

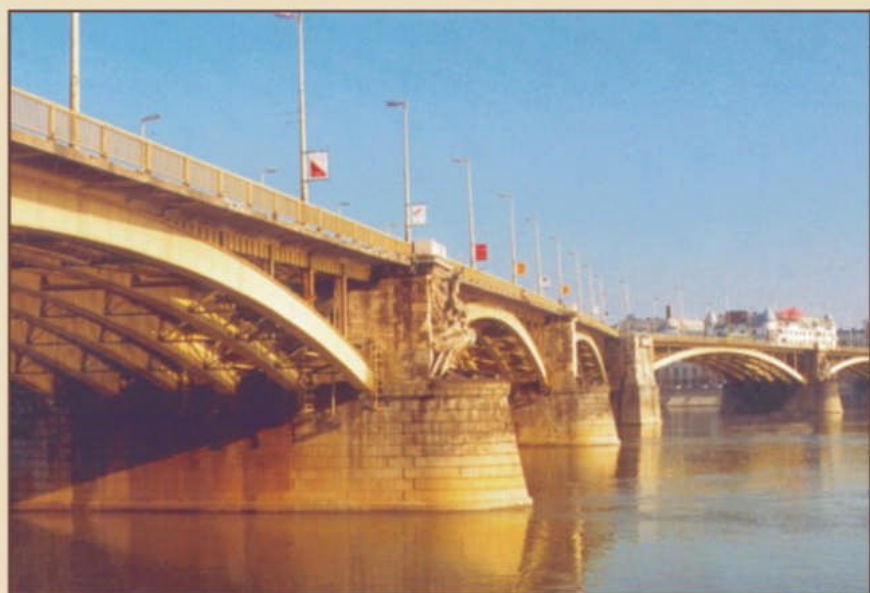
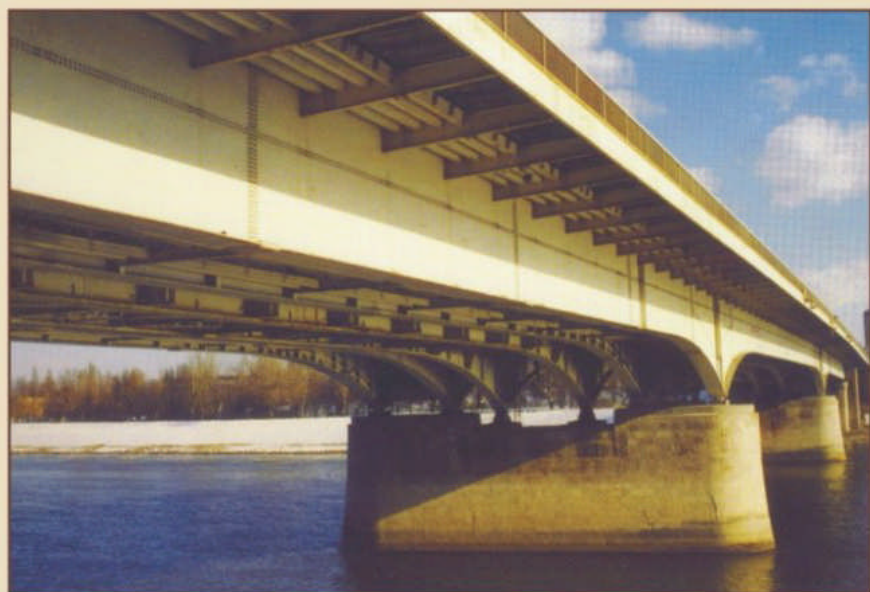
LÁNCHÍD FÜZETEK 6.



PÁLL GÁBOR  
A BUDAPESTI DUNA-HIDAK  
TÖRTÉNETE



KÖZLEKEDÉSFEJLESZTÉSI  
KOORDINÁCIÓS  
KÖZPONT



Lánchíd füzetek 6.

Páll Gábor

# A BUDAPESTI DUNA-HIDAK TÖRTÉNETE

Pályamunka a Magyar Tudományos Akadémia  
műszaki történeti tárgyú pályázatára

Jelige:

DANUBIUS

**Írta:**

Páll Gábor (1956)

**Lektorálta:**

Dr. Träger Herbert, Dr. Tóth Ernő, Szemerey Ádám (2007)

**Szerkesztette:**

Hajós Bence

ISSN 1787-257X

ISBN 978-963-87648-1-2

*A Lánchíd füzetek szakmai kiadványsorozat helyet kíván biztosítani a hidász szakma tematikus és alkalmi kiadványaihoz. Eddig megjelent korábbi kötetek:*

*Lánchíd füzetek 1. Közúti hidász almanach 2004*

*Lánchíd füzetek 2. Közúti hidász almanach 2005*

*Lánchíd füzetek 3. Zsámboki Gábor: Acélszerkezetű közúti hidak építése hazánkban 1945-1969 között*

*Lánchíd füzetek 4. Köszöntés dr. Träger Herbert 80. születésnapja alkalmából*

*Lánchíd füzetek 5. Közúti hidász almanach 2006*

*A megjelent Lánchíd füzetek megrendelhetőek a kiadó címén.*

*A címlapon a Széchenyi lánchíd építését megelőzően készített metszet szerepel, amelyet Széchenyi István készíttetett az országos küldöttség számára, valamint levélpapírra fejlécnek saját célra és a Lánchíd Részvénytársaság részére.*

*A borítón található fényképeket dr. Domanovszky Sándor és Bodoky Margit (rég Erzsébet híd 1941-ben) készítette.*

Megjelent 2007-ben, a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ  
Híd Önálló Osztály gondozásában,  
a 48. Hídmérnöki Konferencia alkalmából.

Kézirat lezárva: 1956 őszén

**Felelős kiadó:**

Első Lánchíd Bt.

4235 Biri Vörös Hs. 103.

Készült a Start Rehabilitációs Vállalat és Intézményei

Nyírségi Nyomda Üzemében – 2007 – xxxx

Felelős vezető: Balogh Zoltán vezérigazgató

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>ELŐSZÓ AZ ELSŐ NYOMDAI KIADÁSHOZ .....</b>	<b>5</b>
<b>PÁLL GÁBOR SZAKMAI ÉLETRAJZA.....</b>	<b>7</b>
<b>BEVEZETÉS.....</b>	<b>8</b>
<b>I. FEJEZET: AZ ELSŐ ÁLLANDÓ HÍD ÉPÍTÉSÉT MEGELŐZŐ IDŐK .....</b>	<b>12</b>
ELSŐ ÁLLANDÓ HIDAK A DUNÁN .....	12
HAJÓHIDAK A MAGYAR DUNÁN .....	14
ELGONDOLÁSOK ÉS TERVEK A PESTET BUDÁVAL ÖSSZEKÖTŐ ÁLLANDÓ HÍDDAL KAPCSOLATBAN.....	16
<b>II. FEJEZET: A BUDAPESTI DUNA-HIDAK KIÉPÜLÉSE .....</b>	<b>24</b>
1. A SZÉCHENYI LÁNCHÍD .....	24
<i>Gróf Széchenyi István munkássága.....</i>	24
<i>Az új híd tervezése és az építkezés előkészítése.....</i>	30
<i>A hídfők és pillérek építése .....</i>	39
<i>A vasszerkezet szerelése .....</i>	41
<i>A Lánchíd a szabadságharc alatt.....</i>	43
<i>Az első fél évszázad és a Lánchíd átépítése .....</i>	48
<i>A megfiatalodott Lánchíd 1945-ig.....</i>	54
2. A MARGIT HÍD.....	55
<i>Előzmények.....</i>	55
<i>Az építkezés.....</i>	58
<i>A befejező munkák és a szigeti szárnyhíd építése.....</i>	66
<i>A Margit híd átépítése.....</i>	68
3. A DÉLI ÖSSZEKÖTŐ VASÚTI HÍD.....	71
<i>A híd megépítésének szükségessége és az előkészületek, a kivitel.....</i>	71
<i>Az átépítés.....</i>	76
4. A FERENC JÓZSEF HÍD .....	83
<i>A székesfővárosi Duna-hidakra kiírt nemzetközi tervpályázat és annak előzményei.....</i>	83
<i>A Fővám téri híd terve – Előkészületek az építéshez .....</i>	86
<i>A híd megépítése és felavatása.....</i>	89
<i>A híd architektúrája – Vélemények a szerkezetről –         Az első fél évszázad.....</i>	92

5. AZ ERZSÉBET HÍD .....	95
<i>Az Erzsébet híd tengelye</i> .....	96
<i>Az Erzsébet híd tervei</i> .....	98
<i>Az Erzsébet híd felépítése</i> .....	102
6. AZ ÉSZAKI (ÚJPESTI) VASÚTI HÍD .....	109
<i>A híd felépítése</i> .....	110
<i>Az Újpesti vasúti híd megerősítése</i> .....	112
7. A BORÁROS TÉRI DUNA-HÍD .....	116
<i>Előzetes elgondolások és tervpályázat</i> .....	116
8. AZ ÓBUDAI HÍD .....	123

### **III. FEJEZET: A MÁSODIK VILÁGHÁBORÚ PUSZTÍTÁSA – A HIDAK ÚJJÁÉPÍTÉSE .....** 130

1. A BUDAPESTI DUNA-HIDAK FELROBBANTÁSA .....	131
2. A KETTÉVÁGOTT FŐVÁROS ÉS AZ IDEIGLENES HIDAK .....	135
3. A KOSSUTH HÍD .....	137
4. A SZABADSÁG HÍD .....	140
5. A DÉLI ÖSSZEKÖTŐ VASÚTI HÍD ÚJJÁÉPÍTÉSE .....	144
6. A MARGIT HÍD ÚJJÁÉPÍTÉSE .....	149
7. A LÁNCHÍD ÚJJÁÉPÍTÉSE .....	153
8. AZ ÓBUDAI ÁRPÁD DUNA-HÍD .....	159
9. A PETŐFI HÍD .....	160
10. AZ ÚJPESTI VASÚTI HÍD ÚJJÁÉPÍTÉSE .....	164
11. A JÖVŐ FELADATA: AZ ERZSÉBET HÍD ÚJJÁÉPÍTÉSE .....	166

### **IV. FEJEZET: RÖVID ÁTTEKINTÉS A DUNA-HIDAK ÉPÍTÉSÉNEK FEJLŐDÉSÉRŐL .....** 168

1. A HIDAK ANYAGA .....	168
2. A HÍDSZERKEZETEK ELMÉLETE ÉS ELRENDEZÉSE .....	169
3. A PÁLYASZERKEZETEK .....	170
4. A SZERELÉSI ELJÁRÁSOK .....	171

### **IRODALOM .....** 172

SZÉCHENYI LÁNCHÍD .....	172
MARGIT HÍD .....	173
DÉLI VASÚTI HÍD .....	173
SZABADSÁG (FERENC JÓZSEF) HÍD .....	174
ERZSÉBET HÍD .....	174
ÉSZAKI VASÚTI HÍD .....	175
PETŐFI (BORÁROS TÉRI) HÍD .....	175
ÓBUDAI HÍD .....	175
ÁLTALÁNOS HÍDÉPÍTÉSI KÉRDÉSEK .....	176

## Előszó az első nyomdai kiadáshoz

Páll Gábor 1956-ban a Magyar Tudományos Akadémia történeti témájú pályázatára készítette el a budapesti Duna-hidak monográfiáját, amely sok tekintetben azóta is a legrészletesebb összefoglaló a főváros ékességei, a Duna-hidak építéstörténetéről.

Dr. Gállik István 1941-ben írt, Történelmi visszapillantás régebbi Duna-hídjaink építésére című, rövidebb lélegzetű tanulmányát követően, Páll Gábor gyűjtötte össze először Magyarországon a budapesti Duna-hidak irodalmát és írta meg a dunai hídépítések történetét.

Páll Gábor a pályaművének benyújtásakor (1956 őszén) kezdő mérnöként (1956 tavaszán diplomázott) az UVATERV Hídosztályán dolgozott, Sávoly Pál irányítása alatt.

Hogy a beadott dolgozatát a pályázat során miként értékelték, sajnos nem tudjuk, hiszen fél évszázad távlatából ezt nem sikerült kideríteni, mi több, az egyetlen eredeti, pauszra készített, tusrajz mellékletű példány is elveszett.

Zsámboki Gábor, a minisztériumi hídosztály mérnöke, a hídtörténet lelkes kutatója, az 1960-as évek elején kaphatta meg Páll Gábor pályamunkáját, a szerző szüleitől. Felismerte ennek páratlan értékét és az egész anyagról fényképmásolatot készített. Egy példány így került a minisztériumi Hídosztályra, amely mai napig megvan a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ Hídosztályán. Egy másodpéldányt, Zsámboki Gábor a Budapest Történeti Múzeumnak, egyet pedig a fénykép negatívokkal együtt a Közlekedési Múzeumnak ajándékozott.

A Közlekedési Múzeumba került példányhoz juthatott hozzá dr. Gáll Imre, és használta fel elsődleges forrásmunkaként a Budapesti Duna-hidak című könyvének első kiadásához 1984-ben. Dr. Gáll Imre és Páll Gábor még 1952-ben ismerkedtek meg, ugyanis a szerző másod- és harmadéves egyetemistaként, mint órabéres dolgozott a FŐVATERV Szerkezeti Osztályán, amelyet akkor dr. Gáll Imre irányított. A kapcsolat nem szakadt meg, s az 1980-as években, amikor dr. Gáll Imre a budapesti Duna-hidakról írt könyvén dolgozott, többször voltak levélkapcsolatban, és egy alkalommal személyesen is találkoztak Amerikában, a különböző szakmai kérdések megbeszélése céljából, ekkor Páll Gábor otthonában látta vendégül a neves hídtörténet kutatót.

Páll Gábor munkájának különleges értékét igazolja, hogy dr. Gáll Imre könyvének 2005. évi, második, bővített kiadása készítésekor is az ő dolgozatához kellett fordulni több kérdés eldöntése során.

Mi indokolja a fél évszázados kézirat kiadását ma? Mindenek előtt részletességét tekintve továbbra is páratlan ez a munka, a hídtörténet iránt érdeklődők fontos dokumentuma. A részben nehezen olvasható hídosztályi példány digitalizálásakor a mű kiegészítésére tett kísérletek során a pályaművet sem a múzeumokban, sem az Akadémián nem tudtuk fellelni.

A Hídosztályon őrzött példányt Zsámboki Gábor után dr. Tóth Ernő őrizte, és ajánlotta figyelmébe minden, hídtörténet iránt érdeklődőnek. A mű megőrzése érdekében másolatokat készített, többek között a Kiskőrösi Közúti Szakgyűjteménynek, majd kezdeményezte a kézirat digitalizálását, nyomdai kiadását. Így első sorban az ő érdeme, hogy a több alkalommal majdnem elveszett, értékes és pótolhatatlan dolgozatot most a kedves olvasó a kezében tarthatja.

Dr. Tóth Ernőtől ismerhette meg a Danubius jeligéjű pályamunkát dr. Domanovszky Sándor is. A Zsámboki-féle másolatból hiányzott a rendkívül fontos irodalomjegyzék. Ezt dr. Tóth Ernő szorgalmazására, dr. Domanovszky Sándor (aki évfolyamtársa volt és vele a 2006-os budapesti jubileumi összejövetelen találkozott) kérésére Páll Gábor, számára rövidesen el is juttatta. Egyúttal Páll Gábor megküldte a szöveg töredékes részeit is és szíves hozzájárulását adta a mű kiadásához.

A szerkesztéskor, az eredeti műhöz csatolt 15 ábra és 39 képmel-léklet közlését elhagytuk. Ennek oka, hogy a szerző illusztrációi csak igen töredékesen és viszonylag rossz minőségben vannak meg, illetve az elhagyott képek és ábrák közismertek a korábban már megjelent hasonló tárgyú munkák révén.

A kötet megjelentetését Sitku László, a Közlekedési Koordinációs Központ Híd Önálló Osztályának vezetője karolta fel, és megteremtette a könyv elkészítésének feltételeit. A kézirat gépelési munkáit Marosvári Julianna és Kara Katalin végezte, a lektori teendőket dr. Träger Herbert és dr. Tóth Ernő látta el. A lektorok magyarázatait a lábjegyzetek tartalmazták.

Ezúttal is köszönöm Bodoky Margitnak és a szerző évfolyamtársának, dr. Domanovszky Sándornak kiváló fényképeit, amelyek a borítót díszítik.

*Szerkesztő*



## Páll Gábor szakmai életrajza

Páll Gábor (Gabriel Pall) 1932. október 6-án született Budapesten. Közéiskolai tanulmányait Kolozsvárott, Pécsen és Budapesten folytatta 1943 és 1951 között. A budapesti Rákóczi Gimnáziumban érettségizett 1951-ben.

Az 1951/52-1955/56 tanévekben az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Mérnöki Karán, a híd- és szerkezetépítési szakon tanult tovább és 1956. április 24-én az Állami Vizsgáztató Bizottság okleveles mérnöknek nyilvánította.

Szakmai tevékenységét a Budapesten az UVATERV Hídosztályán kezdte 1956 nyarán, mint tervező mérnök, Sávoly Pál irányítása alatt. Tervezői munkáját Bécsben az Ingenieurbüro Dr.Strobl cégnél folytatta, ahol több ipari és irodaépület acélszerkezetének terveit készítette el.

1956 végén Ausztriába került, ahol az osztrák Közoktatásügyi Minisztérium magyar mérnöki oklevelét 1957. április 5-én nosztrifikálta. 1957-ben az Amerikai Egyesült Államokban telepedett le. Ott az University of Pennsylvania-n 1960. február 4-én “Master of Science” fokozatot, valamint mechanika és aerodinamika mérnöki oklevelet szerzett.

1957 és 1960 között az Egyesült Államokban több mérnöki irodában dolgozott, mint tervező mérnök, ahol főleg autópályák (Interstate Highway System) és az azokkal kapcsolatos hidak és egyéb műtárgyak tervezésével és építésvezetésével foglalkozott.

1960-ban az International Business Machines (IBM) céghez került, ahol pályafutásának első harmadában mérnöki számítások elektronikus számítógépekre való programozásával és az ezzel kapcsolatos “software” kifejlesztésével foglalkozott. Munkásságának második harmadában a cég nemzetközi menedzsmentjébe került; annak utolsó fázisában a cég globális minőségellenőrzési és fejlesztési intézetét (IBM Quality Institute) vezette.

Az IBM cégtől 1989-ben vonult nyugdíjba, és mint a Juran Institute nemzetközi minőségügyi tanácsadó cég partnere, főleg az építőiparon belüli minőség-ellenőrzéssel és fejlesztéssel kapcsolatban végzett tanácsadást és képzést a világ minden részében.

2004 óta az amerikai William & Mary Egyetem (Williamsburg, Virginia) Közgazdasági Karának tagja.

# BEVEZETÉS

## 1.

Budapest, mint Magyarország fővárosa, az ország politikai, közigazgatási és gazdasági központja is, következésképpen tehát annak legfontosabb közlekedési csomópontja. Mint ilyen, az ország gazdasági életében létfontosságú szerepet tölt be. A város a Duna két partján terül el, ennél fogva a két városrész – Buda és Pest – között lebonyolódó forgalom szempontjából a Duna-hidak felbecsülhetetlen értékűek.

Emellett azonban megállapíthatjuk, hogy a fővárosi hidak nemcsak a forgalom szempontjából értékesek, hanem esztétikai megjelenésükkel, szerkezeti megoldásai és a városképbe való egyöntetű és szerencsés beilleszkedésükkel is megkülönböztetett figyelmet érdemelnek.

Nem alaptalanul nevezték el Budapestet a Duna királynőjének, hídjait pedig a rajta levő ékszereknek. A Duna-hidak a maguk szépségével egyenként is világhírré tettek szert, összességükben pedig jelentős mértékben járultak hozzá fővárosunk képének kialakulásához. A főváros maga ugyanis – csupán építészeti szempontból, építészeti egységeivel, illetőleg beépítettségének jellegével – nem nyújt olyan jellegzetes, vagy egységes építészeti képet, mint azok a nagyvárosok, ahol a történelmi fejlődés nem gátolta, hanem elősegítette az egységes, klasszikus építészeti jelleg kifejlődését, vagy ahol nagyobb szabású városrendezési és építészeti koncepciók kerülhettek kialakításra és következetes megvalósításra (Prága, Párizs, Róma). Budapest esetében a történelmi fejlődés egyáltalán nem volt zavartalan és folyamatos; a város mai képének kialakulásában sem annyira építészeti szempontok, mint inkább gazdasági, közlekedési és helyi (földrajzi) adottságok játszottak szerepet.

A városkép legjellegzetesebb eleme maga a Duna és ezért az azt áthidaló hidak maguk is szerves és fontos alkotórészei a város architekturális képének. Budapest legtöbb építészeti értékével és képzőművészeti alkotásával, – sőt egyes műemlékeivel külön-külön is – igen sok irodalmi mű, szakmunka és tanulmány foglalkozott már. A Duna-hidakról viszont nemcsak a nagyközönség, hanem a szakemberek jelentős része is aránylag csak igen keveset tud. A hidakkal kapcsolatban eddig még nem igen jelent meg olyan összefoglaló ismertetés, vagy átfogó jellegű munka, amely azoknak igen gazdag múltjával, magas fokú esztétikájával és komoly figyelemre méltó szerkezeti megoldásá-

val foglalkozott volna. Ha voltak is ilyenek, – mint arra a későbbiekben még részletesebben kitérünk – ma már egy, vagy más szempontból mind kiegészítésre, vagy bővítésre szorulnak.

Pedig hídjaink az előbb említett szempontok alapján igen magas fokú értékelésre tarthatnak számot.

Hídépítési szempontból, megoldásuk tökéletességével és szépségükkel egyaránt, világszerte elismerést arattak. Szerénytelenség nélkül állíthatjuk – amit különben sok külföldi szakember is elismer – hogy a különböző szempontok alapján alkotott ítéleteket egybevetve, Budapest a maga hídjával olyan harmonikus benyomást kelt, hogy ezen az alapon még a legszigorúbb bíráló is elismeri elsőségét.

A Duna, Európa egyik legnagyobb folyama, Budapestnél már tekintélyes szélességű és így minden egyes Duna-híd építése igen komoly mérnöki teljesítményt jelent. A helyi viszonyok azonban egyúttal lehetővé teszik azt is, hogy a tervező mérnökök a tartórendszerek és szerkezeti formák csaknem valamennyi fajtáját felvonultassák, komoly méretekkel és esztétikus megjelenéssel. Ez a magyarázata annak, hogy a hidak az esztétikai, elméleti és műszaki megoldások olyan széles és impozáns skáláját nyújtják, amelyet egyetlen más – hidakkal rendelkező – európai fővárosban, vagy nagyvárosban sem találunk meg.

Sok esetben még a külföld is jobban elismerte, komolyabban értékelt ezeket az alkotásokat azoknál, akik a fővárosban, közvetlenül e hidak mellett élnek. Míg Budapest számos építészeti műalkotásának tervezője és építője széles körökben ismert, addig – nem is beszélve arról, hogy a laikusok igen jelentős része a hidakat is építészek alkotásainak tartja – ismeretlenek azok a hidászok, akiknek munkája és tudása a budapesti Duna-hidakban nyert maradandó kifejezést.

Ennek egyik fő oka az, hogy a hídépítők sosem tartottak számot a hangos elismerésre, másrészt pedig igen kevés alkalommal kapott nyilvánosságot akár az egyes hidak építése, akár pedig a már megépült hidak története.

Az egyes Duna-hidak építésével a maguk idején is részletesebben csak a szakirodalom foglalkozott. Ennek régebbi fejezetei ma már szakemberek számára sem mindig hozzáférhetőek. Összefoglaló, áttekintő munkák pedig jóformán alig láttak napvilágot.

Gállik István dr. nevéhez fűződik két, budapesti dunai hidak történetével foglalkozó, igen érdekes és egyúttal szakszerű tanulmány, amelyek összefoglalásszerűen tárgyalják az eseményeket és érdekesebb részletkérdéseket. Ezeknek egyike azonban már tárgykörében is korlá-

tozva volt; azonkívül mindkettőre nézve fennáll az a hiányosság, hogy – miután 1928-ban, illetőleg 1940-ben jelentek meg – a legújabb idők leírását már nem tartalmazzák. A főváros hídjainak éppen a legújabb időkre – az utolsó 15 évre – eső története bővelkedik szomorú és nagy-szerű, de mindenképpen érdekes eseményekben. Erre az időszakra – nevezetesen a II. világháború pusztításaira, majd pedig az újjáépítésre – vonatkozó adatokat dr. Széchy Károly közölt: „Magyarország közúti hídjainak újjáépítése” c. összeállításában. A munka a szerző rendelkezésére álló összes hivatalos adat alapján készült, s éppen ezért igen értékes összefoglalás. Azonban ez is csak a közúti hidakkal foglalkozik, és csak az 1948-ig újjáépültekkel.

A vasúti hidakkal ismét más, külön cikkek és tanulmányok foglalkoztak az újjáépítés időszakában, azonban a hidakkal leginkább egyenként, nem pedig összefoglalásszerűen.

Ezek alapján úgy érezzük, hiányt fog pótolni egy olyan áttekintő munka összeállítása, amely a budapesti Duna-hidak történetével foglalkozik, a legrégebb – tulajdonképpen még állandó híd nélküli – időktől egészen napjainkig. Budapest dunai hídjai közül kettő vasúti híd, s mivel ezek hídépítési szempontból csakúgy, mint forgalmi jelentőségük-nél fogva legalább olyan fontosak, mint a közúti hidak, összeállításunknak ezekre is ki kell terjednie.

Mindezen megfontolások alapján jelen tanulmány célja több szempontot kell kielégítsen.

Mindenekelőtt áttekintő képet kíván nyújtani a budapesti Duna-hidak megtervezésének és megépítésének körülményeiről, s a velük kapcsolatos szerkezeti, építési és történeti érdekességekről. Nem célunk száraz műszaki leírás, vagy egyszerű adathalmaz közlése, mert ezzel érdektelen művet adnánk azok kezébe, akiket – bár nem szakemberek – közvetlenül érdekel mindaz, ami fővárosunk hídjaival kapcsolatban érdekes és említésreméltó lehet.

Emellett azonban feltétlenül szakszerű, hiteles és minden jellemző műszaki adatra kiterjedő áttekintést szeretnénk a szakemberek – első sorban a fiatal hidászok – számára nyújtani. A mai nemzedék szeret ugyan olvasni, de nem vesz fáradságot magának nehezebben hozzáférhető adatok és leírások felkutatására. Pedig a főváros hídjainak építése korszakonként mindig egybeesett a magyart hídépítés egy-egy nagyszerű fejezetével, s minden egyes esetben komoly tanulságokkal és marandó értékű tapasztalatokkal szolgált nemcsak a hazai, hanem a külföldi hídépítők számára is.

Végül, de nem utolsó sorban, szerény emléket szeretnénk állítani azoknak a magyar hidászoknak, akiknek – habár egyelőre csak szűk körben ismert – nevéhez fűződik Budapest hídjainak felépítése, – a II. világháború szörnyű rombolásai után pedig azoknak áldozatos újjáépítése.

## 2.

A következőkben kitűzött célnak leginkább megfelelő beosztásban igyekeztünk a tanulmány érdemi részét összeállítani.

Mivel áttekintő történeti munkáról van szó, szükségesnek tartottuk a visszapillantást azokra az időkre is, amikor állandó híd Magyarországon a Duna felett még egyáltalán nem létezett. Ezzel az időszakkal, amelynek tulajdonképpen a Lánchíd építése jelentette a végét, az első fejezetben foglalkozunk.

A Budapest fejlődésében új korszakot nyitó Lánchíd megépítésével kezdődik a fővárosi Duna-hidak kiépítésének körül-belül egy évszázadig tartó korszaka. Ezt a hosszú időszakot tárgyalja a következő fejezet. A jobb áttekinthetőség kedvéért az építés időrendjében egymás után következő hidakkal külön-külön foglalkozunk, és pedig megépítésüktől kezdve egészen a II. világháború időszakáig.

A háború szomorú fejezetet jelentett a budapesti hidak történetében is; a vandál pusztítást követő újjáépítés is a megelőző időkhöz képest merőben más és újszerű feladatokat és problémákat hozott magával. Ezeket éppen ezért ismét új fejezetben foglaltuk össze: itt a sorrendi beosztást az újjáépítés időrendje adja.

A befejező, függelék-részben, amelyet inkább csak az érdeklődőknek – főleg szakembereknek – szántunk, történeti és műszaki vonatkozású, jellemző adatok összeállítását adjuk. Egyébként a tisztán mérnöki szempontból érdekes problémákkal és részletekkel foglalkozó szövegrészeket a tanulmány érdemi részeiben is igyekeztünk áttekinthetően elkülöníteni az általános tárgyalástól.

A szövegben [ ]-ben hivatkozott számok az ugyancsak a függelékben található, a tárgyra vonatkozó irodalomjegyzék megfelelő sorzámmal jelzett művére utalnak.

# I. FEJEZET: AZ ELSŐ ÁLLANDÓ HÍD ÉPÍTÉSÉT MEGELŐZŐ IDŐK

Minden híd létesítését – akárhol épüljön is az – végső fokon mindig gazdasági és közlekedési okok teszik szükségessé. Egy híd sosem öncélú műtárgy, vagy remekbe szánt építészeti alkotás, hanem olyan építmény, melynek szerkezete lehetővé teszi egy közlekedési útvonalnak – közútnak, vagy vasúti pályának – valamely természeti akadály, vagy egy másik közlekedési vonal felett való átvezetését.

A hidak már az ókorban is fontos átkelőhelyeknél épültek, s csak akkor épülhetett meg – a későbbiek folyamán is – egy-egy híd, amikor létesítését a közlekedés fejlődése és igénye megindokolta, illetőleg szükségessé tette. Természetes és magától értetődő, hogy a fellépő igények mellett a hídépítés technikájának pillanatnyi fejlettsége is befolyásolja az építés módját és kivitelét.

Így volt ez nálunk is, elsősorban a Budát Pesttel összekötő állandó dunai híd esetében is. A XIX. század közepét megelőzően – a Lánchídat 1849-ben adták át a forgalomnak – Magyarországon a Duna felett nem volt állandó híd. Bármilyen híd megépítésének gondolata már igen régen és többször is felmerült, (miután Buda-Pest volt az ország fővárosa, az első dunai állandó híd létesítése leginkább itt látszott indokoltnak) – mint látni fogjuk, a különféle tényezők, nehézségek és nem utolsósorban a történelmi események is mindaddig elodázták a terv megvalósítását, amíg arra tényleg égetően és sürgősen szükség nem lett – éppen a XIX. század gazdasági és társadalmi fejlődése következtében.

Az első állandó dunai híd – a Lánchíd – megépítése előtt a legfontosabb átkelőhelyeken ideiglenes jellegű hidak bonyolították le a partok közötti forgalmat. Ezek ismertetésére a későbbiekben még visszatérünk, a történelmi hűség és a teljesség kedvéért azonban szólnunk kell azokról a régebbi időkben épített hidakról is, amelyek a Duna, Közép-Európa legnagyobb folyama felett, állandó jelleggel közúti forgalmat vezettek át.

## *Első állandó hidak a Dunán*

A régebbi időkből két nagy állandó Duna-híd létezéséről van biztos tudomásunk: az egyiket a rómaiak építették Orsova alatt az Al-Dunán, a másik Regensburgban épült a XII. században. Bizonyos nyomok arra mutatnak, hogy létezett a II-III. században egy harmadik – a rómaiak

által Aquincumnál épített – Duna-híd is, erre vonatkozólag azonban biztos forrásból származó adatunk nincsen.

A Traján hídnak nevezett al-dunai hidat Traianus római császár építtette i.u. 194-ben Apollodorus Damascenus római építésszel, elsősorban politikai és katonai okokból.

Erdély jelentős része ugyanis abban az időben Dácia néven római provincia volt, s a római fennhatóság tartós biztosítása csak úgy volt lehetséges, ha a tartományt bekapcsolják a birodalom vérkeringését biztosító – mai szemmel is elismerten tökéletes – hadiút-hálózatba, illetőleg ha azt háború esetére könnyen elérhetővé teszik, a légiók és a hírközlés számára. Traianus éppen azért építtette a mai Orsova alatt az állandó Duna-hidat, hogy Dáciát Mysián (a mai Szerbia) keresztül, rövid úton közelíthesse meg.

Traianus hídja egyes források szerint 20, mások szerint pedig 23 faboltozattól álló szerkezet volt. A boltozatok termésköből és égetett téglából rakott pillérek nyugodtak. A híd hosszát Marsigli, aki 1726-ban járt a helyszínen, 443 öltre, azaz kereken 810 méterre teszi és közli, hogy alacsony vízállásnál a pillérek maradványai még felismerhetőek voltak: elhelyezkedésüket a víz örvénylése árulta el.

A hidat egyébként Traianus utóda, Hadrianus császár – valószínűleg a barbárok betörésétől való félelmében – a boltozatok lehordásával és a pillérek felső részének lebontásával tönkretette. A hídról több leírás maradt fenn, azonban ezek – mint már előbb is láthattuk – nem mindenben egyezők. Valószínű, hogy Traianus diadaloszlopán is ennek a hídnak a képe látható, s ezen az alapon többen is megpróbálták a szerkezetet rekonstruálni, azonban szintén nem minden ellentmondás nélkül.

A másik, régi időkből ismert állandó dunai híd a bajorországi Regensburg és Stadtamhof között kötötte össze a folyó két partját. A hidat 1135-1147 között, tehát tizenkét év alatt építették.

A szerkezet teljesen kőből épült, és 16 pilléren nyugvó 15 boltozattól állott. A híd teljes hossza 347 méter, szélessége pedig 8 méter volt.

A Duna még jóval (mintegy 150 km-rel) Regensburg felett is hajózható, azonban a régi kőhíd miatt a megszakítás nélküli hajóforgalom egészen a legutóbbi időkig nem volt lehetséges. Ugyanis, – noha a regensburgi híd komolyan akadályozta a hajózást, s emellett a modern közlekedés igényeit sem tudta már megfelelően kielégíteni – éppen mert Németország, sőt egész Közép-Európa legrégebben használt hídja volt, lebontására, illetőleg átépítésére csak igen nehezen tudták magukat az illetékesek rászánni. A régi kőhíd szervesen hozzánőtt

Regensburg jellegzetes, patinás városképéhez és a lebontás terve igen erős tiltakozást és ellenszenvet váltott ki a város lakóinak széles rétegeiből. Éppen ezért, noha a terv már a múlt század végén felmerült, kivételére csak az első világháború után, a húszas évek végefelé került sor, amikor is a hidat, a műemlékszámba menő régi szerkezet egyes részeinek megtartásával, a modern igényeknek megfelelően átépítették. [77]

## *Hajóhidak a magyar Dunán*

Az előbbieken említett állandó hidak a Dunának nem magyarországi szakaszán épültek. Hazánkban, a régebbi időkben a dunai átkelést csak vízi járművek, illetőleg egy-két helyen ideiglenes jellegű, hajóhidak tették lehetővé.

A Duna magyar szakaszán a legfontosabb átkelési pont – már a XIV-XV. században is – Buda volt, s ezért itt találkozunk, a XVI-XVII. századból származó leírásokban és képeken, az első hajóhíddal is. A török hódoltság idején már többé - kevésbé rendszeresen építik fel időről-időre a dereglyéken nyugvó hajóhidakat, azonban minden esetben más és más helyen, illetőleg változó szerkezeti összeállítással.

A Budát Pesttel összekötő hajóhíd ügye a XVIII. században nyert pontosabban körülírt, végleges rendezést. Lipót császár már 1703-ban adománylevélben biztosított hídvámszedési jogot a két várost összekötő hajóhídon. 1767-től kezdve a városok között rendszeresen, évről-évre felépítették a hajóhidat, amely egyébként – a már említett adománylevél szerint is – a két testvérváros tulajdonát képezte. A hajóhíd 42 pontonon nyugodott és előbb a Kishíd-, majd később a Nagyhíd-utcánál (mai Deák Ferenc-utca) került felállításra. A vámmegállapítás jogát II. József halála után Pest megye gyakorolta, a hidat pedig rendszerint bérbe adták, s így a híd fenntartásával járó költség és munka a bérlőre hárult. A városoknak fizetett bérösszegen felül azonban a híd jövedelmet is hozott, tehát üzleti szempontból a hajóhíd bérlése nem volt rossz befektetés. A hajóhídon egyébként vámmenteséget élvezett a nemesség, a papság és a katonaság mind személyére, mind pedig kíséreeire és fuvaraira nézve; emellett pedig a városi és állami hivatalnokok sem fizettek hídvámot, ha a hídon hivatalos küldetésben keltek át.

Az 1767 óta használt hajóhíd szélessége 4 öl és 4 láb, azaz 8,82 méter volt. A hídpálya tengelyét eleinte holdsarló alakban, enyhe ívben vezették át egyik partról a másikra, úgy, hogy az ív homorú oldala a



folyással nézett szembe. Később azonban a hajóhíd a két partot már egyenes vonalban kötötte össze.

A hajóhíddal kapcsolatban igen sok nehézség és kellemetlenség adódott. Egyrészt a híd teherbíró képessége nem tudott lépést tartani az igen gyorsan fejlődő, XIX. századbeli közlekedés igényeivel, másrészt pedig az egyre inkább megélénkülő hajóforgalom számára a folyót a híd szétnyitásával időről-időre szabaddá kellett tenni. Ez viszont kiesést, kényszerű várakozást és torlódást jelentett a hídon lebonyolódó forgalom számára. Nyáron és ősszel, alacsony vízállás idején, a híd középső szakasza annyira leszállt a parti feljárókhöz képest, hogy nehezebb járművek a hídra való hajtásnál könnyen megcsúszhattak, a partra kapaszkodásnál pedig sokszor emberfeletti nehézségekkel kellett a meredek hídszakaszon megbirkózniuk. Ilyen okokból igen sok szerencsétlenség és kár származott.

A legsúlyosabb körülmény azonban az volt, hogy a hideg időjárás beköszöntésével a hajóhidat szét kellett szedni és a jégzajlás elől biztonságba kellett helyezni. Így az év 3-4 hónapján keresztül a két várost nem kötötte össze semmiféle állandóbb jellegű létesítmény. Ilyenkor a lakosok csónakokon és kompokon keltek át a folyón mindaddig, amíg a meginduló jégzajlás ezt is meg nem akadályozta. A jégzajlás teljesen elvágtá a főváros két felét egymástól. A beállott, szilárd jégtakarón ugyan itt-ott lehetséges volt az átkelés, azonban lovasok és nehezebb járművek számára a jégen való átkelés mindig veszélyt jelentett.

A teljesség kedvéért megemlíjtük, hogy a XVIII. század második felében a fővároson kívül még két hajóhíd épült a Duna magyarországi szakaszán: az egyik Komáromban, a másik pedig Újvidéken. Ezekon kívül úgynevezett repülő hidas (rögzített horgonyon, ingaszerűen közlekedő komp) volt Pozsonynál és Esztergomnál. A fővárosban a hajóhíd mellett állandó kompjárat közlekedett a Sáros (mai Gellért) fürdő vonalában.

A hajóhíddal, és általában az átkeléssel kapcsolatos nehézségek és kellemetlenségek mindkét város, sőt a környező települések lakosait is érintették, s emellett anyagiakban is kifejezhető veszteségeket és hátrányokat is jelentettek. Éppen ezért már elég korán találkozunk olyanokkal, akik a helyzet hátrányaira és egyre inkább tarthatatlanná váló körülményeire rámutattak, és komolyabban foglalkoztak egy, a Dunát áthidaló állandó jellegű híd kérdésével.

A tervezetéstől a kivitelig azonban igen hosszú még az út, és mint ahogy a következőkben látni fogjuk, egy állandó jellegű dunai híd fel-

építése sokkal több műszaki, anyagi, sőt társadalmi és politikai probléma megoldását teszi szükségessé, mint amennyire felületes szemlélet alapján számítani lehet.

## *Elgondolások és tervek a Pestet Budával összekötő állandó híddal kapcsolatban*

Az előzőek során már rámutattunk arra, hogy a magyar Dunán Pest-Buda volt a legfontosabb átkelőhely. Már Mátyás király korában is, amikor pedig a királyi udvar még Visegrádon székel, Buda átmenő forgalma a legtekintélyesebb volt, mind észak-déli, mind pedig keletnyugati irányban – az összes Duna-menti átkelőhelyek között. Így természetes, hogy azok, akik egy, a Dunán építendő állandó híd tervével foglalkoztak, azt csakis az ország fővárosánál kívánták felépíteni. Bár volt idő, amikor Pozsony fontosabb szerepet játszott az ország életében – különösen politikai szempontból – mint Buda-Pest, egy állandó dunai híd felépítése mégsem vetődött fel komolyabb formában. Ennek egyrészt az volt az oka, hogy Bécs aránylag közel fekszik, s ott megfelelő átkelési lehetőség már volt (a Zsófia-hidat majdnem 30 évvel a Lánchíd előtt építették), másrészt pedig a közlekedés igényei sem voltak olyan komolyak, mint Pestnél.

Az első állandó dunai hídnak tehát minden terv és számítás szerint Buda és Pest között kellett felépülnie. Idő kérdése volt végeredményben, hogy az építésre mikor kerül sor – ez az idő azonban csak igen sok körülmény kedvező alakulása, és megfelelő gazdasági és politikai erők közreműködése esetén következhetett el.

A következőkben ismertetendő elgondolások és tervek, amelyek a tényleg megépült első állandó híd – a Lánchíd – terveit megelőzték, nem valósulhattak meg. Ennek legfőbb oka – amellet, hogy legtöbbjüknél a műszaki megoldás több-kevesebb kívánnivalót hagyott maga után – az volt, hogy az ötleten és esztétikai-műszaki elgondoláson kívül nem, vagy csak igen kevésbé foglalkoztak a probléma gazdasági és politikai oldalával. Ezen kívül – mint már mondtuk – műszaki szempontból is jobbra általánosságoknál maradtak és nélkülözték a kivitelezés esélyeit és lehetőségeit meghatározó részletességet. Ismertetésük mégis komoly érdeklődésre tarthat számot, mert a korabeli hídépítési technika fejlettségére, a gazdasági helyzetre és a közfelfogásra nézve egyaránt érdekes adatokat szolgáltatnak.

A legrégebb magyarországi, dunai állandó híddal foglalkozó tervről Bonfini magyar története értesít. Eszerint Zsigmond király foglalkozott egy Pestet Budával összekötő „örökös híd” tervével. A terven túlmenően, a kivitelhez is hozzáfogott, és a budai oldalon a vár középvonalában négyszögű kövekből tornyot alapoztatott. A pesti oldalon – ezzel egyvonalban – dombot akart emeltetni, hogy a híd e két kiemelkedő helyre támaszkodjék. A leírás többet a hídról nem mond, csupán megemlíti, hogy a további építkezés a király 1437-ben bekövetkezett „irigy halála” után abbamaradt. Valószínű, hogy boltozott hidat akartak építeni – és bár a szerkezet anyagára sincs utalás – feltehetőleg fából.

Az ókor, a középkor és az újkor hídépítészetének két főanyaga volt; a fa és a kő. A vas a hídépítésbe csak a XVIII. század végén vonult be, mint új, de csakhamar legfontosabb építőanyag.

Ezt megelőzően a hidakat csak fából és kőből építették. A fának, mint építőanyagnak egyik igen nagy hátránya az, hogy nem időtálló és állandó felújításra, illetőleg cserére szorul. Kis önsúlya miatt viszont mégis alkalmasabb a szállításra és nagyobb nyílások áthidalására – szemben a nehéz kővel, amely nagy súlya és húzásra alkalmatlan volta miatt csak kisebb nyílások megfelelően kialakított – boltozatos – áthidalására alkalmas.

A régi idők megmaradt – tehát időtállóan épített – hídjai mind boltozott kőhidak voltak, sok kis nyílással és ennél fogva sok mederpillérrel. Az akkori kis hajóforgalom szempontjából a sok mederpillér nem jelentett ugyan akadályt, a jégzajlás és mederelfajulás veszélye azonban fokozottan jelentkezett, elsősorban a mérsékelt égöv alatti nagyobb folyóknál. Ezért a régi idők hídépítői számára megoldhatatlan feladatot jelentett egy nagyobb szélességű folyónak kőhíddal megnyugtató módon való áthidalása. Ilyenkor – nagyobb nyílások kialakítása érdekében – mégis inkább a fa-anyagú szerkezeteket alkalmazták, akár boltozatos, akár pedig gerendaszerű kialakítással.

Ilyen megfontolások vezettek arra a következtetésre, hogy Zsigmond király előbb leírt hídját inkább fából tervezettnek tételezzük fel. A Bonfini-féle leírás ugyanis nem tesz említést mederpillérről, csupán két parti „nyugvópontonról” beszél – ami a boltozott, ívhidaknak jellemzője.

Más kérdés, hogy a leírt módon tervezett híd, – mint egynyílású, fából épített ívhíd – egyáltalán megállott volna-e. Ennek eldöntésére ma már nincsen elegendő adat.

A következő terv Mátyás királytól származik, aki – Häufner J.V. szerint (1854) – a trójai híd mintájára, márványhíddal akarta a Dunát

áthidalni, de a háborús kiadások és politikai események lehetetlenné tették az elgondolás valóra váltását.

II. József kőhíd-tervéről Balla Antal pest megyei mérnök tesz említést 1784-ben megjelent művében. Ebben mérnöki véleményt ad egy, a fővárosokat összekötő kőhíd építésének lehetőségeiről és következményeiről. Szerinte lehet kőhidat építeni és sem áradástól, sem pedig jég-torlasz képződésétől nem kell félni. Hozzávetőleges számításokat is ad a költségekre vonatkozólag. A javaslat további sorsáról nincs adat. Tény azonban az, hogy az építési igazgatóság kiküldöttje 1810-ben és 1814-ben felméréseket végzett a budai és pesti parton – minden valószínűség szerint az állandó híd építésével kapcsolatban.

Ugyancsak ebből az időből származik Török Sándor császári és királyi térképészeti mérnök, valamint Ledwina Ferenc és József építőmesterek javaslata, amelyet 1786-ban nyújtottak be II. Józsefhez. Ebben 6 nyílású kőhidat terveznek 5 mederpillérrel. Az alapozást zárógátas rendszerrel kívánják megoldani. A császár azonban nem bírálta el kedvezően a tervet, mert a költségek igen magasak voltak.

Időrendben a következő terv Campmiller József linzi mérnöktől származik, aki azt 1819. július 18-án ajánlotta fel Pest városának. Egyúttal felhívta a figyelmet arra is, hogy hídjának modelljét is be fogja mutatni, amelyen egyúttal a teherbírás is ellenőrizhető lesz – természetesen megfelelő arányosítással. Campmiller 1819 decemberében be is mutatta egy ötnyílású fahíd kicsinyített mását, amelyen arányosan kisebbített súlyokkal teherpróbát is végzett. Terve élénk visszhangra talált hivatalos körökben is, azonban később kiviláglott, hogy a számításokban és erőtani feltevésekben hibák vannak. Különösen helytelen volt a modellen végzett teherpróba eredményének a tényleg megépítendő, valódi hídra vonatkozó átszámítása, olyannyira, hogy az ellenőrző számítások szerint az alkalmazott terhek hatására az esetleg felépült híd menthetetlenül összeroskadt volna.

Campmiller tervénél igen figyelemreméltó az a körülmény, hogy hídját modellkísérletek alapján tervezte, illetőleg ellenőrizte.

Abban az időben a sztatika és szilárdságtan, mint külön alkalmazott tudományág, jóformán nem is létezett és a tartószerkezetek méretezési eljárásai igen kezdetlegesek voltak. Az akkori hídepítő mérnökök a szerkezeteket nem annyira számítások alapján, hanem tapasztalati eredmények és saját megfigyeléseik segítségével építették. Egységesen használt méretezési eljárások nem voltak és ezért sokszor megtörtént, hogy a tervezők által végigvezetett számítások hibásaknak bizonyultak.

Ezért a kor nagy hídépítői is – mint ezt pl. Telfordról és Clarkról is tudjuk – csak akkor dolgozták ki részletesen a terveket, amikor sorozatos anyagpróbákkal és igénybevételi kísérletekkel meggyőződtek elgondolásuk gyakorlati értékéről.

Később, amikor a sztatika ma is használatos módszereit és számítási eljárásait elméletileg is megalapozták, a mérnökök beleestek abba a hibába, hogy mindent rábíztak a számítások eredményére. Nyilvánvaló pedig, hogy a legnagyobb apparátussal végrehajtott számítás sem lehet a valósággal teljesen egyező, éppen a kiindulási feltevések egyszerűsített és többé-kevésbé idealizált volta miatt.

Ezért – különösen nagyobb és újszerű szerkezeteknél – egyre inkább alkalmazásra kerültek a számításokkal együtt végzett modellkísérletek. A legújabb időkben ezek segítségével végzik a kényesebb szerkezeti részek (sarokmrev csomópontok, feszített kábeles és ferde tartókábeles függőhidak /Schrägseilbrücke/, membránok, stb.) erőtani vizsgálatát. Ugyancsak nagy szerep jut a modell-kísérleteknek a nagyvízlású függőhidak aerodinamikai stabilitásának vizsgálatánál is.

Minden modellkísérletnél a legfontosabb követelmény a modelltörvény ismerete, azaz azoknak az arányoknak a helyes megállapítása, amelyek a valóságban megépítendő szerkezet és a modell (kisminta) méretei, igénybevételei és terhelése között fennállnak. A legegyszerűbb a méretarány meghatározása, egészen más törvényszerűségek vonatkoznak azonban a terhek és erőhatások, valamint igénybevételek viszonyára. Ezek megállapításához előzetes kísérletekre és számításokra van szükség.

Campmiller éppen itt követte el a hibát, amikor a hídjának modelljén észlelt eredményt egyszerűen arányosítva vonatkoztatta a valóságos szerkezetre. Gondolatmenetének értékét mindenesetre nem az elért eredmény határozza meg, hanem az a körülmény, hogy egyáltalán megkísérelte számításait modellkísérlettel is igazolni, ezzel mintegy kettős ellenőrzést végezve, és alkalmazva a mérnöki tervezésben azóta igen bevált és elterjedt kisminta-eljárást.

A Magyar Kurír 1823. május 6-i száma közli Ikafalvi Baritz György mérnökkari százados cikkét, „Vélekedés, mi módon lehetne Buda és Pest között a Dunán állandó hidat építeni” cím alatt. Ő az első, aki függőhidat javasol. Hivatkozik angliai példákra, melyek azt bizonyítják, hogy a vasláncokon függő hidak egyrészt tökéletesen kielégítik a forgalmi követelményeket, másrészt megépítésük olcsóbb, mint a soknyílású kőhidaké. Baritz cikke befejezésében ígéretet tesz arra, hogy további cikkekben ismertetni fog még több külföldi függőhidat is. Ilyen

cikkek jelentek is meg 1824-29 között a Hazai és Külföldi Tudósításokban, valamint a Hasznos Multságokban, azonban Baritz neve nélkül. Lósy-Schmidt Ede feltételezése szerint e cikkek is Baritztól származnak. [8]

1825-ben Svoboda János tette közzé „Notizen über den Bau einer hängenden Brücke in Ketten zwischen Ofen und Pesth” című értekezését, amelyben egy láncokon függő, egynyílású híd tervét közli. A láncrudakat és a szerkezet többi részzeit öntött vasból, a pályaburkolatot fából tervezte; a híd helyéül a Rácvárosi (mai Döbrentei-) teret jelölte meg. A javaslat további sorsáról nincsen adatunk.

A Tudományos Gyűjtemény 1828. februári számában Petróczi Trattner Károly mérnökkari százados írt cikket „Egy függőhídnak felállításáról Buda és Pesth között” cím alatt. Ebben – külföldi példának igen részletes felsorolása után – lánchidat javasol a két főváros összekötésére. Megemlíti Mitis Ignác bécsi gyárigazgató egyik kijelentését, – aki különben alapítója volt az 1825-ben felépült bécsi Zsófia híd építető részvénytársaságának –, amely szerint Buda és Pest között lehet egynyílású lánchidat építeni, a partokon alkalmazott pilonokkal. Trattner a cikkben részletesen ismerteti híd-tervét, sőt az építéssel kapcsolatos városrendezési problémákra is kitér. A pénzügyi fedezet biztosítását – ami az eddig ismertetett javaslattevők között merőben új és egészséges gondolatként jelentkezik – részvénytársasági alapon kívánja elérni. Trattner végeredményben ugyanazt javasolta, mint tiszttársa, Baritz György, csak nagyobb alaposággal és gyakorlatiasabban dolgozta ki tervét. De az ő terve is csak elképzelés maradt.

Angliai útja alkalmával gróf Sándor Móricz, a híres „Ördöglovas”, 1828-ban felkereste Brunel Marc Isambard angol mérnököt, akinek neve több híd és a Themze alagútjának megépítésével kapcsolatban vált ismertté. A gróf felkérte Brunelt, hogy készítsen egy, Buda és Pest között építendő lánchídra vonatkozó tervet és költségvetést. Sándor gróf még 1827-ben olyan kijelentést tett, hogy egy állandó hídra kész lenne félévi jövedelmét áldozni. Egy évvel később megvalósult angliai útjára már igen sok, a főváros viszonyaira vonatkozó adatot tudott magával vinni, amelyeket látogatásakor átadott Brunelnek. Az adatokat azonban a mérnök elégteleneknek találta és pontosabb helyrajzi, vízrajzi és közlekedési vonatkozású leírásokat kért. Sándor Móricz ekkor – július 30-án – levélben fordult segítségért gróf Széchenyi Istvánhoz, aki, miután a levelet megkapta, a főépítészeti igazgatóságtól – a nádor segítségével – elő is teremtette a kívánt adatokat.

Ez a Brunel kérdéseire küldött válasz többek között tartalmazta a két város könyvatos térképét, a Duna medrének keresztmetszésvonalait, a vízfolyás gyorsaságát és irányviszonyait leíró adatokat, a hajózási előírásokat és az építendő hídra előírt terheléseket.

A felveendő közúti terhelésekre vonatkozó előírás szerint az építendő hídnak „állatokat és nagyobb megterhelt fuvarokocsikat is” hordoznia kell majd. Egy 12 lóval vontatott fuvarokocsi súlyát 33 000 bécsi fontra, azaz körülbelül 15 tonnára teszi, míg az összehúzott ember-tömeg súlyát négyzetölenként 3000 fontban adja meg – ami kb. 395 kg/m<sup>2</sup> megoszló tehernek felel meg.

A kapott adatok alapján Brunel elkészítette egy 5 nyílású, 4 mederpillérral építendő lánchíd tervét, azonban, hivatkozva a helyszín ismeretének hiányára, részletekbe már nem bocsátkozott.

A tervet Sándor Móricz már idehaza vette kézhez és átadta Széchenyinek, aki azt 1829. június 30-án bemutatta a nádornak. A terv további sorsáról nincsen adat, de feltehető, hogy – egy lánchídhoz képest – túl sok mederpillére miatt nem találták elfogadhatónak.

Az állandó híd kérdésével nemcsak a problémához képzettségük-nél, vagy társadalmi állásuknál fogva legközelebb állók, hanem a közönség és városi polgárság szélesebb rétegei is foglalkoztak. Röviden megemlítünk néhány olyan ötletet és elgondolást, amelyek ugyan az előzőekhez képest kevésbé átgondoltak és primitívebbek voltak, de amelyekről, – mint érdekességekről – a források említést tesznek.

Így Romy Károly az Allgemeine Handlungszeitungban 1829-ben és 1830-ban ismerteti Lux György János iglói gépész öntöttvas hídjának tervét; a terv szerint sem pillért, sem ellenfalat nem kellene építeni és a költséget 16 000 forintra – nevetségesen kis összegre – teszi. Loewensbergi Chiolich Károly 1835-ben merev vashíd ötletét veti fel. Malvieux József pesti kereskedő 1831. február 3-án azt ajánlotta a két városnak, hogy – miután egy kőből és vasból építendő állandó hídra még igen sokáig kellene várakozni, sokkal gazdaságosabb és hasznosabb lenne egy fájármokon nyugvó faszervezetű hidat építeni. Pokorny Ferenc pesti lakos 1838-ban saját elgondolású hídjának tervét ajánlotta fel, azonban miután ez nem talált kedvező fogadtatásra, 1839-ben, újabb javaslatban egy Duna alatti alagutat tervez.

Az előzőek során már említést tettünk azokról a tényezőkről, amelyek elősegíthették egy állandó híd tervének megvalósítását. E tényezők végeredményben három csoportba oszthatók: anyagi, társadalmi-politikai és műszaki vonatkozásúak.

Kétségtelen, hogy a legfontosabb probléma az anyagi bázis megteremtése volt. Emellett azonban, – mint majd a Lánchíd építésénél látni fogjuk – egyáltalán nem voltak lekicsinyelhetők a társadalmi és politikai nehézségek sem, ahol egyrészt az országgyűlés, másrészt a vármegegyék megnyerése volt a fő szempont.

A műszaki tényezők csoportjában két fő kérdés megoldása volt szükséges az állandó híd tervének megnyugtató módon való elkészítéséhez: 1. a közvélemény és a hivatalos szervek félelme az árvízről, illetőleg a hídpillérek visszaduzzasztásától, 2. az építés- és kiviteli tapasztalatok hiánya.

Az árvízről való félelem meglehetősen indokolt volt. Az 1775-ös áradás, amelyet jégtorlasz idézett elő, a zéruspont felett 24,2 láb (739 cm) magas vízállással tetőzött. Rakpartok abban az időben még nem voltak és az árvíz tetemes kárt okozott épületekben és egyéb javakban. A jeges árvíz, illetőleg az ezt előidéző jégtorlasz képződése – a közfelfogás szerint – sokkal inkább bekövetkezhetett akkor, ha a mederbe még pillérek is építenek, amelyek kétségtelenül akadályt képeznek a levonuló jég útjában. A későbbiekben látni fogjuk, hogy ezt a kérdést egy pillanatra sem tévesztették az illetékesek szem elől, és Széchenyiék angliai tárgyalásaikon is újra és újra felvetették.

A Duna vízjárásáról és folyási, valamint mederviszonyairól sem állottak rendelkezésre megbízható, pontosan mért és ellenőrzött adatok. A mérnökök kezében jóformán semmiféle adat nem volt arra vonatkozólag, hogy a szelvény részleges beépítése esetén milyen áramlási és mederváltozások várhatók. Ezért a biztonság kedvéért – sokkal kedvezőtlenebb következményekkel számoltak, mint amilyenek a valóságban tényleg bekövetkeztek. Csupán abban egyeztek meg a szakértői vélemények, hogy Buda és Pest között a Duna medrében kettőnél több pillér elhelyezni nagyon veszélyes lenne.

A másik probléma: a hídepítésben való tapasztalatlanság, szintén igen sok nehézséget eredményezett. Egy híd – különösen pedig Duna-híd – megépítése alapozási és szerkezeti kérdés. Az alapozás sikeres megoldása – abban a korban különösen – csak bőséges gyakorlati tapasztalattal rendelkező mérnöktől volt várható. Tapasztalt hídepítő mérnök pedig hazánkban akkoriban nem volt, a magyar mérnököknek – így elsősorban Vásárhelyi Pálnak – inkább vízépítési kérdésekben volt nagyobb jártasságuk. A szerkezetet tekintve, egy Duna-híd vasszerkezetének előállítására Magyarország vaskohászata és vasgyártása abban



az időben nem volt felkészülve, s így azt – mint ahogy tényleg történt – külföldről kellett volna behozni.

A műszaki problémák megoldása mindenesetre másodrangú kérdés volt mindaddig, amíg a vállalkozás pénzügyi és politikai nehézségekkel állott szemben.

Az anyagi vonatkozásokat tekintve, a szükséges összeg előteremtése nem volt egyszerű feladat. A hajóhíd tulajdonosai, Buda és Pest városa, nehezen szánta volna rá magát arra, hogy a szépen jövedelmező hajóhíd helyett állandó hidat építsen, amelynek hatalmas befektetését a fennálló helyzet – tudniillik, hogy a hídon a nemesség, katonaság és papság vámmmentességet élvez – alapján, hosszú évtizedeken át sem tudta volna visszanyerni és gyümölcsöztetni. Maga a nemesség nem érezte hiányát a hídnak, hiszen a hajóhíd ingyen állott rendelkezésére.

Önkéntes felajánlásra vonatkozó felhívás csak olyanok részéről talált volna visszhangra a nemesség körében, akik erre a rendre példával és befolyással is tudtak hatni. Nehezítette a helyzetet, hogy a nemesség felajánlását a Ludoviceummal kapcsolatban egyszer már igénybe vették.

A nemesség és városi polgárság közös megmozdulását csak a kormány érdeklődése segítette volna elő. A kormánynak viszont nem állott rendelkezésére pénzügyi alap egy ilyen „érdeklődés” finanszírozására.

Láthatjuk, hogy az anyagi kérdésekhez milyen szorosan kapcsolódtak a társadalmi problémák. Ezek után megérthetjük, hogy az előzőekben felsorolt ötleteknek, elgondolásoknak és terveknek – a műszaki megoldás kezdetlegességén kívül – miért nem lehetett még csak komolyabb visszhangja sem. Csak olyan javaslatnak lehetett sikere, amely mögött társadalmi osztályokat átfogó pénzügyi alap, és olyan társadalmi-politikai tényező áll, amely képes egyrészt a jelentkező nehézségeket leküzdeni, másrészt pedig a tökéletes műszaki megoldását garantálni.

Ezt a javaslatot gróf Széchenyi István tette meg, az ennek támogatására szükséges anyagi, társadalmi és politikai erőket pedig az ő személye jelképezte.

## II. FEJEZET: A BUDAPESTI DUNA-HIDAK KIÉPÜLÉSE

A Budapesti Hídegyesület 1832-ben történt megalapítása volt a közvetlen bevezetője annak a korszaknak, amely alatt a fővárosban öt közúti és két vasúti Duna-híd épült, s megkezdtek egy nyolcadik – az óbudai közúti híd – építését is. Az építkezéseknek ezt a sorát – amit a II. világháború szakított meg és tett a semmivel egyenlővé – Széchenyi Lánchídjának felépítése nyitotta meg.

### 1. A Széchenyi Lánchíd

#### **Gróf Széchenyi István munkássága**

1820-ban meghalt Széchenyi édesapja, gróf Széchenyi Ferenc, a Nemzeti Múzeum alapítója. A fiatal Széchenyi István a temetésre Pesten keresztül utazott, s közben a jégzajlás miatt 1820. december 29-től a következő év január 5-ig volt kénytelen vesztegelni, mert az átkelést egyetlen révész sem merte megkockáztatni. Ekkor tette barátja, Brudern József báró előtt azt a kijelentését, hogy „egy évi jövedelmemet adnám, ha Buda és Pest közt (állandó) híd létesülne és én, bár valószínűleg sohasem fogok Pesten lakni, soha egy krajcár kamatot vagy éppen (pénzem) visszafizetését nem fogom kívánni; a gondolat, hogy hazámnak jelentékeny szolgálatot tettem, teljesen kártalanítani fog”.

Ezt a kijelentést valószínűleg csak az adott helyzet váltotta ki Széchenyiből, mert semmilyen adat nem mutat arra, hogy ebben az időben a gróf már komolyan is foglalkozott volna az állandó híd kérdésével.

Utazásai során bizonyosan sok hidat látott, de ezekről csak 1825-ben tesz említést. Ugyancsak ebből az időből származik egy másik megjegyzése, amely az 1825-27-es országgyűlésen készített naplójában szerepel. A naplóban található széljegyzet 1825-ből való és arra mutat, hogy már foglalkozott ebben az időben a hidak problémájával.

Az említett széljegyzet csupán 3 szóból áll: „Brücke bey Pesth”. Értelme nem teljesen világos, azonban valószínűnek látszik dr. Darvas István magyarázata, miszerint a feljegyzés a mai Városligetben akkor meglévő, gyalogközlekedésre épült kis függőhídra vonatkozott.

Ez a híd drótköteleken függött és a ligeti tó egyik nyúlványát hidalta át. Egykorú leírások szerint hossza 72 láb (21,96 m), szélessége 6 láb

(1,85 m) volt. A hidat Fritz Antal bécsi szitásmester építette 1826-ban, 5978 forint költséggel. 1875-ben bontották le és ez a híd volt hazánkban időrendben a második függőhíd (az elsőt 1825-ben ugyancsak Fritz Antal építette herceg Pálffy József pozsonyi angolkertjében).

A következő évben, 1826-ban Széchenyi már kétségtelenül foglalkozik a pesti állandó híd kérdésével, mert november 3-án ezt jegyzi fel: „...fogadtam Kemnitzerrel, hogy 10 év múlva Pest és Buda között híd fog állani.” A legnagyobb hatással azonban Sándor Móricznak már említett angliai útja volt reá; a nádor, akinek a Sándor Móricztól kapott Brunel-féle terveket bemutatta, szintén támogatója volt a gondolatnak és buzdította Széchenyit a további tevékenységre.

Al-dunai útja, valamint a Világ és Stádium megírása után, 1832. február 10-én nagyobb társaságot hívott magához, akik között ott találjuk gróf Andrassy Györgyöt, gróf Stainlein Edét, báró Wesselényi Miklóst, Ullmann Móric bankárt és a társadalmi élet, valamint a városi törvényhatóságok, a helytartótanács és kancellária több befolyásos egyéniségét. Ez alkalommal Tasner Antallal egy ívre a következő szöveget íratta: „Buda s Pest közti hídnak építését hazafiúi érzéssel megpendíték” – majd ezután azt a jelenlevők valamennyien aláírták.

Négy nappal később, február 14-én, megalakult a budapesti Híd-egyesület, melynek elnökévé gróf Stainlein Edét, alelnökévé pedig gróf Széchenyi Istvánt választották meg. Az egyesület három alosztályra tagozódott: ezek külön-külön foglalkoztak a hídépítés politikai, pénzügyi és műszaki problémáival.

Július 14-én a Híd-egyesület folyamodványt nyújt be Pest megyéhez, melyben az egyesület célját és szándékait írják le, majd pedig kijelentik, hogy a technikai bizottságtól összegyűjtött adataik alapján az állandó híd építésének nincsen akadálya, csupán annak haszna kérdéses még; ezért az egyesület a megye pártfogását kéri. A folyamodványt, melyet Széchenyi írt alá, Pest megye „tiszta örömmel” fogadta és kinyomatva, támogatásával együtt megküldte valamennyi törvényhatóságnak.

E kedvező fejlemények után az egyesület közzétett egy felhívást a hírlapokban, amelyben mindenkit felszólítanak, aki magát arra hívatva érzi: küldje be tervét egy dunai állóhídra vonatkozóan.

A felhívásra nyolc beadvány érkezett, köztük Svoboda János és Malvieux már előbb ismertetett elgondolása is. E nyolc beadvány között, valamint a későbbiek során még beérkezett javaslatok között sem található azonban használható terv. Megemlítyük – elgondolásának sajátos volta miatt – Treter János György pesti választott polgár javaslatát,

amely a Margit-szigetnél képzelettel az állandó hidat. Ezen ötletét azzal támasztja alá, hogy így jégtorlódást a híd nem okozhatna, miután ezen a helyen a Duna sokkal szélesebb, mint a városok központjánál.

Végeredményben azonban egyik beadvány sem ütötte meg a kívánt mértéket, és ezért Széchenyi elhatározta, hogy gróf Andrássy Györgyvel – aki a technikai alosztályt vezette – Angliába utazik, hogy ott a híresebb hidakat megtekintse, és az angol mérnökök véleményét a pest-budai állandó híd ügyében kikérje.

Gondos előkészületek – és nem kevés nehézség – után végül is Széchenyiék 1832. augusztus 16-án útnak indultak Anglia felé.

Angliai tartózkodásuk alatt több angol mérnökkel és szakemberrel tárgyaltak, megtekintették a Hammersmith közelében már elkészült, valamint a Shorehamnál épülő függőhidat, több üzemet és bányát, majd pedig a Telford építette Menai-hidat is. Hazafelé november 10-én indultak, s utazásuk közben Széchenyi még Párizsban is tanulmányozta a Pont des Invalides és a Pont d'Arcole szerkezetét, melyek szintén függőhidak voltak. Strassbourgbán értékes felvilágosításokat kap de Bussiére bankártól a függőhidakra vonatkozólag – s ezek között is elsősorban a lánchidakról.

A XVIII. század végén és a XIX. század elején kezdtek el Európában és Amerikában a nagyobb nyílású függőhidak építését. A főtartószerkezetek két főbb formája: a kábel és a lánc, egyaránt alkalmazásra került, és pedig előbbi inkább Amerikában és Franciaországban, utóbbi pedig főleg Angliában. Az 1800-as évek első évtizedeiben mindenesetre a lánc-tartós megoldásokat alkalmazták a nagyobb nyílásokra; ennek oka főleg abban rejlik, hogy az akkori kohászati és vasgyártási eljárások még nem voltak alkalmasak a nagyobb nyílásokhoz szükséges kábelkötegek elemeinek előállítására. Az első kábelhidak csak kisebb nyílásokat hidaltak át és főtartóikat drótkötelek alkották.

A nagyobb – 80-100 méter feletti – nyílásokra lánchidak épültek és ezek még igen sok, sokkal később megépített, de más tartórendszerű vashidat is túléltek. A rohamosan fejlődő közlekedés igényeit még hosszú ideig ki tudták elégíteni, annak ellenére, hogy építésük idején a később reájuk került terhelések még nem is voltak ismeretesek – s természetesen számíthatók sem. E jelenség azzal magyarázható, hogy a függőhidak felfüggesztő rúdjai és maga a lánc is (illetőleg kábel) – a másodlagos hatásoktól eltekintve – csupán húzásra vannak igénybevéve. A vasnak pedig nagy húzószilárdsága van, és ami a legfontosabb, ezt a tulajdonságát már egyszerű kísérletekkel is aránylag

pontosan lehet mérni. Ilyen kísérleteket minden nagyobb híd tervezésével kapcsolatban végeztek a tervező mérnökök, a beépítendő anyag tulajdonságainak megállapítása céljából. Így pl. Telford, a híres Menai-lánchíd tervezője, acélkábelekkel és acélrudakkal végzett húzókérdéseket, mielőtt hídjának végleges terveit kidolgozta volna.

A Menai-híd a maga 170 m-es nyílásával sokáig a kor legnagyobb nyílású lánchídja volt. Híres volt még William Tierney Clark (a Lánchíd tervezője) Hammersmith közelében épült lánchídja, valamint Yates hídja Shorehamben. Ezek a lánchidak sokkal kevésbé mereven épültek, mint a modern idők függőhidjai, és az úgynevezett merevítetlen függőhidak közé sorolhatók. Ezeknél a mozgó teher áthaladásával a labilis rúdlánc majdnem teljesen szabadon változtatja egyensúlyi alakját és így a mozgó teher áthaladását mozgással követi.

Ezt a mozgást egy gerendatartónak a lánkra (kábelre) való felfüggesztésével legnagyobb részben kiküszöbölhetjük és ezért ezt a gerendatartót, – amely lehet rácsos vagy tömör – merevítőtartónak, vagy merevítő gerendának nevezzük. Az újabb idők függőhidjai mind ilyen rendszerrel épültek. A XIX. század első felének ilyen szerkezetein viszont a merevítő tartónak csak nyomait találhatjuk, amelyek rendszerint fából készült rácsos merevítések, esetleg Howe-tartók voltak és csak néhány függesztőrúd távolságán belül tudták a koncentrált terheket elosztani.

A merevség foka így a felépült hidaknál főleg a tervező mérnök megelőző tapasztalataitól függött, mert terveit ezekre támaszkodva dolgozta ki. A francia hidak egykorú források szerint merevebbek voltak, mint az angolok (ezt azonban sokszor nem merevítőtartóval, hanem különleges, úgynevezett ferde tartókábeles erősítéssel – Ordish-Lefeuve rendszer – érték el), de nagyobb merevségük mellett esztétikailag és szerkezeti megoldás szempontjából is az angolok alatt maradtak.

Széchenyiék november 24-én érkeztek haza és a Hídegyesület felkérésére terjedelmes jelentést dolgoztak ki angliai útjukról. A mű „Gróf Andrassy György és gróf Széchenyi Istvánnak, a budapesti Hídegyesülethez irányozott jelentése, midőn külföldről visszatérének” cím alatt jelent meg 1833-ban, Pozsonyban. A jelentés nyomtatásban 114 oldal tesz ki és rövid tartalma a következő:

Már idehaza is nyilvánvaló volt, hogy csak kevésszámú – legfeljebb két – pillérrel lehet a pesti állandó hidat felépíteni. Ilyen híd pedig csak függőhíd lehet; ezek jó és rossz tulajdonságairól viszont a helyszínen is meg akartak győződni, mert – mint Széchenyi írja – „felettébb elfogultak valánk a függőhidak ellen”. Bár hivatalos megbízásuk nem

volt (a Hídegyesület magánjellegű társaság volt), a magukkal vitt dunai térképek és egyéb adatok alapján az angol szakemberek felismerték komoly szándékaikat, mert, mint a jelentésben olvashatjuk, az angolok a rajzokat „eléggé...dicsérni nem valának képesek”. Ezután felsorolják mindazokat, akikkel a híd ügyében érintkezésbe léptek. Így szerepel W. Yates vashámor-tulajdonos és mérnök, William Tierney Clark, a hammersmith-i és shoreham-i hidak építője, Telford, a híres Menai-híd építője, J. Walker és Jesse Hartley mérnökök, valamint Ogden amerikai konzul. Clark, Telford és Ogden a hozzájuk intézett kérdésekre írásbeli választ is adtak Széchenyiéknek.

Állandó híd létesítését mindnyájan kivitelezhetőnek tartják, azonban a szerkezeti megoldások tekintetében már eltérők a vélemények. Clark lánchidat ajánl, Telford szintén; ezzel szemben Ogden – amerikai tapasztalatokra hivatkozva – boltozott, vagy alsópályás ívhíd ajánl fából. A Jelentésből kiérezhető, hogy – miután a jégzajlás, duzzasztás, valamint a híd ringásai és a láncok teherbírása tekintetében Telfordtól és Clarktól megnyugtató válaszokat kaptak, – Széchenyiék kezdtek megbarátkozni egy lánchíd gondolatával.

A híd felépítéséhez szükséges összeget Clark 120 000 font sterlingre teszi (mai 1 200 000 forintnak felelt meg); ha nem lánchidat, hanem öntöttvas ívhíd építenének, úgy az előbbinek dupláját, fahíd pedig a felét emésztené fel.

A Jelentés befejező részében Széchenyiék megjelölik azokat a módokat, amelyek a legalkalmasabbak lennének a szükséges anyagi fedezet biztosítására. Abból a feltételezésből kiindulva, hogy egy lánchíd építése 2 000 000 forintba fog kerülni, egy részvénytársaság alapítását és részvényjegyek kibocsátását javasolják, annál is inkább, mert külföldön ez a módszer már jól bevált. Ezzel egyidejűleg bevezetnék az egyenlő hídvámfizetés elvét, amit Széchenyi összeegyeztethetőnek tart az alkotmánnyal, ha erre az országgyűlés külön törvényt hoz.

Végül Széchenyiék tagadják, hogy a részvények értéke esni fog – feltéve, hogy kezelésük biztos kezekben lesz, az egész vállalkozást pedig törvény is védeni fogja. Ezután kifejezik azon kívánságukat, hogy a munkálatokat csak tapasztalt szakember vezesse és az ügy érdekében a nádor és az országgyűlés bizottságot küldjön ki.

A Jelentést olvasva, rögtön feltűnik, hogy Széchenyiék gondosan és műszaki szempontból is logikusan állították össze kérdéseiket, amelyeket az angliai szakembereknek feltettek. Tudták, hogy milyen vonatko-

zásokban kell anyagot gyűjteniük és ezeket a későbbiekben jól fel tudták használni az ügy érdekében.

Széchenyiék biztos és megnyugtató válaszokat igyekeztek szerezni a duzzasztás, jégzajlás és a pillérek stabilitásának kérdésében, amelyek az itthoni közvéleményt a legjobban nyugtalanították.

Emellett érdeklődött Széchenyi a hídépítési anyagok minősége és költségei, valamint szilárdsági tulajdonságai felől. Gazdasági és gazdaságossági kérdésekkel is foglalkozott, amikor felvetette azt a lehetőséget, hogy a vasanyagot – legalábbis részben – Magyarországon állítsák elő. Gondolt a munkaerő-kérdésre is.

William Tierney Clark válaszaiból kiderült, hogy az angol hídépítő mérnökök abban az időben már olyan gazdag tapasztalatokkal rendelkeztek, hogy ezek alapján nyugodtan építhettek mai szempontból is tökéletesen alapozott és kivitelezett hidakat. Emellett Angliában igen sok szakító és törökísérlet eredményei is segítették a tervezőket. William Tierney Clark válaszában az angol kovácsolt vas szakítószilárdságát 24-27 tonnára teszi négyzethüvelykenként (kb. 3800 kg/cm<sup>2</sup>), folyási határát pedig 10-12 tonnára (1600 kg/cm<sup>2</sup>).

Pest megye követe, Dubravitzky Simon, 1833. június 26-án a kerületi ülésen kérte a rendeket, hogy a Jelentés eszméit magukévá téve, intézzenek üzenetet a főrendekhez, országos bizottság kiküldését javasolva. A rendek a kérés értelmében jártak el és az országos bizottság november 22-én elfogadta a Jelentést.

A biztató kezdetet még igen sok huza-vona és tárgyalás követte. A főrendek közül gróf Cziráky Antal országbíró mindent elkövetett az „alkotmányt veszélyeztető” terv megghiúsítására. Hosszas tárgyalások után lehetett csak keresztülvinni, hogy előbb – 1835. augusztus 19-én – Buda, majd szeptember 16-án Pest polgársága is lemondott – bizonyos feltételek mellett – a híd tulajdonjogáról. A kollektív hídvám-fizetés eszméjének megvalósítása esetén problémát okozhatott a hadsereg és állami hivatalok által fizetendő összeg meghatározása. Ezt átalányrendszerrel oldották meg, amit Széchenyi javasolt gróf Reviczky Ádám kancellárnak. Végül is, a legkülönfélébb nehézségek leküzdése után, megszületett a törvényjavaslat végleges szövege, amit a király 1836. május 2-án szentesített.

Ezzel életbe lépett az „Egy állandó hídnak Buda és Pest közötti építéséről” szóló, 1836. évi XXVI. törvénycikk.

A törvény 12 paragrafusból áll és mindenekelőtt előírja, hogy az állandó hidat egy részvénytársaságnak kell felépítenie; ezen részvénytár-

sasággal a törvényben meghatározott jogkörű és összeállítású Országos Küldöttség köti majd meg az építési szerződést. A törvény kimondja az egyenlő hídvám-fizetés elvét is. Intézkedik a kisajátításokról és egyéb magánjogi kérdésekben felmerülő problémákról (az erről intézkedő paragrafus lett a későbbi időkben mintája az államvasúti kisajátításokról szóló intézkedéseknek). A 7. § kimondja, hogy a szerződéses idő letelével a híd a nemzet tulajdonába megy át. A további paragrafusok pénzügyi kérdésekkel, a híd felügyeletével és az országos állandó küldöttség összeállításával foglalkoznak.

A szentesítéssel hosszú és komoly küzdelem ért véget, a haladás erőinek győzelmével. Széchenyi jogosan írhatta naplójába május 3-án, hogy nem hiába, becsületesen dolgozott. Az ő érdeme volt, hogy szívós és kitartó munkával a megvalósulásig lehetett vinni a hídnak már oly sokszor – és mindaddig hiába – felvetett eszméjét.

### **Az új híd tervezése és az építkezés előkészítése**

Az új állandó hídról szóló törvény megalkotása után 1836 júniusában megalakult az Országos Küldöttség szűkebb albizottsága Széchenyi elnöklete alatt, aki azután június 10-én felszólította „... földtekénk minden pénzeseit, vállalkozni szeretőit s technikai ismerettel bírót, méltóztatnák e tárgyakat figyelmökre, vizsgálnák azt meg s állítnák józan számolás alakjaira.”

A felhívásnak nem volt nagy sikere, mert műszaki tervek egyáltalán nem érkeztek be, azokat a pénzembereket pedig, akik ajánlataikat benyújtották, Széchenyi nem tartotta eléggé megbízhatóknak.

Az ügy mielőbbi sikere érdekében végül is Széchenyi felkérte Sina György báró bécsi bankárt, hogy vegye kezébe a vállalkozás jogi és pénzügyi lebonyolítását. A választás – amit egyébként helyeselt a Híd-bizottság és József nádor, az Országos Küldöttség elnöke is – azért esett éppen Sina Györgyre, mert bankházának híre és bécsi kormány összeköttetései biztosítékot nyújtottak a vállalkozás sikeres kimenetelére. Emellett a báró magyarországi földbirtokos is volt és remélhető volt, hogy a törvényhozás részéről is rokonszenvvel találkozik.

Sina György 1837. február 25-i válaszában elfogadta a számára felajánlott szerepet és május 3-án az Országos Küldöttségnek be is nyújtotta ajánlatát.

Alig egy hónappal később Wodianer Sámuel és fia, majd pedig Ulmann Móric és társai tesznek ajánlatot. Széchenyi azonban keresztül



viszi a Hídbizottság ülésén, hogy Sina elsőbbségét még egyenlő esélyek, vagyis egyenlő mértékben elbíralt tervek esetén is biztosítják.

Sina György felkérésére 1837. szeptember elején Pestre érkezik William Tierney Clark angol hídépítő mérnök, akit – angliai útja alkalmával szerzett ismeretsége alapján – Széchenyi ajánlott a bankárnak. Clarkkal egy időben érkezik Magyarországra George Rennie angol mérnök, a Wodianer-cég szakértőjeként.

Clark a helyszíni viszonyok tanulmányozása után a legcélszerűbbnek egy háromnyílású lánchíd építését tartja. Ennek költségeit 300 000 font sterlingre teszi, miután az alapozási munkákat jászolgátak védelme alatt kívánja végeztetni.

Foglalkozott még Clark két másik híd tervével is. A második alternatíva is háromnyílású lánchíd, azonban míg az elsőt az úgynevezett Deron- vagy Nákó-ház (mai Gresham-palota a Roosevelttéren) vonalába akarta helyezni, addig második variációként a belvárosi plébániatemplom vonalát (a későbbi Erzsébet híd!) jelölte meg. Harmadik terve egy, csak gyalogközlekedésre szolgáló hídra vonatkozott, az Angolkisasszonyok zárdájának<sup>1</sup> tengelyében.

Feltűnhet, hogy Clark a pesti viszonyok első tanulmányozása során (Széchenyiék angliai útja alkalmával) lényegesen olcsóbbra: 120 000 fontra tette az építendő lánchíd költségeit. A helyszínen kalkulált, lényegesen magasabb költséget a Clarktól javasolt úgynevezett jászolgotás alapozás okozta volna.

A jászolgotát használták abban az időben a leggyakrabban az élővizek medrében végzett alapozási munkáknál. Lényege a következő: kettős, vagy többszörös palló- vagy gerendasor közé vízzáró anyagot (rendszerint homok és agyag megfelelő keverékét) döngölnek, s ez megakadályozza a külső víztömeg behatolását a munkagödörbe. A külső erőkkal (víznyomás) szemben a gátat belső dúcolás biztosítja. A jászolgotát nem szabad összetéveszteni az úgynevezett zárógáttal, amelynek szerkezete ugyan ehhez hasonló, azonban pallósorai között a hézag sokkal szélesebb. Ugyanis a zárógátaknál a bevert pallósorok stabilitását a közük döngölt földtömeg biztosítja, amely éppen ezért jóval nagyobb tömegű kell legyen. Zelovich Kornél Lánchídmonográfiájában azt írja, hogy a Lánchidat zárógátak védelme alatt alapozták. Az ő idejében a két kifejezés valószínűleg nem volt élesen elhatárolva, azonban a mai terminológia alapján hiba lenne a két fogal-

---

<sup>1</sup> Váci utca 47.

mat összecserélni (ezt teszi Vajda Pál 1947-ben megjelent Lánchíd-történetében, amikor Zelovich monográfiájának műszaki vonatkozásait átveszi).

Clark terveivel szemben Rennie és kísérelője, Albano, négy különböző tervezetet nyújtott be: 1. háromnyílású függőhidat, 2. kétnyílású (középen elhelyezett pillérral kialakított) függőhidat, 3. öntöttvas ívhidat és 4. hétnyílású boltozott kőhidat. E tervekhez azonban Rennie hozzátette, hogy a függőhidak lengéseit veszélyesnek tartja és azokra nagyobb költségeket is irányozott elő.

Rennie-nek ez a kijelentése újabb tápot adott a híd ellenségeinek azon véleményük hangoztatásához, miszerint lánchidat építeni veszélyes – egyéb megoldásról pedig a jégzajlás és áradás miatt amúgy sem lehet szó s így a legokosabb az egész vállalkozást felszámolni.

Erre Sina György, Clark beleegyezésével, pártatlan szakértői vélemény nyilvánítására felkérte Plews és Slater londoni mérnököket. A két mérnök különösen alapozási és kőhidakra vonatkozó kérdésekben számított szakértőnek.

A két meghívott szakértő 1838. február 4-től március 18-ig tartózkodott Pesten. Közben tanúi voltak a március 16-i árvíz katasztrófának is, amely a főváros történetében mindeddig a legsúlyosabb volt.

A két angol mérnök szakértői véleménye a következőkben foglalható össze: Buda és Pest között lehet állandó hidat építeni, feltéve, hogy 1. kevés mederpillért építenek a folyómedrébe, 2. a pilléreket kifogástalanul alapozzák, és 3. a folyónak nem a legkeskenyebb részén épül a híd.

E három feltétel azt jelenti, hogy a megoldást csak függőhíd nyújthatta. A lánchíd-építés szempontjából kedvező vélemény, – amelynek értékét csak emelte az a körülmény, hogy szerzői maguk inkább a kőhidakat kedvelték – hatása még nem is érvényesülhetett, amikor bekövetkezett a két város történetében egyedülálló 1838-as téli árvíz katasztrófa.

Az 1837/38-as tél alkalmával a Duna a közepesnél kissé magasabb vízállással fagyott be. A jégtakaró igen vastag volt (egykorú adatok alapján 6-10 hüvelyk, azaz 15-25 cm). A beállott jég március 10. és 13. között több helyen felszakadt és lefelé kezdett mozogni. Március 13-án este a Gellérthegy előtt jégdugó képződött, a víz hirtelen felemelkedett és az alacsonyabban fekvő partokat elöntötte. A jég ugyan másnap kiszabadult, azonban a Csepel-sziget előtt ismét megrekedt és 16-án hirtelen 29 láb és 5 hüvelyk (azaz 997 cm) magasra duzzasztotta a

vízszintet „0” felett. Ez a hatalmas árvíz azután a városok egy részét elpusztította és sok emberélet elvesztését is okozta.

Az árvíz azonban végeredményben nem ártott, hanem használt a híd ügyének. Egyrészt azért, mert Sina báró az első napokban 40 000 forintot ajánlott fel az árvízkárosultaknak, másrészt pedig Clark úgy nyilatkozott, hogy ha az állandó híd már készen állott volna, Pest lakossága a budai hegyekbe könnyűszerrel átmenekülhetett volna.

1838. július 16-án pedig Sina és Wodianer szerződést kötöttek, amelyben elvállalták, hogy a híd felépítésében közösen vesznek részt. E szerződés létrejöttében Széchenyinek is nem csekély része volt.

A Hídbizottság 1838. szeptember 18-án elfogadta Clark tervét, amely szerint az építendő híd háromnyílású függőhíd lesz a Nákó-ház tengelyében, lánc-kialakítású főtartókkal és kőből falazott pillérekkel, illetve pilonokkal. Ezután már csak a szerződés végleges formába való öntése és királyi szentesítése váratott magára.

Clark az építendő hídnak mind az alépítményeit, mind pedig a vasszerkezetét, igen nagy gonddal és hozzáértéssel tervezte meg.

A feljárók földmunkájának elkészítésére jóval kevesebb munkát irányzott elő, mint az bármilyen más szerkezetű hídnál szükséges lett volna. Az alacsony partok mellett ez a körülmény igen fontos volt a költségek szempontjából és miután egy függőhídnál a pályaszint alacsonyan tartható, a rendszer előnyeit jelentős mértékben növelte más megoldásokkal szemben.

A hídfők és pillérek építészeti szempontból is igen ügyesen és esztétikusan voltak megoldva. A falazott építmények – tehát a hídfők és mederpillérek – klasszikusan eklektizáló stílust képviseltek. Magukra a pillérekre Clark eredetileg körbefutó korinthusi oszlopsort tervezett, de az elfogadott tervben ez a rész elmaradt és a mederpillérek egyszerűbb kivitelben épültek fel. Ez a módosítás azonban – utólag is megállapítva – kiegyensúlyozottabb és a városképbe jobb beilleszkedő megjelenést adott a hídnak.

Ami a vasszerkezetet illeti, az eredetileg tervezett 3-3 tartólánccal szemben a kivitelre került terven csak két-két tartólánc szerepelt. Ez a változtatás már a modernebb elveknek felelt meg, mert míg a század eleji nagyobb lánchidak főtartói egy-egy oldalon 3, sőt 4 láncból állottak (így a Menai-híd is 4-4 láncon függött), addig a későbbi időkben már csak két-két, egymás fölé helyezett láncot alkalmaztak.

Clark a főtartókat igen nagy biztonsággal méretezte; a láncok kihasználtsági foka alacsonyabb volt, mint abban a korban a lánchidak-

nál ez általában szokásos volt. A Lánchíd későbbi átépítése során végzett vizsgálatok is megerősítették ezt a tényt; ugyanis, míg a régi lánchidakat általában  $180\text{--}200\text{ kg/m}^2$  mozgó terhelésre és  $1200\text{ kg/cm}^2$  megengedett feszültségre tervezték, addig Clark négyzetlábanként 50 font, azaz  $244\text{ kg/m}^2$  mozgó teherrel számolt és a keletkezett legnagyobb feszültség a láncokban csak  $1100\text{ kg/cm}^2$  volt.

A pályaszerkezetet öntöttvas keresztartók hordták, és ezek kerültek függesztőrudak segítségével, a láncok csuklópontjaira.

A pályaszerkezet fából készült, a merevítést, szolgáló szerkezetet Clark rácsos Howe-tartókból tervezte.

Megjegyezzük még, hogy Clark tervrajzai – habár modoruk elütő a mai idők műszaki rajzaitól – igen gondosan, aprólékosan és szépen kidolgozott munkák, amelyek a modern idők szakembereiből is csodálatot és elismerést váltanak ki.

A hídépítésre vonatkozó szerződés megkötése előtt az új híd ellenégeinek még egyszer alkalmuk nyílt a híd ügyének veszélyeztetésére. Hangoztatták, hogy a híd építését nem a hazafiasság, hanem csupán a Sina-bankház nyereségvágya szorgalmazza. Követelték, hogy az időközben Hoffmann és Maderspach ruszkabányai vasgyárosok által készített tervet fogadják el kivitelre, ami végeredményben a tőkét az ország határain belül tartaná. Nógrád vármegye közgyűlése köriratban tiltakozott a híd építése ellen.

Maderspach és Hoffmann, ruszkabányai vasgyárosok 60 öles nyílású ívhidat terveztek és ajánlatukat eljuttatták a nádorhoz. A Maderspach-féle ívhidak közül az első már 1833-ban felépült Lugoson, de lényegesen kisebb nyílással. Utána, valamivel nagyobb volt a herkulesfürdői, 40 m nyílású Cserna-híd. Bár ennél nagyobb hidak terén tapasztalataik nem igen voltak, a tervezet mégis komoly veszélyt jelentett a megvalósulás előtt álló új híd ügyére. A Széchenyi elgondolásaival szemben állók jó része Maderspach tervezete mellé állott, amikor az 1838. augusztus 3-án pályázatát benyújtotta a nádornak. Fő érveik voltak: 1. belföldi gyártmányok felhasználása s így a hazai ipar támogatása; 2. honfitársak támogatása; 3. olcsóság. Széchenyi is felismerte a veszélyt, amint Sina Györgyhöz írott egyik leveléből is kiténik: „Ez a Hoffmann és Maderspach önnek, vagyis inkább az ügynek végtelen veszélyes lehet ... Vajon hiszi-e ön, hogy az országos küldöttség ezeknek az argumentumoknak ellent tud állani, amikor csupán és egyedül az általános közvélemény után igazodik?”

Végül is azonban Széchenyi nem hátrált meg az újabb támadásokkal szemben. Sürgetésére Pest megye állást foglal Nógrád tiltakozása ellen, majd később, 1839. március 21-én ismét sorompóba lép az új híd ügye mellett és felhívja a többi törvényhatóságokat, hogy a királytól a szerződés jóváhagyását kérik, amely Sinával lesz megkötendő.

Közben, 1938. szeptember 2-án az országos Küldöttség is megtárgyalta a beérkezett ajánlatokat. A hozott határozatban kimondták, hogy a küldöttség „... kénteleníttette látja magát, hogy a nevezett Hoffmann és Maderspach társaknak ... terveit ez úttal elmellőzze”. A küldöttség ezen – igen helyes – határozata az utolsó akadályt is elhárította az új híd megvalósulásának útjából.

Hoffmann és Maderspach ajánlata a tervezők akaratan kívül vált eszközzé az új híd ellenségeinek oldalán. A terv, amely egyébként túlságosan merész, és éppen ezért valószínűleg megvalósíthatatlan elgondolás volt, nem annyira műszaki tökéletességével nyerte meg a hídelles tábor tetszését, hanem egyszerűen azzal, hogy újabb alkalmat szolgáltatott az akadékoskodóknak az ügy gáncsolására. Eredményt azonban nem tudtak most sem elérni, mert egyrészt a törvény kifejezetten részvénytársaság útján kívánta az építést lefolytatni, ami ellenében állott az újonnan javasolt nemzeti kölcsönrel; másrészt Maderspach tervezete nem volt komoly versenytársa a nagy tapasztalattal rendelkező Clark elgondolásának.

Említettük már, hogy Maderspachék csak kisebb nyílások felett építették meg sajátos rendszerű ívhídjaikat (amelyek tulajdonképpen a vonórudas ívhidak egy kezdetlegesebb formáját: a vonóláncos ívet képviselték). Abban az időben öntöttvas hidak között a legnagyobb az öregebb Rennie által épített londoni Southwark-híd volt, 73 m nyílással. Ezzel szemben Hoffmannék közel 114 m nyílású öntöttvas ívet javasoltak. Még az ifjabb Rennie sem mert ilyen nagy nyílású tervet készíteni, pedig ívhidak építésében kétségtelenül elismert szakértő volt; az ő pesti híd-tervei közt szereplő öntöttvas ívhíd 5 nyílású lett volna, legnagyobb nyílása pedig csak 79,0 m-re volt tervezve.

Ha a Lánchíd építésekor később felmerült alapozási nehézségekre gondolunk, nyugodtan állíthatjuk, hogy azokkal Maderspachék a maguk gyér tapasztalataival nem tudtak volna megbirkózni. De még ha fel is lehetett volna hídjukat építeni, az 20-30 év múlva már nem állott volna. Hiszen mire a Lánchíd felépült – 1849-ben – az öntöttvas uralma a hídepítészetben már véget ért.

A pest-budai állandó híd ügye végül is teljesen a megvalósulás szakaszába jutott, amikor 1839. május 14-én a hídépítésre vonatkozó szerződés elnyerte az uralkodói jóváhagyást is.

A szerződés, amelyet a részvénytársaság részéről Sina György, az állam részéről pedig József nádor írt alá, 22 pontból állott. Ezekben többek között kimondják, hogy az építendő, két mederpilléren nyugvó lánchidat mielőbb fel kell építeni és a közönségnek át kell adni. A 2. pont szerint a szerződésileg kikötött idő – 87 év – leteltével a hidat a társaság a nemzetnek köteles átadni. A következőkben viszont a részvénytársaság kiköti, hogy az említett 87 év alatt az új hídtól 1-1 mérföld távolságban más híd nem építhető. A 8. pont a vámszedésről intézkedik, a 10. pontban a kompjáratok és egyéb átkelő-eszközök üzemeltetését a részvénytársaság engedélyéhez kötik. A többi pontok a hajótulajdonlás jogát és személyeit tárgyalják, és ezen kívül pénzügyi és egyéb, a szerződési időre vonatkozó intézkedéseket tartalmaznak.

Az országgyűlés a szerződést a következő esztendőben iktatta törvénybe, miután elkészült annak az osztrák technikus-bizottságnak kedvező jelentése, amelyet még a királyi szentesítés előtt kértek fel – jórészt a hídépítés ellenzőinek követelésére – a véleményadásra.

A bizottság, amelynek tagjai Francesconi, Leinle és Mitis voltak, a következő kérdésekre volt hivatva választ adni: 1. Felépíthető-e egyáltalán a híd az elfogadott tervek szerint? 2. Nem növekszik-e az áradás veszélye? 3. Lehetséges-e az építkezés a folyó előzetes szabályozása nélkül? A három szakértő a kérdésekre kedvező választ adott és így nemcsak politikailag, hanem műszaki szempontból is győzelmet aratott Széchenyi és társai elgondolása.

A törvényhozás a szerződést az 1840. XXXIX. tc-ben iktatta törvénybe.

Sina György már a királyi szentesítés után felkérte William Tierney Clarkot, hogy az építkezés előkészületeit tegye meg.

Clark, miután ő maga személyesen nem lehet az építkezésnél állandóan jelen, helyetteséül és az építkezés felügyelőjének Clark Ádámot jelölte ki. Az építkezés vezetésében szerepel ezen kívül James Teasdale főmunkavezető, a cölöpözés és kőműves-munkák szakértője, valamint Bland W. Croker, a vasszerkezet – különösen a lánctagok – szerelésének irányítója.

Mint a későbbiekben bebizonyosodott, Clark Ádám a hídépítés ügye kiváló szakembert és segítőt nyert. Meg kell jegyeznünk, hogy a

két Clark csupán névrokonságban állott egymással és semmiféle vérségi kapcsolat köztük nem volt, – mint azt sok Lánchíd-leírás állítja.

A híd tervezője William Tierney Clark volt, az angol királyi mérnöki kamara tagja. Széchenyi már 1832-es angliai útján találkozott és tárgyalt vele.

Clark Ádám nem volt a kamara tagja és ezért nem folytathatott Angliában tervezői praxist. Azonban nem érthetünk egyet azzal a kategorikus kijelentéssel, hogy Clark Ádám nem volt mérnök. Ő maga minden levelén és hivatalos írásán magát engineer-nek, azaz mérnöknek nevezi. William Tierney Clark 1852-ben Londonban megjelent monográfiájában is Resident Engineer-nek mondja, ami szó szerint helyszínre kiküldött, vagy helyettes mérnököt jelent. De mindenképpen elvitathatatlan, hogy Clark Ádám műszaki tudása és tapasztalata egy komoly mérnökével volt egyenlő, és ha figyelembe vesszük, hogy Clark Ádám 28 éves korában vette át a Lánchíd építésvezetőségét, akkor teljesítménye mai szemmel nézve is igen-igen komolynak és nagy-szabásúnak mondható.

Mint érdekességet megemlíthetjük, hogy Clark Ádám dolgozta ki a budai Várhegy alatti alagút terveit és az építkezést is ő vezette. 1855-ben magyar nőt, Áldassy Irmát vett feleségül. Fia, Clark Simon, gyógyszerész lett. Clark Ádám emlékét a szegedi Panteonban dombormű, Budapesten pedig a róla elnevezett tér őrzi.

Az előkészítő munkálatok első mozzanata az volt, hogy Clark Ádám 1839 szeptemberében a Duna-parton két fenyőfa cölöppel próbacölöpözést végzett a talaj teherbírásának meghatározására.

A próbánál az első cölöpöt 20 láb és 6 hüvelykre (= 6,23 m) súlylesztették a Duna zéruspontja alá, s a cölöp 4 lábnyira (= 1,21m) hatolt be a teherbíró réteget alkotó kiscelli agyagba. A cölöpverés abbahagyásakor a verőkos 25 lábnyi (7,62 m) eséssel, 30 ütés alatt 3/16 hüvelykkel (= 0,476 cm) hajtotta mélyebbre a cölöpöt, ami igen jó eredményt jelentett a talaj teherbírása szempontjából. A második cölöp leverése is hasonló eredményt mutatott.

Ezek után kitűzték a pesti hídfő helyét, ahol csakhamar megkezdődött a földmunka is. A tél elejére elkészültek a raktárak, műhelyek, gépházak és egyéb felvonulási épületek is.

1840 tavaszán Clark Ádám beutazta a felső-ausztriai, stájerországi és csehországi, valamint szlavóniai erdőségeket, hogy kiválassza az építkezéshez szükséges különleges faanyagot. Ezzel egy időben azután

az első (pesti hídfőnél épülő) jászolgáthoz 24 000 forint értékű faanyagot meg is rendelt.

A hídepítés alapozási munkálatai, mint már mondtuk, jászolgátas víztartás mellett voltak tervezve. E gátakhoz hatalmas, 40-80 láb hosszúságú (12-25 méteres) cölöpöket kellett beszerezni, és pedig a hídfőkhöz 2-2000, a pillérekhez pedig egyenként 1500 darabot. Erre a célra a Szávamenti, szlapon erdőségekből származó tölgy látszott a legalkalmasabbnak. Fenyőfát Csehországból, vörösfenyőt pedig Stájerországból hoztak. A megrendelésnél Clark igen körültekintően járt el: a fakereskedőtől magával hozott mintapéldány másodlatát a szállítónál hagyta és az átvételnél minden, a mintával nem egyező darabot visszaadott. Így kitűnő, csomómentes, szívós és nagy fajsúlyú faanyaghoz jutott.

Február végén megkezdték a pesti hídfő alapgyödrének kiemelését, azonban a munkát március elején a magas vízállás miatt félbe kellett szakítani.

Áprilisban a két Clark együtt látogatta végig a stájerországi vashámorokat, hogy a jászolgátak cölöpjeihez szükséges sarukat és bilincseket megrendeljék.

Ami a többi építőanyagot illeti, William Tierney Clark végül is a pillérek alaptestébe építendő gránitot Mauthausenből és Wolfstahlból, homokkövet és mészkövet pedig a sóskúti és váci bányákból rendelte. Kitermelésükhöz, – minthogy sokszor 10-12 tonnás tömbökről volt szó – angol mesterembereket küldött. Cementkészítésre a budai munkatér egy részében rendezkedtek be, s az ehhez szükséges mészmárgát – Vásárhelyi Pál tanácsára – a beatsini kolostortól rendelték meg.

Vásárhelyi Pál, hazánknak e korban legnagyobb mérnöke, szintén foglalkozott az állandó híddal, sőt 1838-ban tanulmányt is írt róla. Bár ezt inkább ötletnek, mint komoly tervezetnek szánta, érdekes módon tett tanúságot vízépítő-mérnöki gondolkodásáról. Vásárhelyi tervének érdekessége ugyanis az, hogy a hajóforgalom zavartalanságát tartotta a legfontosabb dolognak, – ami a vízépítő mérnökökre általában jellemző – és ennek biztosítására a híd középső mederpillérében kapuzatot alakított ki, a híd tartószerkezetét pedig itt emelhetőnek tervezte. A hajók áthaladásának idejére a gyalogközlekedést a pillér tetején át kívánta lebonyolítani.

Az építkezésekhez szükséges hatalmas mennyiségű téglát Steigenberger és Lechner pesti, valamint Csekő és Christen óbudai vállalkozók szállították, 13-15 forintért ezer darabot.



## A hídfők és pillérek építése

1840. július 28-án verték le a pesti hídfő jászolgátjának első cölöpjét. A folyamatosan érkező faanyag kirakásának megkönnyítésére darut építettek, a jászolgátat pedig jégtörővel is védtek. A cölöpök közötti hézag kitöltésére óbudai agyagot alkalmaztak, 1/3 rész kavicssal keverve.

A jászolgát cölöpsorai egymástól 5 lábnyira (1,5 m) kerültek leverésre. A cölöpök 15x15 hüvelyk, azaz 38x38 cm keresztmetszetűek voltak.

A budai mederpillér alatt az alapozás síkját 12,60 m-re a Duna 0-pontja alatt állapították meg; A pesti mederpillérnél ez a sík 7,30 m-re, a hídfőknél pedig 5,14 m-re volt a zéruspont alatt. (A hídfőknél az alapsík a part felé lejtett, hogy ez által nagyobb legyen az elcsúszás elleni biztonság: az 5,14 m az alapsík legmélyebb pontjára értendő).

A jászolgátak a mederből egyenként 31 m széles szakaszt foglaltak el, ami közepes vízállásnál a keresztszelvénynek mintegy 1/6-át jelentette.

A cölöpverők zaja most már hónapokon keresztül hangzott a Duna partján. Bár 1841 januárjában a jégzajlás egy kisebb tutajt és 3 cölöpverőt elsodort, a munka előírászerűen haladt. Március 28-án már megkezdték a pesti mederpillér körüli, úgynevezett 2. sz. gát építését is.

A cölöpöket 1,5 tonnás kosokkal verték le. Egy-egy cölöp teljes lesüllyesztése sokszor 1-2 napig is eltartott. A mederben várható kimosások ellen a gátakat kívülről kőszórásokkal védtek. A gátakat hirtelen árvíz esetére – a munkatér elárasztása, s így az építmény kidőlésének megakadályozása érdekében – zsilipekkel is ellátták. A szivárgó vizet szivattyúkkal távolították el; a 2. sz. gátnál egy 25 LE-s gőzszivattyú működött.

Áprilisban megkezdték a 3. sz. gát (budai mederpillér) építését is. A cölöpök verése itt sokszor emberfeletti nehézségekkel járt, mert – mint később kiderült – jó részüket kemény konglomerát-rétegbe verték, aminek következtében sok cölöp verés közben eltört. Itt egy-egy cölöp verése 4-5 napig is eltartott. Miután az eltört cölöpöket kihúzni nem lehetett, azok mögé egy második sort vertek le.

Május 12-én a budai hídfőnél, lévő 4. sz. gát első cölöpjét is leverték, s ekkor egyidőben több, mint 100 cölöpverő kos dolgozott az építkezésen.

Közben az 1 és 2. sz. munkagödrök (pesti hídfő és mederpillér) felett az építési állványzatot is felépítették. Miután pedig a pesti hídfőnél a kőműves-munkákat július 7-én megkezdték, sor kerülhetett a Lánchíd alapkövének letételére is.

Az alapkőletétel 1842. augusztus 24-én délután történt meg ünnepléses külsőségek között, Ferdinánd Károly főherceg és a nádor jelenlétében. A pesti hídfőnél elhelyezett alapkővel együtt építették be a hídfő testébe az alapkőletételről szóló okiratot, több arany- és ezüstpénzzel együtt.

A hídépítés, mely sokszor 7-800 munkást is foglalkoztatott, Európa-szerte nagy hírre tett szert.

Az angol admirális titkára 1841-ben magához kérte W. T. Clarkot, s kérdést intézett hozzá a pesti hídépítkezésnél felhasznált kitűnő faanyag beszerzési helyét illetően. A titkár közölte Clarkkal, hogy ha valamilyen oknál fogva az Egyesült Államok, vagy Danzig faszállítmányaira többé nem lehetne számítani, a hajóépítés erre a forrásra lenne utalva Angliában. Clark örömmel válaszolhatta, hogy a Száva-menti erdőségekben 10-12 öles gerendákra is bukkant.

A csodálat mellett azonban kétkedő hangok is hallatszottak. Mitis bécsi műszaki tanácsos, a Zsófia híd részvénytársaságának egyik alapítója, szükségtelen és felesleges kiadásokat eredményező eljárásnak minősíti a Clarkék által Pesten alkalmazott jászolgátás alapozási módot. Állítása igazolására a bécsi Zsófia híd jól bevált szekrény-alapozását hozta fel például.

Mások azt terjesztették, hogy Clark a hídépítés pénzével megszökött és a híd immár sohasem fog felépülni.

Ezeket a híreszteléseket Széchenyi szenvedélyes hangú cikkben némította el. Ugyanakkor Clark Ádám „Einige Worte über den Bau der Ofner-Pesther Kettenbrücke” című monográfiájában válaszolt Mitis tanácsos támadására.

Clark, – aki különben jól beszélt németül, valamint magyarul is – németnyelvű tanulmányában megindokolta az általuk alkalmazott alapozási mód szükségességét. Rámutatott, hogy merészség a bécsi Kis-Dunaágot pesti viszonyokkal és a Duna pesti szakaszával összehasonlítani; emellett pedig a Lánchíd pillérei sokkal gondosabb alapozást kívántak, mint a Zsófia híd alépítménye, miután lényegesen nagyobb terheket hordtak és adtak át az altalajnak.

Egyébként a kitűnően végzett alapozási munkákat a Lánchíd ma is szilárdan álló, sőt azóta jóval nagyobb terheknek kitett pillérei dicsérik a legjobban.

Az alapozási munkák és a falazatok építése a következő években is rendben folytatódott. A cölöpözés víz alatti részét rendszeresen ellenőriztették bűvárokkal. Ezek Angliából hozatott bűvárruhákat használ-

tak, miután, – mint Clark írja – sem a legjobb bűvár-úszók, akiket a pesti hajósok között csak találtak, sem pedig bűvárharanggal nem tudták a feladatot kielégítően megoldani.

1845-ből származó tudósítások 62 angol munkáscsaládról adnak hírt, akik a munkatér közelében laktak s az építkezés körül mindenütt a legfontosabb szerepet játszották. Az angol nemzetiségű munkások közül kerültek ki az előmunkások, gépkezelők és vasszerelők. A kőfaragók főleg olasz és német nemzetiségűek voltak. Fizetésük heti 24-25 forint volt. A magyarok, – akiknek még sajnos nem sok tapasztalatuk volt – heti 10-12 forintot kaptak. Az angolok ennél természetesen jóval többet. Érdekes, hogy az építkezés irodájában dolgozó rajzolókat sem fizették jobban a munkásoknál. A Helytartótanács kereskedelmi osztályának sorkönyve szerint 1848-ban ifj. Berger József 1 forint 36 krajcár napidíj mellett nyert rajzoló alkalmazást az építkezésnél.

Ezzel szemben a vezető technikusok és mérnökök aránylag igen nagy fizetést élveztek. Clark Ádám például, amikor 1848 áprilisában a közlekedési bizottságnál „mint műértő tanácsadó” kap különleges alkalmazást, 1000 forint évi fizetést és ugyanannyi útiköltséget könyvelhet el illetményként. Összehasonlításként megemlítjük, hogy a megépült hídon a hídvám személyenként 1 krajcár volt; egy ember napi bőséges étkezését 1 forintból fedezni tudta még vendéglőben is.

A budai mederpillér építését megtekintette Paleocapa híres olaszországi hidrotechnikus is. Széchenyi kérdésére, hogy mi tetszik neki a legjobban, így felelt: „Ezen faszerkezet kombinációjának egyszerűsége. Ilyet csak angolok tudnak építeni.”

## **A vasszerkezet szerelése**

William Tierney Clark a híd főtartószerkezetének láncait angol kovácsoltvasból tervezte. A magyar vasipar fejletlensége folytán gondolni sem lehetett arra, hogy a láncokat esetleg idehaza állítsák elő; azonban a pályatartók hazai előállíthatósága már valószínűbbnek látszott. Ezért 1844-ben kísérleteket végeztek magyarországi öntöttvas-anyaggal, amely részben gróf Andrássy György dernői öntödéjéből, részben pedig a munkácsi hámorból származott. E kísérletek alapján elhatározták, hogy a hídszerkezet keresztartóit Magyarországon állítják elő.

A kísérletek során Andrássy öntöttvas-mintapálcája hajlításra 904 font/négyzethüvelyk, azaz mintegy 64 kg/cm<sup>2</sup> szilárdságot mutatott.

Angliából az első küldemény vasanyag 1846. október 2-án indult el. A lánclemezeket Howard & Ravenhill cég, a hengersizkezeteket és sa-

ru-öntvényeket Hunter & English, a láncok felhúzásához szükséges csigasorokat és azok tartozékait a Harwey cég szállították. A lehorgonyzás acéltömbjeit, összesen 8 darabot, Norris bécsi vállalkozótól rendelték meg. Az anyag az 1847-es év folyamán folyamatosan érkezett.

Júliusra elkészült a pesti hídfő falazati munkája, s majdnem kész volt a budai oldalé is. Szeptemberre felszerelték a hídfők horgonylemezeit és a lánc-csatornák töréspontján levő acélgörgőket, s megkezdték az előkészületeket a pesti első nyílás láncainak beemelésére.

Néhány szót kell szólnunk a Lánchíd főtartó-szerkezetéről, s ezen belül elsősorban a láncokról.

A lánc-tartó mindkét oldalon 2, egymás felett elhelyezett lánclemez-kötegből állott. Egy-egy láncot 10, illetőleg 11 lánclemezből álló kötegek, vagy más néven tagok alkottak, s ezek a tagok a lánc csuklópontjaiban voltak csapokkal összefogva. Egy-egy csuklópontban 21 lánclemez találkozott s a lánc szélessége itt 60 cm volt.

Maguk az egyes lánclemezek Angliában kovácsoltvasból készültek; anyaguk  $33\text{-}34\text{ kg/mm}^2$  szilárdságú, tehát igen jó minőségű hegeszvas volt. A lánclemezek szélessége és a fej kiképzése minden szemnél azonos volt, s csak a láncszemek vastagsága változott – az erőtan követelményeknek megfelelően –  $27\text{-}31\text{ mm}$  között. A láncszemek méretei a következők voltak: hosszúság csaplyuk-középtől csaplyuk-középig  $2\text{ angol öl}$ , azaz  $3658\text{ mm}$ : teljes hossz  $4129\text{ mm}$ , szélesség közepén  $262\text{ mm}$ . Egy-egy lánclemez (láncszem) súlya  $270\text{-}290\text{ kg}$  volt.<sup>2</sup>

A csaplyukakat két, egymástól kissé eltérő sugarú körívből alakították ki; a nagyobb sugarú lyuk átmérője kb.  $1\text{-}1,8\text{ mm}$ -rel nagyobb volt a csap átmérőjénél, s így ennek behelyezése igen könnyen elérhető volt. A láncok megfeszülésekor a csap a kisebb, neki megfelelő ívbe feküdt bele, amely azután tökéletesen biztosította a szerkezet helyzetét és esetleges mozgásait.

A pillérek tetején, valamint a hídfők szélén (a láncsatorna kezdeténél) a láncok iránytöréseit különleges, íves tengelyű láncszemek alkalmazásával alakították ki.

A horgonylemezek egyenként  $13\text{ tonnás}$  tömbök voltak, a lehorgonyzó csapok pedig, – mivel ezek a csapok hajlított tartóként működnek – a nagy nyíró-igénybevételek elkerülésére  $3\text{ különálló}$ , de a nagy lánchúzástól erősen összesajtoltt keresztmetszetből készültek.

---

<sup>2</sup> A láncszemek hossza a ferdeségnek megfelelően különböző volt.

A csaplyukacról és a lehorgonyzó csapról egyébként W. T. Clark sehol sem tesz említést és azokra csak a Lánchíd 1914-es lebontásakor derült fény: valószínű, hogy ezek a részlet megoldások, – amelyek egyébként igen nagy tapasztalatra és elméleti felkészültségre vallanak – az angol hídépitő mérnökök üzleti titkai voltak.

A következő évben, 1848. március 28-án építik be a pesti hídfő láncaknájába (láncsatornájába) a parti lánc-szakaszt. Július 8-án pedig már a középső nyílás első lánctagját emelik helyére.

A láncokat 12 részletben emelték be, nyílásonként 4 szakaszban. Először mindig a felső láncot húzták fel a helyére – északról dél felé haladva – majd ezután az alsó szakaszt – megint az északi oldalon kezdve a munkát. A láncokat úszó munkahídon szerelték egybe és onnan 6-szoros áttételű csigassorral emelték a hídfőkön, illetve pilléreken már elhelyezett íves tagok mellé.

Tizenegy lánc-szakasz felhúzása szerencsésen meg is történt, de július 18-án estefelé, amikor a tizenkettedik, utolsó lánccdarabot emelték, a csigassor láncának egyik szeme elpattant és a levegőben lógó, mintegy 7940 mázsás lánccdarab visszazuhant a munkapadra, amelyet darabokra zúzott és a rajta levőket – köztük Széchenyit is – a Dunába sodorta.

A szerencsétlenség egy munkás életét követelte áldozatul.

Clark egyébként nem fogta fel tragikusan a dolgot, mert a lánccfelhúzásnál általában sokszor történtek hasonló balesetek még Angliában is. Széchenyit azonban, – aki a híd építésében az ország sorsának jelképét látta – nagyon letörte az eset és többé nem tudott napirendre térni felette.

A későbbiek során – miután nem maradt ránk hivatalos vizsgálat anyaga – többféleképpen próbáltak a szerencsétlenség okát megmagyarázni. A legvalószínűbb az a feltevés, hogy – amint azt dr. Gállik István is feltételezi – a balesetet, vagyis a láncszem elpattanását annak hibás forrasztása okozta.

Végül is, miután a vízbezuhanat láncot kiemelték, az utolsó lánccszakasz is helyére került és sor kerülhetett a függesztőrudak felszerelésére, a pályaszerkezet szerelésére és a különféle járulékos elemek: korlát, lámpák, ornamentika, stb. elkészítésére.

### **A Lánchíd a szabadságharc alatt**

Az 1848/49-es események idején főleg a katonai események voltak a hídépitésre káros befolyással. Emellett azonban a forradalmi eseményekkel és a háborúval kapcsolatos egyéb körülmények is okoztak nehézségeket.

Június 8-án a munkatér bejárata előtt városi munkás tömegek tüntettek az angol munkások eltávolítása és magyar munkaerők kizárólagos alkalmazása mellett. A helyszínre érkezett Széchenyi azonban nyugodt érveléssel és türelemmel beláttatja a tüntetőkkel azt, hogy kívánságuk teljesítése a már amúgy is késelemben lévő munkának nem szolgálna előnyére.

Kossuth 1848. december 5-én mesterembereket kért Clark Ádámtól, hogy őket ágyú-lafetták készítésénél felhasználhassa, „minthogy a hon jelen körülményeiben a közügy minden magánügynek eleibe teendő”.

December 30-án az országos rendőri hivatal főnöke, Hajnik Pál, – Kossuth utasítására – szakértő technikus kirendelését kéri a Lánchíd Részvénytársulat igazgatóságától, ágyúk és lovaknak a hídon való átszállításának ellenőrzésére. A társaság ugyan elhárította magától a felelősséget az esetleges következményekért, de a követelésnek megfelelően a kért szakértőt kiküldötte.

A következő, 1849-es év még több megpróbáltatást tartogatott az épülő új híd számára. Január 5-én és 6-án a császári sereg 270 ágyúval és 70 000 emberrel, valamint 10 lovasezreddel vonult át rajta. A Ganz Ábrahám-féle öntöde, ahol a híd korlátjai készültek, ágyúk öntésével foglalkozott és így jó ideig a korlátok készítése is szünetelt.

Februárban és márciusban a munka némi előrehaladást ért el: ekkor a merevítések és pályaszerkezet jórészét már beépítették.

A császári sereg átvonulásakor a merevítést szolgáló Howe-tartók még nem voltak beépítve és a kereszttartókat hossz irányban csak hevenyészett pallózat kötötte össze. A hídnak éppen ezért a csapatok átvonulása igen súlyos teherpróbát jelentett és hogy nem történt szerencsétlenség, az – mint erre később W. T. Clark is rámutatott – csak a beépített anyag kiváló minőségével és a szerkezet nagy szilárdságával magyarázható.

Különösen jól megállták helyüket az öntöttvas kereszttartók, amelyek Magyarországon, a dernői és munkácsi műhelyekben készültek. Hosszuk 14,0 m, magasságuk pedig középen 57 cm volt és a magyar iparnak akkoriban remekműveiként szerepeltek. Teherbírásuk két darab, egyenként 2,5 tonnás teherkocsi volt. A láncszerkezethez függesztő rudakkal kapcsolódtak.

Mint már említettük, a hosszirányú merevséget Howe-rendszerű rácsos tartók biztosították, de csak igen korlátozott mértékben. Szélrács a hídon jóformán nem volt, csupán a kereszttartók alatt feszítettek ki láncokat a hídtengelyre merőleges mozgások csökkentésére. A pilléreknél és

hídfőknél a szélső keresztartókat egy befalazott vaskampóhoz erősítették, hogy így a vízszintes, keresztirányú erőket is átadják a falazatoknak.

Március elején Görgey csapatai közeledtek a fővároshoz és a császáriak ezért 11-én kiürítették a pesti munkateret, a budai oldalról pedig ágyúkat szegeztek a hídnak, hogy a magyar csapatok esetleges átkelését megakadályozzák. Április 29-én Hentzi tábornok, a budai császári helyőrség parancsnoka, felszedette a híd fából készült pályaburkolatát, a budai szélső nyílásban pedig, a 13. és 14. keresztartóra ládákban puskaport helyzetett.

A felrobbantás lehetőségével Clark Ádám is számolt, de ő attól tartott, hogy Hentzi a lehorgonyzásokat akarja tönkretenni. Ezért a lánckamrákban felengedte a talajvizet, s az addig ott működtetett szivattyút leállította és szétszedette. (A lánchidak építésének sokáig együtt járó és ki nem küszöbölhető sajátossága volt, hogy a – rendszerint mélyen fekvő – lánckamrában a talajvíz időnként felemelkedett és azt szivattyúzással kellett onnan eltávolítani. Ilyen szivattyú már az építkezés idején is működött a Lánchídnál és később is annak szabályszerű fenntartásának részét képezte. 1945-ben, amikor a németek a lánckamrákat robbantották fel, a budai oldalon a robbanást valószínűleg a nedvesség akadályozta meg).

A Budát ostromló magyar sereg fővezére, Görgey a vár parancsnokához intézett és a megadásra felszólító levelében, a hídról is említett teszt: „... Ha azonban a parancsnok Pestet bombáztatná, vagy a lánchidat, az építészet e remekét megrontaná, honnét éppen a város és híd kímélése miatt támadást nem tétetni ígérkezett: akkor Önnek becsületszavamat adom, hogy a vár bekövetkezett megvétele után az egész várőrség kardra fog hányatni és én még családjának jövőjéről sem állhatok jót”.

Hentzi mégis lövette Pestet, sőt a Lánchíd is kapott néhány találatot, melyek közül egy 24 fontos golyó a budai mederpilléernél, a Buda felől, a híd északi oldalán csatlakozó felső lánctag külső lemezét érte és azon több repedést és erős behajlást okozott.

Május 21-én hajnalban pedig, miután előző napon a vár már elesett és a hídon elhelyezett puskaport még nem robbantották fel, Alnoch von Edelstadt osztrák mérnökkari ezredes a hídra ment és a lőporos ládák egyikébe beledobta égő szivarját. A robbanás öt keresztartót letépett a rudazatról, három továbbit pedig kettétört; a merevítőrácsot és pályaszerkezetet pedig 80 láb (24,3 m) hosszban elpusztította. A híd egyéb kárt nem szenvedett, az ezredest azonban a robbanás darabokra szaggatta.

Görgey haladéktalanul elrendelte a híd helyreállítását, ami csakhamar meg is történt. A tönkretett kereszttartókat raktáron levő darabokkal pótolták és a hídon a közlekedés ismét lehetővé vált.

Az épülő hídon egyébként először Clark Ádám ment át egyik partról a másikra, még 1848-ban, az első kifeszített láncon. Széchenyi, aki akkor közlekedésügyi miniszter volt, óva intette őt ennek megismétlésétől, azonban később maga is, Béla fiával együtt, megtette az utat a láncon át. A munkások, valamint hivatalos személyek később engedélyt kaptak az átjárásra, azonban lassan már a lakosság is használni kezdte a még épülő hidat.

Május 30-án a munka előrehaladása érdekében Clark Ádám mindennemű közlekedést megtiltott a hídon. A munka azonban csak lassan haladt, mert a mesteremberek jó részét a budai erődtések elpusztításánál használták fel a katonai hatóságok.

A győri ütközet elvesztése után, a magyar csapatok visszavonulásaikor Dembinszky tábornok aknászokkal fel akarja égetetni a híd budai nyílásának pályaszerkezetét. Clark azonban erélyesen tiltakozik, és azzal érvel, hogy a pusztítást semmiféle katonai érdek nem indokolja meg, hiszen az ellenség legfeljebb 4-5 nap alatt hajóhidat verhet a Dunán, ennyi időre pedig a Lánchidat minden pusztítás nélkül is járhatatlanná lehet tenni. Ugyanakkor viszont Dembinszky nevét egy ilyen vandalizmus csak megbélyegezné.

A tábornok végül is engedett, de utasította Clarkot néhány kereszttartónak, valamint a pályaburkolatnak lebontására:

*„An den Herrn Clarke, Oberingenieur bei der Pester Kettenbrücke. Hauptquartier Pest, Juli 1849.*

*Sie haben die Kettenbrücke augenblicklich abtragen zu lassen, wiedrigenfalls bin ich genöthigt Befehle zu ertheilen, selbe zu zerstören.*

*Henrik Dembinski Feldmarschall-Lieutenant.*

*Láttam és helyeslem Mészáros Lázár, altábornagy”.*

Ezen írásbeli utasításon kívül Clark Ádám még a magyar Közlekedésügyi Minisztériumtól is kért egy fedező írást, amit a Haynau által később kivégeztetett Csányi László írt alá.

Ezek után Clark a kereszttartókat a budai nyílásban 80 láb hosszúságban leszedette, a merevítésekkel és pályaburkolattal együtt, s az egészet hajóra rakatva, a Dunán két mérföldnyire leúsztatta.



A császári csapatok csakhamar megszállták Pestet. A háború augusztus végén befejeződött és most már lehetővé vált a hídépítés zavartalan befejezése.

Clark Ádám és a tervező W. T. Clark az építkezést már 1845-re beakarták fejezni és a hidat az év őszén a forgalomnak átadni. Bár a munkálatok rendben és különösebb akadály nélkül folytak egészen 1849-ig, időtartamuk mégis jóval hosszabb volt a tervezettnél.

Ennek oka többféle tényezőben rejlett. Elnyújtották a munkálatokat az időjárási viszontagságok és az alapozásnál az altalaj ellenállása. Nehézségekre ütközött a vasanyag szállítása is. Igaz ugyan, hogy a küldemények rendben és hiánytalanul érkeztek, azonban sokkal lassabban, mint azt előre kiszámították. Nem utolsó sorban késleltették a munka befejezését az 1848/49-es események is.

Így tehát, bár – mint mondtuk – az építkezés helyszínén a munkálatok rendben folytak, ütemük jóval lassúbbra alakult a sok külső körülmény hatására, mint azt eredetileg elképzelték. A szerződésben azonban az építés befejezésére nem tűztek ki határidőt és így a Lánchíd Rt. anyagilag nem károsodott a késelem miatt.

Szeptemberben és októberben megépült a végleges útburkolat, gyalogjáró és korlát. W. T. Clark irányításával, aki szeptemberben érkezett szokásos évi látogatására Pestre, a már előbb említett, ágyúlövéstől sérült lánclemezt, – miután azt az egész lánctag megbolygatása nélkül kiszerezni már nem lehetett volna – olyképpen erősítették meg, hogy melléje két oldalról egy-egy fele vastagságú lánclemezt erősítettek. Ez a lánctag így 12 lemezből állott egészen az 1914-ben történt lebontásáig.

Az összes szükséges szerelvény elhelyezése után végül is 1849. november 20-án Haynau tábornok és báró Gerniger polgári adlátus jelenlétében a Lánchidat átadták a forgalomnak. Ezen a napon a hídon vámot még senki sem fizetett.

A Lánchíd építésének költségei 1849 decemberéig 6 244 801 forintot tettek ki, azaz kb. kétszeresét az eredetileg tervezettnak. Ez az összeg is megtérült azonban a Lánchíd Részvénytársulatnak, – mint azt később látni fogjuk – a hídvámokból és egyéb mellékjövedelmekből.

A híd tehát felépült és nemcsak jelképe, de eszköze is lett a két főváros és ezen keresztül az egész ország fejlődésének és felvirágzásának, amelyet a reformkor eszméi indítottak meg. Az egész nemzet élvezhette előnyeit, csak az nem, akinek végeredményben a híd létét köszönhette: gróf Széchenyi István.

Egy alkalommal így írt Clark Ádámhoz: „... De most kedves Clark, mondaná meg – ha Ön szíveskednék bizalommal lenni irányomban – mikor lesz az meg az Ön nézete szerint, mikor mi a mi hidunkon karonfogva sétálunk keresztül?”

Széchenyi vágya nem válhatott valóra. Széchenyi a hazája sorsa felett elborult elmével már nem léphetett többé a nyilvánosság elé. Szeretett hídját, amelyért annyit küzdött és áldozott, sohasem láthatta készen.

De emlékét megőrizte a híd és az utókor, amikor több, mint egy fél évszázad múltán, a Lánchidat öröla nevezte el.

### **Az első fél évszázad és a Lánchíd átépítése**

1849. november 20-án déli 12 órakor – a Lánchíd megnyitásának pillanatában beteljesedett Sina György ígérete, amelyet az Országos Küldöttségnek tett: „... meg fogom mutatni a világnak, hogy nem alávaló pénzvágtyól indítva óhajtottam Buda s Pest városainak állandó egybekapcsolását létesíteni ... a híd állani fog”.

A hídról, W. Tierney Clark könyvet írt, amelyet 1852-ben adtak ki Londonban. Ez a mű – bár a számításokra és a vasszerkezet részleteire csak igen keveset nyújt – bő és szép ábra anyagával a hídról írt művek egyik legértékesebbje.

A híd azonban nem készült még el teljesen. A később oly nagy érdekességre szert tett négy kőoroszlán a híd megnyitásakor még nem volt a helyén. Ezeket, valamint az oroszlánokat tartó talapatokon elhelyezett Széchenyi- és Sina címereket is Marschalkó János szobrászművész készítette. Az oroszlánokat 1850-ben, a címereket pedig csak 1852-ben helyezték el a hídon.

A kőoroszlánokról azt tartja a legenda, hogy Marschalkó elfelejtett nekik nyelvet faragni, s amikor emiatt gúnyolni kezdték, a Dunába ugrott volna. Az igazság ezzel szemben az, hogy – mikor egy társaságban ismét szóvá tették előtte az oroszlánok nyelvének kérdését – fogadást kötött, hogy az oroszlán, ha úgy tartja a száját, mint az ő kőoroszlánjai, nem tudja mutatni a nyelvét. Ezt a fogadást a szobrász egy állatsereglet megtekintésekor meg is nyerte. Marschalkó egyébként 1874-ben halt meg és a tabáni temetőben nyugszik.

Megemlékezünk arról a perről is, amely Buda és Pest városok, – illetőleg a Lánchíd Rt. között keletkezett. Szó volt már az előbbieik során arról, hogy a két város Dunán való átkelésből jövedelmet élvezett Lipót császár vámszedési engedélye alapján. Amidőn a városok ettől az új híd építésével elestek, kárpótlási igényt jelentettek be. Ezért azután az

1836. XXVI. tc tartalmazott olyan intézkedést is, amely a városoknak „igazságos kárpótlást” helyezett kilátásba. Ennek összegére vonatkozólag azonban nem jött létre megegyezés. Ezért előbb Pest (1841-ben), majd Buda is (1857-ben) pert indított a Lánchíd-társulat ellen. Végül is Budával 1863. szeptember 30-án, Pesttel pedig 1864. február 15-én megegyezett a társaság olyképpen, hogy évente a városok 12-12 000 forint kárpótlást kaptak. Ezt az összeget a Lánchíd megváltása után az államkincstár fizette egészen 1885-ig.

Említést kell tennünk W. Tierney Clark, a Lánchíd tervezőjének 1852. szeptember 22-én bekövetkezett haláláról, amely hosszas betegség után érte utol a nagy angol hídépítőt.

Barátjára, Clark Ádámra öt darab, egyenként 61 font sterling névértékű Lánchíd részvényt hagyott, amelyek értéke 1852. októberében 103 font körül mozgott.

Ez egyúttal igazolja Széchenyiék állítását, amelyet még a Jelentésben tettek, hogy ti. a részvények nem hogy értéktelenebbek, de értékeesebbek lesznek a jövőben a névértéküknél. Egyébként a részvénytársaság megszűntéig mindig érteken, vagy azon felül jegyezték a Lánchíd részvényeit a pesti és bécsi tőzsdéken.

A főváros eközben igen gyorsan fejlődött és a növekvő forgalmi igények szempontjából kényelmetlenné kezdett válni a hídszerződésnek azon kitétele, amely szerint 87 évig, tehát 1936-ig nem lett volna szabad újabb hidat építeni a Lánchídtól számított egy mérföldes körzeten belül.

Ezért az állam részéről Festetich György már 1869-ben megindította a tárgyalásokat a Lánchíd Rt-vel a híd megváltása ügyében. Sok tárgyalás és huzavona után a kormány végül is megegyezett a társulattal és létrejöhett az 1870. X. tc, amely a Duna szabályozás, valamint a forgalom és közlekedés érdekében építendő közmunkákról és azok költségfedezetéről intézkedik. Ennek 3. § a) pontja elvben kimondja a Lánchíd megváltását.

A törvényt csakhamar követte az 1870. XXX. tc is, „A budapesti Lánchíd megváltása iránt a magyar állam és a Lánchíd Társulat közt kötött szerződés jóváhagyásáról és becikkelyezéséről”.

Ezt a szerződést, amely lényegileg 609 forintot ajánl a társaság minden egyes részvénye után, a társulat utolsó nagy közgyűlése is jóváhagyta 1870-ben. Ezen az ülésen jelen volt többek között Sina báró, Rothschild báró és Wodianer Mór is. A szerződés értelmében a Lánchíd 1870. július 1-én a magyar állam tulajdonába ment át.

A Lánchíd az évek múltával egyre nagyobb forgalmat bonyolított le és a növekvő igényeket már nem minden szempontból tudta kielégíteni. A már említett 1870. X. tc – mint később is látni fogjuk – éppen ezért egy, esetleg két új Duna-híd építéséről is intézkedett. Egy 1872-ből származó miniszteri jelentés pedig éppen azzal indokolja meg a Margit híd munkálatainak sürgős megkezdését, hogy a Lánchíd állapota – miután több keresztartója eltörött – bizonytalanra teszi, mikor kell a forgalmat a javítások miatt a hídon elzárni, ami egy másik híd hiányában a két várost teljesen elszakítaná egymástól.

A 70-es évek elején merültek fel olyan elgondolások, hogy a Lánchíd fölött és alatt hajóhidakat kellene építeni, a híd forgalmának csökkentésére. Ezek azonban az akkori idők technikai fejlettségéhez mérten már nem jöhettek komolyan szóba.

A Margit híd megépülése után azonban komoly formában kezdtek foglalkozni a Lánchíd felülvizsgálatával és a Kherndl Antal, műegyetemi tanár vezetésével megalakult bizottság 1887-ben a hidat gondosan átvizsgálta. A vizsgálat során a beépített vasanyagot igénybevételi próbáknak is alávetették, majd Kherndl a hídszerkezet minden részletére kiterjedő sztatikai számítást végeztet.

A vizsgálatok és számítások alapján megállapították, hogy a fa hídpálya szerkezet és az öntöttvas keresztartók a követelményeknek már nem felelnek meg, ezeket erősebb vasból készült pályaszerkezettel kell felcserélni. Az eredeti merevítőszerkezetként alkalmazott Howe-tartók valójában alig adtak a hídnak merevséget, mert legfeljebb 4-5 függesztő rúdra tudták a terheket szétosztani.

Szélrács jóformán semmi nem volt, amit tehát szintén pótolni kell. A pilonok tetején, valamint a hídfőknél újrendszerű sarukat kell alkalmazni, a láncokat pedig – miután e megnövekedett önsúlyt semmiképpen sem bírják hordani – szintén meg kell erősíteni, vagy ki kell cserélni.

A vizsgálatok és számítások, – amelyeket Kherndl 1888-92 között végzett el – néhány érdekes problémára is rávilágítottak.

A keresztartók törését azzal magyarázták, hogy miután a lánc közepén a keresztartók felső övéig ért le, ott a kapcsolat merevnek volt mondható. Keresztirányú elmozdulások esetén tehát a lánc a keresztartókkal együtt vitte magával a pályaszerkezetet, s e közben a merev kapcsolat természeténél fogva, a keresztartóra csavaró igénybevételek is jutottak. Ezeket pedig az amúgy is rideg öntöttvas tartó már nem bírta el.

A pillérek tetején elhelyezett, nyereg alakú öntvényekben csúszo, íves lánctagok igénybevételei a számítások alapján igen nagyra: 2000

kg/cm<sup>2</sup> körüli értékre adódtak. Kitűnt továbbá, hogy a híd önsúlyából keletkező láncező vízszintes komponense a középső nyílásban 10%-kal nagyobb, mint a parti nyílásokban, s ebből arra lehetett következtetni, hogy az íves lánctagok a pilonok tetején a sarukba berágódtak, és ezért nem tudnak a megkívánt mértékben elmozdulni, – emellett pedig ferde reakciót is adnak a pillértestre.

Kherndl rámutatott arra is, hogy bár a Lánchíd merevítése igen kezdetleges volt, az építés idején mégis a legjobban merevített lánchidak közé tartozott. (Kherndl Antal volt egyébként az, aki részletesen kidolgozta a merevítő gerendás függőtartók grafikai elméletét és ezzel nemzetközi viszonylatban is nagy elismerést és megbecsülést szerzett.)

A Lánchíd átépítése – illetőleg szerkezetének kicserélése – szükséges volt tehát, azonban végrehajtása csak akkor történhetett meg, amikor a megépített Eskü téri híd a forgalmat már át tudta venni. Halaszthatatlannak tartották azonban – a korrózió veszélye miatt – a fenntartás tökéletessége és a jobb hozzáférhetőség érdekében, a láncnak kibővítését, amit a Ganz gyár 1893-ban, a szerkezeti köveknek gyémántfűrőkkel való felfúrása útján el is végzett.

Miután az Erzsébet híd az akkori Eskü térnél felépült, sor kerülhetett a Lánchíd átépítésére is. A tervek értelmében – a teherbírás megnövelése mellett a hídnak meg kellett őriznie régi alakját és eredeti vonalozását.

A híd átépítésére vonatkozó terveket a Kereskedelem- és Közlekedésiügyi Minisztériumban dolgozták ki Hartig Sándor és Szántó Albert miniszteri tanácsosok vezetésével Beke József és dr. Gállik István műszaki főtanácsosok. A díszítő elemeket, korlátokat és lámpákat – a régi-ek formáinak alapján – Gyenes Lajos műépítész tervezete.

A számítás alapjául 400 kg/m<sup>2</sup> mozgó terhelést vettek fel.

A láncok szerelését az Államvasutak gépgyára végezte. A láncok anyagát – 4900 - 5600 kg/cm<sup>2</sup> szilárdságú, 20% minimális nyúlású karbonacélt – a diósgyőri vasgyár hengerelte és szállította. Az egyes lánclemezek teljes hosszát 8026<sup>3</sup>, szélességét 365, vastagságát pedig 29-33 mm között vették fel; ez keresztmetszetben 50%-os, súlyban viszont majdnem háromszoros növekedést jelentett az eredetiekhez képest. Egy-egy csuklónál 25 lánclemez találkozott az új terv szerint, s a csomópont vastagsága 70 cm lett (a régi 60-nal szemben). A láncok a megnövekedett önsúly és hasznos terhek folytán kétszeres húzóerőt vet-

---

<sup>3</sup> A lánclemezek hossza a ferdeségnek megfelelően különböző volt.

tek fel. A lánctagok hosszának növelése folytán a függesztőrúdak 3,6 m-re kerültek egymástól a régi 1,8 m-rel szemben.

A régi Howe-tartókat szögecselt, nagyszilárdságú acélból készült, kéttámaszú, rácsos merevítő tartókkal cserélték fel; ezek vonalozása azonban teljesen megfelelt a régi merevítő tartónak.

A rosszul bevált nyereg alakú saru szerkezeteket is új megoldással pótolták. Új saruk kerültek a hídfőkbe és a pillérek tetejére is. A lánccoknak a pilléreken kialakított újszerű megoldása dr. Gállik Istvántól származik.

A kocsipálya szélessége maradt 6,4 m, a járdák szélességét azonban 1,8 m-ről 2,2 m-re növelték.

A pillérek alatti talajfeszültségek – miután megszüntették a káros ferde erőhatásokat – a régi 10 kg/cm<sup>2</sup>-ről 5,5 kg/cm<sup>2</sup>-re szálltak le. A hídfők élnyomásra és elbillenésre továbbra is megfeleltek, azonban a mederirányú elcsúszás ellen biztosítani kellett őket – miután a lánccerők kétszeresére növekedtek. A biztosítást a hídfők mellé épített, északról és délről csatlakozó egy-egy 5000 m<sup>3</sup> betontömb szolgálta. A betontömbök a régi hídfők falazataiba vésett mélyedésekbe, vasbeton fogakkal kapaszkodtak, s így a hídfőtestekkel együtt dolgoztak. A betontestek minden hídfőnél összesen 8, pneumatikusan süllyesztett keszontra épültek; alapozási síkjuk 3-5 méterrel volt mélyebben, mint a hídfőké. A betontömbök egyébként teljesen a talaj színe alatt épültek, tehát kívülről nem láthatók.

Az átépítési munkálatok 1913-ban kezdődtek meg, amikor Zsigmondy Béla vállalata a hídfők erősítési munkáit megkezdte. Előbb a budai, majd a pesti hídfőt erősítették meg.

A középő nyílásban 3 hajózó nyílást kellett az állványzatban kialakítani, ugyanis a lánccok lebontása és az új lánccok szerelése teljes beállványozással készült. A hajózónyílások kiváltását kis rácsos tartókkal oldották meg. A lebontáshoz a lánccokat tehermentesíteni kellett; a feszültségmentes állapotot a lánccoknak 26 cm-es megemelésével érték el.

1914. június 30-án éjjel nagy szélvihar dühöngött a Dunán, amely a Margit-szigetnél kikötött egyik csónakegyleti úszóházat – az „Előre” úszóházát – letépte horgonyairól, és lefelé hajtotta a folyón. Az úszó tömeg nekisodródott a Lánchíd budai nyílásában épült állványzatnak, amely a hatalmas nyomás alatt – a rajta szerelésre előkészített lánctagokkal együtt – a vízbe omlott és összegabalyodott tömegként úszott egészen Budafokig, ahol egy zátonyon fennakadt. A vízbe zuhant 74 láncclemezből csak 15-öt sikerült megtalálni.

A munkálatokat egyéb nehézségek – balesetek, majd a világháború kitörése – is hátráltatták, mégis sikerült az új láncokat – az előirányzatnak megfelelően – még 1914-ben felszerelni, s ezáltal az állványzatot elbontani. A következő évben megtörténhetett a merevítő tartók és pályaszerkezet megépítése, s az egész munka befejezése is.

A Lánchíd szegecselt merevítő tartója volt hazánkban az első szegecselt nagyszilárdságú hídszerkezet. A merevítő tartók kéttámaszú rácsos szerkezetek voltak, amelyeket úszó- és függőállványokról szereltek úgy, hogy a merevítő tartó az önsúly hatására feszültségmentes maradjon.

Szeptember-októberben a fővárostól kölcsönzött 56 200 db bazaltkockával elvégezték a híd próbaterhelését.

Ez a kötőmeg összesen 950 t súlyt képviselt; egy folyóméterre 5060 kg-nyi kockát hordtak fel, ami megfelelt a számításban szereplő 400 kg/m<sup>2</sup> ideális tehernek.

A próbaterhelés alatt az alakváltozásokat a nyílások végein felállított Sprenger-távcsövekkel mérték. Állandó figyelemmel kísérték a görgők állását, a láncközép eltolódását és a támaszok dilatálását is.

Az átépített Lánchidat 23 hónapi munka után, 1915. november 27-én ismét megnyitották a forgalom számára.

Az átépítés során kereken 5400 t acélt építettek be, szemben az eredeti 2130 tonnával. A munka kereken 6,5 millió koronába került. Ezzel az újabb hatalmas befektetéssel a híd értéke még inkább növekedett; egyébként a Lánchíd eredetileg is a főváros legdrágább hídja volt: építésének kereken 6,25 millió forintos összege a pályafelület minden négyzetméterére 1088 dollárt jelentett. A későbbiekben látni fogjuk, hogy a később épült hidak fajlagos költsége ennek csak töredékét tette ki. (Mégis, a kiadásokat még a Lánchíd Rt. visszanyerte, amennyiben 1870 júliusáig kereken 8,6 millió forint bevételre tett szert a híddal kapcsolatban.)

Később, 1918-ban, a Kisfaludy Társaság az utolsó 6 év legnagyobb műszaki alkotásának a Lánchíd átépítését jelölte meg, s a Greguss-díjat ítélte oda „a Széchenyi Lánchíd újjáépítését a műszaki tudás és művészeti ihlet oly szerencsés találkozásával végzett kiváló férfiaknak”.

Az átépítéssel együtt pótolta az utókor már több, mint félévszázados mulasztását, amikor a hidat Széchenyi Lánchídnak nevezte el.

## A megfiatalodott Lánchíd 1945-ig

Az átépített Lánchíd megfiatalodva töltötte be továbbra is azt a szerepet, amelyet építői szántak neki. Az építkezések során megbolygatott, és kimosásoktól megzavart Duna-meder is kezdett ismét egyensúlyba jönni.

Az első világháborúnak – mindenütt rendszeresített hídorségek fellállításán kívül – komolyabb behatása nem volt a hídra. Az 1918-as forradalmi események előestéjén lezajlott úgynevezett Lánchídi csata – a karhatalom összetűzése a béke és függetlenség mellett tüntető tömeggel – tette emlékezetessé a háború befejezésének időszakát a fővárosban.

Közvetlenül a háború befejezése után, 1918 novemberében az összes hidakon eltörölték a hídvámot, s ettől fogva a Széchenyi Lánchídon sem kellett senkinek az átkelés alkalmával fizetnie.

A következő esztendőben égetően szükségessé vált a Lánchíd kocsipálya burkolatának kicserélése.

A Lánchíd eredeti – tehát átépítés előtti – burkolata vörösfenyő kockákból készült; e kockaréteg alatt egyszerű vörösfenyő-pallók osztották el a terhelést a keresztartókra. Az 1913-15-ös átépítés során ugyancsak vörösfenyő kockaburkolást alkalmaztak, ez azonban zorésvasakon felfekvő, aszfaltbeton rétegbe volt ágyazva. Ez a burkolat azonban már az első – 1916-os – nyáron egyenetlenné vált és az idők folyamán egyre jobban rongálódott.

A bajok kivizsgálására kiküldött bizottság a következőket állapította meg:

A kockasorok ülepedésének legfőbb oka az volt, hogy a tervezők – az önsúly csökkentésére – az aszfaltbeton felszínéről elhagyták a teherelosztó deszkázatot, emellett pedig a kockasorok a zorésvasakkal párhuzamosan feküdtek. Az aszfaltbetonba aránylag több bitument adagoltak, mint az szokásos volt: 75-80 kg helyett 95 kg-ot köbméterenként. Ennek következtében az aszfaltbeton, illetőleg coulée túlságosan puha volt, amihez még hozzájárult az impregnált fakockáktól kiizzadt kátrányolaj puhító hatása is. Ebbe a puha rétegbe a fakockák a terhelés hatására benyomódtak, annál is inkább, mert a zorésvasak távolsága véletlenül négy kockasor szélességével egyezett. Ez utóbbi tényező azt eredményezte, hogy a kockasorok végig az egész kocsipályán szabályosan ismétlődő lépcsőket alkottak, amelyek a forgalmat igen nagymértékben hátráltatták.

Ezek alapján elhatározták a hibák kijavítását. Minthogy azonban ugyanerre az időpontra vált esedékessé a Margit híd fakockaburkolatának kijavítása is és miután az utóbbi forgalmának fenntartása



fontosabb volt, mint a Lánchídé, – a nagy anyagihiány pedig lehetetlené új faanyag beszerzését, – nem volt más megoldás, mint a Lánchíd kocsipályáját a forgalom elől elzárni, a burkolatot felszedni és annak használható részével a Margit hidat ideiglenesen kijavítani. Ez 1919 novemberében meg is történt.

Időközben azonban számításokat végeztek arra az esetre, amely a Lánchíd burkolását kiskővel tételezte fel. A számítások szerint az önsúlynövekedés nem okozott volna megengedhetetlen igénybevételeket a szerkezetben (a láncokban mindössze 8%, a merevítő tartókban pedig 5-6% igénybevétel-növekedés adódott; miután pedig a karbon-acélra megengedett feszültséget a háború utáni előírások  $1700 \text{ kg/cm}^2$ -re emelték a tervezés során figyelembe vett  $1400 \text{ kg/cm}^2$ -rel szemben, a burkolatcsere semmiféle veszéllyel nem járt.)

Ezek után 1920 január-áprilisában elvégezték a burkolatcserét a Lánchídon is, s a híd – 6 hónapi szünet után – a kocsipályáján is ismét lebonyolíthatta a forgalmat.

A híd a két világháború közötti időben is megtartotta fontos forgalmi szerepét, bár a két városrész között újabb és újabb hidak épültek. A Lánchíd forgalma viszonylagosan is egyre növekedett.

A híd napi járműforgalma a következőképpen alakult a 30-as évek közepétől kezdődően:

1935-ben napi átlag 8476 jármű, az összes hidak forgalmának 20%-a;

1938/39-ben napi átlagban 10 813 jármű, 18,6%;

1943-ban napi átlag 9717 jármű, 21,9%.

1939-ben a pesti hídfő rakpartra néző két átellenes oldalát gyalogjáró-alagúttal kötötték össze, annak érdekében, hogy a nagy forgalmú hídpálya-torkolatból a gyalogos forgalmat az alá tereljék.

Így érkezett el a II. világháború korszaka, amely az egész országnak és a Lánchídnak is legszomorúbb napjait hozta magával.

## 2. A Margit híd

### Előzmények

A Lánchídnak 1849-ben történt megnyitása után eltelt közel negyedszázadnyi idő alatt Budapest hatalmas arányú fejlődésnek indult. Az országnak – és különösen a fővárosnak – gyors ütemű iparosodása nagyszabású közlekedési hálózat kiépítését tette szükségessé. Megépültek a budapesti pályaudvarok, s velük együtt kirajzolódtak a város legfőbb közlekedési irányainak körvonalai is. A lakosság lélekszáma

ugrásszerűen növekedett; nagy arányú építkezések növelték a város terjedelmét, amivel viszont szükségképpen növekedett a közlekedési útvonalak forgalma is. Megalakultak az első városi közlekedési társaságok, amelyek először omnibuszokkal, majd lóvontatású vasúti kocsijaikkal, – később pedig már villamoskocsikkal igyekeztek a növekvő forgalmi igényeket kielégíteni.

Nem volt kétséges, hogy a Duna által elválasztott két városrész között az egyre fejlődő és növekvő forgalmat a Lánchíd egymaga már nem sokáig lesz képes kiszolgálni, annál is kevésbé, mert a hídon a pályaszerkezet több helyen erősen romlott állapotban volt és néhány öntöttvas-kereszttartó megrepedt, vagy eltörtött s így előbb-utóbb a hidat alapos javításnak kellett alávetni. Ez viszont csak a forgalom elől való teljes elzárással lett volna keresztülvihető, ami azt jelentette volna, hogy a két városrész esetleg hónapokig el lett volna egymástól szakítva.

Ilyen körülmények között az illetékesek már a 60-as évek közepétől kezdve foglalkoztak újabb Duna-hidak építésével. Az elgondolások egy vasúti és egy közúti híd építésével foglalkoztak; említést tettünk már arról, hogy az ebből a szempontból kényelmetlen Lánchíd-szerződés megkötéseinek megszüntetésére a kormány már 1869-ben tárgyalásokat kezdett.

A továbbiakban a törvényhozás elfogadta az 1870. X. tc-t, amely a Duna-szabályozásról, valamint a forgalom és közlekedés érdekében építendő közmunkákról és azok költségeiről intézkedik. A törvény 24 millió forintot irányoz elő *a*) a Lánchíd megváltására, *b*) egy, vagy esetleg két új Duna-híd építésére, és *c*) a város új közlekedési fővonalainak kiépítésére.

Az építendő új közúti Duna-híd helyét forgalmi okok mindenesetre a Lánchíd fölé helyezték, és pedig – a Nyugati-pályaudvar és Déli-pályaudvar között kiépítendő főútvonal valószínű tengelyében – a Margit-sziget déli csücskénél. A törvény értelmében 1871 májusában nyilvános tervpályázatot írtak ki a Margit-szigetnél építendő hídra.

A pályázati kiírás mindenekelőtt rögzítette a híd tengelyének irányát. Miután a későbbiekben tervbe volt véve a hídnak a Margit-szigettel való összekötése is, a tengelynek a szigetnél törést adtak; a szigettel való összeköttetést egyébként eredetileg mólóval képzeltek el. A kiírás szerint továbbá a budai Duna-ágban 3, a pestiben 2 nyílást kellett kialakítani. Előírták a betartandó hajózási nyílásokat, pályaesési viszonyokat és a híd szélességét is. A híd anyagául kavartvasat, illető-

leg hegeszvasat írtak elő, amelynek szilárdsági tulajdonságait is előírták. Az alapozás és a tartórendszer megválasztását a pályázókra bízták.

A pályázat eredeti, október 1-i határidejét, több pályázó kérelmére, december 1-re módosították. A második határidő lejártáig összesen 46 terv érkezett be, Európának szinte valamennyi iparosodott országából. A pályaműveket egy szakértő bizottság vette vizsgálat alá és azok közül 23-at ítelt pályaképesnek.

A beérkezett terveket 1871. december 24-ig nyilvános közszemlére állították ki, majd ezután döntöttek a pályázat eredményéről.

Érdekes megemlíteni, hogy a legtöbb pályázó ívhíddal pályázott (ilyen terv 15 érkezett be). A második helyen a rácsos tartók állottak, részben kéttámaszú, részben többtámaszú kivitelben; ezeket azonban esztétikai okoknál fogva a pályázatból kizárták. Volt még néhány kombinált ív- és függőtartó, és egy lánchíd-terv is.

Nem véletlen, hogy a legtöbb pályázó ívhíddal ajánlkozott, ugyanis a lánchidak után az ívhidak azok, amelyek városok belterületén, esztétikai szempontból is mindenképpen megállják a helyüket. A margitszigeti híd esetében az előírt nyílásbeosztás pedig egyenesen kínálta az ívhidak tervezésének lehetőségét.

A bírálóbizottság a pályaképes tervek közül hatot, – mint legsikerültebbet – behatóbb vizsgálat alá vett, s végül is az 1872. március 9-én tartott ülésén, – amelyen Tisza Lajos közmunka- és közlekedésügyi miniszter elnökölt – 11 szavazattal 1 ellenében, az első díjat és a vele járó 1000 db tízfrankos aranyat Ernest Gouin párizsi mérnök és vállalkozó tervének ítélte oda. A második díjat – 500 db tízfrankos aranyat – Kraft rácsos ívhíd-terve nyerte el.

Gouin, – mint a Société de Construction des Batignolles párizsi cég vezetője – a tervében ajánlott híd kivitelezését is vállalta, előzetes költségvetése alapján 3 554 000 forintért. A pályázat kiírása után azonban a helyi adottságok és feltételek – részben a Duna-szabályozás, részben a forgalmi igények miatt – módosítást szenvedtek és ezért a tervező is kénytelen volt a terveken változtatásokat eszközölni és a megváltozott viszonyoknak megfelelő új, magasabb költségvetési összeget: 4 254 000 forintot, benyújtani.

A Duna-szabályozás újabb tervei szerint a sziget két oldalán a folyam ágait egyenlő szélesekre kellett kialakítani, s így a pályázat azon előírása, hogy a budai Duna-ágban 3, a pestiben pedig csak 2 nyílást kell kialakítani, olyképpen változott meg, hogy mindkét oldalon 3-3 nyílást írt elő. Ezzel egyidejűleg elvetették a szigetnek és a hídnak móló

útján való összekapcsolását és ide is egy egyynyílású szárnyhidat kívántak építtetni. Végül is – a közúti vasút-társaságok kérelmére – azt is előírták, hogy a közúti vasút pályáját a hídon át kell vezetni.

### **Az építkezés**

Az új feltételeknek megfelelően átdolgozott tervek alapján a Société de Construction des Batignolles cég (amely azelőtt az E. Gouin & Comp. néven szerepelt) ismét benyújtotta ajánlatait, amelyekkel kapcsolatban azután megindultak a tárgyalások. A kormány megbízásából többek között Hieronymi Károly miniszteri tanácsos és helyettes államtitkár, valamint Tolnay Lajos vasútépítészeti igazgató folytatták le a megbeszéléseket a francia cég megbízottjával.

B r a rácsozott ívhíd-szerkezetek és még inkább a rácsos gerendatartók olcsóbbak lettek volna, többféle szempont, – amelyekbe az esztétika, valamint a vállalkozó francia cég jó hírneve is belejátszottak – alapján mégis  gy döntőt a kormány, hogy Gouin terve alapján  p tteni meg a hidat.

A közúti vasút (lóvasút)  tvezet se az eredeti 48 láb (14,30 m) szélességnek 53 lábra (16,76 m) való növelését tette szükségessé, amely mintegy 270 000 forint költségtöbbletet jelent. A tervező t v bb  eredetileg a pályaburkolatot vaslemezre kívánta fektetni; a tárgyalások során felmerült a megt maszt snak vas helyett fapall kkal való kialakítása, ami 155 000 forint megtakarítást eredményezett volna. Ettől azonban – a Lánchíd faburkolat n l szerzett rossz tapasztalatok miatt – később elálltak.

A költségeknek a lehetőséghez képest való csökkentése érdekében viszont a kormány a szakértők javaslatára elhatározta, hogy 1. a közúti vasút átvezetésével járó közvetlen költségtöbbletet – 300 000 forintot – a közlekedési társaságokra hárítja  t, 2. a francia cégnek biztosítja a vasanyag vámmentes behozatalát, és 3. a díszítmények, architektúrális k k pz s és rakparti áthidalások, valamint feljárók építését nem a párizsi vállalkozónál, – hanem lehetőség szerint idehaza – rendel meg. Ezen az alapon lehetővé vált a hídnek 4 200 000 forintért való megépítése.

A tárgyalások végül is sikerre vezettek és 1872. november 9- n megk t tt k a szerződést, „...mely a Margit-sziget alsó csúcsánál Pest  s Buda között építendő állandó Duna-híd építése iránt egyrészről a magyar királyi közmunka- és közlekedésügyi miniszter, mint a magyar kormány k pv sel je, más részről a Párizsban székelő Société de

Construction des Batignolles (azelőtt Ernest Gouin & Comp.) cég között, képviselve Arnoldi Gyula által, ... köttetett.”

A szerződés értelmében a francia cég az építkezést 4 200 000 forintért vállalja el, amely összegnek felét ércpénzben, felét pedig osztrák értékű papírpénzben kell kifizetni. A hidat a forgalom számára megnyitható állapotba 1874. december 31-ig kell hozni, míg a teljes befejezés határideje 1875. július 1-je volt. Minden nap késedelemért 1400 forint kötbért írtak elő. A szerződést magyar és francia nyelven állították ki és mellékeltek hozzá *a*) a részletes feltételeket tartalmazó úgynevezett feltétfüzetet, és *b*) a teljes tervezési anyagot.

A „feltétfüzet” tartalmazza a szerkezet és építés részletes és teljes leírását.

**I.** Eszerint a híd 6 nyílásból áll, mindegyik nyílást, – amelyek támaszközei a parttól kiindulva sorban 73,49; 82,66 és 87,88 méter, s mindkét ágban szimmetrikusak, – 6 darab, körív-tengelyű, szekrényes ívtartó hidalja át. Az ívek sztatikai szempontból úgynevezett lapokra támaszkodó, tehát háromszorosan határozatlan tartók; a támaszoknál az öntöttvas lapok ékek segítségével szabályozhatók. A főtartók egyébként sűrű X-rácsozással vannak a pályát közvetlenül megtámasztó, vízszintes hossztartókkal összekapcsolva úgy, hogy tulajdonképpen egy tartót alkotnak.

A híd teljes hossza 531,0 méter. A híd két fele tengelyben  $150^{\circ}05'$  szöget zár be egymással. A pályaszint magassága a középső pilléren 60 láb (18,964 m) a Duna 0-pontja felett. A szerkezet alsó éle a középső – hajóktól leginkább keresztezett – nyílásban 50 láb (15,141 m) a zérus felett.

Az alépitmény alapozása pneumatikus úton süllyesztett keszonokra történik. Minden süllyesztőszekrény két kamrából áll: az alsó munkakamra, és a felső, anyag- és falazat-kamrából.

A hídfők, a pillérek és a középpillér kizárólag falazatból állnak. A hídfők 2-2 alapszekrényen nyugszanak, és ezeket boltív köti össze. A középpillér is két, összeboltozott alaptörzsből és belül üreges felmenő részből áll, melyet téglaboltozat fed be. A mederpillérek részei: talpazat, amely a keszonokon nyugszik, pillérderék (abban az időben oszlopderéknak nevezték), ívfészek (sarufészek), felső, négyszögalaprajzú rész és párkányzat.

A pályaburkolat fakockákból áll, amelyek 15 cm magasak és fenyőfából készülnek. A kockaburkolat 3 cm vastag pallózatán fekszik,

amely viszont betonrétegen támaszkodik meg. A betonréteg végül 6 mm vastag vas-dongalemezeken nyugszik, amelyek közvetlenül a hosszartókhoz kapcsolódnak.

A világítást minden nyílás felett 4 db egyágú, a pillérek felett pedig 4 db háromágú gázkandeláber szolgáltatja.

**II.** A feltétfüzetben rögzítették az építkezés általános feltételeit is, amelyek többek között intézkednek a munka felügyeletére, a vállalkozó esetleges csődeljárására, a munka félbeszakítására, peres esetekre, a vállalkozó képviselőjére, stb. vonatkozólag. Érdeemes megemlíteni a munkásokról való gondoskodást: „A vállalkozó köteles a munkások személyes biztonságáról gondoskodni. Köteles a vállalkozó a beteg, vagy megsérült munkások gyógyításáról is gondoskodni...”

**III.** A részletes feltételekben megkötéseket találhatunk az alapozási eljárásokra, zsilipek működtetésére, stb. vonatkozólag.

Az építési anyagokra vonatkozólag többek között előírják, hogy az alapfalat fedő kő süttöi mészkő, a talapzatborítás mauthauseni, vagy hasonló minőségű gránit, a pillérderék szintén gránit, az ívfészkek szerkezeti köve gránit, végül a karzat és párkány sósúti mészkő legyen. Az ívek sarui alatt nyomásra  $25 \text{ kg/cm}^2$  feszültséget engednek meg a szerkezeti kőben.

A vasanyag szilárdságára vonatkozólag a feltétfüzet kiköti, hogy a kovácsvas hengerlés irányában legalább  $33/\text{mm}^2$  szakítószilárdságú legyen. Lemezekre: hengerlésre merőlegesen  $26 \text{ kg/mm}^2$ ; szegecsekre és csavarokra  $38 \text{ kg/mm}^2$  szakítószilárdságot, öntöttvasra pedig (ebből készültek a gyalogjárók szegélytartói)  $15 \text{ kg/mm}^2$  hajlítási szilárdságot írtak elő.

A sztatikai számítások során figyelembe veendő ideális teher a teljes hídon elhelyezett  $400 \text{ kg/m}^2$  nyugvó terhelés, s egy darab négykerékű teherkocsi volt, kerekenként 105 bécsi mázsa – 5880 kg – terheléssel (a tengelyek 2 öltre, azaz 3,79 m-re voltak egymástól). A vasanyagban húzásra és nyomásra egyaránt  $750 \text{ kg/cm}^2$  feszültséget engedtek meg; a szegecslyukakat mindkét esetben le kellett vonni.

Közben, még jóval a szerződés megkötése előtt, megindultak a pillérek alapozási munkálatai. Az illetékesek ugyanis tartottak attól, hogy a Lánchíd öt eltörött keresztartójával már nem sokáig tartható a forgalom számára biztonságosan nyitva és ezért sürgették az új híd mielőbbi megépítését. A francia cég viszont csak úgy vállalta az 1874. decemberi határidőt, ha a munkálatokat már 1872-ben elkezdheti. Miután pedig a

hídfők és hídpillérek helyét már régebben rögzítették, s így ott az alapozási munkákat a később megkötendő szerződéstől függetlenül, veszély nélkül el lehetett kezdeni, a Minisztérium engedélyt adott két vas-süllyesztőszekrény Párizsban való megrendelésére. Ezek költségeire, valamint a szükséges kisajátítások és telekbérletek fedezésére a Minisztérium az országos földhitelintézetnél 150 000 forint hitelt nyitattott.

Egyúttal megszervezték az Államvasutak igazgatóságának XXVI. építészeti osztályát, azzal a feladattal, hogy a margit-szigeti híd építésének felügyeletét és ellenőrzését – Deák Mihály főmérnök vezetésével – lássa el.

1872. augusztus 8-án Ernest Fouquet, a francia cég egyik képviselője, közölte a Minisztériummal, hogy az első megrendelt süllyesztőszekrény anyagát párizsi telepükről útnak indították Budapest felé.

Az átvételnél kiderült, hogy a francia gyár általában igen jó és megbízható munkát végzett. Csak néhol találtak a vasanyagban és szögecsékben folytonossági hiányokat, vagy szemcsésséget, amelyek azonban a szerkezet biztonságát nem veszélyeztették.

Az első két mederpillér (a budai nyílásban levő, I-sel és II-sel számozottak) keszonjának süllyesztését szeptember második felében kezdték el, és december 26-ra annyira lesüllyesztették őket, hogy a jégzajlás ellen már ideiglenes felfalazással védhették a készülő építményeket.

A Duna medre a Margit-sziget alatt kavicsból és homokból áll. A mélyebb réteg már görgetegszerű, majd 6-8 méterre a 0-víz alatt, következik a kemény, teherbíró kék agyag, amelyre a pillérek alapozása készült.

A keszonok lesüllyesztését állványzatokról végezték csigaszorok segítségével. A sűrített levegőt a parton gőz-lokomobilokkal meghajtott kompresszorok nyomták acélvezetéken a munkakamrába, ahol a munkások kézi erővel emelték ki a szekrény élei alól a talajt.

Az alkalmazott gőz-lokomobilok teljesítőképessége 2-16 LE volt; mindig két gép dolgozott és 2 tartalékban állott, nem várt szükség esetére.

Mind a munkakamrát, mind pedig a felette levő tervet a süllyesztés befejeztével kibetonozták. Számítva a vasköpeny pusztulására, a beton és vas közé védő köréteget építettek be.

Eközben, 1873. február 19-én az országgyűlés a hídepítésre kötött szerződést elfogadta, majd pedig május 9-én a király is szentesítette azt.

A felügyeletet gyakorló hatóság ugyanekkor ellenőrző számításokat végzett a Gouin-féle erőtanai számításokra vonatkozólag. Deák Mihály

főmérnök 1873 januárjában már jelenthette az építészeti szakosztálynak, hogy az ellenőrző számítások nagyjából azonos eredményre vezetnek az eredetivel, csupán az ívtartók merevítéseinek kapcsolatai szenvednek a megengedettnél nagyobb igénybevételt. Az ellenőrzés során kevesellték továbbá a hídfők elcsúszására kimutatott 1,312-es biztonságot. Egy, a számítás vitás kérdéseinek megoldására kiküldött szakértői bizottság – amelynek Kherndl Antal műegyetemi tanár is tagja volt – 1873. szeptember 9-én minden problémát tisztázott és hely adott a szerkezet az eredeti számítások alapján való építésének.

A hídfők elcsúszással szemben kimutatott 1,312-es biztonsága arra az esetre vonatkozott, amikor a hídfő belseje teljesen üres (falazattal ki nem töltött), és a szomszédos hídnnyíláson maximális terhelés van. A bizottság – bár ez az eset nem igen fordulhatott elő – úgy döntött, hogy a hídfők üreges részei is kifalazandók.

A merevítések megerősítését mindenestre elrendelték, és ezt a vállalkozó végre is hajtotta.

Felmerült a hőmérséklet hatásából származó feszültségek helyességének kérdése is. A bizottság Gouin számításának ezt a részét, mint helyeset, jóváhagyta.

Az ívek sztatikai számítását Gouin az úgynevezett Bresse-féle módszerrel végezte, amely figyelmen kívül hagyja a sűrű X-rácsozást az ívek felett. A számításnál csak totális terhelést vettek fel mértékadónak. A nyert igénybevételi értékek túlzottak voltak, amit egy – a rácsozást is figyelembe vevő – számítással csökkenteni lehetett volna.

Az alapozási munkálatok egyenletesen – bár a tervezettnél lassabb ütemben – haladtak. 1873 márciusában elkészültek az I. és II. mederpillér süllyesztésével és megkezdik a pesti hídfő szekrényeinek leményítését. Ezek április 26-ára elérik az előírt 9,96 m-es mélységet 0 alatt, ahol is 2,0 m-re állnak a kék agyagban. A középső pillér augusztus 18-ára, a IV. mederpillér szeptember 1-jére, a III. mederpillér pedig szeptember 20-ára éri el az előírt mélységet: előbbinél –8,48, utóbbinál –8,18 m-t.

Nem tétlenkedett a gyár sem az alapozási munkálatok ideje alatt, mert már 1873 áprilisában megkezdte a hídalkatrészek hengerlését és gyártását. A gyártás ellenőrzésére és az anyag átvételére a Minisztérium Czekelius Aurél, akkor még segédmérnököt küldi ki Párizsba. Távolléte alatt Feketeházy János helyettesíti, aki később nagy hírnévre tesz szert a Ferenc József híddal kapcsolatban.



Érdekes elolvasni Czekelius egy, Párizsból keltezett levelét, amelyben azon költségeinek megtérítését kéri, amelyek a gyárban végzett szilárdtsági próbáknál „a munkások jutalmazására, illetőleg jobb munkára serkentésére” merültek fel. Ezen, augusztus 12-én kelt levelében írja ugyan Czekelius, hogy a gyár mindennemű ellenszolgáltatás nélkül is rendelkezésére bocsátotta a kívánt munkaerőket, – de úgy látszik, hogy a sok nehézséggel küzdő Franciaországban (a porosz-francia háború és a párizsi Kommün után vagyunk) a munkások keresete alacsonyabb volt, semmint hogy az „anyagi érdekeltség” elvével szemben érzéketlenek maradtak volna.

1873. október 13-án a közlekedésügyi miniszter több neves műépítést kér fel a pillérek architektúrájának megtervezésére. Először Schulek, Izsó és Steindl, majd Skalniczky és Linczbau, végül pedig Ybl Miklós nyújtják be terveiket.

A benyújtott építészeti elgondolások majdnem mind igen fellengzős és irreális alapon állottak; az egyik kioszkot és kilátótornyot kívánt a középső pillérré helyezni, a másik allegorikus alakokkal és szoborcsoportokkal vette az egyes mederpilléreket körül. A tervek a későbbiekre vonatkozólag jóformán semmi használhatót nem tartalmaztak, ami annál is inkább csodálni való, mert az ország legkiválóbb építészei készítették őket; minden esetre azonban jellemző bizonyítéka annak, hogy a hidépítést nem szabad az építészettel összekeverni.

Amikor gróf Zichy József, közlekedésügyi miniszter 1874 januárjában a francia cég architektúrális tervei mellett döntött, egyedül Ybl Miklós karzat-megoldását kívánta a kivitelnél felhasználni.

Ugyan ez év március 1-én megkezdődött a pesti Duna-ág beállványozása a vasszerkezet szerelése érdekében. Nem sokkal később a Duna-Gőzhajózási Társaság beadványban fejezte ki aggodalmát arra az esetre, amikor a budai ág beállványozása a hajózást lehetetlenné fogja tenni. Az aggodalom azonban felesleges volt, mert a később megépített budai állványzatban megfelelő hajózó-nyílásokat alakítottak ki, amelyeken az akkor még kis méretű gőzhajók kényelmesen áthaladhattak.

A vasszerkezetet – mint abban a korban általában minden hídnál – itt is teljes beállványozással szerelték. A szabad szerelés ismeretlen fogalom volt és a szereléshez felhasznált állványanyag hatalmas költséget tett ki. (Később látni fogjuk, hogy ez a körülmény milyen meggondolásokra készítette az építő vállalkozót.) Az állványzat nemcsak a szerkezetet magát, hanem a munkapályákat, csillevágányokat és vezetékeket is hordozta.

Itt említjük meg, hogy a vasszerkezetben az eredeti tervekhez képest némi módosítást eszközöltek. Az eredeti elgondolás szerint a szomszédos főtartók keresztirányú merevítését az András-keresztek csomópontjain átfutó, vízszintes acélcsovek szolgálták volna. Ez a megoldás azonban ferde erőhatásokra labilissá válhat és ezért minden csomópontban keresztirányú András-kereszteket javasolt az Államvasutak igazgatósága. Ez a megoldás viszont anyagpazarlást és túlzott biztonságot eredményezett volna és ezért minden nyílásnak csupán a két szélső – pillér melletti – keretét támasztották meg X-keresztkötéssel.

Az elfogadott tervek alapján a díszítményekre, architektúrális kiépítésre és lámpaszlopokra vonatkozó szerződést 1874. november 30-án kötötték meg több vállalkozóval, összesen 100 000 forint értékben.

1875. január 26-án a budai Duna-ágban is megkezdték a vasszerkezet szerelőállványzatának összeállítását, illetve beépítését.

1874. december 31-én lejárt az a határidő, amely a hídnak a forgalom számára való megnyithatóságát írta elő. A vállalkozó csak a fél vasszerkezet szerelésével volt még kész, ami legalább egy évi késlelmet jelentett.

A francia cég először 1874. július 6-án kérte a határidőnek – amit 1874. december 31-ben állapították meg – 1875. október 31-ig való meghosszabbítását. A halasztást azzal az indoklással kérték, hogy a szállítási viszonyok előre nem látható módon romlottak, és hogy főleg a megrendelt kőszállítmányok (gránit) érkeztek nagy késedelemmel. Később a vállalkozó újabb határidő-módosítást kért, 1876. január 1-re, azzal a megokolással, hogy a szerződésben a feljárók elkészültének végső határideje is erre a napra esik és így gyakorlatilag a forgalmat, amúgy sem lehetne előbb a hídon megindítani. Hozzájárult még az építés elhúzódásához az 1873-as nyári magas vízállás, amely miatt az alapozási munkák egy ideig szüneteltek.

A határidő-halasztással kapcsolatban a kormány kikérte a legfelsőbb számvevőszék és az építés felügyeletét ellátó Államvasutak igazgatóságának véleményét. Utóbbi részéről Deák Mihály főmérnök felterjesztése igen érdekes adatokkal szolgál az építés történetére és lefolyására vonatkozólag. Eszerint a francia cég már 1872-ben, késedelemben volt, amennyiben az I. és II. mederpillért csak részben tudta lesüllyeszteni – az előirányozott teljes lesüllyesztés helyett. A következő évben is késedelemmel került sor a többi keszonok lesüllyesztésére, bár ezt az akkori magas vízállás indokolja. Hozzájárult a falazatok lassú építéséhez az a körülmény, hogy a francia vállalkozó semmiképpen

sem akarta a Mauthausenből származó gránitot alkalmazni, hanem különféle más gránitokkal kísérletezett; ezek azonban nem elégítették ki a szigorú minőségi követelményeket. Végül is Neuhausban és Pernauban (Felső-Ausztria) találtak megfelelő gránitkőzeteket – ekkorra azonban már több hónapi idő ment veszendőbe.

Végeredményben akár indokoltan, akár nem, a munkálatok az előirányzathoz képest el voltak maradva és ezért a vállalkozó is letett arról, hogy azokat az előírt határidőre befejezze. Ezért szembe kellett ugyan néznie a kötbér-fizetéssel, azonban az ebből származó veszteség kiegyenlítésére különböző üzleti fogásokkal módot talált. Először is csak az egyik Duna-ág beállványozásához szükséges fa-anyagot rendelte meg, amivel – miután a tervek eredetileg az egész híd egyidőben való szerelését írták elő – igen nagy összegű megtakarításhoz jutott. A vasanyag szállítását is csak jóval később kezdték meg, amivel lehetővé vált a számlák egy részének egy félévvel később való kifizetése. Így – bár a késedelmes átadást most már nem lehetett elkerülni – a francia cég előre biztosította magát a kötbérből származó veszteséggel szemben.

A főtartók szerelése gyorsan haladt most már és 1875 márciusában a pesti Duna-ág felett már a járda- és szegélytartók szerelése folyt.

A kormány felkérésére a Magyar Tudományos Akadémia külön bizottságot küldött ki annak eldöntésére, hogy milyen nevet adjanak az új hídnak. Gyulai Pál helyettes főtitkár 1875. július 24-i átiratában közli az eredményt: a javaslat a Margit híd elnevezést ajánlja.

Közben a hídépítés határidejének módosítása érdekes eseményhez vezetett. Az építési anyagok lerakásához szükséges parti és szigeten levő területeket ugyanis a kormány a tulajdonosoktól bérbe vette. A határidő kitolásával a bérleti idő – és így a bérletek költsége – is megnövekedett, és ezért a kormány a telekbérleteket 1875. január 1-től a francia vállalkozókra hárította. Ez utóbbi azonban fenntartással élt és az intézkedés megváltoztatását kérte, ami meg is történt és csak a július 1-től esedékes bérleti díjak megfizetésére kötelezték. A tárgyalások idején a bérkifizetések rendszertelenné váltak, ami ellen több telektulajdonos tiltakozott. Feuermann Lajos, Klein Ignác és Kohn Ábrahám pedig, akiknek parti telkein próbarobbantásra kiválasztott vastartók voltak lerakva, ezeket – miután a telekbért időben nem kapták kézhez – önkényesen elszállították. Az építésvezetőség lopás címén feljelentést tett a hatóságoknál. Az ügy bíróság elé került, ahol is a tetteseket szigorú pénzbüntetéssel sújtották. Miután azonban a vasanyag megkerült, a feljebbviteli fórum – a Curia – enyhítette a büntetést és csupán az oko-

zott kár, és költségek, valamint jelképes büntetés kifizetésére kötelezte a vádlottakat.

A próbarobbantást a katonai hatóságok írták elő annak megállapítására, hogy szükség esetén milyen robbanóanyaggal lehet a hidat használhatatlanná tenni.

1875. november 2-án a budai folyamágban épült állványok utolsó maradványait is eltávolították, s gyors ütemben folytatták a pályatartók és pályaszerkezet építését.

1875. december 30-án Bodoki Lajos középítészeti főfelügyelő jelenthette a miniszternek, hogy a híd a forgalom hordására teljesen alkalmas állapotban van és a próbaterheléseknek alávethető.

Erre az időpontra a feljárók építése is annyira haladt, hogy azokon a forgalom már lebonyolítható volt.

A parti feljárók és rakparti áthidalások építésére a Minisztérium a szerződést 1875. augusztus 5-én kötötte meg kereken 200 000 forint összegben. Kéler Napoleon és Kutlány János pesti vállalkozókkal.

Az előírás szerint a feljárókon az esés, – mint a híd első nyílásában is – 1:36 értékben volt előírva, a pályaszélesség pedig 3+11+3 méterben.

A vállalkozók a rakparti áthidalások egyenként 7-7 ívtartóból álló vasszerkezetét az Államvasutak gépgyáránál rendelték meg, amely a szerelést 1876. március végére fejezte be. Az áthidalások nyílása 20,0 méter.

A következő, 1876. év januárjában a hídpályára felhordott vasúti sínekkel elvégezték a szerkezet próbaterhelését, amely kielégítő eredményt mutatott.

Bár a lámpatartók és díszítmények felszerelése hátra volt, a forgalom számára a hidat csakhamar meg lehetett nyitni.

A középső pillér déli homlokzatára a híd építésének emlékére a következő márványtáblára vésett felirat került:

*„I. Ferenc József ausztriai császár és Magyarország apostoli királyának uralkodása alatt épült e Sz. Margit hídjá az ország költségén, Gouin Ernő terve szerint.*

*MDCCCLXXII-MDCCCLXXV.”*

## **A befejező munkák és a szigeti szárnyhíd építése**

Az 1876-os év első felében elkészültek az architektúrális ékítmények és lámpaoszlopok felállításának munkái is. A Margit híd a francia

barokkos hídépítő művészet képviselője lett hazánkban, a pillérek oromzatain elhelyezkedő allegorikus alakokkal, díszítményes kandelábereivel és gazdagon faragott párkányzataival. A tervezők mégsem estek túlzásokba – amilyenekkel a párizsi ívhidaknál, például a Sándor hídnál, lépten-nyomon találkozunk – és a híd összességében harmonikus és esztétikus benyomást keltett.

A hídfőkhöz tervezett vámszedő-épületeket csak később, 1878-ban építették meg, és ezzel a híd végleg elkészült.

A Margit híd építésének összes költségei 5 051 000 forintot tettek ki, azaz az előirányzott összegnél annak ¼-ével többet. Ez egyébként a pályafelület minden négyzetméterére 230 dollárt jelent, tehát a Margit híd a Lánchídhöz képest már igen olcsó építmény volt.

A Margit híd a következő 20 esztendőn keresztül egyre növekvő forgalmat bonyolított le. Ebben az időben épültek ki a Margit-sziget fürdői és idegenforgalmi nevezetességei is és egyre inkább aktuálissá vált a már a Margit híd tervezésekor tervbe vett szigeti lejáró megépítése.

A sziget ebben az időben József kir. herceg tulajdonát képezte, aki a – nem kevésbé jövedelmező – fürdők, és szórakozóhelyek kiépítését erősen szorgalmazta, majd 1897-ben azt az ajánlatot tette a kormánynak, hogy kész a szigeti lejáró hidat a maga költségén megépíttetni.

Említettük már, hogy az eredeti elgondolások szerint a hídnak a szigettel való összeköttetését mólóval, és az arra vezető lépcsős lejáróval kívánták biztosítani. Ezt a tervet azonban már a hídépítési szerződés megkötése előtt elvetették és egy szárnyhíd megépítését vették tervbe, a fő-hídhöz hasonló vasszerkezettel.

A híd ennek megfelelően is épült meg, és a középső pillér olyan kialakítást nyert, amely lehetővé tette egy később, a szigeti oldalon építendő vasszerkezet megtámasztását és hordását is.

A József főherceg által készíttetett tervek általában elfogadhatók voltak, azonban az osztott tulajdonjog elkerülésére, valamint a híd- és vámkezelés egyöntetőségének biztosítására a szárnyhíd felépítésére az állam ajánlkozott. A szerződés a szigettulajdonos József kir. herceg és az államkincstár között 1898. június 2-án jött létre.

A szerződés szerint az állam a szárnyhidat legkésőbb 1900. augusztus 1-én a forgalomnak átadja. A királyi herceg az építéshez 400 000 koronával járul hozzá, ezzel azonban a hídra sem tulajdonjogot, sem egyéb beavatkozásra alapot nem szerez. A terveket az állam a maga belátása szerint készítteti el, az említett hozzájáruláson felül adódó költségeket pedig maga viseli.

A törvényhozás által elfogadott 1899. VII. tc felhatalmazta a kereskedelem- és közlekedésügyi minisztert a szóban forgó híd megépíttetésére.

Az építést elrendelő törvény szentesítése után a Minisztérium a Duna-hídépítő osztály által már előzőleg kidolgozott tervek alapján, a vasszerkezeti munkákra vonatkozólag az Államvasutak gépgyárával, az aléptményi munkákra pedig Zsigmondy Béla vállalkozó mérnökkel megkötötte a kivitelezési szerződést, amelyet a király is jóváhagyott.

A tervek szerint a szigeti szárnyhíd a Margit híd főnyílásaival teljesen azonos vonalozású, folytacélból készült 4 ívtartón nyugszik. A főtartók András-keresztrácsozása és pályatartó-kiképzése, valamint a pályaszerkezet is, hasonló a főnyílásokéhoz.

A lényeges különbség a híd többi részéhez képest az, hogy a szárnyhíd már nem hegeszvasból épült, mint a többi nyílások főtartói, hanem folytacélból (Az első folytacél, szegecselt hídszerkezet a Ferenc József híd volt, amelyet 1896-ban avatták fel.)

A szárnyhíd építésének munkálatai gyors ütemben haladtak. Az aléptmény – a sziget felőli hídfő – építését 1899 májusában kezdték el, s még ugyanezen évben annyira jutottak, hogy a vasszerkezet szerelése is megkezdhető volt.

Az ív-főtartókat itt is a teljes nyílást kitöltő mintaállványzatról szerelték és 1900 tavaszán sor kerülhetett a pályatartók beépítésére is. Ezzel egyidőben megkezdtek a Margit-sziget felőli útburkolatnál a két vámszedő-ház építését is, és a teljes munka 1900 júniusában fejeződött be. Hátra volt még a pályaburkolat elkészítése, a korlátok és világítás felszerelése, amely júliusban történt meg.

A szigeti szárnyhíd felavatása 1900. augusztus 19-én, ünnepélyes keretek között zajlott.

### **A Margit híd átépítése**

A Margit híd csakhamar a főváros legforgalmasabb hídja lett. A pesti oldalon kiépült Nagykörút, valamint a budai oldal közlekedését összegyűjtő Margit körút forgalma hatalmas igénybevételeket hárított a hídszerkezetre. A lóvontatású közúti vasutat a század elején mindenütt felváltotta a villamosvasút, amely lényegesen nagyobb tömegeket szállított, lényegesen nehezebb szerelvényekkel.

Az I. világháború után hatalmas mértékben megnövekedett gépkocsi-közlekedés számára csakhamar szűk lett a 10 méternél csak valami-

vel szélesebb kocsipálya, amelyen még két vágányon villamosközlekedés is folyt.

1935-ben, közvetlenül az átépítés előtt, a naponta áthaladt járművek átlaga 13 000 körül mozgott, ami az összes hidak forgalmának 30%-át tette ki.

Ilyen körülmények között egyre sürgetőbbé vált a híd kiszélesítése, illetve átépítése.

A forgalmi követelményeken kívül erőtani és szerkezeti okok is kívánatosá tették a hídszerkezet átépítését.

A Margit híd főtartói, – mint már mondtuk – sztatikai szempontból úgynevezett lapokra támaszkodó ívek voltak. A múlt században ezeket a szerkezeteket, – mint a kőboltozatokhoz legközelebbálló formát – igen gyakran használták a vashídépítészet területén is. Az első vashidak mind ilyenek voltak, de később is, nagy előszeretettel építettek lapokra támaszkodó vas ívhidakat. Bár a sztatikai határozatlanság foka nagy (3), az erőjátékot – éppen a legrégebb idők óta alkalmazott kőboltozatok tapasztalatai alapján – ezeknél a szerkezeteknél elég jól tudták számításal követni s így aránylag megbízható megoldásokhoz jutottak. A lapokra támaszkodó íveknek hátránya azonban, hogy a hőmérséklet-változásokra, támaszpont-mozgásokra és különösen azok vízszintes elmozdulásaira igen érzékenyek és az így keletkező másodlagos igénybevételek felvételéhez szükséges anyag jórészt felemészti a határozatlan szerkezet természeténél fogva elérhető anyagmegtakarítást.

E megfontolások alapján határozták el a főtartók átépítését kétcsuklós, tehát csak egyszeresen határozatlan ívtartókká. A terveket dr. Mihailich Győző műegyetemi tanár elgondolása és irányítása mellett készítették el, egyúttal pedig az egész szerkezetre kiterjedő új sztatikai számítás is végeztek, miután természetesen a kétcsuklós ívek megváltozott erőjátéka kihat a főtartók rácsozatára és egyéb részeire is.

A Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztérium a Duna-hídépítési szakosztály tervei alapján megállapított alépítményi- és pályaburkolási munkákra 1935 márciusában versenypályázatot hirdetett, amely május 6-án járt le.

A kiírás szerint a Margit híd pályaszélességét a kocsipályán mért 11,06 m-ről 16,50 m-re kell növelni. A pályaszélesítést a híd dél felőli oldalán hajtják végre, amely természetesen szükségessé teszi valamenyny pillér dél felé való megtoldását is. A kiszélesített szerkezet alá 2 új, a régiekkel teljesen egyező ív-főtartó került az új híd tehát nem 6, ha-

nem 8 főtartón fog nyugodni. A gyalogjárók szélessége marad 2,90-2,90 méter.

A pályaburkolatot, – amely az 1919-ben elvégzett ideiglenes fakocka burkolat-javítás után 1921. június-júliusban cserén esett át és azóta kiskő-burkolatból állt – az önsúlycsökkentés érdekében ismét fakockákból kell kialakítani.

A vasszerkezeti munkákat az állami vas- és gépgyárnál rendelték meg, az alépítményi munkák pedig 1935 júliusában indultak meg. Az átépítés alatt a hídon a forgalmat – némi korlátozásokkal – végig fenn kellett tartani, ami a munkákat igen megnehezítette.

A híd átépítésének munkája hét szakaszra oszlott; megindult a pillérek toldásával és folytatódott a főtartók átépítésén, illetve az új főtartók beépítésén és a pályaszerkezet építésén át, a gyalogjárók burkolatának elkészítéséig és az új, déli korlát felszereléséig.

1. A pillérek déli végét 7,40 méterrel hosszabbították meg, és pedig úgy, hogy az újonnan hozzáépített részt teljesen külön süllyesztőszekrényre alapozták, az eredeti alapozási síkkal azonos mélységben. Ezután a pillérderék és a felmenő, négyszög alaprajzú falazat dél felé néző végét elbontották, és a főfalazatot fésűfogszerűen képezték ki. A köfogak közé csatornákat véstek, amelyekbe 35 mm átmérőjű betonacél-kampókat betonoztak. Ezek a kampók voltak hivatva az újonnan építendő résznek a meglévővel való együttműködését biztosítani. A pillérek meghosszabbításával a híd eredeti tengelye 2,72 m-rel tolódott el dél felé.
2. A pillérek falazati munkáinak befejezése után került sor az új főtartók elhelyezésére, illetőleg a régieknek kétcsuklós ívekké való átalakítására. Ezzel kapcsolatban a sarufészeket kissé mélyebbre vésték, nehogy az új szerkezet támaszközei túlságosan eltérjenek az eredetitől, ugyanis a csuklóöntvények több helyet foglalnak el, mint az egyszerű lapra támaszkodó kialakítás. A kétcsuklós ívekké átalakított szerkezet támaszközei a parttól számítva 72,556 – 81,725 – 86,940 méter voltak, szimmetrikusan a középső pillérre.



3. A főtartók beszerelését az új pályatartók és pályaszerkezet követte.
4. Az új pályaszerkezetre felhordták az új fakocka burkolatot, hogy a forgalmat – a pályaburkolat többi részének cserélésekor – ide tudják irányítani.
5. A déli hídrész új pályaburkolatának megépítését a híd közepére fektetendő északi vágány építése követte. (Az eredeti elrendezés szerint a villamosvágányok a járdák mellett haladtak.)
6. Ezután a régi északi vágányokat szedték fel és helyükre is új fakocka burkolatot építettek be. Egyúttal megépült az új déli vágány is, amely a kiszélesítés folytán a régivel egybeesett, s így csupán síncserét kellett végrehajtani.
7. A munkálatok befejező szakaszát az északi oldal gyalogjárójának megépítése és burkolása képezte. Az új gyalogjárók a híd mindkét oldalán 2,90 m szélesek voltak; a járdatartó konzolokon támaszkodó vasbetonlemezből és az ezt borító aszfaltburkolatból állottak. Az új kocsipálya szélessége 16,50 m lett.

A munkálatok során, a hídon a forgalom csak néha és csak rövid ideig volt elzárva – különösen a főtartók építésének idején. A főtartókat egy-egy nyílásban teljesen aláállványozták, majd az előkészített sarufészekbe az öntvényeket becsúszatták és a szerkezetet a sarukra, ismét ráengedték. A munkálatok 1937. szeptember 30-án fejeződtek be és összesen 5,25 millió pengőt emésztettek fel – körülbelül a felét a híd eredeti építési költségének.

A nagy felkészültséget igénylő alépitményi munkákat a Zsigmondy Rt. és Széchy Endre vállalkozó mérnökök végezték.

### *3. A Déli összekötő vasúti híd*

#### **A híd megépítésének szükségessége és az előkészületek, a kivitel**

A XIX. század második felében hatalmas arányokban fejlődésnek induló magyarországi vasúti közlekedés újabb és újabb vasútvonalak építését tette szükségessé. Magyarország vasúti hálózata centrálisan alakult ki és fejlődött tovább, amennyiben – és ez így van ma is – az ország vasúti vonalainak túlnyomó része a főváros felé, vagy azon ke-

resztül haladt. Már a 60-as évek elején érezhető volt, hogy a Duna két partján elterülő testvérvárosok közvetlen összeköttetésére a Lánchíd már nem elégséges. Különösen érezhetőek voltak azok a hátrányok, amelyek abból eredtek, hogy az ország keleti és nyugati feléből a fővárosba torkolló vasúti hálózat a Dunánál, mint választóvonalnál, egymástól külön voltak választva s a közvetlen vasúti összeköttetés Buda és Pest pályaudvarai között nem állt fenn.

Könnyen megérthető ezek után, hogy az illetékesek rögtön az 1867-es Kiegyezés után, új Duna-hidak építésének, és elsősorban a vasutak összekapcsolásának eszméjével kezdtek foglalkozni. A vasútépítészeti igazgatóság már 1868-69-ben tanulmányozta a budapesti összekötő vasút kérdését, de az ügyet később levették a napirendről. Csak a – már említett – 1870. X. tc megalkotása után került ismét terítékre az összekötő vasút, a vele egy vasúti Duna-híd építésének terve.

1872 márciusában az országgyűlés elfogadta a budapesti összekötő vasút kiépítéséről szóló 1872. IX. tc-et, amelynek értelmében az említett vasútvonalnak a pesti kőbányai pályaudvartól kiindulva, a Dunát átmetszve, végeredményben a Keleti pályaudvar és a Déli vasút között kell az összeköttetést biztosítania.

A közmunka- és közlekedésügyi miniszter elrendelte a vasútvonal építésével kapcsolatos vasúti Duna-híd munkálataira vonatkozó kiírási művelet elkészítését, amit – az előzetes tanulmányok alapján – a vasútépítészeti igazgatóság rövid idő alatt el is végzett és a pályázati kiírást 1872 augusztusában közzé is tették.

A vasútépítészeti igazgatóság már 1868-69-ben készített tanulmányterveket egy vasúti Duna-hídra vonatkozólag. E tervek kétvágányú, négynyílású, összesen 420 m összhosszúságú hídra vonatkoztak. Négyféle alternatív megoldást készítettek: egy rácsos ív-szerkezetet, egy csupa kéttámaszú tartókból álló rácsos szerkezetet, valamint két többtámaszú rácsos szerkezetet, az egyiket oszlopos, a másodikat többszörös rácsozással, párhuzamos övekkel. A tervezést azonban 1869-ben – felsőbb utasításra – félbe kellett szakítani.

Két évi szünet után, 1871-ben ismét terítékre került a probléma. Az előbbi – inkább csak összehasonlító jellegű – tanulmányok mellőzésével, egy új kétvágányú hídszerkezet tervét készítették el, 4x105 méteres nyílásokkal, amelyeket csonkaszegmens-alakú, kéttámaszú rácsos tartók hidaltak át. Időközben a Duna-szabályozási tervek alapján a támaszközoeket egyenként 98,5 m-re csökkentették, azonban a híd még így is alig volt olcsóbb, mint az előzetes tanulmányozások során kidol-

gozott többtámaszú, többszörös rácsoszású hídszerkezet. Mindemellett egyelőre ez a tervezet szolgált a pályázati kiírás alapjául. (Érdekes megemlíteni, hogy Seefehlner Gyula, aki a kérdésről igen értékes tanulmányt írt, az akkori terminológia szerint a csonkaszegmens-alakú tartót „félhajtalék” – tartónak nevezi.)

A pályázati kiírásban megjelölt határidőig – 1872. szeptember 25-ig – összesen 5 ajánlat érkezett a híd megépítésére, valamennyi külföldi cég részéről.

Az ajánlatok közül gondos és alapos átvizsgálás után, Filleul-Brochy cég tervét fogadták el, olyan feltételekkel, amelyek szerint nevezett cég a párizsi Cail és társa vállalattal, mint társvállalkozóval, közösen vállalta a kivitelezést. A velük megkötött szerződés 1873. május 31-én nyert jóváhagyást.

A szerződés értelmében a vállalkozók a hidat 1874. szeptember 30-ig kötelesek megépíteni, kereken 1 968 000 forintért. A vállalkozó cégek kötelesek az összes erőtani és költségvetési számításokat, valamint a részletes kiviteli terveket elkészíteni. A tárgyalások során a hídszerkezetet a kiírás alapjául szolgáló csonkaszegmens-alakú, kettős oszlopos rácsoszású főtartóktól eltérően kialakított főtartókkal kívánták megvalósítani. Ezen újabb elgondolás szerint a főtartók párhuzamos övű, háromtámaszú, négyszeres rácsoszású gerendatartók lesznek, amely megoldás a gazdaságosság javára szolgál, mert az előbbivel szemben mintegy 6% anyag- és költségmegtakarítást eredményez.

A szerződésben leírt hídszerkezet tehát 4 nyílású, két-két háromtámaszú főtartón nyugvó, kétvágányú vasúti híd volt, 94,0 méteres szabad nyílásokkal és átlagban 95,8 m elméleti támaszközökkel. A főtartók magasságát 9,80 m-re vették fel.

A keresztartók 1,30 m magas, rácsos tartók, a hosszartók gerinclemezes tartók voltak 0,72 m magassággal. A hídnak alsó és felső szélrácsoszása, valamint a felső öveket összefogó keresztükötései voltak.

A hídon átvezetett vasúti pálya egyenesben és vízszintesben fekszik.

Az alépitmény alapozása pneumatikus úton, lesüllyesztett keszonokra volt előírva. A süllyesztőszekrények vasból készültek és alaprajzuk egy-egy, félkörívvel lezárt paralelogramma volt. A hídfőket, ellenfal-kialakítással, szintén pneumatikus úton süllyesztett szekrényekre alapozták. Az alapsík mélysége mindegyik falazatnál változott: a pesti hídfőnél 8,64, a pilléreknél (Pest felől számítva, sorban) 10,09, 9,80, 9,54 méterre, a budai hídfőnél pedig 8,90 méterre feküdt a 0-víz

alatt. A munkakamrákat a mederpilléreknél betonnal töltötték ki, a felette levő részt pedig egészen a 0-víz magasságáig durva rétegfalazattal, burkolat nélkül.

A hídfők alaprajza tompa nyolcszög, a mederpillérek pedig vízbermülő részükön csúcsos, felmenő falazatoknál pedig szintén tompa nyolcszög kiképzést nyertek.

A pillérek általában a rendes árvíz magasságáig gránitburkolatot kaptak, azonban az északi, – folyással szembenező – végükön a gránitburkolatot egészen az 1838-as jeges árvízszint magasságáig felvitték. A felmenő falazat burkolata sósokúti faragott mészkőből állott. A belső faltest újlaki, rétegesen falazott kősorokból épült.

Az ilyen módon megkötött szerződés alapján a vállalkozók haldéktalanul hozzáfogtak a munkálatokhoz. A süllyesztőszekrények leeresztését először a Pest felőli I. mederpillérnél kezdték meg, 1873. szeptember 29-én. Csakhamar követte ezt a pesti parti pillér keszonjának süllyesztése, amely október 4-én kezdődött meg. Ugyancsak ezen a napon eresztették le a mederbe a Pest felől számított II. mederpillér süllyesztőszekrényét is. Október 18-án pedig a III. pillér, majd 1874. március 7-én a budai hídfő keszonjainak süllyesztését kezdték el.

A süllyesztőszekrényeket a leeresztési hely – a leendő pillérek, illetve hídfők – felett, szilárd állványokon állították össze és csavarorsókon eresztették le a mederbe.

Minden szekrény két bejárati nyílással, illetve az ezekhez csatlakozó lejáró-csövekkel – úgynevezett pipákkal – volt ellátva. A légsűrítő-kompresszorok hajókon voltak elhelyezve és a sűrített levegőt gumitömlőkön juttatták a légkamrába, illetve a munkatérbe. A kompresszorok meghajtását 20 lóerős gőzgépek végezték. A túlnyomás maximuma 1,80 atmoszféra volt.

A munkások a munkakamrákban a talajt kézi erővel emelték ki, majd a szállító csöveken át szintén sűrített levegővel működtetett emelők segítségével, vödörben juttatták a légkamrába, ahonnan toló szekrény juttatta azt a szabadba. A vödör köbtartalma egyenként 0,038 m<sup>3</sup> volt, s velük folytonos szállítás mellett napi 25 m<sup>3</sup> kitermelt földanyag továbbítása volt megoldható.

A keszon-süllyesztést és az alapfalazatok falazását az 1873/74-es télen bekövetkezett erős jégzajlás, valamint a magas tavaszi árvíz erősen késleltették, sőt az állványzatok egy részét erősen meg is rongálták. Ezért a munkálatokat csak erős késéssel lehetett folytatni, s a süllyesz-

téseket csak az év őszén tudták befejezni, a II. mederpillér kivételével, ahol a keszon már március 25-én a kívánt mélységig le volt mélyesztve.

A pillérek falazása csak 1874 őszén vehette kezdetét. Ez egyrészt az alapozási munkák elhúzódása, másrészt a késve érkező kőszállítmányok miatt történt így. A gránit-anyagot ugyanis nagyobb részt Volsanból (Csehország), kisebb részben pedig Gmündből hozták. A szállítási nehézségek folytán a kőanyag igen megdrágult – gránitnál 70-75%-kal. Először az I. mederpillér felfalazása készült el, 1875. május 9-én; utoljára pedig a budai part hídfőjét fejezték be, augusztus 17-én.

Miután a falazási munkálatok befejezésükhöz közeledtek, megtörténtek az előkészületek a vasszerkezet szerelésére is. A szerkezet sarui számára készített gránit szerkezeti kövek 1875 tavaszán a Pest felőli I. és II. nyílásban már a helyükön voltak.

A vasszerkezetet a párizsi Cail és Társa gyárban állították össze, részben francia, részben pedig belga eredetű kovácsvasból. (Ennek a vasanyagnak az átvételi, illetőleg gyártás közben való ellenőrző próbáit 1874-ben Seefehner Gyula végeztette el, akit a vasútépítészeti igazgatóság küldött ki Párizsba.) A kovácsvas szakítószilárdsága átlagban 36-38 kg/mm<sup>2</sup> volt, ami a megengedett értékeket mindenütt felülmúlta.

A vasszerkezet alkatrészeit a gyári összeállítás után, megfelelően megszámozva és jelölve, útnak indították Magyarország felé. (Megjegyezzük, hogy a Déli vasúti híd építésénél a vasanyagot a vállalkozó nem vámmentesen hozta be, – mint amit a Margit híd esetében engedélyeztek, a költségek csökkentése érdekében.)

A vasszerkezetet mindig két-két nyílásban szerelték egyszerre, tehát egy-egy háromtámaszú tartót – a dolog természeténél fogva – egyszerre állványoztak alá, szabályozták be és szögecseltek össze.

Az I. és II. nyílásnál a szerelést a szerkezet közepe alá eső pillérnél kezdték, és pedig úgy, hogy a pillértől jobbra-balra egy-egy teljes keretet felállítottak és rögzítettek. Ez az eljárás azonban a nagy tartómagasság miatt igen nehézkesnek bizonyult és ezért a III. és IV. nyílások közé eső támasznál már csak az alsó öveket, és a pályaszerkezetet kezdték el szerelni. Miután végig fix állványon dolgozhattak, az alsó övet végigvitték és össze is szegecselték, s csak ezután állították fel az oszlopokat és a rácsrudakat.

A tartók beszabályozását a szerelés végén végezték el. Ennek érdekében mind a mozgó, mind pedig az álló saruk ékekkel emelhetők, illetve süllyeszthetők voltak.

Az I. és II. nyílások vasszerkezetét 1875. május 12-én, a III. és IV. nyílást pedig június 15-én kezdték el szerelni. Az előbbinek befejezésére augusztus 8-án az utóbbiéra pedig szeptember 30-án került sor. Ezután a pályaszerkezeti munkák, a talpfák felszerelése és a vágányok lefektetése következett.

1876 januárjában végezték el a gyalogjárók, korlátok és deszkapallózat építését, valamint a vasszerkezet mázolását, majd ezután került sor a próbaterhelésekre.

Itt említjük meg, hogy a sztatikai számításoknál figyelembeveendő ideális terhelések lokomotívokból, teherkocsikból, és a vonatot helyettesítő megoszló teherből állottak.

A lokomotívok az Államvasutak IV. kategóriájú, 5 tengelyes mozdonyai voltak, 48 tonna összsúllyal és 12,5 t legnagyobb tengelynyomással. Az ideális teherkocsik tengelyei 2,90 m-re egymástól, egyenként 8,50 t nyomást fejtettek ki. A vonatot helyettesítő teher 4,45 t/fm megoszló terhelés volt, azon feltételezéssel, hogy a vágányon három szabványos mozdony és az azokat megelőzően és követően csatolt kocsisor halad. A gyalogjárókat  $400 \text{ kg/m}^2$  megoszló teherrel kellett terhelni.

A próbaterhelést eredetileg mozdonyokkal és teherkocsikkal kellett volna elvégezni, azonban a pálya munkálatainak állapota ezt nem tette lehetővé. Ezért azután a kívánt terhet vasúti sínek formájában helyezték el a hídon, és pedig nyílásonként mintegy 1021 tonna súlyban, – ami 4840 darab 6,5 m hosszú sínnek felel meg. A terhelés során először egyszerre két nyílást, majd ezután csak egy nyílást terheltek meg. A terhek 4-8 napig maradtak a szerkezeten, hogy az esetleges maradandó alakváltozások is létrejöhessenek. A híd teljes tehermentesítése után azonban semmiféle állandó behajlás, vagy sérülés nem volt tapasztalható, s ennek megfelelően a hidat a forgalomnak át lehetett adni.

## **Az átépítés**

A Déli összekötő vasút – különösen a Keleti pályaudvar megépítése után – csakhamar a főváros legforgalmasabb vonala lett. A forgalom intenzitásának növekedése mellett azonban, a technika fejlődésével, fejlődött a mozdony-szerkesztés tökéletessége is. A hídra jutó tényleges terhelések a megnyitás után számított 15 év alatt még alatta maradtak a számításban alapul vett ideális terheknek, azonban már az 1890-es évek elején, az újonnan konstruált lokomotívok súlya nemcsak hogy elérte, de túl is szárnyalta azokat. Ebben az időben több olyan mozdony-típus

került forgalomba, amelyeknek tengelynyomása 14 tonna volt; ugyanakkor pedig növekedett a teherkocsik súlya is. Amíg ugyanis a szerkezet számításánál 8,50 t tengelynyomású kocsikat vettek figyelembe, addig a 15 t raksúlyú kocsik építése következtében a tengelynyomás 10 tonna fölé emelkedett.

Nyilvánvaló volt, hogy a megnövekedett terhelések a szerkezet egyes elemeiben, de különösen a hossz- és kereszttartókban, a megengedettnél nagyobb igénybevételeket ébresztettek, s azokat a tervezettnél jóval nagyobb feszültségeknek tették ki. 1896-97-ben a hidat mind erőtani, mind pedig szerkezeti szempontból alapos vizsgálatnak vetették alá. A vizsgálat eredményei alapján kimutatható volt, hogy a szerkezet a megnövekedett igények kielégítésére hosszabb ideig már nem képes és annak általános megerősítéséről, illetőleg kicseréléséről mielőbb gondoskodni kell.

A számítások során kimutatták, hogy a tervezéskor felvett  $700 \text{ kg/cm}^2$  megengedett feszültséggel szemben a főtartókban 8-900, sőt egyes helyeken  $1000 \text{ kg/cm}^2$ -es értéket is elért a feszültség, s a pályatartókban is lényegesen túlhaladta a megengedett értékeket. A rácsos szerkezetű kereszttartók annyira gyengéknek bizonyultak, hogy megerősítésüket még 1898-ban végrehajtották.

A szerkezet tüzetes átvizsgálása során igen sok helyen találtak erős rozsdásodásokat, amelyek néhol a keresztmetszet 20%-ra is kiterjedtek. A rozsdásodások jó része olyan helyen lépett fel, ahol egymásra fekvő elemek fedett felületeit – rosszul értelmezett takarékoságból, vagy inkább lelkiismeretlenségből – egyáltalán nem, vagy csak silány kivitelben látták el alapmázolással.

Sok helyen a szögecskek is kilazultak, s a szögecslyukak környezete hajszáltrepedésekkel volt átszőve.

A szerkezet anyagával is végeztek igénybevételi próbákat, amelyek közül a szakító-próbák ugyan általában kielégítő eredményt hoztak, azonban a hidegen és melegen elvégzett hajlító-próbák, alig néhány eset kivételével, nem sikerültek!

Mindezek alapján arra a következtetésre kellett jutni, hogy ámbár az anyag abszolút szilárdság szempontjából nem ad közvetlen aggódalomra okot, ridegsége és valószínű fáradtsága miatt nem megbízható. Ezért az illetékesek tanulmányozás tárgyává tették a szerkezet megerősítésének, illetve teljes kicserélésének kérdését.

Miután a Duna-híd alapozása és falazatai kifogástalanok voltak, tulajdonképpen csak a vasszerkezet átépítéséről volt szó. Az erősítésnek

azonban nem lett volna sok értelme, egyrészt mert a forgalmat a hídon – tekintettel a vonal hatalmas forgalmi igénybevételére – feltétlenül fenn kellett volna tartani, s így a főtartók megerősítése csak teljes aláállványozással, és meglehetősen hosszú ideig tartó – mintegy 2 éves – forgalmi korlátozással lett volna végrehajtható; másrészt pedig nem lett volna célszerű a már megbízhatatlan régi anyagot a szerkezetben benne hagyni, ami a tényleges biztonság felől kínzó bizonytalanságban tartotta volna az illetékeseket.

Így a szakértők és a Minisztérium úgy döntött, hogy a szerkezetet egy teljesen új híddal cserélik ki. Szóba jöhetett volna az a megoldás, hogy az új szerkezetet a régi mellett, állványon szerelik össze, s utóbbi oldalra való kihúzása után, annak helyére betolják. Ez a megoldás azonban szintén igen sok állványzatot kíván, amellett pedig elkerülhetlenné teszi a forgalom ideiglenes lezárását.

A leggazdaságosabb és a forgalmat a legkevésbé zavaróan az a javaslat oldotta meg a problémát, amely a régi pilléreknek észak felé való meghosszabbítását tervezte, s az új híd szerkezetét a régi mellett, a megnyújtott pillérekre helyezte. Ennél az építési módnál a forgalom a régi hídon változatlanul fenntartható volt, kevesebb és kisebb teherbírási állványt igényelt, s egyúttal megoldást jelentett arra a jövőbeni esetre is, amikor az összekötő vasutat kétvágányúról négyvágányúra akarták kiépíteni. Az illetékesek ezt a tervezetet fogadták el; a vasútvonal hídon haladó szakaszának a régi pályatengelybe való bekapcsolását pedig, a híd előtt és után, ellenkanyarokkal oldották meg.

Az új híd főtartóit vonóvasas ívekként alakították ki. Abban a korban majdnem minden nagyobb hidat íves vonalozású főtartókkal oldottak meg, a rácsos tartóknak csonkaszegmens, vagy szegmens-alakot adtak, amelyek némileg emlékeztetnek az ívekre, s ha csak lehetett, a főtartókat valódi ívekként alakították ki. Ezeket az alapelveket részben az akkor korszerűnek elismert szerkesztési szabályok és elméletek, részben pedig esztétikai megfontolások segítségével igazolták.

Az új híd tengelye a régitől 12,06 m-re északra volt.

Ezen általános megfontolások alapján készítette el az Államvasutak igazgatósága az alépítményi munkák kiírási műveletét, és a falazati munkákra nyilvános tervpályázatot hirdetett 1909 tavaszán. A versenytárgyalásra beérkezett 9 ajánlattevő közül a munkát Fischer Henrik és fia cégnek, mint legolcsóbb ajánlattevőnek ítélték oda. A vállalkozó a munkálatokat 1909 decemberében meg is kezdte.



Az alépitményi munkákhoz tartoztak a három mederpillér, a parti hídfők, a három rakparti kis pillér és a rakparti ellenfalak kibővítési, illetve építési munkálatai.

A parti kis nyílások ellenfalait és pilléreit szádfalak közé fogott betonalapozással, a nagy nyílások hídfőit és mederpilléreit pedig vas-keszonokkal, pneumatikus alapozással irányozták elő. Ez előiránnyal szemben annyi változtatást történt, hogy – a vállalkozó ajánlatára és külön költség nélkül – a pesti oldal rakparti ellenfalát és két közbeeső pilléréit is pneumatikus úton, – igen érdekes módon és hazánkban újszerű eljárással – favázás vasbeton keszon segítségével alapozták. E keszonok 1:10 keverési arányú portlandcement betonból készültek.

Az alapozási munkák az I. számú – Pest felőli – mederpillér süllyesztőszekrényének szerelésével kezdődtek, 1909. december 17-én. Ezután sorban következett a munkálatok megindítása a többi – parti és mederben levő – falazatoknál is. A legkésőbbben a jobbpart felé eső – III. számú – középpillér építését kezdték el: 1910. december 10-én. A budai rakparti ellenfal építésének megkezdése előtt a régi ellenfalat 25x25 cm keresztmetszetű cölöpökből álló fallal biztosították, azonban az alap-gödör mélyítése folyamán egyes cölöpök – a kis befogási hossz miatt – kihajoltak, s a töltés megcsúszott. Most már T-szelvényű vastartókból készítettek újabb cölöpfalat – azonban a folytonos szivattyúzás miatt most meg a régi alaptestek betonja repedt meg. A vizsgálat során kiderült, hogy az eredeti beton igen rossz minőségű, elenyésző cementtartalmú volt s így következhetett be az alaptest berogyása. E nehézségek azonban a régi hídszerkezet forgalmát nem veszélyeztették.

A parton alkalmazott fabetétes vasbeton-keszonokat, valamint a vas-süllyesztőszekrényeket, amelyeket a hídfők alapozásánál alkalmaztak, egyaránt nyílt munkagödörben állították össze és a lehetőségig túlnyomás nélkül mélyítették le. (Ez a hídfőknél valamivel a 0-víz feletti 4,0 m-es szint felett még sikerült.) A hídfők betonozása a süllyesztés haladásának arányában történt; a régi pillértest és az új falazat között átboltozást terveztek, ami felett a két faltestet már összefalazták.

Alig készült el a pesti hídfő keszon-süllyesztése, amikor 1910. április 27-én a Duna hirtelen áradni kezdett, s az átboltozás munkálatait csak augusztusban lehetett befejezni.

Még több nehézséggel járt az I. számú pillér alapozása. Itt a keszon készen szállították a munkahelyre és függesztették fel a leeresztő állványra. Közben a függesztő lánc elszakadt és a keszon a vízbe zuhant, ahonnan azt csak egy heti munka után sikerült kiemelni. Alig kezdték el

a süllyesztést, amikor beállott az áradás és a vállalkozó a vasköpeny-lemezek deformálódásának elkerülésére – kénytelen volt a süllyesztő-szekrényt vízzel elárasztani. Az árvíz levonulása után sem oldódott meg minden: a vágóél felfeküdt a régi pillér kőhányására, s két hónapi munka után sem sikerült a ferdeséget tökéletesen helyrehozni.

Az új mederpillérek alapja 1,0 méterre van a régítől. Az új alaptesteknek a régiék felé néző oldala kvadratikus, míg a folyásnak szembe-fekvő vége félkör alakú. Az egész alaptest hossza 11,12 m, szélessége 7,80 m. Az új alapot a régivel boltozatok kötötték össze – ugyan úgy, mint a hídfőknél. A boltvillak a Duna középvízszintje felett fekszenek. A kőboltozatok felett a hídfőknél 8 darab, a pilléreknél 6+4 darab 20-as T-tartó helyezkedik el a boltozatok lehető tehermentesítésére, illetőleg a dinamikus hatások felvételére.

Az alapozási munkálatok előhaladása, illetve befejezése után azonnal megkezdődött a felmenő falazatok építése. A falazatok 1:3:5 keverési arányú portlandcement-betonból készültek, kívülről pedig neuhausi gránittal burkolták őket. Ugyancsak neuhausi gránitból készültek a lefedő, teherelosztó- és szerkezeti kövek is. A parti falazatok burkolata, valamint lefedő- és szerkezeti kövei budakalászi és dunaalmási mészkőből valók.

A legelőbb elkezdett faltest, a pesti hídfő építése az előkészületekkel együtt, 1 év és 18 napot vett igénybe és 1910 december 22-én készült el. Legkésőbb a III. mederpillért fejezték be: 1911. november 11-én. A hídfők költsége 237 036 koronát, a három mederpilléré pedig 655 473 koronát, a parti falazatoké pedig 234 300 koronát, összesen tehát 1 126 809 koronát tett ki.

Időközben – az Államvasutak igazgatóságának alépítmenyi osztálya által kidolgozott tervek alapján – megkezdődött a vasszerkezet gyártása is. A terveket – különösen pedig az erőtani és szilárdsági számításokat – Kölber Ernő műszaki főtanácsos vezetése és irányítása mellett készítették. A vasszerkezet gyártását és szerelését az Államvasutak gépgyárának hídosztálya végezte el.

Ami a vasszerkezet részleteit illeti, a főtartók egyenként 96,80 m elméleti támaszközű, vonórudas, rácsos ívek voltak 16-szor 6,05 m keret-távolsággal. A végoszlop magassága 11,13 m, az ív középső keresztmetszetének magassága pedig 3,665 m volt. A vonórúd felett középen az ív alsó csomópontja 11,675 m-re feküdt. A felső öv körív, az alsó parabola-kialakítást nyert. A főtartók elméleti távolsága 8,80 m, a teljes híd hossza 476,71 m volt, beleértve a parti nyílásokat is. Ezek a

pesti oldalon  $14,32 + 13,59 + 14,32$ , míg a budain kétszer  $14,32$  métert tettek ki.

A sztatikai számítás alapjául az 1907-es hídszabályrendeletben előírt 85 tonnás lokomotívok szolgáltak. Miután a vonórudas szerkezet külsőleg sztatikailag határozott, de belsőleg egyszerűen határozatlan, az erőjáték a rugalmas deformációk elve alapján volt csak megoldható. A rúderőket, – amint az szokásos – hatásábrák segítségével határozták meg. (Mint érdekességet megjegyezzük, hogy a legnagyobb överő a felső övben keletkezett  $1304,5$  t nyomás alakjában, míg a vonórúd maximális húzóereje  $1199,5$  tonna volt, amelyet  $1191,8$  cm<sup>2</sup> keresztmetszettel hordott. A függesztőrudak keresztmetszete  $147,5$  és  $175,5$  cm<sup>2</sup> között volt.)

A hossz- és keresztartók egyaránt gerinclemezes kialakításúak voltak. A főtartókat fix és mozgó, gömbcsuklós sarukkal támasztották meg.

A parti nyílások áthidalásai egyszerű kéttámaszú gerendatartók, amelyek kialakítása azonban – esztétikai szempontok alapján – olyképpen történt, hogy alsó övük a tartóközép felé ívesen – az ívtartókra emlékeztető módon – emelkedik. A parti nyílások támaszközei (az előző oldalon a szabad nyílásokat közöltük!) a pesti oldalon  $15,4 + 14,7 + 15,85$ , a budai parton pedig  $15,85$  és  $15,4$  m voltak.

A főtartók és parti áthidalások folytaccélból készültek; a beépített anyag súlya  $4048$  tonna volt a főnyílásokban és  $237$  tonna a parti áthidalásoknál.

A vasszerkezet szerelése 1911 elején a pesti parti nyílásokkal kezdődött. A budai oldalon a parti szerkezeteket 1912 elején kezdték beépíteni, mivel itt a falazati munkák is későbbben kezdődtek meg.

A nagy nyílások vasszerkezetét fix állványokról szerelték, és pedig először, 1912-ben, az I. és II. nyílásban, majd 1913-ban a III. és IV. nyílásban. A faállványzatot úgy készítették, hogy a vasszerkezet minden csomópontja, s azonkívül a pillérek vonalába is, egy-egy járom került. Egy modern nyílás állványozásához mintegy  $1480$  m<sup>3</sup> faanyagra volt szükség.

A szerelést úgy bonyolították le, hogy a munkapadon először a vonórudat, majd a kereszt- és hosszartókat helyezték el. Miután ezeket összeszerelték, a szerelődaru segítségével a főtartó két szélső keretét is összeépítették, majd egymás után, egészen a következő illesztésig, a függesztőrudakat is felállították.

A szegecselést pneumatikus kalapácsokkal – és ahol lehetett – sajítóval (úgynevezett patkóval) végezték. A sűrített levegőt két darab

kompresszor szolgáltatva, amelyeket egy 35 és egy 50 lóerős compound lokomobil hajtott meg. A szegecslyukakat szintén pneumatikus szer számmal fúrták.

A vasszerkezet szegecselését először a pályaszerkezettel kezdték és a vonórúdnak a főtartóhoz való kapcsolásával fejezték be. Utóbbi művelet előtt a főtartót az önsúly hatásának megfelelő mértékben leeresztették, hogy így a függesztőrudakat tehermentesítsék.

A munkálatok befejezése után 1913 novemberében került sor a híd próbaterhelésére. A próbavonatok egyidőben terhelték mindkét vágányt. Egy-egy vonat két darab 301 sorozatú mozdonyból és egyik oldalt rakott teherkocsikból állott. A mért alakváltozások alatta maradtak a számítottaknak, s így a próbaterhelés sikerrel járt.

A behajlásokat, valamint oldalra való kitéréseket egyrészt Sprenger-féle műszerekkel és tolokákkal, másrészt pedig hatásábrák segítségével, a dr. Kossalka-féle precíziós műszerrel is mérték. A kétféle eredmény teljesen fedte egymást.

A híd vasszerkezete összesen 2 882 800 koronát emésztett fel, a teljes átépítés pedig – falazatokkal és szerelvényekkel együtt – 4 159 001 koronát igényelt.

Az összes munkálatok befejezése után a híd jobb vágányát 1913. november 18-án, a baloldalt pedig november 25-én adták át a forgalomnak.

Megemlíthjük, hogy a régi szerkezet helyére is az újonnan építetthez hasonlót kívántak építeni abban az esetben, ha az összekötő vasutat négyvágányúra építenék ki.

A régi, elavult szerkezetet később lebontották, azonban – miután a vasútvonalnak négyvágányú pályává való kiépítése máig sem történt meg, – a második szerkezet építése is elmaradt. A csakhamar kirobbant első világháború, majd az annak elvesztésével járó gazdasági összeomlás után még kevesebb lehetőség kínálkozott a terv megvalósítására, s így az 1909/13-ban épített új déli összekötő vasúti híd szerkezete a maga kétvágányú felépítményével több, mint 30 évig szolgálta a vasúti forgalmat.

## 4. A Ferenc József híd

### A székesfővárosi Duna-hidakra kiírt nemzetközi tervpályázat és annak előzményei

Említettük már, hogy az 1870. X. tc-ben a törvényhozás „egy, esetleg két” új Duna-híd építését rendelte el, miután az illetékesek előterjesztései alapján felismerte ennek égető szükségességét. Bár abban az időben – a megépített Margit híd tervezésekor – egy vasúti Duna-híd terveivel is foglalkoztak, alapunk van feltételezni, hogy a törvényben szereplő „egy, esetleg két” kitétel csak közúti hidakra vonatkozott. Igaz, hogy a helyzeten nem változtat a feltevés semmit, mert a Margit híd és a Déli vasúti híd megépítésével minden pénzügyi forrás kimerült és így újabb híd megépítésére csak újabb intézkedések után kerülhetett volna sor.

Az 1890-es évek kezdetéig azonban a főváros lakossága – ötven év alatt – közel 400 000 lélekkel szaporodott, azaz mintegy megnégyszereződött, s emellett az ipar és kereskedelem nagymértékű fellendülése következtében is a közlekedés olyan arányokban fejlődött, hogy annak igényeit már két közúti Duna-híd sem tudta kielégíteni. Már a nyolcvanas évek közepétől kezdve hallatszottak a közvéleménynek olyan hangjai, amelyek új hidak építését szorgalmazták.

A törvényhozás is felismerte ennek szükségességét, amikor megalakította az 1885. XXI. tc-et, amely azt a kötelezettséget róta az Államkincstárra, hogy mihelyt a Lánchíd megváltott szabadalmából és az állami hidak vámjövödelmeiből származó tiszta bevétel meghaladja a 650 000 forintot, a többletet egy harmadik közúti Duna-híd építésére kell fordítani.

A kérdéses tiszta jövedelem 1890-ben mintegy 18 000 forinttal meghaladta az előírt határt, s ezért a kormány – teljesíteni akarván a törvény előírását – hídépítés ügyében 1891-ben az összes érdekelt hatóságokkal előzetes értekezletet tartott. Ennek eredményeképpen elhatározták, hogy a fővárosban egyszerre két új hidat kell építeni, éspedig egyiket az Eskü térnél, a másikat pedig a Fővám tér és a Sáros-fürdő (mai Gellért-fürdő) között. Az elsőt elsősorban a belváros és Buda központja között lebonyolódó nagy személy- és könnyű kocsiforgalomra, az utóbbit pedig inkább a főforgalmi vonalak teherforgalmára tervezték. Annak indoklására, hogy egyidőben két híd építését tartották szükségesnek, a két előbb említett forgalom jellegének és térbeli differenciáltságának összeegyeztethetlenségét hozták fel.

A kormány ilyen értelemben tett törvényjavaslata alapján létrejött az 1893. XIV. tc, amely az említett két híd építését elrendelte és felhatalmazta a kormányt arra, hogy a rendelkezésre álló 8 230 000 forintos alapból elsősorban a hidak költségeit fedezze. Az ebből fennmaradó összeget pedig – abban az esetben, ha főváros közönsége legkevesebb 2 millió forinttal hozzájárul – a feljárók, kisajátítások és esetleges városrendezési munkálatok költségeire kellett fordítani. A törvénynek 1893. június 11-én történt királyi szentesítése után a miniszter újabb értekezletet tartott, majd ennek alapján július hónapban nemzetközi tervpályázatot hirdetett mindkét híd építésével kapcsolatban.

A fent említett értekezlet megállapodásait tartalmazták lényegükben a tervpályázat feltételei is. E feltételek számos olyan előírást és követelményt tartalmaztak, amelyek a tervezőket nem mindennapi nehézségek elé állították.

A versenykiírási feltételek mindenekelőtt hangsúlyozták, hogy mindkét hídnak, de különösen az Eskü térinek, Magyarország székesfővárosának legjelentékenyebb alkotásai között is méltó helyet kell elfoglalnia. Kiemelték, hogy mindkét hidat, de különösen az Eskü térit, lehetőleg egy nyílással kell építeni: az Eskü téri híd 312,8 m-es, míg a Fővám téri 331,4 m-es hídfők közt mért szabad nyílással. Az előbbinél legalább 16,0 méter, az utóbbinál pedig legalább 17,1 méter használható szélesség volt előírva.

Emellett azonban a takarékoságot sem volt szabad a tervezőknek szem elől téveszteniük, mert a feltételekben az a kikötés is szerepelt, hogy a két híd együttes költsége a 10 millió koronát lehetőleg ne haladja meg. Abban az esetben, ha az egynyílású híd költsége az 5 milliót tetemesen túllépné, elsősorban a Fővám téri hidat kell 3 nyílásúnak kialakítani és csak végső megoldásként fogadható el az Eskü téri híd három nyílással. Erre az esetre viszont azt is előírták, hogy a nyílások beosztása a Lánchíddal harmonikus módon, egyenlő parti és 170-180 m-es középső nyílásokkal történjék. Kétnyílású megoldás – közepén álló pillérrel – mindenképpen mellőzendő volt.

A kiírás szerint a pályázati határidő 1894. január 31-e volt. Eddig az időpontig 74 pályázatot nyújtottak be, és pedig 53-at az Eskü téri hídra (38 egynyílású és 15 háromnyílású), 21-et pedig a Fővám téri hídra vonatkozólag (5 egynyílású és 16 háromnyílású). Magyar mérnökök szép számmal: 15-en adtak be pályatervet; feltűnően sok – 16 – ajánlat érkezett Amerikából, majd pedig Olaszországból, Ausztriából, Német-

országból, Franciaországból és Angliából. Egy-egy pályázattal szerepelt Belgium, Hollandia, Oroszország és Algír.

A bíráló bizottság a kereskedelem- és közlekedésügyi miniszter elnöke alatt alakult meg, és tagjai voltak többek között Czekelius Aurél min. osztálytanácsos, Kherndl Antal, Liphay Sándor, Hauszmann Alajos és Steindl Imre műegyetemi tanárok, a kormány, a hatóságok és törvényhozás képviselői, valamint egy-egy meghívott szakértő Ausztriából, Németországból, Franciaországból és Angliából. Részletes bírálatra bocsátottak 24 tervet s a bizottság 1894. május 28-án és 29-én eldöntötte a pályázat sorsát.

Az első díjat: 30 000 koronát, az Eisenlohr és Weigle stuttgarti építésszek és Kübler Gyula, az esslingeni gépgyár főmérnöke által benyújtott „Magyarország nem volt, de lesz” jellegű pályatervnek ítelték oda.

Az I. díjjal kitüntetett terv az Eskü téri hídra készült egy nyílású, merevítőtartós kábelhíd volt.

A főtartókat képező kábelek támaszköze 316,0 méterre, nyílmagassága 27,83 méterre, átmérője pedig 50 cm-re volt tervezve. A merevítő tartók támaszközét 313 méterre, magasságát pedig 5,7 és 7,4 méter közt vették fel. (A terv ismertetésére a későbbiekben még visszatérünk.)

A második díjat: 20 000 koronát, Feketeházy János „Duna” jellegű terve nyerte el.

Ez a tervezet a Fővám téri hidat 3 nyílású rácsos Gerber-tartóként kívánta megépíteni. Igen érdekes és szép a főtartók vonalozása, amennyiben a felső övek egy függőtartó, az alsó pedig egy ívtartó alakjára emlékeztetnek.

A szélső nyílások egyenként 78,2 méterre, a középső nyílás pedig 175,0 méterre van előirányozva. Ebből a befüggesztett tartó támaszköze 35,0 méter. A rácsozás egyszeres és oszlopos. A tartók magassága a pilonoknál 20,0 méter, középen 3,0 méter.

Legnagyobb előnye a tervnek – szakavatott kidolgozása mellett – a főtartók igen tetszetős vonalozása, s ebben a tekintetben valamennyi pályaművet felülmúlja.

A harmadik díjat: 10 000 koronát (ami eredetileg az első díj megnövelésére volt fenntartva arra az esetre, ha az minden szempontból különleges és kivitelezhető megoldást ajánl, s csak miután ez nem következett be, került III. díjként kiadásra) a Szabadalmazott Osztrák-Magyar Államvasúti Társaság magyarországi bányái, hutái és uradalmainak igazgatósága, Gregersen és fiai építő-vállalkozók és Schmal műépítész által benyújtott „Jó szerencsét!” jellegű tervnek juttatták.

A III. díjjal jutalmazott terv is a Fővám téri hídra készült, konzolos (Gerber-csuklós) rácsos főtartókkal, vízszintes alsó és függőtartó-szerű felső övvel.

A vasszerkezet terveit Totth Róbert, a pályázó társulat mérnöke tervezte. A főtartók parti nyílásai 80-80, a középső nyílás pedig 175 méteres. A rácozás oszlop nélküli, kettős (rombikus) rácozás.

További négy tervet, köztük az Államvasutak gépgyára által benyújtott és Seefehlner Gyula államvasúti főfelügyelő által tervezett vasszerkezetű, Gerber-tartós Eskü téri hídtervet, egyenként 5-5000 koronáért a kormány megvásárolt.

A tervpályázat nem hozta meg a kívánt eredményt, hogy ti. valamelyik benyújtott terv alapján az építkezés megkezdhető lett volna. Nem volt ez lehetséges egyrészt azért, mert a legjobb tervek is módosításokra és javításra szorultak, másrészt pedig az Eskü téri hídra vonatkozó tervezetek költségelőirányzatai tetemesen meghaladták az eredetileg tervezett összeget. Ezért a Minisztérium úgy döntött, hogy az Eskü téri híd ügyét további tanulmányozás tárgyává teszi, s az egyszerre való építést így elejti, a Fővám téri hídra vonatkozólag azonban a II. díjat nyert Feketeházy-féle terv és a megvásárolt államvasúti gépgyári terv alapján új tervet készített, s az építkezést a legrövidebb időn belül megkezdi.

### **A Fővám téri híd terve – Előkészületek az építéshez**

A tervek elkészítésével és a munkálatok megindításával annál is inkább sietni kellett, mert közeledett az 1896-os millenniumi év, amelynek során a Fővám téri hidat a forgalomnak minden körülmények között át szándékoztak adni.

A pályázat után a Minisztériumnak a Fővám téri hídra vonatkozólag öt terv állott rendelkezésére, azonban ezek közül csak kettőt – Feketeházy tervét és az államvasúti gépgyár javaslatát – használták fel érdemlegesen. Minthogy ezen tervek ellen is több kifogás merült fel, 1894 júniusában a Minisztérium Duna-hídépítési osztálya és az Államvasutak gépgyára megbízást kaptak egy teljesen új tervnek – az előbbi kettő alapján való – elkészítésére. A tervek szeptember hónapban készültek el és ezután – versenytárgyalás eredményeképpen – az Államvasutak gépgyára nyert megbízást a vasszerkezet és díszítmények elkészítésére.

Az új tervek elkészítésével kapcsolatban, azok eredetét illetően, igen heves és szenvedélyes vita folyt le Feketeházy János és Seefehlner Gyula, az államgépgyár felügyelője között. Feketeházy János szemére



vetette Seefehlnernek, hogy valótlan állításokat kockáztatott meg egy előadásában, amikor kijelentette, hogy a Fővám téri hídra öt terv állott rendelkezésre, de azok mindegyike ellen komoly kifogások merültek fel. Igazságtalannak tartotta Feketeházy azt is, hogy az ő véleményét az új tervek kidolgozásánál nem kérték ki, holott az új tervezet is az ő eredeti elgondolásán alapszik, sőt általános elrendezése azonos is azzal. Kimutatta, hogy a Minisztériumnak csak kettő, a Fővám téri hídra vonatkozó terv állott rendelkezésére, tudniillik az ő II. díjat nyert, és a III. díjjal jutalmazott, államvasúti társaság terve. A többi tervek – így az államgépgyár terve is – az Eskü téri hídra vonatkoztak.

Seefehlner Gyula válaszában fenntartotta azt az állítását, hogy a Minisztériumnak igenis öt – bár nem a Fővám térre szánt – terve volt, amelyekből részletmegoldásokat és ötleteket meríthettek a későbbi tervezéshez. A továbbiakban kétségbe vonja Feketeházy azon állítását, hogy az általa benyújtott megoldás új és eredeti szerkezetet képviselt és rámutat, hogy a konzoltartók elvére Gerber már 30 évvel előbb szabadalmat nyert. Végül kijelenti, hogy bár Feketeházy pályaterve alaposan átgondolt megoldás volt, részleteiben elnagyolt és megoldatlan maradt, ami a kivitelezés alapjául semmiképpen sem szolgálhatott.

Feketeházy viszontválaszában – a vita egyébként a mérnökegyleti Heti Értesítő 1896-os évfolyamának hasábjain zajlott le – ismét kijelenti, hogy méltánytalannak tartja személyének mellőzését és követeli a szerzői jog és elsőség magának való elismerését. Rámutat a tényekre, amelyek az ő elgondolásának helyességét igazolják: ha Seefehlner terve lett volna a jobb, nyilván ő nyerte volna el a II. díjat. Elismeri, hogy a tervek kidolgozása nem volt mindenben kifogástalan, azonban ennek anyagi okai voltak. Elméleti felkészültségét azonban nemcsak ez, hanem a szegedi Tisza-hídra kiírt pályázat is igazolta, ahol ugyanis első díjat nyert. Végül kijelenti, hogy díjazott tervének alakja, általános elrendezése és szerkezeti megoldása új.

A vitával kapcsolatban igen nehéz tárgyilagos véleményt alkotni. Feketeházy János kétségtelenül a legnagyobb magyar hidászok egyike volt. Tudásának és elméleti felkészültségének legjobb bizonyítéka az ő tervei szerint az Eiffel-cég által épített szegedi közúti Tisza-híd, valamint a budapesti pályázaton elért sikere volt. Természeténél fogva azonban igen szerény ember volt, s így sokszor szenvedett mellőztetést. Szerénységével együtt azonban, – amint az lenni szokott – nagyfokú érzékenység is párosult, s éppen emiatt bocsátkozott a leírt vitába is, nem éppen szenvedélytelen és személytelen hangon. Úgy érezte, hogy

életművét támadták meg, s az elfojtott keserűség talált – kissé túlfokozott mértékben – nyilvánosságot a vita során. Mindenesetre, e tulajdonságainak ismeretében tárgyilagosabban ítélnéljük meg érvelését és követeléseit.

Ami a vita tárgyának lényegét illeti, az igazság – a személyes vonatkozások elhagyásával – valahol középen található. Mindkét vitázó fél hallgatott el ránézve kedvezőtlen körülményeket, s hangsúlyozta a kedvezőeket. Leszögezhetjük, hogy a Feketeházy által kidolgozott hídalak tényleg új volt, s ilyen vonalozású gerendahidat azóta sem építettek. Nem ismerünk az irodalomból más olyan hasonló megoldást sem, amilyen a befüggesztett tartó megtámasztása a Ferenc József hídon volt. Mind a vonalozást, mind a nyílásbeosztást, mind pedig a rácsozás módját a végleges tervek Feketeházytól vették át. Ha azonban összehasonlítjuk Feketeházy tervét a tényleg kivitelezett híd képével, mégis tapasztalhatunk eltérést, habár a legtöbb hasonlatosság mégis e két alak között van. A külső formák hasonlatossága mellett azonban a részletmegoldások már jobban eltértek. Ezeket Feketeházy maga is elismerte, s módosította azon kijelentését is, miszerint ő magát a konzoltartós hidak feltalálójának nevezte volna. Mindenesetre megállapíthatjuk, hogy a megépült híd Feketeházy János tervei alapján, annak általános elrendezését és vonalozását átvéve épült meg, az építésre alkalmas formában azonban az Államvasutak gépgyárában tervezték meg. Az elgondolás érdeme mindenesetre Feketeházyt illeti, amit később Seefehlner Gyula is – aki egyébként a részletmegoldásokhoz értő, gyakorlatiasabb ember volt – elismert.

Az elkészült végleges tervek szerint a híd három nyílásban volt építendő és azt legkésőbb 1896 végén át kellett adni a forgalomnak.

A híd nyílásainak összege 331,2 métert tesz ki. Ebből a középső nyílás támaszköze 175 méter, a szélsőké pedig 78,1 méter, egyenként. A középső nyílásban a konzolok hosszúsága 64,05 méter, a befüggesztett tartó támaszköze pedig 46,9 méter. (Feketeházy tervén 35 méter volt.) A főtartók magassága a hídfőknél 4,71 méter, a pilonoknál 22,0 méter, középen pedig 3,025 méter.

A híd szélessége a gyalogjárók korlátjai között mérve 20,1 méter. Ebből a kocsipályára 11,5 m jut.

A mederpillérek 28 m hosszú és 7,5 m széles, a hídfők pedig kettő 8,0x6,2 m méretű összeholtzott alapon nyugszanak. Az alapozás síkja legmélyebben a bal parti mederpillérnél fekszik: 13,2 m-re 0-víz alatt.

A pályaszerkezet rácsos keresztartókon nyugszik. Ezekre gerinclemezes hosszartók támaszkodnak, amelyek még hengerelt I-tartókat is hordanak. Ez utóbbiakra kerül a zorésvas réteg, amely a kocspálya vasalját képezi. A kocspálya maga aszfaltbetonba ágyazott telített fenyődeszkákon nyugvó fakocka burkolatként került kialakításra.

A hídfőkön levő támaszok mellett egyenként 609 tonna öntöttvas-ellensúly került beépítésre, amely parciális terhelés esetén megakadályozza a szerkezet felbillenését.

Építészeti szempontból legérdekesebbek a pilonokat összekötő kapuzatok. Ezeknél a főelv az volt, hogy a kiképzésnek szigorúan alkalmazkodnia kellett az anyag és szerkezet jellegéhez.

A hídfőknél mindkét parton két, egyemeletes vámszedőház is tervbe volt véve.

Az alapozási munkálatokat mind a hídfőknél, mind pedig a mederpilléreknél, vasszerkezetű keszonokkal, pneumatikus módszerrel irányozták elő.

Mindezen alapelvek és tervek alapján fogtak hozzá 1894-ben a híd építéséhez. Júliusban vállalatilag biztosította a Minisztérium az alépítmenyi munkákat: ezek kivitelezésével Gaertner és Zsigmondy építővállalkozókat bízták meg – miután a versenytárgyaláson ők nyújtották be a legkedvezőbb ajánlatot.

Szeptember 1-én megkezdték a próbafúrásokat és az alapgödöröknek a hídfők helyén való kiemelését. Ebben az évben és egész télen át a hídfők munkálatait végezték. A hídfőket csak úgy, mint később a mederpilléreket is, süllyesztőszekevényekre alapozták. A keszonokat állványról eresztették le; egy-egy hídfő-keszon szerelése 14 napot, pillér-keszoné pedig 28 napot vett igénybe. A süllyesztést a jobb parti hídfőnél kezdték el 1894. november 18-án és folytatták a bal parti hídfővel, a jobb parti mederpillérrel és végül a bal parti mederpillérrel.

### **A híd megépítése és felavatása**

Teljes erővel az építkezés tulajdonképpen csak 1895 tavaszán indulhatott meg, amikor a Duna jegének elvonulása után a mederpillérekig vezető munkaállványok, munkahidak, valamint a keszon-leeresztő állványok cölöpözését megkezdhették. A jobb parti mederpillérnél május 24-én, a bal partinál pedig július 1-én kezdték meg a keszon-süllyesztést és azt július 15-én, illetve augusztus 21-én fejezték be.

Megjegyezzük, hogy az alapozás síkjában az altalaj a jobb parti hídfőnél és pillérnél mállott dolomit, a baloldalon pedig kemény kék

agyag volt. A jobb parti hídfő alapozása közben a keszon fenekén munka közben  $40^{\circ}\text{C}$  hőfokú meleg forrásvizek fakadtak, s még télen is  $27\text{--}30^{\circ}\text{C}$  körül tartották a munkakamra hőmérsékletét.

A pneumatikus alapozásnál alkalmazott túlnyomás a hídfőknél maximálisan 1,0, a pilléreknél pedig 1,7 atmoszféra volt. A munkaidő a légnyomásos munkatérben 6 óra volt naponta, de ez némileg függött az éppen alkalmazott nyomástól.

A keszonok lesüllyesztése után a munkakamrát és leszálló csövek helyét kibetonozták, és a már közben felfalazott alapzatra a fedőréteget is ráépítették. E munkálatokat legutoljára a bal parti mederpillérenél végezték be, 1895. augusztus 31-én. A szerkezeti talpkövet ugyanitt – szintén, mint utolsót – szeptember 28-án helyezték el.

A hídfők és pillérek építését december 7-én teljesen befejezték.

A vasszerkezet gyártását az Államvasutak gépgyára 1895. február 1-én kezdte meg, a diósgyőri és zólyombreznói vasművek szállította anyagból.

A vasanyag a pályatartókban és főtartókban egyaránt Magyarországon előállított és hengerelt folyasztott acél volt,  $35\text{--}45\text{ kg/mm}^2$  szakítószilárdsággal. A Ferenc József híd volt hazánkban az első nagyobb folytacélból épített hídszerkezet (néhány kisebb híd, pl. a resicai vasgyár saját bányavasúti hídjai, már valamivel előbb épültek, ugyancsak folytacélból).

A tartószerkezet méretezésénél egyébként a következő ideális terheket vették – vagylagosan figyelembe: *a*) a híd-pályán egyenletesen megoszló  $450\text{ kg/m}^2$  teher; vagy *b*) két egymás mellett haladó, 4,0 m tengelytávval és 1,60 m nyomtávval bíró kéttengelyű kocsi, 6,0 tonna keréknyomással. Minden esetben a veszélyesebb teher-változatot kellett figyelembe venni: a szélnyomás maximális értéke terheletlen hídra  $250\text{ kg/m}^2$  volt.

A megengedett igénybevétel folytvásra  $1200\text{ kg/cm}^2$  volt a főtartóknál, pályatartóknál pedig  $800\text{ kg/cm}^2$ .

A vasszerkezet szerelése a szélső nyílásokban és a középső nyílás első 3 keretében állványról, azon túl szabadon történt. A szerkezet részeit a budai oldalról emelővel, a pestiről pedig munkapályán tolvá juttatták a munkálatok helyére. A szerelőállványok felállítása után a szerelés a jobb parti nyílásban 1895. július 10-én, a bal partiban pedig szeptember 9-én kezdődött meg. December közepéig az állványról szerelendő rész a helyére került és 1896 januárjában az állványzatot el lehetett távolítani. Az ellensúlyok elhelyezése után március elején

hozzáfogtak a konzolokat 3-3 helyen megtámasztó jármók építéséhez, majd e rész szerelése után július 8-án már a közbefüggesztett tartó szerelését kezdték el, ami augusztus végére szintén elkészült.

A közbefüggesztett tartó szerelésénél történt az építés egyik érdekes epizódja. A tartó már a helyén volt és megkezdtek az állványok elbontását. Ekkor az építésvezető észrevette, hogy a befüggesztett tartónak a támaszhoz csatlakozó csomólemezen A-B között a festék megrepedt, ami a csomólemez deformálódását jelentette. Kiderült, hogy ez az elem már az önsúly hatására folyást szenvedett. A hiba valószínűleg azzal magyarázható, hogy – miután a befüggesztett tartó terveit az utolsók közt nyújtották be ellenőrzésre, amikor még a csomólemez nem volt berajzolva, – ellenőrzés közben elnézték azt a körülményt, hogy a lemez csak palástnyomásra volt méretezve, hajlításra pedig nem. Erre mutatott az is, hogy a lemez ugyan háromszorosra volt vastagítva, de az övbe csak alig építették be. Ezután a szerkezetet ismét aláállványozták, majd dr. Gállik István felügyelete és irányítása mellett a felső övszakaszt kibontották és a gyárnak a hibás részt erősítés végett visszaküldték. Ennek megtörténte után (három új csomólemezt az övbe beépítettek) fejezték csak be a szerelést.

Az érdekességek közé tartozik a budai pillér déli saru-öntvényének megrepedése is. A hatalmas, közel 15 tonnás acélöntvény nem a veszélyes keresztmetszetben, hanem éppen arra merőleges irányban, már az önsúly hatására, hirtelen megrepedt. A repedés erőtanilag teljesen indokolhatatlan volt, mert még a veszélyes keresztmetszetben sem lépte túl a feszültség az  $1050 \text{ kg/cm}^2$ -t, – a megengedett 1200-zal szemben. Valószínű, hogy a repedést nem a külső teher, hanem belső egyenetlenség, vagy feszültség okozta, amit az is bizonyít, hogy a repedés a próbaterhelések során nem terjedt tovább. (Az egész hidat felemelni és új sarut behelyezni már nem lehetett volna, ezért – miután meggyőződtek arról, hogy a repedés nem növekszik, – az öntvényt a helyén hagyták.)

A vasszerkezet szerelése közben, már 1896. július végén, megkezdtek a kocsipálya és gyalogjárók építését. Utóbbiak szerkezete a zorésvasakon felfekvő 4,5 cm-es betonrétegből és 2 cm aszfaltburkolatból állott.

A hídfeljárók építése már 1895 novemberében elkezdődött, s 1896 szeptemberében ért véget. Ekkor építették a mai Gellért tér előtti partfalakat is.

A hídepítés befejeztével szeptember 20-26. között tartották meg az új híd próbaterhelését, négyzetméterenként 450 kg-nak megfelelő 1440

t trachit kockakövel a középső nyílásban és 650 t-val a szélső nyílások mindegyikében. A teherpróba igen jó eredményt mutatott: az összes mért alakváltozások a megengedettek és számítottak alatt maradtak.

A híd építésénél összesen 4620 tonna folytacélt használtak fel; az összes vasanyag (saruk, öntöttvas-ellensúlyok, díszítések, stb.) súlya 6120 tonnát tett ki.

A terméskőfalazatok mészkő-anyaga hazai eredetű volt, míg a gránit külföldről származott (a pillér-alapzatok 6 köbméteres tömbjei schardingi, a nyomáselosztó rétegek, szerkezeti kövek és lefedések neuhausi, gmündi, és mauthauseni eredetűek voltak.)

A hídépítés teljes költsége feljárókkal együtt 2 517 000 forintot tett ki, a pályafelület minden négyzetméterére 204 dollár jutott – az eddig épültek közül a legolcsóbb hídja volt a fővárosnak.

A hidat Ferenc József személyesen adta át 1896. október 4-én a forgalomnak.

A megnyitásnál jelen voltak a híd építésének vezetői is, így Förster Nándor, az Államvasutak gépgyárának igazgatója és Seefehlner Gyula, a gyár főfelügyelője, Czekelius Aurél, Szántó Albert, Gállik István dr., a két Duna-hídépítési osztályról, Nagy Virgil műépítész, az architektúra tervezője és Jungfer Gyula, a vas-díszítmények készítője, valamint Gaertner és Zsigmondy az alépítmények építői.

A híd nevét a millenniumi év emlékére az akkori uralkodóról, Ferenc Józsefről kapta. Az első, magyar tervek alapján, magyar anyagból készült budapesti Duna-híd alapokmányát a pesti kapuzat egyik toronygombjába rejtették.

A híd építésének emlékét és építőinek nevét a budai kapuzat lábatáblájában elhelyezett öntöttvas-táblák feliratai örökítették meg.

## **A híd architektúrája – Vélemények a szerkezetről – Az első fél évszázad**

A magyar hídépítők az első, magyar tervezésű és idehaza gyártott és szerelt Duna-híddal nemcsak azt bizonyították be, hogy nagy hidak építésénél sem szorulnak már a külföld segítségére, hanem azonnal olyan alkotást hoztak létre, amely mindezek elismerésén túlmenően, igen sokáig foglalkoztatta a hazai és külföldi szakköröket. Elsősorban a híd esztétikai megjelenésére és általános elrendezésére gondolunk itt.

A Ferenc József híd architektúrális kiképzését Nagy Virgil műépítész tervezte, s munkája során nem kevés nehézséggel kellett megküzdnie. Rögtön elsőnek a mederpillérek kialakításánál léptek fel

kötöttségek: azok koronaszélessége 4,0 méterben volt előírva s ezt növelni hidraulikai és hajózási okok miatt semmiképpen sem lehetett már. A legfontosabb volt a sarukat védő jégtörő-fejek kialakítása, ami igen jól sikerült is.

Építészeti szempontból azonban a kapuzatok voltak a legérdekebbek. Itt a tervezőnek alkalmazkodnia kellett az anyag és szerkezet jellegéhez, ami szintén nem volt könnyű feladat.

Ennek az alapelvnek abban az időben nem sok követője volt, sem külföldön, sem idehaza. Gondoljunk csak a németországi vashidakra, amelyeknek hídfőit és kapuzatait szinte középkori váraknak képezték ki, azzal a céllal, hogy a vasat, mint „nem építészeti” anyagot, lehetőleg elleplezzék, s a hidat „architektúrális” megjelenéssel ruházzák fel. Ennek az irányzatnak elég sok jelét megtalálhatjuk a budapesti hidak tervpályázatának pályatervei között is.

Éppen ezért komolyan értékelhetjük azt a törekvést, amely az acél anyagszerűségének, konstruktív jellegének nemcsak elismerését, hanem kiemelését is célul tűzte ki.

Ezen alapelvek alapján tervezték a pilonokat is acélból, s azokat – az erőtanilag is indokolt – erősebb felépítésük kihangsúlyozására áttört vaslemez-borítással szélesítették meg. Ez az áttört lemezburkolat átmenetet képez a kapuzat keresztkötésének és tornyainak teljesen áttetsző, és a toronylábazat egészen tömör jellege között. A keresztkötést először tömör lemezbetéttel tervezték, de ez túlságosan robosztus tömeget adott volna, a pilonlábaknál erősebb benyomást keltve; ezért a kivitel sötétre festett belső rácsozással történt. A keresztkötés feletti áttetsző rácsozásnak szerkezeti szerepe már nincs, az csak feloldja a felső öv merevségét és átmenetet képez a tömörebb keresztkötésből a szabad tér felé. Az acéltornyok tetejére eredetileg zászlós vitézeket terveztek, de később turulmadarakat választottak.

A híd építészeti megoldását a maga idejében igen sokan túl egyszerűnek tartották, azonban a tervezők nem engedték magukat túlzásokba hajszolni – már csak pénzügyi fedezet hiányában sem. Mai szemmel nézve, a híd architektúrája igen jól sikerült és szép, a városképbe jól beleillik és jól harmonizál a híd főtartóinak vonalvezetésével is.

Itt érkeztünk el ahhoz a ponthoz, amely a hídnál a legtöbb vitára adott okot: éspedig a főtartóknak Feketeházy által tervezett, s a kivitelezésben is megtartott, sajátos vonalozása.

Már az építés idején, a később is – külföldön és idehaza egyaránt – igen sokan voltak, akik kétségbe vonták a főtartók alakjának célszerű-

ségét s erősen bírálták a tervek szerzőjét. A bírálat lényege ez: a híd főtartóinak alsó öve íves vonalozású, a felső öv pedig függőtartó-alakú, ami azt eredményezi, hogy a főtartók magassága a híd közepén a legkisebb. Mármost a Ferenc József híd sem ívhíd, sem függőhíd nem volt, hanem rácsos többtámaszú, csuklós gerendahíd. Egy ilyen szerkezetnél pedig az erőtani jelleg a középső tartószakasznak – a befüggesztett tartónak – nem közép felé való vékonyítását, hanem éppen ellenkezőleg, növelését kívánja meg. Következésképpen a híd kialakítása célszerűtlen és nem őszinte, s ezért a szerkezet műszaki értelemben véve nem is lehet szép.

A híd védelmezői – elsősorban maga Feketeházy János is – elsősorban azt hangoztatták, hogy városi hídról lévén szó, a legfontosabb szempont az esztétikai megjelenés volt. A pályázat bíráló bizottsága is elsősorban szép vonalozását emelte ki a tervezetnek, s ebből a szempontból valamennyi többi pályamű elébe helyezte. Mehrtens [88] a világ egyik legszebb Gerber-tartós hídjának nevezi, bár elköveti azt a tévedést, hogy a hidat német alkotásnak minősíti. Foerster szerint (Stahl und Eisen 1898. 127. old.) pedig egyenesen a világ legszebb rácsos gerendahídja.

A probléma tárgyilagos megoldásához néhány mellékkörülményt is figyelembe kell vennünk. Egy hídnak sohasem csak egyféle követelményt kell kielégítenie, hanem – mint ebben az esetben is – a szerkezeti és erőtani szempontok mellett az esztétika és hajózás kívánalmait is, valamint a gazdaságosság elvét is. A Fővám téri hídnál a 175 m-es középső nyílást hajózási és vízépítési okokból feltétlenül tartani kellett, s ez a körülmény máris megszabta a nyílások beosztását. A keletkezett 45:55 arány – az oldal- és középnyílások között – Gerber-tartóknál nem gazdaságos és a középnyílás növelése még jobban rontja a helyzetet. A gazdaságosság leginkább akkor biztosítható, ha a főtartók övei nagyjából követik a nyomatékok ábráját. Ez az adott nyílásviszonyoknál – Gerber-tartós hidaknál általában még a legkedvezőbb nyílásbeosztásnál is – olyan torz alakra vezetett volna, ami esztétikailag semmi esetre sem állhatta volna meg a helyét. Így – a fontosabbnak ítélt szempontok kielégítése mellett – a gazdaságosság és sztatikai célszerűség elvének kisé hátrább kellett szorulnia. Találón jegyzi meg Hartmann [77], – aki egyébként a híd lendületes vonalvezetését igen szépnek, s az esztétikai szempont követését jogosnak tartja, hogy valamilyen formában bűnhődnie kell annak, aki egy gerendatartónak függőtartó vonalait adja, ahelyett, hogy azt középen éppen magasítaná; azonban végeredmény-



ben csupán súlytöbbletben jelentkezik a ráfizetés, s további nehézséget a megoldás már nem okoz. Gerber-hidaknál az esztétikai szempont annál is inkább fontos, mert éppen ezek a szerkezetek szoktak általában a legcsúnyábban sikerülni. Ezt elismerve, feltétlenül Feketeházy megoldása mellett kell állást foglalnunk.

Az új hídon villamosvasutat is átvezettek és a szerkezet egyre nagyobb forgalmat bonyolított le.

Szomorú nevezetességüvé váltak a turulmadarak, ahová több öngyilkos-jelölt mászott fel a főtartók övein, már az 1900-as években is...

A híd 1918-ban – a többi Duna-hidakkal együtt – a hídvámok eltörlése következtében, illetőleg azt követőleg, a pénzügyminiszter hatásköréből a Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztérium felügyelete alá került.

A Tanácsköztársaság fennállása idején, 1919-ben történt egy emlékezetes esemény a híd történetében.

1919 júliusában katonatisztek és folyamőrök a tanács hatalom ellen fegyveres felkelést szerveztek. Ennek során a dunai monitor-flottilla egységeivel déli irányból a folyón támadást intéztek a főváros, s elsősorban a Duna-parti szállodasor ellen, ahol a tanácskormány szervei székelték. A monitorok a Déli vasúti híd felől közeledtek és a Ferenc József híd alól nyitottak tüzet a Duna-parti célpontokra. A Vörös Őrség alakulatai felvették a harcot, és a rakpartokról viszonozták a tüzelést. Csakhamar a Vörös tüzéség is beavatkozott a küzdelembe, aminek az lett az eredménye, hogy a monitorok abbahagyták a tüzelést, és déli irányba elmenekültek. A tűzharc során egy – valószínűleg 7,5 cm ágyúból eredő – lövedék beetalált a budai oldalnyílás egyik keresztartójának alsó övébe, s felrobbanva szétvetette a 65 cm-es vízvezeték nyomócsövet is.

A találat komolyabb akadályt nem okozott, a megsérült keresztartót és pályaszerkezetet később pótolták.

## 5. Az Erzsébet híd

A két Duna-híd közül, amelyekre a nemzetközi pályázatot kiírták, az egyik 1896-ra megépült. A második – az Eskü téri híd – felépítése azonban többféle ok közrejátszása folytán halasztást szenvedett. Ilyen ok volt mindenekelőtt az, hogy a nemzetközi pályázat egyik terve sem volt alkalmas közvetlen kivitelezésre. Még az I. díjat nyert Kübler-féle tervnek is voltak olyan fogyatékoságai, amelyeket megépítés esetén

feltétlenül javítani kellett volna. Így például indokolatlan volt a merevítő-tartó kétszeres, szimmetrikus rácsozása, valamint a merevítő-tartó jóval a pályaszint fölé nyúlt, s ezzel erősen zavarta volna a hídról való kilátást. Nem bizonyult továbbá eléggé merevnek a Kübler által előírányzott szélrács sem, és a híd architektonikai kialakítása ellen is többen kifogást emeltek, miszerint az a vasszerkezetet elnyomta, illetve annak jellegzetességét lerontotta volna.

Mindezekon a hibákon azonban – s ez vonatkozik a többi díjazott, vagy megvásárolt tervekre is – bizonyos módosításokkal, illetve a pályamunkák áttervezésével javítani lehetett; sokkal nagyobb problémát és sokkal több fejtörést okoztak magának a hídnak az elhelyezésével kapcsolatos városrendezési kérdések.

### **Az Erzsébet híd tengelye**

Máig is vissza-visszatérő kérdés az Erzsébet híd tengelyvezetésének problémája. Látva a belvárosi plébániatemplom oldalára majdnem teljesen ráfekvő feljárót, s a templomtornyoktól – a város felől nézve – félig eltakart híd-kapuzatot, majdnem minden – különösen laikus – szemlélőben felvetődik a kérdés: hogyan lehetett az Erzsébet hidat ide építeni? És azonnal kész a vélemény: a híd tengelyét teljesen elhibázott módon, rossz irányban vezették. A probléma megítélése csak akkor lehet helyes, ha megismerjük az ügy egész történetét.

Már a Ferenc József hídról szóló fejezetben említést tettünk arról az értekezletről, amelyet a kereskedelemügyi miniszter 1891-ben tartott – az összes érdekelt bevonásával – az építendő, új dunai hidak ügyében. Ezen az értekezleten döntöttek el, hogy a két híd közül egyiknek az Eskü térnél (ma Március 15. tér) kell felépülnie. Ugyanekkor született meg az első elgondolás is a híd tengelyének vezetését illetően. Eszerint a hídfeljárót a Kossuth Lajos utca torkolatából kellett volna vezetni, a templom megkerülésével, – tehát iránytöréssel – a hídfőkhöz. A kérdés tüzetesebb tanulmányozására Czekelius Aurél vezetésével egy albizottságot küldtek ki, amely azonban az eredeti elgondolást feladta és a feljárót a templomon keresztül – annak elbontásával – kívánta egyenes vonalban vezetni. Ezen elgondolás mellett városrendezési és forgalmi okok szóltak, nemkülönben kedvező volt a híd esztétikája szempontjából is. Ezért a miniszter is magáévá tette és pártolólággal terjesztette a pénzügyminiszter elé, aki abban az időben az új hidak létesítésével kapcsolatban végső fokon illetékes volt.

Az 1893. évi XIV. tc megszerkesztésekor a Pénzügyminisztérium az Eskü téri híd helyét „a Rudas-fürdő előtti tér és a plébániatemplom épülete között” rögzítette, olyan módon, hogy a pesti oldalon a feljáró a belvárosi plébániatemplom mellett haladt volna el. A törvényjavaslat szerkesztésébe a kereskedelemügyi minisztert nem vonták be. Most az a helyzet adódott tehát elő, hogy a készülő törvényjavaslat a szakértők által elvetett első elgondolást hozta ismét vissza, azzal az indokolással, hogy a fővárosi közmunkákra csak 20 millió forint áll rendelkezésre, amiből 10 millió jut a hidakra és 10 millió egyéb városrendezési és építési célokra, amiből a belvárosi plébániatemplom lebontása és áthelyezése már nem lenne fedezhető.

A kereskedelemügyi tárca természetesen tiltakozott és ez újabb tárgyalásokhoz vezetett. Egy úgynevezett nagybizottságot küldtek ki a kérdés tanulmányozására, és ez a bizottság 1893 októberében magáévá tette a Fővárosi Közmunkák Tanácsa által kidolgozott úgynevezett „rámás tervet”, amely szerint a híd pesti lejárója a templommal párhuzamosan, mintegy 35 m-re, támfalak között lenne vezetendő (mintegy rámpás megoldással). A terv szerint a lejáró útvonal tengelye két helyen szenvedett volna iránytörést: egyet a mai Ferenciek terénél, egyet pedig a Váci utca torkolatánál, ahonnan azután egyenes tengelyben haladt volna a hídra. A tervnek egyetlen előnye volt, hogy a templomot a helyén hagyta; egyébként óriási hátrányt jelentett a forgalom szempontjából a kettős irányváltás, valamint egy esetleges későbbi bővítés szempontjából a kötött vonalú támfal, amely egyébként esztétikailag is elhibázott volt.

1894. február 26-án a Magyar Mérnök- és Építész Egylet mű- és középítési szakosztálya együttes ülést tartott, amelyen állást foglalt a „rámás terv” ellen. A székesfőváros közgyűlése ugyancsak elvetette a Közmunkák Tanácsának tervezetét és utasította a Mérnöki Hivatalt, hogy a Mérnök-egylet meghallgatásával új tervet dolgozzon ki.

Ennek szellemében a Magyar Mérnök- és Építész Egylet március 8-án pályázatot hirdetett „az Eskü téri híd Duna bal parti részének szabályozására”. A felhívásra március 27-ig 27 pályázó 34 műve érkezett be. Ezek legnagyobb többsége a templom előbb-utóbb való eltávolítása mellett foglalt állást és azt csak ideiglenesen óhajtotta helyén meghagyni. A bírálóbizottság előnyben részesítve azokat a terveket, amelyek a templomot ideiglenesen megtartották ugyan, de nem tartalmaztak a végleges rendezést gátló elrendezést, a tervpályázat eredményét átadta a Fővárosi Mérnöki Hivatalnak. Ez utóbbi az eredmények alapján új ter-

vet készített, s azt a Közmunkák Tanácsa is elfogadta. Az új tervezet alapelve az volt, hogy a híd úgy épül meg, hogy a végleges lejáró csak a templom elbontása után lesz kialakítható; tekintettel azonban a pénzügyi eszközök hiányára, ideiglenes megoldásként a templomot a helyén kell hagyni és a feljárót ennek megfelelően megépíteni. A szükséges pénzügyi fedezet biztosítása és a templom elbontása után pedig a feljáró észak felé kiszélesíthető legyen. (Az ideiglenes állapot idejére a tervezet a feljárót olyan közel kívánta a templomhoz vinni, amilyen közel csak lehetett, hogy ezzel is utóbbi elbontását siettesse.)

Az új tervet a miniszterelnök is elfogadta, azzal a kikötéssel, hogy az építkezéseket csak a rendelkezésre álló keret határáig folytatják. A későbbiek során ez a terv lett alapja a kivitelezésnek is: a hidat az ideiglenesnek feltételezett helyzetben építették meg. Ez az „ideiglenes” állapot azonban ma is tart és az idők folyamán csak annyi javulás történt, hogy a sülyesztett gyalogjáró megépítése módot adott a kocsipályának a feljárón való mérsékelt kiszélesítésére, egyúttal pedig a gyalogos közlekedés megjavítására.

### **Az Erzsébet híd tervei**

Időközben, 1894 májusában eldőlt a dunai hidakra kiírt tervpályázat sorsa is, és csakhamar megkezdték az egyik híd – a Fővám téri híd – építési munkálatait is.

Rámutattunk már néhány meggondolásra, amelyek alapján a Kübler-féle Eskü téri híd-tervet – noha az a pályázat I. díját nyerte – nem tartották közvetlenül kivitelezésre alkalmasnak. Legfőképpen a túlságosan magas merevítő-tartót és a kissé gyenge szélrácsot kifogásolták – ezek azonban szerkezeti kérdések és aránylag könnyen lehetett volna rajtuk segíteni. Voltak néhányan, akik a híd architektúrális kialakítását sem találták eléggé szerencsésnek, ezeknek száma azonban elenyésző volt azokéhoz képest, akik a híd kapuzatait monumentális műreceknek és csodálatos építészeti alkotásnak minősítették. Leginkább az építészek adtak ennek a felfogásnak nyilvánosságot, mert az akkori korszak felfogásának teljesen megfelelt a nyertes pályatervnél alkalmazott megoldás. Így hát esztétikai szempontból nem lett volna kifogás a kivitelezés ellen; – mai szemszögből nézve azonban a dolgot, a Kübler-féle terv építészeti megoldása szerencsétlen és abszurd, mert éppen a legnagyobb erőt érzékeltető részt, a horgonyláncot rejti el, és azt kőboltozatokkal még alá is támasztja, ami szerkezeti szempontból teljes képtelenség. A pilonok rácsos keresztkötezeit is kőfalazattal ta-

karja el, amivel éppen a vasszerkezet szerepét és konstruktivitását szorítja háttérbe.

Abban, hogy a Kübler-féle tervezet nem valósult meg, leginkább az a felfogás játszott közre, amely a bírálók és szakértők, valamint az illetékes hatóságok körében is egyre inkább tért hódított, hogy tudniillik az Eskü téri híd is magyar anyagból és magyar munkával épüljön, márpedig akkoriban nálunk kábeleket még nem tudtak előállítani, s a Kübler-féle elgondolás megvalósítása esetén az építkezést külföldi – német – vállalkozónak kellett volna kiadni.

Ezért azután a Közlekedésügyi Minisztérium Duna-híd osztálya megbízást kapott új tervek kidolgozására, ami Kherndl Antal és Beke József vezetésével, valamint dr. Gállik István közreműködésével, csakhamar meg is történt. (Kherndl Antal, aki akkor a műegyetemen a híd-építéstan tanára volt, ezzel a tervezéssel kapcsolatban dolgozta ki a folytatólagos merevítő-tartóval ellátott függőhidak grafosztatikai elméletét.)

Bár több olyan nézet is felmerült, hogy helyesebb lenne az új Eskü téri híd-terveket egy két-, vagy esetleg három – nyílású szerkezetre kidolgozni, az 1895. március 20-án, a Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztériumban tartott ankéton a résztvevő szakértők többsége az egy nyílású megoldás mellett foglalt állást és ennek megfelelően a Duna-hídosztály kidolgozta tervek is egy nyílású lánchídra szóltak.

A létesítendő új hídnak legfőképpen a következő alapvető követelményeket kellett kielégítenie:

- a) minél kevesebbet fedjen a környezet szépségeiből;
- b) jó kilátás nyíljon magáról a hídról is;
- c) könnyű szerkezet benyomását keltse.

E három követelmény egyidejű kielégítésére csak a függőhidak alkalmasak, s ezért döntöttek az illetékesek úgy, hogy az Eskü téri híd merevített függőhíd – pontosabban lánchíd – legyen.

A kidolgozott tervek szerint az Eskü téri híd többszárú merevítő gerendával merevített láncként volt megépítendő; a láncok 50-55 kg/mm<sup>2</sup> szilárdságú karbonacélból, a merevítő-tartók és pilonok pedig folytácélból voltak előírányozva (előbbire 1400, utóbbira 1200 kg/cm<sup>2</sup> feszültséget engedtek meg). A híd főnyílása kerekén 290 m, lánccelköz közepén 29,0 méter volt a tervek szerint, ami az  $f/1$  viszonyra (belógás és támaszköz aránya)  $1/10$ -et ad. A merevítő-tartó két szélső mezője áthidalja a rakparti nyílást, egyenként 44,3 m-es támaszközzel, ami a merevítő-tartónak olyan befogást biztosít, hogy annak teljes ma-

gasságát a híd közepén – anélkül, hogy veszélyes behajlások keletkezhetnének – mindössze 4,75 m-re kellett megállapítani, míg ugyanez a magasság a pilonok felé parabolikus kiékeléssel 7,0 m-re növekszik.

A pilonok ingaoszlop-szerű kialakítást nyertek, amit a dilatációs mozgások nem elhanyagolható hatása tett szükségessé. Egyébként mindegyik pilon két vasszekrényből áll, amelyeket vaslemez burkolattal láttak el, főleg esztétikai okokból. A két-két szekrény a kapuzat két oldalán 37,0 m-ig (0-víz felett) párhuzamosan halad, majd onnan kezdve fokozatosan közelednek egymáshoz és +46,0 m-en összeérnek. A lánc a torony tetején fix csukló módjára van rögzítve, azaz el nem toldható, de szögforgást végezhet.

A merevítő-tartó oszlopos X-rácsoszerű gerenda, amely a pilonokon áthalad és a partokon, valamint a pilonoknál ingaoszlopokkal támaszkodik fel, amelyeknek elfordulása maximálisan 58° lehetett. A fix megtámasztást a híd közepén alakították ki úgy, hogy a lánc legalacsonyabb pontjánál a merevítő-tartót a lánctartóhoz erősítették hosszanti eltolódást meggátló rudazattal.

A merevítő-tartók tengelyei, – ami a láncok tengelyeit is jelentik egyúttal – 20,0 m-re vannak egymástól; a híd pályaszélessége 3,50 + 11,0 + 3,50 m volt.

A parti pillérek alapozását két-két keszonra tervezték, egyenként a pillérek 40,0 m-re voltak előirányozva. A lánckamrákat tartalmazó falazatok síkalapozással voltak előirányozva. A pilléreknél a teherhordó réteg Pesten kék agyag, Budán pedig márga volt, amelyre kb. 8 kg/cm<sup>2</sup> feszültség jutott. A talajra betonréteget terveztek, majd erre vagdalt terméskövet, faragott követ és végül réteges kősorokat. A pillérek látható burkolatait gránitból, a nem kívül levőket mészkőből tervezték. A szerkezeti kövek is gránitból készültek. A lánckamrákat teljesen külön tervezték, egyenként 6,0 m szélességben. A lánccsatornák a kamrák előtt minimálisan 1,20 m szélesek voltak a tervek szerint.

A főtartókban a maximális lánccsatorna 6700 tonnára adódott; a lánccsatorna szélességét ennek megfelelően 40-50 cm között, vastagságukat 25 mm-re vették fel. A láncok csukló-csapjai 25-35 cm átmérővel készültek.

A tervek 1897-ben készültek el, azonban a pályázat eredményének közzétele után az illetékeseknek a jövőre vonatkozó elgondolásai is csakhamar közismertekké váltak. Kübler Gyula, akinek meglehetősen érzékeny csalódást okozott tervének mellőzése, csakhamar nyilvánosan is kétségbe vonta az új tervek szerinti lánchíd célszerűbb és gazdaságo-

sabb voltát a kábelhíddal összehasonlítva. Más neves német hidászok, így pl. Mehrrens, majd Foerster is Kübler terve mellé állottak és több alkalommal is bizonygatták a kábelhidak előnyeit, nemzeti sovinizmussal vádolva meg a magyar kormányt és szakembereket azért, mert ragaszkodtak az Eskü téri hídnak magyar munkával és magyar vasanyagból való elkészítéséhez.

A német mérnökök württembergi fiókegyletében Kübler 1895-ben előadást tartott, ahol többek között saját, már díjat nyert tervei alapján igyekezett a kábelhidak előnyeit bebizonyítani. (Kübler a torinói Pó-hídra, a bonni Rajna-hídra és a budapesti Eskü téri hídra beadott pályázatai egyaránt díjat nyertek.) A számított lánceroket, valamint az alkalmazott főtartók és merevítő-tartók súlyát, s egyúttal egységárait alapul felhasználva, levezetésekét végzett a költségeknek csupán az alkalmazott anyagok minősége, illetve szilárdsága alapján való kifejezésére és azt találta, hogy a folytvas lánc 3-szor, a nagyszilárdságú acéllánc pedig 2,5-ször annyiba kerül, mint a kábel. Ugyanilyen megfontolások alapján mutatta ki a függőtartók elvitathatatlan előnyét az ívtartókkal szemben.

Kübler előadása meg is jelent a Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure c. szaklap 1895-ös évfolyamában is. Beke József, akinek jelentős szerepe volt az új Eskü téri híd-tervek kidolgozásában, válaszolt Kübler állításaira és kimutatta, hogy a német főmérnök a láncacélokra a valóságosnál nagyobb anyagárat vett fel, amellet pedig alacsony ( $1250 \text{ kg/cm}^2$ ) megengedett feszültséggel is számolt. E hibák kijavításával az eredeti 2,5-szörös ár 1,7-szeresre csökken a kábellel szemben, ami azonban a szállítási távolságok arányát véve figyelembe (a kábeleket Németországból kellett volna hozatni) még mindig nem reális.

A kábelhidak előnyeinek túlzott hangoztatására egyébként maguk a németek cáfoltak rá akkor, amikor a kölni Rajna-hídat 1915-ben nem kábelhídnak, hanem lánchídnak építették meg!

Ami pedig a kábelnek és láncnak összehasonlítását illeti, Beke Józsefnek a pillanatnyi viszonyok között igaza volt. A későbbi fejlődés azonban Küblert igazolta, mert ma már ilyen nagy nyílásokra, – ha függőhidat építenek – csak kábelhíd jöhet szóba. A lánctartó azonban konstruktívabb és esztétikusabb is, mert a vékony kábelek (ilyen, 300 m körüli nyílásoknál 40-50 cm átmérő is elegendő) jóformán semmi erőt nem érzékeltetnek és távolról nézve szinte teljesen el is tűnnek. (Valószínűleg erre gondoltak a kölni függőhíd tervezői is, amikor mégis a

lánc mellett döntöttek.) Miután azonban az esztétikai előny a manapság előállított magas szilárdságú kábelacélok gazdasági előnyével nem áll arányban, napjainkban – legalábbis újonnan tervezett szerkezetek esetében – csak elvétve találkozunk lánchidak építésével, még ha esztétikusabbak lennének is.

Megépítése után az Erzsébet hidat Mehrrens – előbbi ellenvéleményét hirtelen megváltoztatva – a világ legszebb lánchídjának nevezte, és Hartmann is dicsérőleg jegyi meg, [77] hogy „az egyes részletek összhangba hozatala igen jól sikerült, úgyhogy ez a nagy híd magas fokú szépség képét nyújtja.”

### **Az Erzsébet híd felépítése**

A tervezés munkája 1897-ben befejeződött és sor kerülhetett a munkák elvégzésének vállalati biztosítására. A lánctagok gyártására – amire egyébként később még visszatérünk – a diósgyőri vasgyár, a vasszerkezet többi részeinek előállítására az Államvasutak gépgyára, az alépitményi munkák kivitelezésére Gross & Fischer cég, végül a későbbiekben a lánckamrák leterhelésével és az úgynevezett szobortalapzatok építésével kapcsolatos munkálatokra Zsigmondy Béla kaptak megbízást. A vasszerkezeti díszítmények elkészítését Árkai műlakatos vállalkozóra bízták.

1898 márciusában a pesti hídfőnél megkezdték az alapgödör kiemelését és ezzel kezdetét vette az Eskü téri – felavatása után Erzsébet híd – építése.

Az alépitményi munkálatok itt nem okoztak egyelőre különösebb nehézségeket, mert a két pillér (Pilon-alap) alapozása is a meder szélén folyt, tehát az élővíz medrében való munkának sok hátrányos és nehézséget okozó körülménye maradt el.

1898-ban és 1899-ben az alépitményi munkákat – mindkét parton majdnem párhuzamosan folytatva – olyan mértékben végezték el, hogy a vasszerkezet hordására már alkalmassá válhattak.

Ennek megfelelően az Államvasutak gépgyára és a diósgyőri lánctag-gyártó részleg a szerkezet előállítását már 1899-ben megkezdte, s egy évvel később, 1900-ban sor kerülhetett a parti lánc-szakaszok és pilonok építésére is.

Az Erzsébet híd láncterve volt az első karbonacélból készült főtartó-szerkezet, amelyet hazánkban hídepítési célra alkalmaztak.



A lánc-szerkezet gyártása is a maga nemében az első ilyen eljárás volt Magyarországon, s ezért ennek megszervezése és kivitele feltétlenül megérdemli a részletesebb tárgyalást.

A kereskedelem- és közlekedésügyi miniszter már 1896-ban felhívta az államgépgyárat, hogy tegyen jelentést a mintegy 3000 tonna súlyú lánc-anyag gyártásának lehetőségei és várható költségei felől. Az előzetes kalkuláció szerint, amelyet a gépgyár a miniszternek beterjesztett, a láncok gyártásához szükséges új berendezések beszerzése olyan sokba került volna, hogy sokkal gazdaságosabbnak mutatkozott a lánc-szerkezet külföldről való behozatala. Ezért angol, francia és belga vasgyárakat ajánlattételre kértek fel, azonban egyetlen cég sem vállalkozott ilyen nagyméretű láncok gyártására. Ezért újabb számítások tárgyává tették a beszerzési lehetőségeket és az államvasúti gépgyár új jelentésében 225 000 forintra tette a szükséges berendezések költségeit, ami a vasszerkezet minden mázsájára 26 forint és 70 krajcár egységárát jelentett volna – szerelés nélkül.

Miután a tervek 1897-ben elkészültek, a Minisztérium az Osztrák-Magyar Államvasutak vasműveit, a Schlick-féle gyárat és az Államvasutak gépgyárat ajánlattételre szólította fel a vasszerkezet gyártására vonatkozólag. A versenytárgyaláson legutóbbi nyerte el a megbízást, s 1898 márciusában a hitelt is megkapta a lánc-megmunkáló gépek beszerzésére. Májusban a pénzügyi tárca vette át a gyárat, s az egy angol céggel folytatott tárgyalásokat a gépek ügyében, azonban ez ajánlatát csak általános formában, részletesebb adatszolgáltatás nélkül nyújtotta be, aminek alapján érdemi döntést hozni nem lehetett. Végül is a pesti Vulkán-gyár ajánlatát fogadták el, amely Schuster igazgató tervei alapján 119 985 forint költséggel vállalta a láncmegmunkáló gépek szállítását.

A láncgyártás 1899. március 1-én kezdődött meg Diósgyőrött és 1900 októberéig tartott. Összesen 4090 darab láncszemet gyártottak le, amelyeknek hossza 14,6 és 3,5 méter között váltakozott. A láncok összes súlya 4273 tonnát tett ki, anyaguk pedig 50-55 kg/mm<sup>2</sup> szilárdságú, 20% nyúlású karbonacél volt. Havonta átlagban 220 darab láncszemet készítettek el, ami 10 órát jelent egy darabra. A láncszemek gyártásánál az acéllemezekből először a csaplyukat, és a lánc-fej belső köríves részét, úgynevezett nyakát vágták ki; ezután következett a fej kialakítása és végül a hosszú párhuzamos oldalak megdolgozása. (A csaplyukak kivágását függőleges tengelyű fúró- és metszőgéppel, a fej ledolgozását marógéppel, a párhuzamos oldalak kialakítását pedig gya-

luval végezték. A pontos utánfúrást a már összeállított kötegeken keresztül, vízszintes tengelyű fúróval eszközölték.) Különösen az utánfúrás kívánt meg igen nagy pontosságot, s itt a fúrógép vezérlését optikai úton, két prizma segítségével oldották meg.

A fúrás pontossága egyébként a szerelés során igen sajátos módon, egyszersem az azonban fényesen bebizonyosodott; ugyanis két lánctagot felcseréltek, s már a beépítés után vették észre a hibát. Mégis, az eredetileg nem összeillő végek furatai is hajszálra egyeztek és a csap elhelyezése semmi nehézséget nem okozott.

Itt jegyezzük meg, hogy Förster Nándor, az Államvasutak gépgyárának vezérigazgatója, belül kimart lánc-szemeket javasolt, és javaslatát azzal indokolta, hogy ezek megmunkálása lényegesen egyszerűbb, mert elmaradna a fej nehézkesen végezhető kidolgozása. A javaslatot azonban elsősorban esztétikai okoknál fogva elvetették, mert a láncok nem mutatták volna könnyednek a szerkezet képét.

A láncgyártás befejezése után költség-összehasonlítást végeztek az időközben külföldön beszerzett tájékoztató adatok alapján. Ezek szerint, míg a magyar előállítású láncszerkezet mázsánként 22,50 forintba került, addig azt angol cégek 38,64, német vállalkozók 28,38, amerikai gyárak pedig 25,77 forintért szállították volna, s a további számításokból kimutatható volt, hogy egy kábelhíd csak 3,3%-kal lett volna olcsóbb a kivitelezett szerkezethöz (nem számítva a láncgyártó berendezést, ami mindenesetre javítja az arányt a kábel oldalára).

A lehorgonyzások dr. Gállik István tervei szerint készültek, úgynevezett betétlemezes megoldással. Ennek a megoldásnak előnye, – a Lánchídnál alkalmazott lehorgonyzással szemben, amit később hasonlóra cseréltek ki, a híd 1915-ös átépítésekor – hogy a horgonyerőből a lehorgonyzó öntvény csak hajlítást szenved, s a talpkőre is öntvények közvetítésével, egyenletesen megoszló nyomást ad át. Elkerülhető volt továbbá a lehorgonyzó csapok túlságos igénybevétele is, ami a Lánchíd Clark-féle tervein szintén különleges megoldást tett szükségessé.

Ugyancsak Gállik tervezte a láncszerkezet többi részét és a pilonokat is. A láncokat a pilonokon nem vezették át – ami nyilván felesleges is – hanem úgynevezett felfüggesztő csapokkal rögzítették, míg a reakció-szögforgásokat úgynevezett gördülő csapok biztosították (ez az elgondolás Czékeliustól származott.)

Megjegyezzük, hogy a Gállik-féle lehorgonyzást addig még nem alkalmazták, viszont az 1915-ben épült kölni Rajna-híd egyik pályatervén már ugyanez a megoldás látható.

Említettük már, hogy a pilonok inga-oszlopként kerültek kialakításra. Ennek a megoldásnak az is előnye, – a láncok hosszirányú eltolódásainak biztosítása mellett – hogy mint alul csuklós rúdnak, nyomás szempontjából fele akkora a kihajlási hossza, mint egy alul szilárdan befogott piloné – amilyeneket különösen az amerikai nagy kábelhidaknál építettek. Kittel a floridianapolisi nagy lánchídról írt cikkében (1928), megemlíti, hogy a pesti Erzsébet hídnál alkalmaztak, – mint nagy hídnál – először ingaoszlop-pilonokat.

A merevítő-tartók és pályaszerkezet Beke József elgondolásai alapján épültek. A merevítő-tartóknál mintegy 190 m-es darabok dilatációját kellett biztosítani; a túl nagy dilatációs mozgásokat azonban szintén fel kellett venni, amit a tartóról kinyúló konzollokkal értek el; ezek nekifeszültek az egyik oldalon, a dilatációs hossz végén kialakított lemeznek, mintegy kényszerítve a tartó túlsó felét is a mozgásra.

A lánc-szerkezet szerelését – miután a parti lánc-szakaszok és pilonok már 1900-ban megépültek – a következő évben, 1901-ben kezdték meg. A szerelést teljes beállványozással végezték.

A vasszerkezet szerelését a parti lánc-szakasz (a horgonykamrától a pilon tetejéig vezető rész), valamint a pilonok építésével kezdték meg. A parti nyílásokat is teljesen beállványozták, s megépítették a merevítő-tartó parti szakaszát is. Itt a merevítő-tartó nincsen a láncokra felfüggesztve, s ezért építése alatt szintén teljesen beállványozták.

A pilonok és parti láncok beépítése után került sor a nagy nyílás lánc-szerkezetének szerelésére. Itt is, miként a Lánchídnál, mindegyik oldalon két-két lánc helyezkedett el egymás felett. A nagy nyílást is teljesen beállványozták, azonban a hajózás számára 4 darab, egyenként 49,50 méteres nyílást hagytak szabadon, amelyeket vasszerkezetekkel hidaltak át.

A merevítő-tartót a középső nyílásban már nem állványzaton, hanem segédjármok és függőállvány (amelyet a láncre függesztettek) segítségével szerelték. A híd építésénél felhasznált állványanyag mintegy 6-7000 m<sup>3</sup>-t tett ki.

A merevítő-tartók két oldalról folytatott szerelése 1902. március 1-én fejeződött be, amikor is a két tartófél összekötése megtörtént.

Időközben a budai hídfőnél a meder felé irányuló csúszásokat észleltek. A főtartók ekkor már teljesen fel voltak szerelve és a merevítő-tartók szerelése is előrehaladt a középső nyílásban. A csúszások okának felderítésére széleskörű vizsgálatot folytattak, s a szerelő munkákat március 15-től abbahagyták a hiba megszüntetéséig.

A dilatáció-mérésekkel kapcsolatban észlelték először, hogy a budai hídfőnél a mért és számított értékek nem egyeznek, és pedig azért, mert a hídfő látszólag a meder felé mozdult el. Az eltérések pontosabb kiderítésére mindkét hídfő előtt kifeszített acélhuzal-alapvonalat és több sor fixpontot létesítettek, illetőleg mértek be. A most már teljes pontossággal, rendszeresen végzett mérések is megerősítették, hogy a budai hídfő hetente mintegy 1 mm-rel, a horizontális sík mentén, befelé mozog. A hídfő-falakon semmiféle elváltozást nem észleltek, ellenben a Döbrentei utcának a hídfőhöz csatlakozó boltozott áthidalása a záradék mentén végig megrepedt. Kétségtelen volt, hogy a hídfő-test valamilyen oknál fogva a meder felé csúszik.

1902. március közepén a miniszter egy szakértőkből álló bizottságot hívott össze, amelyben többek között helyet foglaltak Czekelius Aurél min. tanácsos, Szántó Albert műszaki tanácsos, Bodola Lajos és Kherndl Antal műegyetemi tanárok, Zsigmondy Béla alépítményi vállalkozó és Böckh János, a geológiai intézet igazgatója.

A szabatos mérések elvégzésére Bodola professzort kérték fel, aki azután jelenthette, hogy a csúszás május végéig mintegy 33 mm-t tett ki, s a mozgás ekkor megállott.

Időközben a szerelést a hídon abbahagyták, sőt az állványzatokat, és a pályaszerkezet egy részét is lebontották, hogy így a láncerőt csökkentseék.

A szakértők megállapodtak abban, hogy a csúszás vagy az altalajon történt, vagy pedig a pillértest alapbetonja és a felmenő rész közötti aszfaltrétegen. Bármelyik eset is forgott azonban fenn, a védekezés módja csak egyféle lehetett: új, a lehető legkedvezőtlenebb feltételezések alapján készített, egyensúlyi vizsgálat alapján a falazatok mozdulatlanságát a súrlódás és az önsúly növelésével biztosítani.

Ennek megfelelően az új egyensúlyi számítás során nem vették figyelembe a szerkezeti kövek mögé eső hídfő-rész leterhelő hatását, feltételezték, hogy a faltest alapján csúszó súrlódási ellenállás egyáltalán nincs, és emellett az alaplapra az árvízszintig számított hidrosztatikai nyomás (felhajtóerő) működik.

A számítások alapján tervezték meg a védekezést szolgáló építményeket is. Így a két horgonykamrát magába foglaló, különálló faltestet össze kívánták falazni, a hídfők elé – a rakparti útvonal alá – nagytömegű előépítményt terveztek, amely fogazott alapjával kapaszkodik az altalajba, s végül a hídfők hátsó, de szerkezeti köveken inneni részét toronyalakú faltömbökkel kellett megterhelni.

Bár a pesti oldalon elmozdulást nem észleltek (ez a körülmény egyébként szintén arra mutat, hogy a csúszás az említett aszfalréteg mentén következett be, mert a budai oldal melegvíz-forrásai a hőmérsékletet lényegesen magasabban tartották, s így az aszfalt nyúlóssága is nagyobb volt, ami megmagyarázza az egyoldalú elcsúszást) – a biztonság kedvéért a leírt erősítések megépítését ott is előíranyozták.

Az erősítő munkálatok május végén kezdődtek. Addig is, amíg a végleges megterhelő falazatok a helyükre kerültek, a hídfőket ideiglenesen 1000-1000 tonna kockakövel terhelték meg.

Októberre a két faltestet mindkét hídfőnél összefalazták. Az alapozási munkák során, a budai oldalon kisebb, a pestin nagyobb mennyiségű talajvíz tört fel, amit centrifugál-szivattyúval távolítottak el. A szivattyúzást azonban óvatosan kellett folytatni, nehogy a már megépült hídfők alól a talajt kimossák. A súrlódás növelésére, illetőleg a csúszás megakadályozására budai hídfő faltesteiben 3-3, a pestiekben 2-2 horizontális tárnát fúrtak, amelyeket faragott kővel falaztak ki. Ezek a tárnák a nevezetes aszfalt-réteget is megszakították, s így ott a síklapon való csúszás lehetetlenné vált.

Ezután kezdték meg az előépítmények alapozását, egyenként öt keszonra. Az előépítmények alapja fogazott, s fogazott földémet kaptak a keszonok is, hogy elpusztulásuk esetén a súrlódás itt is fennmaradjon. Az előépítmények szélessége 40 m, hosszuk a pesti oldalon 21 m, a budain 18 m (a hídtengellyel párhuzamos irányban). A hídfőkre kerülő terhelő-építményeket szobortalapzatokként alakították ki. Ezek egyenként 11 méter hosszú, 8 m széles és 13 m magas építmények. Mivel nem estek pontosan a főtartók, – illetőleg a horgonykamrák – tengelyébe, az excentricitást beépített – ugyancsak excentrikusan elhelyezett – öntöttvas-betétekkel egyenlítették ki. Egyébként a talpazatokra nemzeti hősök lovas szobrai tervezték, azonban ennek az elgondolásnak a megvalósítására máig sem került sor.

Az erősítő munkálatok 1903 tavaszára már befejezésükhöz közeledtek, s a vasszerkezet szerelését ismét meg lehetett kezdeni. A még hiányzó pályaszerkezeti elemeket: másodrendű keresztartókat, majd gyalogjáró-hossztartókat, zorésvasakat május és június hónapokban beépítették és július elején már a villamosvágányok fektetését is megkezdték.

Júliusban lebontották a pilonok körüli állványokat is – amelyekre a láncok megerősítése, beszabályozása, valamint a mázolás miatt mindaddig szükség volt – és szeptember első felében elvégezheték az utolsó

szerelési munkálatokat: a merevítő-tartók középső csomópontjainak a láncokhoz való erősítését, egyszersmind a merev megfogást szolgáló rudazat beépítését is.

Szeptember 14-re befejezték a merevítő-tartók igen aprólékos és kényes munkát igénylő beszabályozását is, és ezután sor kerülhetett – szeptember 23-a és október 2-a között – a híd próbaterhelésére, amely kielégítő eredményt hozott.

A főtartók erőtani számításánál  $450 \text{ kg/m}^2$  terhelést vettek alapul, s ennek megfelelően a próbaterhelésnél, – amit bazaltkockákkal végeztek – a medernyílásban 8100, a parti nyílásokban 8280 kg súlyú terhelő anyagot kellett folyóméterenként elhelyezni, ami az egész hídra összesen mintegy 147 000 darab kockakövet jelentett,  $18 \times 18 \times 18$  cm mérettel számítva az egyes kockákat.

A vasszerkezet függőleges behajlásait Sprenger-féle távcsövekkel, a pilonok elmozdulását 35,4 m hosszú függőkkel mérték. A hídfők eltolódását kifeszített acélhuzalhoz, mint alapvonalhoz mérték be.

A vasszerkezet mindenkori hőmérsékletének megállapítására a lánclemezek között levő 25 mm-es hézagokba parafából készült vályúkat szorítottak be, és az ezekben öntött higanyba helyezték el a hőmérők gömbjeit.

A mért rugalmas alakváltozások sehol sem haladták túl az elméletileg számított értékeket, amelyeket Kherndl Antal műegyetemi tanár elmélete és szerkesztési eljárása alapján határoztak meg,  $2000 \text{ t/cm}^2$  rugalmassági modulus felvételével. A maradó áthajlások pedig sokkal kisebbek voltak a rugalmas áthajlások  $1/5$  részénél, amely pedig a vasszerkezetre a műszaki feltételek szerint még megengedhető volt.

A próbaterhelés eredménye minden tekintetben tanúskodott az Erzsébet hídnál felhasznált anyag, valamint a teljesített munka kiváló minőségéről. A híd építésénél összesen 10 990 tonna vasanyagot használtak fel, amiből a saruöntvényekre 575 tonna, a pilonokra és merevítő-tartókra 2076 tonna, a láncokra kereken 4300 tonna jutott; a többi a pályatartókra, függesztőrudakra és díszítményekre esett.

A hidat a király nevében József főherceg 1903. október 10-én, ünnepélyes keretek között, adta át a forgalomnak.

Néhány megjegyzést kell tennünk még az Erzsébet hídnak a továbbiak során játszott szerepével kapcsolatban.

Műszaki szempontból tekintve, a többlettámaszú merevítő-tartós megoldás igen sikerültnek bizonyult, mert a két szélső nyílás olyan befogást biztosít a merevítőtartónak, hogy a híd lehajlása a támaszköz

1/700-ad részét sem érte el, ami még merevítőtartós függőhidak esetében is kivételesen jó eredménynek számít.

A híd költségei kerekén 12,4 millió koronát tettek ki, majdnem kétszeresét az előirányzottak; ezt a többletet főleg az utólag szükségessé vált erősítő-munkák okozták. Fajlagos költsége így meglehetősen magas: 424 dollár/m<sup>2</sup> pályafelület, volt, tehát a Lánchíd után fővárosunk második legdrágább hídját képviselte.

Az Erzsébet híd egészen 1926-ig a világ legnagyobb nyílású lánchídja volt, amelyet csak az említett esztendőben megépült Florianopolisi (Brazília) lánchíd 340 m-es középső nyílása szárnyalt túl. Nem vitás azonban, hogy esztétikailag a mi Erzsébet hidunk jobb benyomást keltett, s továbbra is Európa legnagyobb lánchídja maradt.

1921-ben az Erzsébet híd megrongálódott fakocka-burkolatát is kiskő-burkolatra cserélték ki.

A későbbiek során a pesti feljáró forgalmi viszonyainak megjavítására a belvárosi templom felőli gyalogjárót a kocsipálya szintje alá süllyesztették, ami a helyzeten, – mint már mondtuk – némileg javított. A templomnak lebontása és másutt való felépítése, – illetőleg amerikai módszerek szerint való eltolása – azonban továbbra is csak terv maradt, aminek körülményességét még növelte az, hogy a templomot időközben restaurálták és műemlékké nyilvánították.

Többször felmerült a villamosvágányoknak a gyalogjárók mellől középre való helyezése is, azonban erre sem került a híd életében sor. Voltak, akik az eredeti elrendezést nem is akarták megváltoztatni, miután a járdákat a kocsipályától a főtartók nem választják el, mint pl. a Lánchídnál, s így biztonságosabbnak tartották a járdák mellett olyanforgalmi sávot hagyni, amelyet vágányok is rögzítenek, hogy így a bal-eseti veszély (kisiklás, a járdára való felugrás) kisebb legyen.

## 6. Az Újpesti (északi) vasúti híd

A budapest-Esztergom közötti vasútvonal a múlt század végén épült ki, mint magántulajdonban levő helyi érdekű vasúti vonal. Ezen a forgalom elsősorban teher-jellegű volt, azonban a személyforgalom is mindinkább növekedett, – ezért a vonalat már eredetileg is komolyabb al- és felépítménnyel tervezték.

A Budapest-esztergomi helyi érdekű vasútvonal tulajdonosa a „Fratelli Marsaglia et C.” cég volt, Torino, Milánó és San Remo székhellyel. A magyarországi engedélyes gróf Zichy Nándor, ügyvivő igaz-

gató pedig Török Emil mérnök voltak. (Ez a vasút volt az egyetlen helyi érdekű vonal, amelyet mint magántulajdont adtak át a forgalomnak és tulajdonjogát és kezelését nem részvénytársasági alapra helyezték.)

A vonalnak elsősorban ipari jellegű, teherszállítmányok továbbítását kellett ellátnia, nevezetesen az Esztergom vidéki szénmedence termékeinek a fővárosba való szállítását. Ennek következtében nagy forgalomra lehetett számítani és a vonal al- és felépítményét az erősebb követelményeknek megfelelően, – szabványos zúzottkő-ágyazattal, lemezes sín-lekötésekkel és 31,125 kg-os sínekkel – építették. A vonalnak műszaki szempontból két igen jelentős műtrágya volt: a 800 méter hosszú piliscsabai alagút és az újpesti vasúti Duna-híd.

### **A híd felépítése**

Az előzetes tervek szerint az esztergomi vonalat is be kellett kapcsolni a Duna bal partjának vasúti hálózatába és az északi körvasút közvetítésével annak forgalmát mind a Nyugati-, mind pedig a Keleti pályaudvar felé irányíthatóvá kellett tenni. Egyúttal előirányozták a budai Császárfürdőnél levő állomás megépítését is, valamint a híddal kapcsolatos feljáró-rámpák kitérők és leágazások kialakítását.

Miután a híd nem államvasúti vonalon épült, annak költségeit, kivitelezését és forgalomba helyezését illetően a magyar kormánynak – illetőleg a kereskedelem- és közlekedésügyi tárcának – csak engedélyezési, illetve jóváhagyási joga volt.

Az engedélyesek az előzőleg ismertetett tervek értelmében elhatározták, hogy a helyi érdekű vonalnak a Duna bal partjára való átvezetése érdekében Újpest és Óbuda között egyvágányú vasúti hidat építenek a Duna felett. Az elgondolás az illetékes szervek tetszésével és jóváhagyásával találkozott, mire a tervek elkészítésével, s később a munkálatok kivitelezésével is, a vasút tulajdonosai a torinói „Ufficine di Savigliano” – még ma is létező – céget bízták meg.

A tervek szerint az Újpesti vasúti híd hét, egyenként 92,0 m-es támaszközü kéttámaszú rácsos tartóból állott a Duna fő ága felett, és négy kisebb nyílásból – három mederpillérrel – az Újpesti-öböl felett (ezek közül a legnagyobb nyílás 50,0 méterre volt tervezve). Az egyes rácsos tartók oszlopos rácsozással, 9,20 m-es keretoszráccsal voltak megtervezve. A főtartókat alul és felül egyaránt szélrácsok, s azon felül minden keretben keresztirányú, merevítették. Az Újpesti-öböl áthidalások rácsos tartói ugyancsak kéttámaszú, oszlopos rácsos szerkezetek voltak.



Mind a főági, mind pedig az öböl feletti áthidalások főtartói csonkaszegmens alakúak voltak.

A pálya-hossztartók között szélrácsot nem irányoztak elő, de azokat 3,06 méterenként keresztkötésekkel látták el. A főtartók tengelyeinek távolsága 5,0 m volt a tervek szerint; az északi oldalon egy 2,0 m széles gyalogjáró építését is tervbe vették – a főtartókon kívül eső elrendezéssel.

A vasszerkezet anyagául hegeszvasat választottak, ami abban a korban még igen elterjedt volt (az első folytacél hídszerkezet éppen a Ferenc József híd volt). Az erőtani számítások során két darab, 14,4 tonna tengelynyomású mozdonyt és 3,3 t/m teherkocsisort vettek alapul. A vasanyagra megengedett feszültségek pedig a főtartóknál húzásra és hajlításra  $800 \text{ kg/cm}^2$ , a pályatartóknál  $700 \text{ kg/cm}^2$ , a szélrácsokban pedig húzásra  $900 \text{ kg/cm}^2$  voltak, ugyanakkor azonban a terheket biztonsági tényezővel már nem szorozták.

Az alépítmény tervei szerint az ellenfalakat az óbudai oldalon és a Szűnyog-szigeten (Népsziget) egyszerű szádfalazással, a Duna főnyílásában levő mederpilléreket süllyesztőszekrényes pneumatikus alapozással, az öbölben levő pilléreket pedig úgynevezett mozgó keszonokkal kellett alapozni. A mozgó keszonokkal úgy történt az alapozás, hogy – miután a kis ágba levő pillérek alapsíkja csak kevéssel nyúlt a meder alá, a vas-süllyesztőszekrényben az alaptestet kibetonozták, majd a szekrényt lassan visszafelé kezdték húzni. A mindig magasabbra húzott szekrény védelme alatt folytatták azután a felmenő falazatok munkálatait is, míg végül a vasszekrényeket teljesen eltávolították.

Az Újpesti-szigeten a nagy és kis meder feletti szerkezetet töltés köti össze, az óbudai oldalon pedig a parti ellenfalhoz még egy 22,0 m-es parti áthidalás is csatlakozik.

A nagy dunai pillérek burkolata az árvízszint fölé 1 méterre nyúló gránit-köpeny, e felett pedig mészkőburkolat van. A pilléreket a teherbíró agyagrétegre alapozták, mivel ez a budai oldalon mélyebben fekszik, az alapsíkot – pl. a második pillérnél Óbuda felől számítva – mintegy 18,0 m-re kellett a 0-víz szintje alá levinni.

Az építkezésnél felhasznált gránit-anyag bajorországi eredetű, a mészkő pedig budakalászi és békásmegyeri bányából származott.

A híd összhosszát a tervek mintegy 673,0 m-re irányozták elő.

Az építő vállalkozó a munkálatokat 1894 tavaszán kezdte meg a felvonulási épületek létesítésével, valamint a kitűzéssel és a parti alapgyödrök kiemelésének megkezdésével.

A vasszerkezetek gyártását a vállalkozó a Magyar Államvasúti Gépgyárban rendelte meg, amely utóbbi a gyártást részben a pesti Schlick-Nicholson, részben pedig a resicai gyárakra bízta.

1894 nyarán már előrehaladtak a parti hídfők építésével, és megkezdtek az előkészületeket a mederpillérek alapozására is. Augusztusban összeállították az első süllyesztőszekeányt, és az első – újpesti oldalon levő – mederpillérnél a keszon süllyesztését október elején meg is kezdték.

Ugyancsak megkezdtek az Óbuda felőli első pillér alapozási munkálatait is, s a két pillér felfalazásával a jégzajlás beállta előtt annyira jutottak, hogy azok a jég elöl már védve voltak.

Az 1894. évben az újpesti kikötő-öböl feletti áthidalások alapozási munkáit is megkezdtek, illetőleg az év végére a parti ellenfalak alaptéseinek megépítését teljesen be is fejezték.

Az Újpesti-öbölnél levő kis híd nyílásbeosztása a következő volt: 35,0 m nyílás a Váci út felett, 20,0 m rakparti áthidalás, 42,0 m+50,0 m+42,0 m medernyílás, majd végül ismét 20,0 m rakparti híd.

A következő, 1895. évben sor került a többi mederpillérek megépítésére, valamint a kikötői öböl vasszerkezetének szerelésére.

A vasszerkezet, – mint már említettük – csupa kéttámaszú tartóból állott, ezért a szerelés semmi különösebb problémát, vagy nehézséget nem hozott magával.

Az olasz cég az alépítményi munkákat aránylag kis létszámú munkaerővel és igen egyszerű, de jó minőségű felszereléssel végezte.

A későbbiek során az öböl és a fő Duna-ág áthidaló vasszerkezeteit egy-egy nyílás teljes beállványozásával szerelték, s a szerelést 1896 nyarán lényegében már bevégezték.

Az 1896. évben került sor a vasszerkezeti munkák befejezésére, a vasúti pálya lefektetésére és a gyalogjáró kialakítására.

Az Újpesti vasúti hidat 1896. november 3-án adták át a forgalomnak.

### **Az Újpesti vasúti híd megerősítése**

Említettük már, hogy az esztergom-budapesti vonalat a kilencvenes években történt építésekor nagyobb forgalmi követelményeket is kielégítő kivitelben készítették el. A vonal azonban nem volt – sem jellegénél, sem pedig forgalmánál fogva – elsőrendű fővonal, hanem csupán jobban igénybevett másodrendű vasúti pálya. A vonal jelentősége, valamint a rajta lebonyolított teher-, és egyre erősödő személyforgalom

az évek során, – különösen pedig az első világháború után – annyira megnövekedett, hogy a pályát elsőrangú, fővasúti felépítménnyel kellett ellátni, hídjait pedig sorban meg kellett erősíteni.

Az Újpesti vasúti híd, – mint már említettük – eredetileg is az akkori fővasúti terhelésre épült, azaz erősebb volt, mint a pálya többi részének teherbírása; ezért a pálya átépítésekor a híd megerősítésére még nem volt szükség.

Meg kell itt jegyeznünk, hogy a híd eredeti tervein a főtartók csupán egyszerű, oszlopos rácozással szerepeltek. Ilyen elrendezésnél az álló oszlopok vannak nyomásra igénybevéve, s a híd főtartói igen magasak – középen 12,45 m – lévén, az oszlopok kihajlási hosszai igen nagyra adódtak. Ezért már az építés közben felmerült az oszlopok megerősítésének gondolata, amit nemsokára végre is hajtottak, éspedig úgy, hogy a főtartók semleges vonalában egy harmadik övet helyeztek el, amivel elértek, hogy az oszlopok kihajlási hosszai közel felére csökkentek.

Később, 1911-ben, a nyílások közepén további erősítéseket tartottak szükségesnek, s ezért a középső két keretbe segéd-rudakat építette be. A híd tehát 1911 után már, mint harmadik övvel megerősített, oszlopos rácozású tartó szerepelt, középső kereteiben erősítő rudakkal. (Az itt említett „harmadik öv” kifejezés nem tévesztendő össze a labilis rúdláncból kialakított, ugyancsak harmadik öv néven ismert tartóformával, amilyen pl. a torbágyi völgyhídon is szerepel.)

Midőn azonban a háború utáni években egyre nehezebb lokomotívokat járatnak, amelyek lényegesen túllépték súlyban és tengelynyomásban a háború előttiakat, az Újpesti Duna-híd sem felelt már meg az újabb igénybevételnek. Ebben az időben már két darab, 22 tonna tengelynyomású, vagy egy darab, 25 tonna tengelynyomású ideális mozdonyt vettek a sztatikai számítások alapjául, s így érthető, hogy a jóval kisebb teherre méretezett vasúti hídban nagy túl-igénybevételek léptek fel.

A vizsgálatok szerint az erősítést megelőzően a főtartókban hajlításból, illetve húzásból  $1280 \text{ kg/cm}^2$ , a szélrácsokban húzásból  $1000 \text{ kg/cm}^2$  feszültség keletkezett, ami a főtartókban 20-30%-os, a pályatartókban pedig 30-40, sőt még több százalék túl-igénybevételt jelentett. Különösen a pályatartók helyzete volt kritikus, mert a túl nagy hosszartó-támaszköz (9,20 m) amúgy sem volt szerencsés megoldás.

Az adott helyzet szerint a híd főtartói a teherbírás határáig, sőt – az eredeti biztonságot leszámítva – némileg azon túl is voltak igénybevéve, a pályatartók és azok kapcsolatai azonban még az eredeti

terhelésekre sem feleltek meg (időközben ugyanis az idevonatkozó szabályrendeletek intézkedései szigorúbbak lettek).

A pályatartók kapcsolataiban a szögecsék nagy része erős deformációkat és berágódást szenvedett és azokat már a húszas évek végén ki kellett cserélni. Ez a megoldás, valamint a bevezetett sebességkorlátozások azonban csak rövid ideig voltak fenntarthatók, mert a híd teherbírását nem emelték, átbocsátó-képességét pedig csökkentették.

Megjegyezzük, hogy az erősítés radikális és teljes értékű végrehajtását pénzügyi okok késleltették, mígnem az végleg elkerülhetetlen és halaszthatatlanul sürgős nem lett.

Miután időközben a híd az Államvasutak kezelésébe került, az erősítés terveivel az Államvasutak igazgatóságának hídosztálya foglalkozott. Az alapelv az volt, hogy a hídnak mind a pályaszerkezetét, mind pedig a főtartóit oly módon kell megerősíteni, hogy az 5x22 tonna tengelynyomású nehéz lokomotívok és 8,0 t/m súlyú tehervonatok sebességkorlátozás nélküli járatására megfeleljen.

A pénzügyi nehézségek azonban nem engedték meg a főtartók és pályatartók egyidejű megerősítését, s ezért úgy döntöttek az illetékesek, hogy a sürgősebb feladatot – a pályatartók erősítését – fogják végrehajtani. Itt viszont – ugyancsak gazdasági okokból – a jövőbeli fejlődésre való tekintettel, az említett terheken kívül 4x25 tonnás mozdonyterhelést is figyelembe vettek. A pályatartók erősítésére kézenfekvő megoldásként kínálkozott a főtartókra függesztett állványokról való szerelés, amivel a nyílás beállványozása megtakarítható volt.

Az erősítés végrehajtására elsősorban a hossztartóknál volt szükség. A munkálatok idejére a forgalmat leállítani nem lehetett, csak rövid ideig tartó korlátozások, illetve szünetek voltak megengedhetők. Ezért a tartók megerősítésének legegyszerűbb módjára – az öveknek új rátételemezekkel való erősítésére – nem volt lehetőség, miután ez a munka igen sokáig tartó vágányzarat kívánt volna meg. A probléma igen szellemes és teljes mértékben kielégítő megoldását végül is dr. Korányi Imrének, a Vasúti Hídosztály akkori főmérnökének (ma a Műegyetem I. Hídépítéstani tanszékének tanára) elgondolása nyújtotta.

Az Államvasutak hídosztálya a javaslatnak megfelelően kidolgozta a híd megerősítésének terveit, s azok felsőbb jóváhagyása után, a munkálatok is megindulhattak 1932-ben.

Korányi Imre dr. javaslata a következő volt: a pályatartók megerősítését nem a keresztmetszetek, nevezetesen pedig az övek növelésével kell véghezvinni, hanem az erőjáték megváltoztatásával. Ennek érdekében a

főtartó hálózatába egy másodrendű rácsozást kell beépíteni, amelynek álló (oszlop-) rúdjai a hosszartók támaszközeit éppen felezik. E pontosan új keresztartók építendőek be s így a hosszartókra és azok bekötő kapcsolataira az eredetiekénél jóval kisebb igénybevételek jutnak.

Az elgondolás kivitelezését több körülmény nehezítette meg, éspe dig

1. a szerkezeti magasságot tartani kellett;
2. a keresztartók alsó övei áttörték a hosszartók gerinclemezeit; és
3. az új keresztartókat a forgalom lehető zavarása nélkül kellett beépíteni. E nehézségek gondos tervezéssel és szakszerű kivittelé áthidalhatók voltak, viszont a tervnek igen sok előnye volt, úgymint:
  1. *a forgalmat jó formán semmit sem zavarta;*
  2. *a beépített szerkezeti részek majdnem teljesen a gyárban voltak előállíthatók;*
  3. *a csökkent igénybevételek miatt a bekötéseket sem a kereszt-, sem a hosszartókon nem kellett kicserélni;*
  4. *az új keresztartók mindig szélrács-csomópontokkal esnek egy vonalba, ami által a hosszartók támaszköze vízszintes erőkre is felezhető volt; végül*
  5. *a beépítéshez szükséges anyag mennyisége nem volt nagyobb bármely más megoldás anyagszükségleténél.*

Erőtani szempontból az erősítés alapelve az volt, hogy csak annyira tehermentesítették a pályartókat az új keresztartókkal, hogy azok továbbra is teljesen ki legyenek használva.

Az elgondolás helyességét, valamint a sztatikai számítások pontosságát az elvégzett behajlás- és feszültségmérések teljes mértékben igazolták.

Az 1932-es év nyarán három nyílás megerősítését hajtották vége, az újonnan beépített vasanyag 41,3 tonnát tett ki egy-egy nyílásra.

Megjegyezzük, hogy – mint már rámutattunk – a híd eredetileg hegeszvasból épült, az erősítésnél felhasznált anyag viszont  $36 \text{ kg/mm}^2$  szilárdságú folytacél volt.

Az új szerkezeti részeket – ugyancsak dr. Korányi tervei alapján – az Állami Acél- és Gépárugyár gyártotta. A szerelést az Államvasutak

igazgatósága ugyancsak az Állami Gépgyárra bízta; a munkálatokat az illetékesek, és különösen a tervező főmérnök állandóan ellenőrizték, illetve irányították.

Az erősítésnél beépített anyag egységára – a munkát is beszámítva – mintegy 20%-kal volt olcsóbb, mint a keresztmetszet-erősítési eljárásoknál. Ez a tény is az előzetes számítások és tervek helyességét igazolta.

A többi nyílások megerősítésére az 1933-as évben került sor.

## 7. A Boráros téri Duna-híd

### Előzetes elgondolások és tervpályázat

A XIX. század végével kialakult Budapest főforgalmi útvonalainak ma is fennálló rendszere. Míg azonban a Nagykörúton belül eső részek fejlődése már az első világháború idejére elérte fejlődésének azt a fokát, amelyen túl inkább már csak változások következhetnek, semmint további építkezések (hiszen a beépítettség már csaknem a maival azonos mértékű volt), – addig a Nagykörúton kívüli, valamint ennek az útvonalnak a Dunához csatlakozó részeit körülvevő városrészek csak a század második évtizedében indultak rohamos fejlődésnek. A Margit híd budai hídfőjénél még a múlt század utolsó évtizedében is csak földszintes, vagy egyemeletes házak állottak, a Fővám tértől, illetve Gellért tértől lefelé pedig csak elszórt épületek, üres telkek és rossz utak voltak találhatóak. A Lágymányos mai területe jórészt víz alatt állott, s abból csak a Déli összekötő vasút töltése emelkedett ki.

Az 1900-as években alakult ki a Margit híd hídfőinek mai környezete, valamint a Boráros tér körút felőli oldala. A fejlődő városrész növelte a Nagykörút ide eső szakaszának forgalmát és csakhamar érezhetővé vált annak a körülménynek a fonák volta, hogy egy főforgalmi útvonal befejezés nélkül ér véget a Duna partján.

A főváros átmenő forgalmának, illetve a pályaudvarok közötti összeköttetésnek szempontjából is megmutakozott a helyzet hátrányos oldala. Az évek múltával ugyanis a Keleti pályaudvar és a Kelenföldi pályaudvar a legfontosabb és legnagyobb forgalmú állomások lettek a fővárosban, amelyek között a közúti összeköttetés csak nagy kerülővel, forgalmi szempontból egészségtelen módon volt megoldva. A Déli összekötő vasút túlterheltsége is indokolta – legalább az átmenő személyforgalomnak – részben a városon keresztül való vezetését.

De az első világháború után Buda déli része is igen gyors fejlődésnek indult, s növekvő forgalmi igények kielégítését nem lett volna he-

lyes csak a Ferenc József hídra hárítani, különösen akkor nem, ha – mint akkoriban tervezték – megépült volna a budapesti gyorsvasút hálózata is. A gyorsvasúti vonalnak, valamint a növekvő közúti forgalomnak egyidejű átvezetésére egyetlen közúti híd a város déli végén semmiképpen sem lett volna elegendő, arról nem is beszélve, hogy a Ferenc József híd már a 20-as években bizonyos szempontból szűknek bizonyult.

Így tehát egyre komolyabb formát öltött egy új közúti Duna-hídnek a terve, amelynek helyéül – kézenfekvően – a Nagykörút tengelyének folytatása kínálkozott.

Megjegyezzük, hogy a főváros jövőbeni közlekedéspolitikai fejlődése már az 1900-as években előre látható volt, s az illetékesek tudták, hogy azt az úrt, ami északon a Margit híd és újpesti vasúti híd, délen pedig a Ferenc József híd és déli vasúti híd között mutatkozott, feltétlenül egy-egy új közúti híddal kell majd megszüntetni. Így tehát az óbudai és dél-pesti híd hozzávetőleges helye már régen eldöntött dolog volt, a kivitelezéshez vezető tervek kidolgozására azonban csak évtizedek múlva, a 30-as években kerülhetett sor.

A Közlekedésügyi Minisztérium, a Fővárosi Közmunkák Tanácsa és egész sor illetékes hivatal és szerv tárgyalásainak eredményeképpen terjesztette a kormány 1930-ban az országgyűlés elé azt a törvényjavaslatot, amely többek között a Boráros téri (Horthy Miklós) Duna-híd építéséről intézkedik.

A törvényhozástól nyert felhatalmazás alapján a miniszter 1930 márciusában tervpályázatot hirdetett a Boráros tér és a volt Szent Korona útja között építendő dunai közúti híd terveire.

Megjegyezzük, hogy az építendő hidat már a pályázat kiírása előtt, – ami egyébként még egyik Duna-hidunk esetében sem fordult elő – elnevezték Horthy Miklósról, az ország akkori kormányzójáról, „a nemzet hálójának... jeléül”

A pályázat igen eredményes volt, ami a magyar mérnöki kar nagy hozzáértését és elméleti, valamint gyakorlati felkészültségét bizonyította. Ez a Duna-híd volt ugyanis az első, amelynek építésére nem a régi Osztrák-Magyar Monarchia keretein belül, hanem a világháborút elvesztett és mind területre, mind pedig gazdasági erőforrásokra nézve jelentősen szegényebb Magyarországon került sor. A későbbiek során azonban a híd végleges terveinek kidolgozásánál nem a pályatervek alapján jártak el, hanem egy teljesen új szerkezetet terveztek – és építettek meg.

A tervpályázat első díját a dr. Kossalka János műegyetemi tanár és Wälder Gyula építész által benyújtott „Magyar Kultúra” jeligéjű terv nyerte el. A tervezet háromnyílású függőhídra szólt, rombikus rácozású merevítőtartóval és modern vonalozású, – de a régi lánchidakra emlékeztető pilon-kapuzatokkal.

A második díjat dr. Mihailich Győző műegyetemi tanár és dr. Kotsis István műépítész „Erő” jelű tervének juttatták. Ez az elgondolás ugyancsak háromnyílású elrendezést javasolt, a két szélső – kisebb – nyílásban felsőpályás kétcsuklós ív-főtartókkal, a középső főnyílásban pedig a pálya alatt támaszkodó, de afölé emelkedő ugyancsak kétcsuklós ívvel.

A harmadik díjat Sávolgy Pál és Kiss Jenő okl. mérnökök, valamint Rottmann Elemér építész pályamunkája nyerte. A tervezők többtámaszú gerendával merevített Langer-tartót javasoltak; a szélső nyílásokat (budai és pesti parti nyílás) maga a merevítő-gerendatartó hidalta át, míg a középső nyílásban helyezkedett el az igen karcsú kiképzésű merevített ív. A díjazott tervek közül ez volt az egyetlen, amely inkább a pálya alatti szerkezetet hangsúlyozta, s a pálya fölé emelkedő ívet – annak zavaró hatásának csökkentésére – igyekezett minél légiesebbet tenni. Ez a gondolat vezette a megépített híd tervezőit is, amikor a felsőpályás elrendezést, – mint a környezetbe és tájba jobban beleillőt – választották.

A bírálóbizottság ezen kívül megvételre ajánlotta Folly Róbert okl. mérnök többtámaszú, alsópályás rácsos ívhídját (három nyílású szerkezet), valamint Beke József, Frigyes Sándor okl. mérnökök és Rerrich Béla építész háromövíű rácsos hídra készített ugyancsak háromnyílású híd-tervét.

A tervpályázat tehát érdekes terveket és figyelemre méltó eredményt hozott. Leginkább az I. díjat nyert, Kossalka-féle függőhíd-terv megvalósításáról esett szó, azonban végül is ezt az elgondolást is eljuttették és a Kereskedelemügyi Minisztérium az eredeti kiírási feltételeket úgy módosította, hogy azok egy felsőpályás híd tervezését és megépítését tették a legkézenfekvőbbé.

Ezek alapján a Minisztérium Hídepítési Osztálya megbízást kapott a Boráros téri Duna-híd új terveinek kidolgozására.

Az új szerkezet terveit dr. Álgay-Hubert Pál, miniszteri műszaki tanácsos elgondolása és irányítása mellett készítették a Forster Gyula és később Kovács Gyula vezetése alatt álló Hídepítési Osztály mérnökei.



Az új tervezet szerint a hidat, mint háromnyílású, rácsos folytatólagos gerendahidat szándékoztak megépíteni, felsőpályás elrendezéssel.

Említettük már, hogy a díjnyertes függőhíd tervét elejtették. Ennek oka az volt, hogy egyrészt a fővárosban már két lánchíd volt, és a Ferenc József híd, amely ugyan csuklós többtámaszú gerendatartó, szintén az előbbiekhöz hasonló vonalozású; egy újabb hasonló formájú híd már egyhangúságot eredményezett volna. Másrészt mindkét parti terület az új híd körül sík, amelybe jobban beleillik egy felsőpályás elrendezésű szerkezet.

A híd folytatólagos rácsos gerendatartóinak számát négyre irányozták elő. A nyílásbesztás a Duna medre fölött  $112,0 + 154,0 + 112,0$  méter, amihez a pesti oldalon  $5 \times 17,52$  m-es keretszerkezetű rakparti áthidalás, a budai oldalon pedig egy  $32,86$  m-es kéttámaszú tartóval kialakított rakparti nyílás csatlakozott. A középnílás közepén a főtartómagasság  $4,0$  méter, azaz a támaszköznek  $1/38$ -ad része. Ehhez hasonló merészségű megoldás – ilyen nagy támaszköz és ilyen kicsiny főtartómagasság mellett – a híd tervezése idején még sehol másutt nem épült.

A főtartók a támaszok felé ívesen szélesednek, ami lehetővé teszi a kis szerkezeti magasság betartását, amit viszont a hajózás követelményei tettek szükségessé. (A Boráros téri hídnál előírták, hogy nemcsak a középső nyílásban, hanem a szélső nyílásokban is biztosítani kell a teljes hajózási magasságot, aminek következtében – miután a pályaszint és a feljárók is csak bizonyos határig voltak emelhetők – a szerkezeti magasság igen kicsinyre adódott.) Az ilyen elrendezésű hidaknak mindenestre nagy behajlásai vannak a hasznos teher hatására. Mivel azonban itt  $4$  főtartó volt, amelyek egyszerre csak a legkritább esetben vannak mértékadóan terhelve, ezek kölcsönös együttműködése csökkenti a nagy lehajlásokat.

A főtartók anyagául  $36-45$  kg/mm<sup>2</sup> szilárdságú folytacélt választottak,  $24$  kg/mm<sup>2</sup> folyási határral és  $20-27$  % nyúlással. A megengedett feszültség  $1400$  kg/cm<sup>2</sup> volt. A szerkezet nagyon gazdaságos volt, mert a nehéz pályatartók elmaradtak, a pálya a főtartók felső öveit összekötő, másodrendű keresztartókra fekszik fel, amelyeknek kis támaszközük ( $5,40-6,40$  m) van és egymástól  $1,20-1,80$  m-re vannak.

A nagyobb keresztirányú merevség és jobb teherelosztás érdekében a híd alsó- és felső öveihez egyaránt terveztek egy-egy szélrácsot, s ezen kívül minden keretbe keresztötést is. Ily módon a terhelés egyidejűleg eloszlik a  $4$  főtartóra és a szélrácsokra is; összesen tehát  $6$  tartó-

szerkezetre, abban az esetben, ha a hídnak csak egyik oldala van megterhelve (a szerkezet csavarásra van igénybevéve).

Ezt a teherelosztó és együtdolgozási hatást – a tervező Álgay dr. elgondolásai alapján végzett – igen beható és pontos számításokkal követték. A számítások során lényegében egy igen sokszorosán határozatlan tartórács-rendszert kellett megoldani, ami nagy elméleti felkészültséget és óriási számítási apparátust kívánt meg, tekintve, hogy abban az időben a tartórácsok elmélete a mai fejlettségéhez viszonyítva még meglehetősen kezdetleges fokon állt. Mindenesetre ennek a számításnak volt köszönhető, hogy sikerült a szerkezeti magasságot betartani, s amellet a hidat a korszerű terheléseknek megfelelően megépíteni.

A parti hídfők és mederpillérek alapozását pneumatikus módszerrel irányozták elő. A budai oldalon az agresszív talajvíz ellen (3-400 mg szulfáttartalom literenként) minden alaptestet szigeteléssel kellett körülvenni.

A költségeket mintegy 9 millió pengőre becsülték, aminek egy részét úgy kívánták biztosítani, hogy az eddig Budapest területén általánosan előírt telekvásárlási illetékeket minden egyes telekvásárlás estében a vételár további 1,25 %-val megnövelték, s az így befolyó összeget az új budapesti hidak építésére fordítandó összeghez csatolták.

A tervek még az 1930-as évben elkészültek és a megtartott versenytárgyalások alapján a vasszerkezet gyártását és szerelését az Állami Vas-, Acél- és Gépgyárra, az alépítményi munkákat pedig a Zsigmondy Rt-ra, valamint a Fábián, Somogyi és György cégre bízták. Az Állami Gépgyár részéről a gyártást Massányi Károly főmérnök, valamint Medvedt László és Neszthy Egon műszaki tanácsosok, a helyszíni szerelést pedig Hübner Béla okl. mérnök irányították. A feljárókat Széchy Endre vállalkozó mérnök építette, jórészt Sávoly Pál okl. mérnök tervei alapján.

Az építési munkálatok 1933 tavaszán kezdődtek meg. Mint általában minden hídépítésnél, itt is a parti hídfők körül indult meg a munka, s csakhamar sor került a vasbeton-szerkezetű süllyesztőszekevények építésére is.

A Boráros téri híd építésénél használtak először hazánkban nagyméretű, felül zárt vasbeton süllyesztőszekevényeket. A hídfők szekevényei 32,8x8,0 méter alapterületű építmények voltak, amelyeket egy darabban süllyesztettek a kívánt mélységig. Ugyancsak egy darabból álló keszonokra – azonban nem vasbeton-szerkezetekre – alapozták a mederpilléret is. E keszonok vasszerkeztűek voltak és a munkahelyre

beúsztatással juttatták őket. A süllyesztőszekrényeket, amelyekre a merdépillérek alapozása készült, a part mellé állított dereglyéken szerelték össze és ezután bevontatták a fix süllyesztőállványok közé.

A budai hídfő vasbeton-süllyesztőszekrényének süllyesztését 1933 őszén kezdték meg.

A hídepítés munkái aránylag lassan haladtak, mert a szükséges anyagi fedezet csak nehezen volt előteremthető.

Hosszadalmas viták és tárgyalások után dülőre jutott a híd pesti feljárójának terve, amely azonban megvalósítása után még mindig igen sok vitára és kifogásra adott okot.

Tudott dolog, hogy a híd pesti feljárója úgy épült meg, hogy a Nagykörúton közlekedő villamosok egy része az úgynevezett Boráros téri hurokvágányon – a híd torkolata előtt – fordulhatott meg, a közúti pálya pedig erős kanyarral, mintegy a hurokvágány területét körülölelve, jutott fel a hídra. A megoldás egyik hátránya volt, hogy a feljáró kocsipálya igen erős esésben és amellet erős kanyarban is haladt, ami ugyan a szükséges pályaszint-magasság érdekében elkerülhetetlen volt, azonban csúszós kövezetnél – esős időben – lovas kocsik pl. a hídra felhajtani csak nehezen tudtak. Forgalmbiztonsági szempontból sem volt szerencsés a hídról érkező járművek hirtelen irányváltoztatása.

A hátrányok az illetékesek előtt is ismeretesek voltak, de a választott megoldásnál, – amit amúgy is csak ideiglenesen óhajtottak fenntartani – jobbat találni nem lehetett.

A Közmunkák Tanácsa 1931-ben kezdett a pesti feljáró kérdésével foglalkozni, az ügy előrehaladását azonban megnehezítette az a körülmény, hogy abba igen sok hatóságnak volt beleszólása, illetve kívánsága. Ezért azután egészen 1935-ig nem történt döntés; ekkor azonban a Minisztérium sürgetésére ismét megindultak a tárgyalások, de ismét sikertelenül. A híd megnyitását 1937-re tűzték ki, s ezt csak abban az esetben lehetett betartani, ha a feljáró kérdését hetek alatt dülőre viszik. Végül is a Minisztérium vette kezébe a dolgot és dr. Álgay elgondolása alapján javaslatot dolgozott ki a feljáró megépítésére. Ezt az elrendezést, – ami később meg is épült – valamennyi érdekelt fél elfogadta, mint ideiglenesen legjobb megoldást.

A tervek arra a vitathatatlanul jogos követelményre alapozták, hogy a Boráros téri hurokvágány létesítése feltétlenül szükséges. A BSzKRT ugyanis nem volt hajlandó valamennyi, a Nagykörúton járatott villamosvonalát a hídon Budára átvezetni, mert ez óriási, – mintegy évi 450 000 pengős – ráfizetéssel járt volna a vállalat részére, erre pedig

egyetlen közüzem sem volt kényszeríthető az adott gazdasági viszonyok mellett. A villamosvonalak átvezetése csak akkor válhatott volna rentábilissá, ha a budai hídfő környékének fejlődése és forgalma ezt már megkívánták volna. Az adott körülmények között azonban a hídon a körüti villamosforgalomnak csak mintegy 20%-át volt gazdaságos átvezetni.

Ezek után a hurokvágány köré kellett a tér közlekedését a legjobban megtervezni. Bár a híd esztétikája és a hídfeljáróra való rálátás szempontjából a hurokvágányon – a hídfő előtt – sorakozó villamoskocsik látványa nem volt éppen a legszerencsésebb, több külföldi szakember és az illetékes hatóságok véleménye szerint is a tervezett megoldásnál jobbat találni akkor nem lehetett. A tér forgalmát mindenestre úgy rendezték, hogy a későbbiek során – az összes villamosvonalak átvezetésével – az ideiglenes állapotot egy végleges és egészséges megoldással cserélhessék fel.

A hídfők és mederpillérek építése 1935-ben annyira haladt, hogy megkezdhették a vasszerkezet gyártását, illetve szerelését.

A budai feljárók építését 1936-ban kezdték el Széchy Endre kivitelezésében, Sávolgy Pál okl. mérnök tervei szerint. A felügyeleti teendőket Machula Zoltán, műszaki tanácsos látta el a Közmunkák Tanácsa részéről. A műegytemi rakpartot Reinisch, Wohl és Grósz mérnök-vállalkozók alakították ki a hídfő környékén.

A híd főtartóit részben állványokról, részben szabadon szerelték. A szélső nyílásokat majdnem teljesen beállványozták, a középső nyílásban azonban a szerkezetet egy részében szabadon, előrenyúló konzolokként szerelték. Ebben a nyílásban is sűrűn alkalmaztak azonban cölöpjármokat és segédállványokat.

A hídépítés helyszíni vezetője Kováts Alajos műszaki tanácsos, és Böhm Viktor, valamint Sávos Károly mérnökök voltak.

A mintegy 8000 tonna súlyú vasszerkezet 1937 tavaszán teljesen a helyén volt és a nyáron már a pályaburkolási munkákat folytatták.

1937. szeptember első napjaira az építési munkálatok teljes befejezést nyertek és sor kerülhetett a híd próbaterhelésére is. Ezt a fővárostól kölcsönkapott autóbusszokkal, tehergépkocsikkal és öntöző-kocsikkal hajtották végre. A teherpróba kielégítő eredményt mutatott, ami az elévzgett számítások pontosságát és az elgondolás helyességét igazolta.

Az új híd a maga 15,70 m-es pályaszélességével, s ehhez járuló 3,50 m széles járdáival – a kiszélesített Margit híd után – a főváros legszélesebb hídja volt, teherbírásban azonban felülmúlta azt.

Az új híd felavatására 1937. szeptember 12-én került sor.

Meg kell említenünk, hogy a Boráros téri Duna-híd megtervezésével és sikeres felépítésével a magyar hidászok nemzetközi viszonylatban is elismert, úttörő munkát végeztek. Figyelemreméltó volt egyrészt az a körülmény, hogy az aránylag igen nagy nyílás mellett a főtartók magasságát merészen kicsinyre választották a támaszköz közepén, s a nyomatékoknak a támaszok felé való eltolásával igen gazdaságosan ki tudták használni a főtartók szelvényeit, ami határozatlan szerkezeteknél igen nehéz dolog. Másrészt pedig a tehereloszlás és keresztirányú merevség számításba vételével példáját nyújtották a tartórács-rendszer vizsgálatának akkor, amikor ténylegesen megépített – és különösen ilyen nagy – hidaknál ezt a számítási módot még jóformán sehol sem alkalmazták.

Kétség merülhet fel az iránt, hogy vajon esztétikai szempontból helyes volt-e a főtartók rácsos kialakítása? Kétségtelen, hogy egy rácsos szerkezet – különösen, ha nem két, hanem négy főtartó van egymás mellett – a maga nyugtalan és váltakozó irányú vonaltömegével nem nyújt esztétikus képet, különösen egy nagyváros belterületén nem. Tömör, gerinclemezes szerkezetet azonban ilyen nagy nyílásra akkoriban még nem építettek (a németek is csak a második világháború után alkalmaztak gerinclemezes főtartókat a 100, sőt 200 méternél is nagyobb támaszközű Rajna-hídjaikon, szintén tartórács-megoldással: orthotrop pályalemezzel és – nagyszilárdságú, hegesztett acélfőtartókkal). Több nyílás, – tehát több pillér – építése, vagy nagyszilárdságú acél alkalmazása az ország akkori helyzetében igen gazdaságtalan, drága megoldást nyújtott volna. Így más választás, mint rácsos főtartók építése, nem maradt; a rácsozás nyugtalan vonalait azonban jórészt egyensúlyozza a főtartók harmonikus karcú ívelésű kialakítása.

Megjegyezzük, hogy a híd építése kereken 10 millió pengőbe került, ami a pályafelület minden négyzetméterére 860 pengőt, vagy 172 dollárt jelentett – ez a híd volt tehát Budapest legolcsóbb hídja, amely a második világháború előtt ténylegesen még megépült.

## **8. Az óbudai híd**

Az előzőekben rámutattunk arra, hogy már elég régen, – az első világháborút megelőző években – kialakultak azok az elgondolások, amelyek a Boráros térenél, majd pedig később az Óbuda-Angyalföld közé építendő közúti Duna-hidakkal foglalkoztak.

Már 1904-ben foglalkozott a Kereskedelemügyi Minisztérium egy, az óbudai hídra vonatkozó tervvel, majd 1908-ban megalkották az óbudai híddal foglalkozó törvényt, amely elvben rögzíti egy itt építendő Duna-híd helyzetét.

A tervezetések és elképzelések azonban nem öltöttek olyan komoly formát, amilyen szükséges lett volna a megvalósításhoz. Ez érthető is volt mindaddig, amíg az építést a főváros északi részeinek fejlődése és a forgalom igényei indokoltta nem tették.

Az első világháború után, az 1920-as években merült fel – most már komolyabb formában – a főváros déli részén, valamint a főváros északi részén építendő új hidak terve.

Az óbudai híd esetében egy olyan építkezéssel állunk szemben, amely ugyan csak a 30-as évek végén indult meg, és a második világháború közbejötté miatt nem is fejeződött be, – de előzményeiben és tervezésében magába foglalta mind azt a sok nehézséget, kísérletet, vitát és tárgyalást, aminek eredményeképpen megszülethetik egy-egy új folyami híd. Az óbudai híd története tulajdonképpen egy igen körültekintő, alaposan megtárgyalt és sokat vitatott tervezés története. Maga az építés a háború előtt csak az alépitményekre szorítkozott, a háború után pedig a vasszerkezet igen gyors előállítását és a híd szinte márólholnapra való felépítését eredményezte, s így nem annyira az időben történt események, hanem a műszaki megoldás szempontjából érdekes. Nem érdektelen tehát, ha a tervezés problémáival, egyes fázisaival és módszereivel kissé részletesebben foglalkozunk; – ezen túlmenően ugyanis, az óbudai híd a tárgyalásunk alá eső korszakban már nem épült fel s így a kivitel kérdésére nem fektethetünk nagy súlyt. Ezen felül, érdekes összehasonlításra nyílik mód az új idők, valamint a múlt század nagy tervezései között.

Amikor a híd felépítésének szüksége bekövetkezett, – az előző időkben követett gyakorlatnak megfelelően – a Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztérium az óbudai híd építésére tervpályázatot hirdetett 1930 januárjában.

A tervpályázat kiírásához egy igen kényes – és a későbbiekben még sokat vitatott és változtatott – körülményt kellett tisztázni; ez az építendő híd tengelyvezetése volt. Az 1904-es tervezet egyenes tengelyre készült, miután elvetették a közmunkatanács legelső javaslatát, amely mindkét mederágot merőlegesen akarta áthidalni, következésképpen a híd tengelyének két töréspontot adott. A későbbiek során felmerült elgondolásokkal szemben is fenntartották a Minisztérium egyenes-

tengelyű tervét, amelyet az 1928-ban tartott értekezlet – az illetékes hatóságok részvételével – is elfogadott.

Úgy látszott, hogy a híd tengelyének kérdése különösebb nehézség nélkül oldódott meg. Az 1928-ban elfogadott egyenes tengelynek a budai oldalon  $18^\circ$ , a pestin pedig kb.  $9^\circ$  ferdesége volt a Duna sodorvonalához képest. A tengely az óbudai római katolikus templomtól délre feküdt és ennek alapján írták ki 1930-ban a híd tervpályázatát is.

Ez alkalommal a kiírási feltételek között a tervezett budapesti gyorsvasút átvezetésének megoldása is szerepelt. A pályázóknak a tervezendő híd alépítményét, főtartóit és esetleg pályaszerkezetét is, úgy kellett kialakítaniuk, hogy azok a később megépítendő gyorsvasúti pálya hordására is alkalmasak legyenek.

A tervpályázatra igen sok figyelemreméltó javaslat érkezett be. A tervek értékelése során a bírálóbizottság úgy döntött, hogy a kitűzött I. és II. díjat egyesíti, s a kettő összegéből két első díjat ad ki.

A két első díjat dr. Kossalka János és Wälder Gyula műegyetemi tanárok terve, valamint dr. Mihailich Győző és dr. Kotsis Iván műegyetemi tanárok pályaműve nyerte el. Az előző mindkét Duna-ágot 3-3 nyílással hidalta át, melyek közül a középső nyílások főtartói a pálya fölé emelkedő kétcsuklós, rácsos ívek, a szélsőké pedig felsőpályás tömör ívek. A Mihailich-féle terv nyílásbeosztása az előzőével közel egyezett, de a középanyílások pálya fölé emelkedő főtartói tömör kialakításúak voltak.

A III. díjat dr. Korányi Imre, Zsivány Jenő, Faludy Sándor, Massányi Károly és Zsizsmann Béla okleveles mérnökök, valamint ifj. Kollár Gyula műépítész közösen benyújtott, háromnyílású rácsos, úgynevezett Hindenburg-ív-elrendezésű terve nyerte.

Ezeket kívül megvásárolták Kiss Jenő és Sávoly Pál okleveles mérnökök, valamint dr. Lux Kálmán okleveles építész rácsos merevítő gerendával merevített Langer-tartós tervét, Ritter Mór dr. és Hajós Alfréd kétcsuklós tömör ívhídra készített munkáját és Beke József, Frigyes Sándor okleveles mérnökök, valamint Beutum János műépítész ívhíd-tervét.

Bár a pályázat igen termékeny volt, a Kereskedelemügyi Minisztérium mégis úgy döntött, hogy az óbudai hídra – a beérkezett pályatervek felhasználásával – új terveket kell készíteni. Az óbudai híd tulajdonképpeni építési költségeinek fedezéséről az 1931. XIII. tc intézkedett; ez volt az a törvény, amely úgynevezett hídalapot teremtett különféle közjöveldelmekből, – melyből az új budapesti Duna-hidak építési költségeit kellett fedezni. 1932-ben a miniszter – különös tekin-

tettel a nagy mérnök-munkanélküliségre – elhatározta az óbudai híd tervezésének megindítását. Ebből a célból 1932 júliusában hídtervező irodát szervezett, s azt dr. Kossalka János vezetése alá helyezte. Ennek az irodának kellett elvégeznie azokat a tanulmányokat és vizsgálatokat, amelyek alapján az Óbuda és Hungária körút közt építendő hidat a lehető legmegfelelőbb kialakítással meg lehetett építeni.

A tervezés során felmerült a már elfogadott egyenes híd-tengely revíziójának kérdése, bár azt már legtöbbször véglegesnek tekintették, sőt annak alapján a főváros már városrendezési terveket is készítettet.

A hídtervező iroda által végzett tanulmányok azonban rávilágítottak a „hivatalos tengely” hátrányaira. Így a hivatalos tengely megtartása az óbudai katolikus templommal kapcsolatban ugyanolyan helyzetet teremtett volna, mint amilyen a belvárosi plébániatemplom és az Erzsébet híd esetében keletkezett. Rossz irányba fejlesztette volna Óbuda közlekedési rendjét az elfogadott rendezés kapcsán, a budai oldalon – közvetlenül a partnál – kialakított, emelt szintű körforgalmú tér is. Ennek beljebb – a Vörösvári-út felé – való eltolása feltétlenül egészségesebbnek mutatkozott. Ez utóbbi megoldás ugyanis lehetővé tette az észak-déli főforgalmi út és a híd forgalmának szerves összekapcsolását is.

A dr. Kossalka vezette hídtervező iroda új javaslata lényegében a szigetnél megtört tengelyt ajánlott, amely mind a budai, mind pedig a pesti ág sodorvonalát merőlegesen keresztezte volna, elkerülte az óbudai katolikus templomot és csak alig kívánta meg a Margit-sziget csúcsának bővítését, – ami az egyenes tengely esetében ugyanis a nyílt Duna fölé esett, – amely feltétlenül szükséges volt.

Ezen elgondolását Kossalka dr. az 1934 nyarán megtartott széleskörű értekezleten terjesztette a miniszter és a többi szakértők elé. Mindenképpen javasolta továbbá a szigetcsúcs bizonyos mértékű meghosszabbítását, valamint azt, hogy a feljárók költségeinek fedezésére külön alapot létesítsenek, végül pedig egy felsőpályás acél ívhíd, – mint legalkalmasabb szerkezet – mellett foglalt állást.

A dr. Gállik István és dr. Mihailich Győző vezette úgynevezett ellenőrző bizottság, – amely a hídtervező iroda munkáját ellenőrizte, s az óbudai híd kérdésben a legmagasabb szakértői fórum volt – a pálya fölé emelkedő acél-ív, vagy pedig többtámaszú acél gerendahíd építését javasolta. A vasbeton-szerkezeteket pedig több körülmény folytán nem tartotta gazdaságos és célszerű megoldásoknak.

Az ellenőrző bizottság kétségtelenül igen helyesen állapította meg a vasbetonszerkezetek versenyképtelenségét az acélhidakkal szemben.



Az adott viszonyok között a vasbeton-hidak közül egyedül felsőpályás ívek jöhettek volna szóba. Ezek alapozása azonban a nagy önsúly és ferde reakciók miatt az agyagos altalajban, – amely vertikális terhelésre kitűnően viselkedik, vízszintes erőkre azonban már kevésbé megbízható – igen nagy munka- és költségtöbblettel járt volna. Hátrányuk továbbá, hogy jóformán egyáltalán nem erősíthetők, – ami pedig a gyorsvasút későbbi építése szempontjából akkor még fontosnak látszott, és a vasúti terhelés dinamikus hatásaira is érzékenyebbek az acélnál. További szempont volt, hogy robbantás, vagy ellenséges légitámadás esetén, – még ha csak egy nyílás menne is tönkre – az egyensúlyukat veszített pillérek a beomlott nyílás felé elmozdulnának és a következő nyílások lezuhanását előidéznék.

(Ez a jelenség játszódott le a Margit híd 1944-ben történt robbanásakor is.) Esztétikai szempontból sem állották meg a helyüket a vasbetonhíd-tervek, mert pillérei az acélhidak – különösen gerendatartók – pilléreihez képest igen szélesek voltak, szerkezetük az átlátást nagyon zavarta, s egy vasbeton híd nagyon elütött volna a főváros többi hídjától, amelyek mind acélból épültek.

Volt még egy érdekes epizód, amely az ellenőrző bizottságot erre az állásfoglalásra indította. A hídtervező irodának külön csoportja foglalkozott az acélhidakkal (Sávoly Pál okl. mérnök csoportja) és ismét egy másik a vasbeton-szerkezetekkel (Folly Róbert, dr. Menyhárd István). A vasbetonhíd-változatok előzetes terveinek kidolgozásánál a költségek jóval alacsonyabbakra adódtak, mint a vashidaknál. Ez azonban nyilván lehetetlen volt, mert hiszen a vasbeton-hidak alapozási és állványozási költségei olyan pluszt képviselnek, amilyen acélszerkezetnél semmiképpen sem adódhat. Mikor erre az irodát vezető Kossalka figyelmét az acélhidások felhívták, az igazságérzetére érzékeny professzor azt hitte, hogy az alacsonyabb értékeket az ő megtévesztésére hozták ki, s ilyen értelemben is számolt be az ellenőrző bizottságnak. Később aztán kiderült, hogy megtévesztésről szó sem volt, csupán félreértés történt, mert a költségszámítások nem azonos alapelvek szerint készültek. A számításokat revideálták és most már valamennyi vasbeton-híd költségei magasabbakra adódtak – egy kivételével – az acélhidakénál.

Az értekezlet az anyag és szerkezet kérdésében egyöntetű döntést hozott: a végleges terveknek többtámaszú, acél gerenda-tartókra kell készülniük, felsőpályás elrendezéssel, mindkét Duna-ágban 3-3 nyílással.

A dr. Kossalka-féle új hídtengely-javaslat hatására a Minisztérium és a Közmunkák Tanácsa elejtette az eddig tartott „hivatalos tengelyt”, azonban utóbbi a Kossalka-féle tört tengelyt sem fogadta el és helyett új javaslatot dolgozott ki – ismét egyenes tengelyre, de a régítől északabbra. Ez a manőver újabb tárgyalásokhoz vezetett, amelyek végül is – jóval később – egyenes tengely elfogadásához vezettek, – s elhatározták, – bár ezt a Közmunkatanács nagyon ellenezte, a fürdők nyugalrát féltve – hogy a hídról lejárót építenek a Margit-szigetre is. E lejárónál alapelveként kellett betartani a szintbeli keresztezés elkerülését.

Megjegyezzük, hogy miután a vasbeton-szerkezeteket a már említett oknál fogva, a pálya fölé emelkedő acél-íveket pedig gazdaságossági és esztétikai hátrányaik miatt elejtették, a legtovább a felsőpályás acél ív- és gerendatartók között folyt a vita. Végül is a kérdést az alapozása miatt egyszerűbb gerendatartók javára döntötték el. (Érdekes, hogy a tervpályázat két első díját pálya fölé emelkedő ívtartók nyerték, s ezeket a megoldásokat a kivitelnél mégis mellőzték. Valószínű azonban, hogy nem illettek volna teljesen bele a környező tájba.)

Miután röviden ismertettük a tervezés menetét és főbb problémáit, megjegyezzük, hogy a híd tervezése körülbelül 5 év alatt jutott olyan szakaszába, hogy a kivitelezést meg lehetett kezdeni; valójában azonban – a vasszerkezet tervezésével – még a háború után is folytatódott.

A kidolgozott tervek alapján az óbudai híd – amelyet előzetesen már Árpád hídnak neveztek el – többtámaszú, folytatólagos gerenda-szerkezetnek épült, gerinclemezes, párhuzamos övű főtartókkal, a közbelső támaszok felett az alsó öv kiékelésével. A budai oldal 103 méteres nyílásai a tervezés idején a világ legnagyobb, gerinclemezes tartóval áthidalt nyílásai voltak. A szerkezet nagy keresztirányú merevséggel épült, amelyet a keretalakú keresztkötések – egyszersmind keresztartók is – biztosítottak. A kocspálya szélességét 18,80 m-re, a gyalogjárókat 3,40 m-re irányozták elő, s ezekhez mindkét oldalon 1-1 méter széles kerékpár-pályát is terveztek.

A hídon a villamosvasutat is átvezették. Miután a Kereskedelemügyi Miniszter 1932 októberében egyelőre szükségtelennek minősítette a gyorsvasút átvezetésének megtervezését, ezzel kapcsolatban csak annyi történt, hogy – a miniszteri utasításnak megfelelően kerültek olyan megoldások alkalmazását, amelyek a későbbiekben mégis megépülő gyorsvasút átvezetését akadályozták volna.

Ez a híd volt az első nagy közúti hidunk, amelyet hegesztett pályatartókkal és keresztkötésekkel terveztek.

Az alépítményi munkálatokat 1939-ben kezdték el, a Zsigmondy Rt. és Széchy Endre vállalkozó mérnök kivitelezésében. 1944-ig megépítették pneumatikus alapozással a híd 4 nagydunai mederpillérét, valamint az óbudai és pesti hídfőket és a hajógyári sziget alépítményét is. A szigeti lejáró jórészt Sávoly Pál okleveles mérnök tervei alapján épült, de a háború alatt már nem fejezték be.

Elkészült – a Magyar Állami Vas- Acél- és Gépgyár munkájával – az óbudai part felől mintegy 210 méter hosszú vasszerkezet is; ennél tovább azonban a háború miatt nem jutottak.

A híd költségeit kereken 18,5 millió pengőben irányozták elő, ami a pályafelület egy négyzetméterére 722 pengőt – 144 dollárt – adott volna. Ez a híd lett volna tehát a legolcsóbb budapesti Duna-híd.

A háború közbejötté azonban megakadályozta az építés befejezését. Így tehát – szerencsére – az óbudai Árpád híd 1945 előtt már nem került befejezésre, – s ez által elkerülte azt a szomorú sorsot, amely valamennyi társának a főváros ostroma során osztályrészül jutott.

### III. FEJEZET: A MÁSODIK VILÁGHÁBORÚ PUSZTÍTÁSA – A HIDAK ÚJJÁÉPÍTÉSE

Az 1939-45-ös világháború Magyarországot sokkal keményebben sújtotta, mint az első. A háború hadműveletei egész Európán végigvultak és az esztelen rövidlátásnak, amely az országot a háborúba vitte, sajnos, elsősorban fővárosunk fizette meg az árát.

A háború az országnak emberéletben és anyagiakban egyaránt borzalmas veszteségeket okozott, tetézve az esztelen, és semmiféle stratégiai érdekekkel nem indokolható pusztításokkal.

A legsúlyosabb és legtotálisabb pusztulás, talán éppen szándékoságból, az ország hídjait érte. A háborús cselekmények során, illetőleg azok időtartama alatt, az ország 8373 darab hídjából 1423 darabot pusztítottak el a visszavonuló német csapatok. Miután azonban a rombolás elsősorban a nagyobb hidakra terjedt ki (Duna és Tisza hídjait 100%-ban felrobbantották), az értékben elszenvedett kár az eredeti állománynak 58%-át tette ki (pénzben kifejezve mintegy 23 millió dollárt).

A hidak, és általában a közlekedési eszközök könyörtelen és totális elpusztítása háborús indokolással történt, de megállapíthatjuk, hogy annak kimenetelére jóformán semmilyen befolyással nem volt. Különösen áll ez a főváros levegőbe röpitett hídjaira, mert ezek teljes elpusztítását még a pillanatnyi hadászati helyzet sem indokolta meg. Régi idők óta szokás az előrenyomuló ellenség előtt a hidakat elpusztítani, s ezt a második világháború folyamán valamennyi hadviselő fél meg is tette; azonban katonai szempontból is csak az olyan rombolás indokolt, amely a forgalmat megakadályozza – a hidak teljes elpusztítása már nem menthető barbár vandalizmus. A következőkben látni fogjuk, hogy történetek kísérletek, a korlátozott mérvű rongálások, – mint elkerülhetetlenek – mellett, a hidak fontos részeinek megmentésére. Ezek azonban az adott helyzetben nem sikerülhettek.

A háborús cselekmények befejeződése után következő helyreállítás munkája hatalmas és eddig még nem tapasztalt nehézségek és problémák elé állította a magyar hidászokat. Ezekon – kezdetben a felszabadító szovjet csapatok segítségével – lépcsről-lépésre sikerült úrrá lenniük.

Az újjáépítés hatalmas munkája a közelmúltban játszódott le és még napjainkban is tart. Maga az újjáépítés – a feladat jellege folytán – egészen eltérő problémákat vet fel, és teljesen újszerű megoldásokhoz vezet azokhoz képest, amilyenekkel eddigi tárgyalásaink során – a hi-

dak felépítésénél tapasztalhattunk. Ezért nem volna célszerű a következőkben is a kronologikus rendre helyezni a fősúlyt, hanem – ennek főbb vonalakban való követése mellett – elsősorban a jellegzetes műszaki és gazdasági-politikai problémák ismertetése lesz a célunk.

## 1. A budapesti Duna-hidak felrobbantása

Az 1944-es év őszén, amikor a Vörös Hadsereg csapatai már magyar földön harcoltak, nyilvánvaló volt, hogy a fővárosnak szembe kell majd néznie egy – esetleges hosszú ideig elhúzódó – hadművelettel, amelyet az előnyomuló szovjet csapatoknak kell majd folytatniuk az elkeseredetten védekező németekkel szemben, – a város felszabadításáért. Nyilvánvaló volt ez már abból is, hogy semmilyen kísérlet nem vezetett eredményre, amely a várost nyílt várossá nyilvánítva, a harcok elől meg kívánta menteni; sőt, a megszálló németek előkészületeket tettek a város szívós védelmére.

Az előkészületek között fontos szerepet játszott a főváros Duna-hídjainak robbantásra való előkészítése. Ez az előkészítés már 1944 októberében megkezdődött. Ekkor még úgy látszott, hogy a szovjet csapatok a fővárost csak egy oldalról, – keletről – fogják támadni, s így a dunai átkelés megakadályozása érdeke volt a német hadvezetésnek; azonban a főváros bekerítése után sem változtatták meg a hidak robbantására tett intézkedéseiket. Az előkészítő munkálatokra és a későbbi szörnyű pusztításra vonatkozólag minden adat és részlet talán sohasem fog napfényre kerülni, már csak azért sem, mert a katonai iratokat a város eleste előtt a németek jórészt megsemmisítették. Kétségtelen, hogy a nyilas uralom vezetői is tudomással bírtak a készülő gonosztetről, sőt annak előkészítésében is részt vettek. Igaz ugyan, hogy a német követelésekkel szemben, amelyek a totális pusztítást kívánták, a magyar álláspont mindvégig csak a részleges rombolások mellett volt; – ez azonban csak azon mérnököknek és szakembereknek volt köszönhető, akik a kényszerrel szemben is felemelték szavukat a kultúra és technika vívmányainak érdekében.

A felszabadulás utáni demokratikus magyar sajtó egyik terméke, a Bécsben magyar nyelven megjelent Wiener Journal közölte 1946-ban néhány, Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztériumi akta másolatát, amelyek a budapesti Duna-hidak felrobbantásával foglalkoznak. A következőkben ennek alapján ismertetünk kettőt az iratok közül. Az iratok tulajdonképpen az akkori közlekedésügyi miniszterhez beadott

szakértői jelentések – éspedig az első a robbantások előkészítésének idejéből, a második pedig a robbantások utáni időből származik.

Az első jelentés hátlapján a következő szöveg olvasható:

„Fluch államtitkár úr. – Miniszternek bemutatva.”

A szöveg:

„K.K.M.

M. 7201.

XIII. szakosztály.

*Jelentés*

*Miniszter Úr részére a budapesti hidak  
robbantása tárgyában.*

*Tisztelettel jelentem, hogy a német részről X őrnagy ma délután bemutatta a Duna-hidak felrobbantására készített legújabb terveit.*

*Ezek szerint a Margit hídnál még megmaradt részből a szigeti szárnyhidat robbantanák fel,*

*a Ferenc József hídnál a közbenső nyílásban mintegy 90 méteres részt teljes egészében,*

*a Horthy hídon a két szélső nyílást a parttól számított 75-75 m hosszban,*

*az Erzsébet hídon a középnyílás közepén 100 m-es hosszban a merevítőtartót, ezenfelül a híd közepén egy teljes keresztmetszetet láncal együtt,*

*a Lánchídon ugyanúgy, mint az Erzsébet hídon.*

*Javaslom, hogy a függőhidak kivételével a terv elfogadtassék, mert nem jelent lényeges többletet eredeti elgondolásunkhoz. A két függőhídnál azonban nem volna úgynevezett megszakításos robbantás, hanem rögtön a lánc is robbantás alá kerülne, ennek következtében az Erzsébet híd tornyai is lezuhannak, esetleg az oldalnyílás merevítőtartói maradnak csak fenn. A Lánchídnál az oldalnyílások is beszakadnának.*

*Javaslom, hogy a függőhidaknál a már több ízben jelentett következményekre való tekintettel oly megoldás rendeltessék el, melynél a láncok épen maradnak és csak a merevítő-szerkezet robbantassék, ha kell az eredeti elgondolásnál nagyobb hosszban.*

*Tisztelettel kérek intézkedést.*

*Budapest, 1944. évi november hó 6-án. Aláírás”*

Fenti jelentést megelőzően a magyar hatóságok már megállapodtak a németekkel abban, hogy a Margit hídnak mind a hat nyílását felrobbantják, a Lánchídnál azonban a láncokat nem, hanem csak a merevítőtartót.

A Margit hídon a robbanótöltetek elhelyezését november első napjaiban meg is kezdték. A munka folytatása közben 1944. november 4-én délben, teljes forgalom alatt a híd három pesti nyílása felrobbant. Zsúfolt villamoskocsik és gépkocsik csúsztak a becsuklott szerkezeten a Dunába, s több száz ember a folyóban lelte halálát.

Mint később kiderült, robbanás tulajdonképpen csak a Pesthez legközelebb eső nyílásban történt, azonban a féloldali támaszát elvesztett IV. számú (Pest felől első) mederpillér kimozdult az egyensúlyából és a következő nyílás ívei is leugrottak a sarukról. Az eset a következő pillérenél is megisméltódott s így a harmadik nyílás is a vízbe zuhant; csak a középső mederpillér nagyobb tömege tudott a szörnyű rázkódásnak ellenállni.

A robbanás igazi oka ma sincs felderítve. Szándékos robbantásról nem lehetett szó, mert a németek éppen megelőző napokban telepítettek légvédelmi tüzéséget a budai és pesti feljárók torkolatába, s híd védelmére; de egyébként is, a Margit hídnak, mint a főváros egyik legnagyobb teherbírású hídjának, ekkor még fontos szerepe volt a német haderők hadmozdulatai szempontjából.

Egy valószínűbbnek látszó felfogás szerint a robbanást szerelési hiba okozhatta; talán akkor következett be az explózió, amikor az elektromos gyújtás hálózatát ellenállásméréssel ellenőrizték, s abban áram keletkezett. Más vélemény szerint az elvágásra igen érzékeny német gyújtózsínór gyulladhatott be, s ez okozta a katasztrófát. Mindkét elgondolás azonban csak akkor fogadható el, ha feltételezzük, hogy a tölteteket azonnal élesre szerelték, azaz a gyutacsokat is a helyükre tették. Ez általában nem szokás, de hogy az adott esetben eltértek-e a szokástól, nem tudjuk.

Az előzőekkel szemben, vannak, akik feltételezik, hogy a robbantást az ellenállási mozgalom részéről hajtották végre – éppen azzal a céllal, hogy a németeket egyik fontos hídjuktól még a hadműveletek előtt megfosszák.

A rejtély megoldása a hadtörténésekre vár.

A későbbiekben Körner tábornokkal, a hadi forgalom főnökének – Gerke tábornoknak – helyettesével, olyan megállapodás jött létre,

amelynek alapján a németek eltekintettek a függőhidak láncainak robbantásától, s azokon „csak” a merevítő-tartók robbantását írták elő.

Később, a nyilas kormány elmenekülése után, a német parancsnokság teljesen megváltoztatta a robbantási terveket és valamennyi hidat a teljes robbantásra szereltette.

A Boráros téri Horthy hidat 1945. január 14-én, a Ferenc József hidat január 16-án, a Lánchidat és az Erzsébet hidat pedig január 18-án robbantották fel. Ugyancsak felrobbantották az újpesti vasúti hidat, – amelyet már 1944 augusztusában pusztító bombatámadás ért –, a Déli összekötő vasúti hidat és a Margit híd budai nyílásait is. Az óbudai Árpád híd már elkészült mederpilléreit is meg akarták rongálni, de ez jóformán alig sikerült. A Margit híd szigeti szárnyhídja, valamint az újpesti híd II. nyílása épségben maradt.

Elpusztították tehát a főváros világhírű hídjait s ezzel nemcsak nemzedékek munkáját tették tönkre, mérhetetlen anyagi kárt okozva az országnak, – hanem a várost és lakóit közvetlen veszélynek – a roncsoktól elzárt mederben fenyegető jeges ár veszélyének – is kitették.

Erről a pusztításról számol be a következő jelentés, amely már a nyilas kormány menekülésének egyik állomáshelyén kelt:

„KKM.  
10/1945-XIII.

*Jelentés  
Miniszter Úr részére  
Tárgy: Budapesti Duna-hidak helyzete*

*A H.M.-nél levő I.25-ki budapesti légi felvételeket Kőszegen áttanulmányoztam. A hidroncsok fekvésével, amennyiben ez a felvételekből megállapítható, a H.M. ???? osztálya által készített melléklet vázrajzon feltüntetett helyzet, véleményem szerint, általánosságban egyezik.*

*Tisztelettel jelentem azonban azt, hogy a hidakat nem a megállapodás szerinti módon és nem az 1944. dec. 9-i előkészítésnek megfelelően robbantották.*

*A megállapodás szerinti robbantások esetén, csak a hidak egyes részei pusztultak volna el s a hidak alatt a mederszelvény egy része szabadon maradván, a jég levonulása, valamint a hajózás lehetősége, biztosítva lett volna.*

*Ezzel szemben, a sokkal nagyobb mértékben végrehajtott robbantások következtében a hidak vasszerkezetei általában teljesen tönkremen-*



tek s a hidak legtöbbje alatt a roncsok a mederszelvényt teljes szélességében eltorlasztották.

A roncsok fekvéséből az alanti módon végrehajtott robbantásokra lehet következtetni (a vázlatokon — színnel jelöltük meg azokat a helyeket, ahol a megállapodás szerint kellett volna robbantani):

a Déli összekötő vasúti hídnál mind a négy nyílás vasszerkezetét robbantották, a pilléreket azonban csak roncsolták (magyar álláspont csak két nyílás robbantása volt, a németek azonban ragaszkodtak mind a négy nyílás elpusztításához);

a Horthy hídnál közvetlenül a mederpilléreknél robbantották a vasszerkezetet, ezért a középső nyílás szerkezete önsúlya alatt középen becsuklott; teljes leülése várható;

a Ferenc József hídnál a középső nyílásból nagyobb részt robbantottak ki;

az Erzsébet hídon a láncokat is robbantották, valószínűleg a középső nyílás budai felében, s valószínű a budai hídpilonok, vagy az azokat összekötő kapuzat robbantása is;

a Lánchídnál is robbantották a láncokat a középső nyílásban, s lehetséges, hogy a pesti oldalon a lánckamrában;

Margit híd budai felét időközben ugyancsak elpusztították;

Az épülő Árpád hídnál nem robbantottak semmit; az Újpesti vasúti hídnál a nagydunai egy nyílás maradt meg. A hidak pilléreit a Déli vasúti híd kivételével nem robbantották. Az esztergomi Duna-híd és a vázrajzon fel nem tüntetett Tisza-hidak adatait a H.M. sürgősen meg fogja szerezni.

Sopron, 1945. március 3-án.

Aláírás.”

## 2. A kettévágott főváros és az ideiglenes hidak

A budapesti hidak elpusztítása annyira tökéletes volt, hogy amikor egy állandó, vagy legalábbis felálló jellegű hídnek – nemcsak a főváros, hanem az egész ország összekötése érdekében való – felépítése szükségessé vált a közeledő 1945/46-os tél beállta előtt, a hídépítők jóformán nem tudták, hogy mihez is kezdjenek.

Miközben azonban az előkészületeket, majd pedig az építési munkálatokat is, 1945-ben megkezdték, és folytatták egészen az új híd befe-

jezéség – gondoskodni kellett a kettészakított főváros két felének ideiglenes összeköttetéséről is.

Aki azokban az időkben Budapesten élt, nem felejt el a szétszakítotttsággal járó állapotot. Ennek – legalább is részleges és időleges – enyhítésére, illetve megszüntetésére addig is mindent el kellett követni, amíg az első új hídszerkezetek a szolgálatot meg nem kezdik. Az ország és főváros vérkeringése 1945 tavaszán ismét megindult, s parancsolóan szükségessé vált a Duna feletti vasúti és közúti közlekedés mielőbbi helyreállítása.

Budapesten már a harcok elülte után megteremtődtek az első ideiglenes jellegű átkelési alkalmatosságok, kompok és ideiglenes jellegű fahidak.

A szovjet haderők műszaki alakulatai a Boráros téri híd vízbezuhanant roncsaira jármokon nyugvó ideiglenes katonai hidat építettek, amit a lakosság is használhatott.

A Bakáts térnél még ezt megelőzőleg létesítettek összerakható elemekből katonai pontonhidat.

A Ferenc József híd roncsain épült a Vörös Hadsereg második, legfontosabb híd-provizórium, amely teherbírásánál fogva nagy embertömeget és nehezebb járműveket is képes volt hordani. Ezen a szerkezeten a nap minden órájában olyan hatalmas tömegek közlekedtek a két part között, hogy az előrehaladás csak lépésben történhetett.

Cölöpjármokon nyugvó hadi hidat építettek a szovjet műszaki alakulatok Budáról – a Margit-szigeten át – Pestre, valamint a mai Úttőrő-stadion felett.

Ugyancsak 1945 első felében készült el a Déli összekötő vasúti híd pilléreinek északi oldalán (a felrobbantott vonóvasas ívek csak az egyik felét foglalták el a falazatoknak) egy vasúti provizórium is, amely jégtörővel védett cölöpjármokon nyugvó, szegecselt vasgerendákból álló szerkezet volt.

E szerkezetek, – bármily egyszerűek és ideiglenes jellegűek voltak is – felbecsülhetetlen szolgálatokat tettek fővárosunknak. A város közlekedését az átkelési helyeknek megfelelően alakították ki (pl. a Gellért téren nagy villamos végállomást építettek), s a főváros vérkeringése, – ha időnként zavarokkal és késedelmesen is – mégis megindulhatott (a pontonhidakat, pl. a hajók előtt időnként ki kellett nyitni, a cölöphidakban pedig hasonló célból egy pontonokon nyugvó nyílást alakítottak ki).

### 3. A Kossuth híd

Az elszenvedett háborús híd veszteségeket végleges jellegű hidakkal rövid idő alatt sem a költségek, sem a rendkívüli anyag-, szerszám- és munkaerő-szükséglet, de főleg az ország háborútól feldúlt és tönkretett volta miatt nem lehetett volna bepótolni.

A főváros – és ezen túlmenően az ország – vérkeringésének biztosítása érdekében viszont az 1945/46-os tél beállta előtt legalább egy, a magas vízállásnak és jégzajlásnak is ellenálló, megfelelő teherbírású dunai hidat kellett építeni. A cél elérésére egy úgynevezett félállandó jellegű szerkezet megépítése volt az egyedüli alkalmas és lehetséges mód. Annál is inkább volt ez így, mert maguknál a felrobbantott hidaknál a roncsok, vagy az azokra épített provizóriumok a közvetlen újjáépítés megindítását mindenütt akadályozták és ezért olyan elhatározás született, hogy új helyen kell olyan – lehetőleg könnyű, félállandó jellegű – hidat építeni, amelyhez az anyag előteremthető és az építés befejezése előre biztosítható volt.

A munka megindítása rendkívüli nehézségekbe ütközött akkor, amikor a szerszámok, felszerelések és építőanyagok legnagyobb része elpusztult, vagy az országon kívül volt, s emellett az előállító gyárak is tönkrementek. Fokozta a nehézségeket a szállítóeszközök pusztulása és hiánya, valamint a munkaképes férfi lakosságban előállott nagyarányú veszteség, végül pedig – de nem utolsó sorban a rendkívüli élelmiszerhiány, ami a dolgozó munkásság megfelelő táplálkozását jóformán teljesen kizárta.

Ilyen körülmények között, a Közlekedésügyi Minisztérium Közúti hídosztálya – Gerő Ernő minisztersége idején és személyes vezetése mellett – rendkívüli akarattal és szívóssággal fogott hozzá 1945-ben a rendkívüli feladatok megoldásához.

Az újjáépítés feladatai közül Budapesten az első, – mint már rámutattunk – egy új, félállandó híd felépítése volt. Ez az új híd a város közepén elhelyezett Kossuth híd volt.

Az új hidat a Báthory utca – Batthyány utca vonalába tervezték, ahol egyrészt a város forgalmi úthálózatába jól beleilleszkedett, másrészt pedig itt a Duna medre nem túl széles és nem is túl mély, amellet pedig jól beágyazott és viszonylag állandó jellegű.

A hídnak az először elfogadott terv szerint teljesen fából kellett volna épülnie 7 nyílással, 45,3 + 54,5 + 45,3 + 78,4 + 45,3 + 54,5 +

45,3 méter nyílásbeosztással, szegezett főtartókkal, cölöpös fajármokkal és fából épült jégtörőkkel.

A megoldás mellett szólt, hogy a faszerkezet előállítására látszott a leggyorsabbnak. Ezzel szemben a terv megvalósítása nagy kockázattal is járt volna, mert 1. ilyen nagy nyílású fahidat – különösen szegezett főtartókkal – Magyarországon még soha nem építettek; 2. kérdéses, hogy az aránylag kis, 45 m-es nyílások mellett a jégzajlás nem vitte volna el a cölöpjármokat; és 3. a fatartók készítéséhez szükséges elsőrangú faanyag és gondos munka, valamint a szükséges ácsórakeménység az adott helyzetben nem lett volna biztosítható.

Ezért azután a tervet fokozatosan elejtették, s abból végül is – szükségből – csak a két szélső 27,5 m-es fanyílás valósult meg, mert ezek áthidalására más anyag pillanatnyilag nem állt rendelkezésre.

A cölöpjármokhoz szükséges, megkívánt hosszúságú és méretű szálfák beszerzése lehetetlennek bizonyult és ezért, – mivel a munka megindításával várni már nem lehetett – acélcölöpökkel cserélték fel azokat, egyszersmind megváltoztatva az alapozás módját is. 1945. június elején kezdődött a Kossuth híd pilléreinek és hídfőinek alapozása, előbbieké egészen eredeti módon.

A tervek szerint a mederben 8 pillért kellett építeni, s ezek munkálatait a tél beállta előtt be kellett fejezni, mert a munkahelyek víztelenítésére sem idő, sem eszköz nem állott rendelkezésre. A szokásos pilleralapozási módszerek pedig szintén nem voltak alkalmazhatók, költségességük és anyag-, valamint munkaigényességük miatt.

Ezért azután sajátos megoldással készítették a mederpillérek alapozását: az acélcölöpöket lezelve, a rájuk szerelt állványról vasbetonszekerényt süllyesztettek le a mederfenékre. Ezt azután kibetonozták víz alatti betonozással.

A mederfenék maga homokos kavics, lejjebb pedig agyag és a legnagyobb talajnyomást:  $2,2 \text{ kg/cm}^2$ -t is biztosan bírja. A valószínű kimosások ellen a pillértesteket kőhányással védtek.

Az alkalmazott alapozási eljárással nem egészen 6 hónap alatt elkészült a híd 8 mederpillére.

A következőkben az illetékesek fokozatosan feladták a fából készítendő áthidalások terveit is. Legelőször a három középső nyílásba tervezett faszerkezetet cserélték fel vasszerkezettel.

Az építés során a terveknek mindig a rendelkezésre álló, felkutatott és beszerzett anyagokhoz kellett igazodniuk. Így a vasszerkezetet – mivel más anyag nem volt – acélcsövekből, hegesztett kapcsolatokkal ala-

kították ki. A középső három nyílás főtartói párhuzamos övű, szimmetrikus rácsozású, kéttámaszú gerenda-tartókként épültek; a 3-3 szélső, 28 méter körüli nyílást eredetileg fatartókkal akarták áthidalni, de később – mivel még ennyi anyag sem állott rendelkezésre – ezek közül kettőt-kettőt felsőpályás rácsos acéltartókkal cseréltek fel. (E tartók részben a Lánchíd merevítő-tartóiból kitermelt anyag felhasználásával készültek.) A szélső nyílások főtartói szegezett fatartók voltak; a felsőpályás acéltartók szegecselt kivitelben épültek.

Az a tény, hogy a főtartók rendszere, anyaga és építési módja, valamint a pályaszerkezet is szinte nyílásról-nyílásra változott, aszerint, hogy építésének időpontjában éppen mi állott rendelkezésre, – a műszaki ember szemében mindennél jobban rámutat a helyzet drámaiságára és a nehézségek nagyságára. Így például a pályaszerkezet a két-két acéltartóval áthidalt kis nyílásban a főtartók felső övére betonozott vasbeton lemezről állott; a fatartós nyílásokban viszont gerendákon felfekvő pallózat képezte a kocsipálya szerkezetét. A három rácsos tartóval áthidalt nyílásban a hegesztett kereszttartókra aláfeszített hossztartók támaszkodtak – az aláfeszítést azért kellett alkalmazni, mert a hossztartók eredetileg az egyik híd gyalogjáró-hossztartói voltak s a közúti jármű-terhekre már nem feleltek meg. E hossztartókra ugyancsak roncsokból kitermelt zorésvasakat helyeztek, s az ezeket kitöltő betonrétegre hengerelték a kocsipálya burkoló aszfaltját.

Egyébként a Kossuth híd 7,0 m-es kocsipályával és kétoldalt 3,35 m-es gyalogjáróval épült. A gyalogjárók burkolata a kis nyílásokban előregyártott betonlapokból készült, a fatartók felett pallókból, a három nagy nyílásban pedig – az önsúly csökkentésére – szintén fából készült.

A hídszerkezetet 15 tonnás tehergépkocsikra és  $300 \text{ kg/m}^2$  egyenletesen megoszló teherre méretezték.

A Kossuth híd volt hazánkban az első hegesztett főtartókkal épült dunai híd. A csőszerkezet kapcsolatait csak hegesztéssel lehetett kialakítani, és bár hazánkban ilyen nagy nyílású rácsos híd hegesztve még nem készült, a munkához a legnagyobb erővel hozzá kellett kezdeni. A lehetőségekhez képest igyekeztek a legtapasztaltabb és leginkább megbízható hegesztő szakmunkásokat alkalmazni, akik azután a meder felett, sokszor dermesztő téli szélben végezték a hegesztés kényes munkáját. A hegesztett kapcsolatok kialakítása igen sok nehézséggel járt. Természetes, hogy ilyen körülmények között a –sokszor 10 fokos hidegben hegesztett – varratok nem állják ki minden tekintetben a pró-

bát. A teljesítmény azonban – már merészségénél fogva is – a maga nemében mégis egyedülálló volt.

A vasszerkezet szerelésénél nagy segítséget jelentett az időközben megépült 100 tonnás úszódaru, amellyel a kis nyílások főtartóit egy darabban lehetett a helyükre emelni.

A Kossuth híd a legnagyobb erőfeszítések után, végül is 1946. január 18-án elkészült, éppen akkor, amikor a megindult jégzajlás először a margit-szigeti, majd pedig a Ferenc József híd roncsaira épült hídprovizóriumot is elvitte (január 11.) és a közlekedés az ország két fele között megszakadt.

A hídhöz 3000 m<sup>3</sup> faanyagot és 750 tonna vasat használtak fel. Akkori értékben számítva, a költségek mintegy 1,65 millió pengőt tettek ki. Az inflációs helyzet folytán, valamint a rendkívül könnyű szerkezetek eredményeképpen a fajlagos költség 75 dollárt tett ki a pályafelület minden négyzetméterére.

A híd arról is nevezetes, hogy a rácsos hegesztett főtartók alatt elhelyezett vizsgáló-híd alumíniumból készült.

A varratok nemsokára erősítésre szorultak, miután azokon repedések mutatkoztak. Ugyanígy meg kellett erősíteni a kapcsolatok jelentős részét is. Ennek ellenére azonban a híd – közel 10 éven át – minden baj nélkül teljesítette feladatát.

A varratok állapotára, valamint az anyag szilárdsági tulajdonságaira vonatkozólag 1955-ben beható vizsgálatokat végeztek. Ezek során nagyfokú elhasználódást állapítottak meg a hegesztett főtartókon. Ezért – bár a szélső fa-főtartókat éppen 1954-ben cserélték ki rácsos acél-szerkezetekre, és a kis nyílások teherbírása jóformán változatlan volt, – a hidat 1956 tavaszán a járműforgalom elől elzárták, s jelenleg azon csak gyalogos-közlekedés folyik.

Mivel a mederpillérek alapozása sem időtálló, és az alkalmazott kőhányások ellenére is már bizonyosan komoly kimosások és kiüregelések keletkezhetnek, – s ezáltal az alépítmények stabilitása is előbb-utóbb kétségessé válik, – amint a pénzügyi körülmények megengedik, a híd lebontandó lesz.

#### 4. A Szabadság híd

A felrobbantott budapesti hidak közül a Ferenc József híd volt az, amely aránylag a legrövidebb idő alatt újjáépíthető volt.

A csuklós többtámaszú szerkezet pesti, konzolos tartója a támaszokon maradt, miután a robbantás csak a befüggesztett tartót szakította le a szerkezetről. A budai konzolos rész azonban a part felé billent és a mederpilléren levő sarukból is kimozdult. A megmaradt tartórészek ilyen elhelyezkedése a konzolos kialakítás következménye volt, s az a tény, hogy a szerkezet súlyponti részét képező konzolok nem zuhantak a vízbe, nagymértékben megkönnyítette a kiemelés és helyreállítás munkáját.

A volt Ferenc József híd roncsain épült az előzőekben már említett híd-provizórium, amelyet 1946 januárjában a jégzajlás elsodort.

A tervek szerint a hidat teljesen az eredetihez hasonlóan kellett újjáépíteni. A helyreállításhoz szükséges vasanyag – a teljes szerkezetnek mintegy 50%-a – hengerlése még 1945-ben megtörtént, s ugyanez év végén megkezdődött a vasszerkezet gyártása is a Magyar Állami Vas-Ácél- és Gépgyár (MÁVAG), valamint a Ganz és Társa Rt. vasszerkezeti műhelyeiben.

A helyszíni munkálatok pedig 1946 februárjában indultak meg, szorosan kapcsolódva a provizórium maradványainak elbontásához.

A híd újjáépítése igen nagy gazdasági jelentőséggel bírt, mind a főváros, mind pedig az egész ország szempontjából. Ez volt az első újjáépített Duna-híd, amelyen a közúti villamosvasút vonalai is áthaladtak a Duna felett; emellett forgalmi szempontból fontos kapocs volt a Pestről Kelenföld, valamint a Dunántúl felé irányuló átmenő forgalom lebonyolításában.

Miután a híd újjáépítése létfontosságú volt, a munkálatokat feszített ütemben kellett végezni. Az építkezés példátlanul gyors lebonyolításában kétségtelenül nagy szerepe volt a helyes munkaszervezésnek, valamint a pillanatnyi adottságokat is figyelembe vevő tervezésnek is.

A híd eredeti tervei a MÁVAG-nál rendelkezésre állottak; csupán a befüggesztett tartóra kellett új részletterveket készíteni, valamint a robbantás okozta megrázkódtatástól kibicsaklott rácsrudak megerősítését kellett megtervezni.

Nagyon körültekintően kellett eljárni a vasanyag gyártásának és előállításának megrendelésekor. Világos volt ugyanis, hogy egyéb kötelezettségei miatt a MÁVAG egymaga nem képes az újonnan előállítandó vasanyagot Diósgyőrött lehengereztetni. Ezért annak tekintélyes részét – 1000 tonnát – már eleve Ózdon rendelték meg. Az eredeti rendeléseket azonban az idő múlásával egyre változtatták, aszerint, hogy melyik vasműben szabadult fel néhány napra egy-egy hengercsík. Ahol

lehetett, a roncsanyagból kitermelt elemeket használták fel: így az összes zorésvasakat – mintegy 220 tonna súlyban – a Boráros téri híd anyagából teremtették elő, a keresztartókat és egyes hosszartókat pedig részben a Boráros téri híd, részben pedig az Erzsébet híd roncsanyagából állították elő. Ugyanígy felhasználták a Boráros téri híd fakocka burkolatának hozzáférhető részét is.

A régi anyagok felhasználása – bár anyagmegtakarítást eredményezett – jóval több tervezési munkát igényelt, amit nehezített a sok – pillanatnyi adottságokhoz alkalmazkodó – változtatás is. A kitűzött – igen rövid – határidők betartását csak a munkaszervezés fokozottabb megvalósítása biztosította; ez azonban hidászainknak még igen szokatlan és újszerű feladatot jelentett, az állandóan számításba veendő – illetőleg éppen ki nem számítható – bizonytalanságok miatt. A munkában egy hatalmas apparátus számtalan fogaskerekének együttműködését kellett biztosítani, – ami, bár zökkenőkkel (különösen az állandó pénzhiány és infláció miatt) – végeredményben, teljes mértékben sikerült is.

A teljesen újonnan előállítandó befüggesztett tartó gyártását a Ganz Rt-re bízta 1945 novemberében; majd 1946 januárjában több vasszerkezeti középgyárral folytattak tárgyalást a pályatartók és korlátok elkészítése ügyében.

A helyszínen a munkálatok a budai lebillent tartórész felemelésével kezdődtek meg.

Az emelést a mederpillér és a part között felszerelt berendezéssel valósították meg. A cölöpjármokon nyugvó állványzaton hidraulikus sajtókat helyeztek el, amelyekkel azután a pilléren levő saru, – mint forgáspont – körül, fokozatosan helyrebillentették a szerkezetet.

Érdekes megemlíteni, hogy az emelés során a kimozdult pilon-talp igen nehezen találta csak meg újra a helyét a saru-öntvény alsó vájátában. A szerkezet visszacsúszását minden elképzelhető módon igyekeztek elősegíteni, többek között állandóan olajban fürdették, s erősen kenték az egymásra kerülő felületeket, hogy a saru felső és alsó öntvénye ismét eredeti állásukba csússzanak vissza. Ez azonban, – bár az emelést már a kívánt magassáig elvégezték – még mindig nem következett be, míg nem végül is az egész szerkezet, a rajta levő állványokkal és ideiglenes ácsolatokkal együtt, egyetlen hatalmas zökkenéssel, a helyére ugrott.

1946 május-júniusában a két konzolos tartó hiányzó konzolvégeit egészítették ki, teljesen szabadon szerelve.



Az eredeti építés során – 1896-ban – a konzolokat Európában akkor először alkalmazott konzolos szerelési móddal, úszó munkaállványról építették be. 1946-ban az egyes rúdelemeket a 100 tonnás úszódaruk vitték a helyükre, majd mindaddig felfüggesztve tartották, amíg a ferde rács-rudakkal az alsó övet meg nem fogták.

A konzolok szerelését a befüggesztett rész beemelése követte. Ezt 1946. július 12-én a két 100 tonnás úszódaru segítségével végezték el, s ezzel a főtartók szerkezetének szerelése befejeződött.

A két befüggesztett tartó, – amelyek támaszköze 46,90 m volt – egyenként mintegy 120-120 tonna terhet jelentett a 100 tonnás úszódarukra, azaz teherbírásuknak mintegy 20%-val terhelte túl azokat. A tartórészek beúsztatása éppen ezért nagy óvatossággal, szélcsendes időben, a hajóforgalom időleges szüneteltetése mellett történt meg.

Ez az eljárás Magyarországon első ízben alkalmazott szerelési mód volt (a Kossuth hídnál nem két daru, hanem csak egy dolgozott). Az állványozás megtakarítása az anyagban elért nyereség mellett legalább 2 hónapi időnyerést is jelentett.

A főtartók beépítése után került sor az új pályatartók szerelésére is, valamint befejezték a megsérült, vagy nem kielégítő teherbírású rácsrudak megerősítését is.

A hídszerkezet rácsrúdjai András-keresztekkel összerácsozott osztott szelvényű rudak; ezek megerősítését a legtöbb helyen összefogó lemezek ráhegesztésével végezték el; néhányat azonban teljesen kicseréltek.

A pályatartókat és a pályaszerkezetet – a lehetőség szerint – a régihez hasonlóan állították helyre. A burkolati munkát, – ami fakockával történt – két cég végezte, egyidőben haladva mindkét part felől a híd közepe felé.

Érdekes összehasonlítani az 1896-os építést és az 1946-os újjáépítést a szerelés és gyártás szempontjából. Az újjáépített hídba kereken 2300 tonna új vasanyagot kellett beépíteni; a műhelygyártás 24900 munkanapot, a helyszíni szerelés pedig 50 000 munkanapot igényelt, ami napi 61 kg vasszerkezet gyártását, illetve 46 kg vasszerkezet szerelését jelenti (1896-ban, átlagban 52 kg volt a naponta gyártott, és 33 kg a naponta szerelt szerkezet súlya, tehát napjaink hídépítési technikája elsősorban a szerelésben tökéletesedett.)

Tekintettel a várható igen nagy forgalomra, a hidat az 1. osztályú hidakra előírt közúti terhekre – 24 tonnás gépkocsik és 450 kg/m<sup>2</sup> megoszló teher – méretezték, a villamosok figyelembevételével.

Az újjáépített hidat – amely ettől kezdve a Szabadság híd nevet viselte – 1946. augusztus 20-án adták át a forgalomnak.

## 5. A Déli összekötő vasúti híd újjáépítése

A Déli összekötő vasúti híd elpusztítása különösen súlyosan érintette nemcsak a főváros, de az egész ország vasúti közlekedését is. Ez a híd ugyanis, miután a Duna-medence minden fontos fővonalának forgalmát egyesítve közvetítette a Duna két partja között, Magyarország és a Közép-Duna legfontosabb vasúti átkelési pontja volt. Elpusztításával a Dunántúl vasútvonalai elvesztették a hálózat többi részével való kapcsolatukat, egyúttal pedig a hazánkon átvezető nemzetközi jelentőségű forgalomban is szakadás állott be.

A híd ideiglenes helyreállítását a szovjet műszaki csapatok végezték el, amikor 1945. március 23-án átadták a forgalomnak a felrobbantott vasúti híd felett, cölöpjármokon épült provizóriumot. Nyilvánvaló volt azonban, hogy ezen az ideiglenes építményen a forgalom – a maga súlyos korlátozásaival és kis teljesítőképességével – hosszú ideig nem lesz fenntartható, s létkérdés volt egy, a korszerű terhelési előírásoknak megfelelő szerkezet mielőbbi felépítése.

A végleges jellegű újjáépítéshez szükséges mintegy 5500 tonna súlyú vasszerkezetet az ország akkori körülményei között előállítani csak évek alatt lehetett volna, s ezért a MÁV Igazgatósága ideiglenes jellegű újjáépítés mellett döntött. E döntés mellett szólt az a körülmény is, hogy a MÁV Igazgatóság Hídosztálya tudomással bírt az országban szétszórta heverő, katonai rendelésekre gyártott, de már át nem vett Feimer-féle úgynevezett „K” hadi híd-szerkezetekről. Ezekkel a nehezen előteremthető vasanyag egyharmada biztosíthatónak látszott. Mellett a hiányzó anyag előállítása sem volt kárbavesztett munka, mert a végleges híd megépülte után a „K” szerkezetet másutt, – amint az meg is történt – ismét fel lehetett használni.

Ennek megfelelően elhatározták, hogy az ideiglenes áthidalást – egyvágányú szerkezettel – háromemeletes „K” rácsoszású tartókkal, 98 m-es nyílásokkal alakítják ki. Szóba került az a megoldás, hogy az ideiglenes szerkezetet az 1877-ben épített, tehát a legelső híd tengelyébe helyezték el, hogy így az 1913-ban létesített vágány-elhúzást ismét megszüntessék, azonban ennek kivitelét a mederben dél felé csúszott roncsok veszélyeztették. Végül is úgy döntöttek, hogy a „K” szerkezetet a leomlott pillérek északi végére, azok felfalazása után építik fel.

A vízszintes vonalvezetésre vonatkozólag még egy alternatíva merült fel, nevezetesen az, hogy a „K” hidat a legelső híd tengelyétől délre, attól 15 m-re vezessék acélcső-cölöpökre alapozott pillérekkel. Ezt a tervet azonban 1945 novemberében fel kellett adni, miután a szükséges 35 vagon csőanyagot a Weiss Manfred csőgyára legyártani egymaga nem volt képes, más hasonló profillal rendelkező gyárunk pedig akkor még nem volt üzemben. Így született meg azután az a terv, amely a „K” hidat a régi pillérek északi végére helyezi.

A MÁV a munkálatok végrehajtásával 1945 szeptemberében a Zsigmondy Béla Rt., Széchy Endre okleveles mérnök, Fábíán, Somogyi és György, valamint Erdélyi és Vajda építési vállalkozókból alakult Duna-hídépítő Vállalatok Munkaközössége elnevezésű vállalatot bízta meg. A munkálatokat a MÁV Hídépítési Főosztálya tervezte és ellenőrizte.

A Déli vasúti hídnál igen nagy feladatot jelentett a falazatok újjáépítése és a „K” szerkezetnek megfelelő kialakítása, miután az eredeti alépitmények többé-kevésbé leomlottak a robbantások következtében, másrészt pedig miután a „K” híd szerkezeti magassága az előzően épült vonóvasas ívnél 4,89 m-rel kisebb volt, a pilléreken és hídfőkön vasbetonból ideiglenes ráépítéseket kellett kialakítani.

A hídfőknek a térszín fölé eső része – mind a pesti, mind pedig a budai oldalon – jóformán teljesen leomlott. Ezeket a térszín alatti részek feltárása és a sérült falazatok lebontása után – teljes szélességükben újjáépítették.

Az összes falazatok végleges jellegű újjáépítése annak figyelembevételével készült, hogy a felrobbantott híd nyílásbeosztásával egyező, teljesen újonnan építendő végleges vasúti híd az 1909-13. évi átépítés során végzett vágányelhúzás megszüntetésével, a falazatok déli részén, az első (1877-es) szerkezet tengelyében épül majd meg, kétvágányú kivitelben.

A rakparti áthidalások leomlott pilléreit – miután a „K” híd rakparti nyílásait csakúgy, mint a véglegesen építendő híd áthidalásait, ingaoszlopok támasztják alá – újra felfalazni felesleges volt, s azoknál csak az ingaoszlopok alapjait készítették el.

A parti pillérek robbantása a két különböző időben kiépített (1877 és 1909) falazat-testet összekapcsoló boltozatok alatt történt, s a robbanások ereje az építményeket szinte nyomtalanul eltüntette a föld színéről. A boltozatok helyett hengerelt I-tartók segítségével sík-áthidalás készült, a hídpilléreket egyébként teljes – 26 m – szélességükben építet-

ték újjá. A burkolat a felmenő falazatokon kéregbetonból készült, a sarkokon faragott kővel védve.

A mederpillérek sérülései alapján is arra lehetett következtetni, hogy a robbantásokat itt is a régi és új falazatokat összekötő boltozatok alatt eszközölték. A legjobban a budai első mederpilléernél pusztult el a falazat, amennyiben az alaptest 0,00 m (0-víz) magas felső síkja feletti falrész teljesen leomlott, a boltozattal együtt. A helyreállítási munkálatok egy része a Duna szintje alatt folyt; a víztelenítést a régi pillér alaptestére állított, és idomvasakból készült rácsos tartókkal összefogott vas-szádpallókkal végezték el. A másik két mederpilléernél csak a víz feletti részek voltak elbontandók, illetőleg újrāépítendők, ami a szokatlanul alacsony vízállás mellett kényelmesen elvégezhető volt.

A három, egyenként 32,60 m széles mederpillért már nem teljes szélességében egyszerre, hanem két részletben építették újjá, éppen a „K” híd mielőbbi forgalomba-helyezése érdekében. Először a pillérek északi fele és a két különböző időben épült faltestet összekötő áthidalás készült el. A „K” híd szempontjából szükséges falrészek megépülte után került sor a délre néző pillérvégek bontási, majd újjāépítési munkálataira.

Az újjāépített pilléreken, – szemben a régi falazatok teljes felületén alkalmazott faragottkő-burkolattal – az építési idő rövidege miatt csak a jégtől jobban támadott déli és északi íves felületek, valamint a +2,10 m alatti rész nyert kőburkolatot, a többi felületet kéregbetonnal fedték be.

A mederpillérek szerkezeti kövei 3,0x5,0 m alapterületű, erősen vasalt vasbeton-testek, amelyek már a végleges híd saruinak megfelelően készültek.

Ami a munka menetét illeti, az aléptményi munkálatokat 1946 tavaszán és nyarán – igen alacsony vízállás, tehát kedvező körülmények mellett – végezték el. Szeptemberben a „K” hídhoz szükséges falazatok nagy része már elkészült, s októberben azokra már a szerkezet is rákerült.

A „K” szerkezet szerelését 1946 júliusában kezdték meg, a budai oldal szélső nyílásában.

A négy medernyílást áthidaló vasszerkezet négy darab kéttámaszú úgynevezett „K” hídszerkezetből állott. A „K” hídszerkezet 3,0 m kevertávolságú, párhuzamos övű rácsos szerkezet, amely nevét a K-betű alakú rácsozástól nyerte. A pályaszerkezet a szokásos vasúti hidakétól annyiban tér el, hogy a hosszartók nem 1800, hanem csak 1650 mm-re

vannak egymástól. A szerkezet alkatrészeit tized milliméter pontossággal készített, esztergályozott orsójú csavarokkal kötik egymáshoz.

A négy medernyíláshoz összesen 2315 tonna „K” hídanyag volt szükséges, ebből 1432 tonnát újonnan kellett legyártani, miután a meglévő anyag még egyetlen nyílás áthidalására sem volt elegendő. A meglévő anyag nagyszilárdságú acélból, az új pedig folytacélból készült. A kötéshez mintegy 110 000 darab csavarra volt szükség.

A vasanyagot, a MÁVAG és 12 kisebb üzem végezte legyártás után, 1946 júliusában kezdték el a helyszínen beépíteni.

A medernyílások szerelése állvány nélküli, úgynevezett szabadszereléssel történt, minthogy a mederben levő roncsok miatt szerelőállványt cölöpözni lehetetlen lett volna, s emellett erre idő sem igen volt.

A szélső nyílások kinyúló – konzolos – szereléséhez az ellensúlyokat a rakparti nyílások fölé nyúló 48-48 folyóméter hosszú szerkezet, a közbenső nyílásoknál pedig már a szomszédos nyílások szolgáltatták. A maximális kinyúlási hossz a szabadszerelésnél 56 m volt.

Az összesen 388,0 folyóméter hosszúságú négy medernyílás szerelése 76 napot vett igénybe, beleértve a parti ellensúlyok építését és bontását is. A munkát az effajta munkában aránylag járatlan munkaerővel végezték el, igen rövid idő alatt.

A rakparti áthidalások főtartói egyenként 4-4 „K” hídszerkezethez tartozó övrúdnak egymás mellé, illetve egymás fölé való helyezéséből adódó 1390 mm magas, „K” hídcsavarral összeerősített I-keresztmetszettel készültek, egymástól 1650 mm távolságban.

A híd újjáépítéséhez közel 200 vagon cementet, 2100 vagon kavicsot és 150 vagon faanyagot használtak fel.

A tulajdonképpeni érdemleges munkák az alépítményeknél 1946 márciusában kezdődtek meg, s október 30-án – a három mederpillér déli részének kivételével – mindenütt befejeződtek.

1946. október 31-én két darab, egymáshoz háttal kapcsolt, 424 sorozatú gőzmozdonyból és 4 darab 28 tonnára terhelt teherkocsiból álló vonattal végrehajtották a híd teherpróbáját, s annak kielégítő eredménye után a szerkezetet átadták a forgalomnak.

Meg kell jegyeznünk, hogy a „K” híd egységes alkatrészeinek a főtartók teljes hosszában való alkalmazása a főtartók túlelmesését kizárja. Emiatt a szerkezetnek már az önsúly okozta lehajlása is a támasztókat összekötő egyenes alá esik. Hozzászámítva ehhez a mozgó terhelés okozta rugalmas alakváltozásokat, valamint a próbaterhelésnél várható számottevő, maradandó lehajlást (csavarozott szerkezetnél ez mindig

fennáll), a főtartók közepén 150 mm teljes lehajlást lehetett feltételezni. Ilyen mértékű lehajlás viszont a vasúti pályában a támaszoknál megengedhetetlen törést okozott volna, s ennek elkerüléséért a pályaszintet kellett túlemelni, amit a hídfákra anyáscsavarokkal ráerősített, változó magasságú keményfa gerendákkal érték el.

A „K” szerkezet szerelése a felső övekre helyezett sínen továbbmozgó, külön erre a célra készített hadi-hídszerelő darukkal történt.

Hátra volt még a három mederpillér déli végének újjáépítése. Ezt az 1946. év hátralevő részében, valamint 1947-ben folytatták, illetve fejezték be.

Időközben elkészültek a végleges jellegű híd részlettervei is, s hozzá lehetett fogni a vasanyag hengerléséhez és gyártásához.

A pillérek déli oldalán – a már ismertetett tengelyvezetéssel – két egyvágányú szerkezet épült, teljesen azonos kialakítással, a déli hídrész déli oldalán a közforgalom számára is alkalmas gyalogjáróval.

Az új, végleges jelleggel felépült Déli összekötő vasúti híd négytámaszú, folytatólagos rácsos gerendaszerkezet, szimmetrikus rácsoszású főtartókkal, amelyeknek alsó öve a támaszok felett egyenes vonalban ki van ékelve. A két egyvágányú szerkezettel történt megoldás az újabb előírásoknak megfelelően történt; így ugyanis egy esetleges forgalmi akadály, vagy kisiklás esetén csak az egyik híd forgalma bénul meg, a másikon a vonatok továbbra is áthaladhatnak. Továbbá az adott nyílászviszonyok mellett ez a megoldás nem mutatkozott gazdaságtalanabbnak egy, kétvágányú szerkezet megépítéséhez viszonyítva, viszont a kétvágányú szerkezethez szükséges vasanyagot a hengerművek egyszerre nem tudták volna szállítani.

A többtámaszú kialakítás szintén a modern szerkesztési elveknek megfelelően történt, miután így a szerkezet gazdaságosabban megoldható: a támaszok süllyedésétől – miután azok már régen épültek, s megüledettnek voltak tekinthetők – a tervezés során nem kellett tartani.

A híd sarui – a többtámaszú szerkezeteknél követett elveknek megfelelően – szabályozható kivitelben készültek.

Hazánk legfontosabb és legnagyobb teljesítőképességű vasúti hídján a jobb vágányt 1948. szeptember 8-án, a balt pedig 1953. június 22-én adták át a forgalomnak – a teherpróbák és alakváltozás-mérések sikeres elvégzése után.

Ugyancsak 1953-ban bontották el a pillérek északi felén lévő „K” hidat is, amely ezzel más hidak ideiglenes helyreállításához szabaddá vált.

## 6. A Margit híd újjáépítése

A Margit híd újjáépítése a főváros északi részének forgalma szempontjából éppen olyan fontos volt, mint amilyen hiányt a Szabadság híd a város déli felén pótol, sőt, miután a háború előtt ennek a hídnak a forgalma volt az összes budapesti Duna-hidak között a legnagyobb, helyreállítása rögtön a Szabadság híd után napirendre került, annak ellenére, hogy ez volt a felrobbantott hidak közül a leghosszabb, s valamennyi nyílása fel volt robbantva.

Ismeretes, hogy a hidat a németek két részletben robbantották fel; a medernyílások ívszerkezetei mind a mederben feküdtek, s kiemelésük annál is inkább nehéz volt, mert a régi hegeszvas tartók nagy ridegségük folytán sok helyen eltörték és a roncsok nehezen hozzáférhető, kusza halmazban feküdtek a víz alatt.

A németek a szigeti szárnyhidat is robbantották, azonban az csak sérüléseket és horpadásokat szenvedett, de végeredményben a helyén maradt.

Már 1944 novemberében, amikor a híd pesti ága felrobbant, az illetékesek foglalkozni kezdtek a kiemelés és újjáépítés lehetőségeivel. A megvalósításra azonban az eredeti elgondolások, valamint a későbbiek során bekövetkezett új helyzet állandóan változó jellege közepette, új módszerekkel került sor 1945-46-ban.

Így már 1944-ben megkezdődött – egyelőre csak öntevékeny formában – a Ganz hajógyárban egy 100 tonnás úszódaru-típus terveinek kidolgozása. A gyár tulajdonképpen a tervezésre megbízást nem kapott, s ahhoz semmiféle tapasztalattal, vagy hasonló tervekkel nem rendelkezett. A felszabadulás után azonban ezen előtanulmányok igen értékes segítséget jelentettek az új 100 tonnás úszódaruk gyors megtervezéséhez és elkészítéséhez. A Közlekedési Minisztérium a két úszódarut 1945. április 25-én rendelte meg a Ganz és Társa Rt.-nél, s az első, a „József Attila”, már november 9-re el is készült, míg az „Ady Endre” 1946. május 21-én került átadásra.

A Margit híd újjáépítésének, illetőleg a roncsok kiemelésének kérdésével a hatóságok felkérésére a Műegyetem II. sz. Hídépítési Tanszéke (dr. Mihailich Győző egyetemi tanár vezetésével) már 1944-ben foglalkozott, azonban a bekövetkezett események ezt a munkát félbeszakították.

A Margit híd teljes felrobbantása folytán előállott új helyzetben, a forgalom sürgető igényeit figyelembe véve, először – éppen a gyors helyreállítás érdekében – egy úgynevezett merev vasbetétes vasbeton

ívhid építését tervezték. Ez a megoldás ugyanis 30 % vasanyag-felhasználással, állványozás nélkül lett volna kivitelezhető. A roncs-emelési munkálatok 1945 nyarán meg is indultak, s a csőelemekből összehegesztett acélváz gyártását is megkezdték.

Az időközben végzett pillér-vizsgálatok azonban igen szomorú képet mutattak a híd alépítményeire vonatkozólag. A robbantások során ugyanis a robbantott ívek hirtelen igen nagy feszítőerőt fejtettek ki a falazatokra, s azokat a szomszédos nyílások felé kilendítették, ami által a még épségben levő ívszerkezet rugószerűen meggörcsült. A felrobbantott ívek lezuhanása után a rugó-hatás reakciója érvényesült, s a pillért a visszaugró ív ellenkező irányban mozdította el, aminek következtében a mederpillérek jóval a kisvíz szintje alatt eltörtek és az alapfalazatok is erősen összeroppedtek.

Így szükségessé vált a pillérek alapos kijavítása, s a falazatok erősen rongált állapota miatt kétségessé vált, hogy azok a jóval nehezebb vasbetonszerkezet hordására képesek lesznek-e. Egyáltalán, a merev vasbetétes szerkezet felépítéséhez előirányzott, komplikált Melan-Spangerberg-féle építési eljárást a pillérek teljes kijavításáig nem lehetett volna elkezdni, ami viszont rendkívüli idővesztéssel járt volna, hiszen a pillérjavítást még a roncsok egy részének kiemelése kellett megelőzze.

A legjobban sérült első pesti pillér helyreállítási munkáit 1946 nyarán kezdték meg, amikor a roncs-emelés már ezt lehetővé tette.

A roncsokat először úgynevezett emelőjármos módszerrel, a Ferenc József híd budai oldalának emeléséhez hasonló berendezéssel kísérelték meg. A roncsok azonban olyan kusza és nehezen hozzáférhető halmazban feküdtek a víz alatt, hogy azokat nemhogy emelni, de felderíteni is alig lehetett. Ezért azután – dr. Széchy Károly javaslatára – úgy határoztak, hogy a főtartókat egymástól víz alatti robbantásokkal elválasztják és a 100 tonnás úszódarukkal darabonként emelik ki.

A víz alatti robbantásokkal azonban igen körültekintően kellett eljárni, mert az időközben megépült könnyű, drótköteleken függő gázcsőhidat, amely a Gázművek főnyomó-vezetékét vezette át a budai oldalról Pestre, a robbantások víz- és légtölcsérei veszélyeztethették. Az alkalmazott – 2-3 m vízoszlop alatti – robbantások azonban végeredményben semmi kárt nem okoztak a könnyű szerkezetben, a roncs-emelés pedig sikerrel haladhatott előre.

1946 őszén a Közlekedésügyi Minisztérium Közúti Hídosztálya úgy döntött, hogy a Margit hidat ismét vasszerkezettel, de vasbeton pályalemezzel fogja újjáépíttetni, a Ganz Rt. által készített tervek alapján.



Az új vasszerkezet a régitől a következőkben tér el:

1. a 8 főtartó helyett csak 6 darab hordja a régi 22,30-ról 25,00 méterre szélesített kocspályát (3,50 + 18,0 + 3,50 m);
2. a főtartó-ívek és a pályatartók közötti András-kereszt rácozás elmaradt, s csupán a régi keretosztás kétszeres távolságában elhelyezett függőleges oszlopok hordják a hídpályát; ez mindenestre világosabb erőjátékot eredményez;
3. az ívek nyílásmagassága megnövekedett, ami – a kisebb önsúly mellett – fontos tényező volt annak elérésében, hogy a támaszokra ható ferde reakciók a felrobbantás előtti állapothoz képest jelentősen csökkentek. Ez a súlyosan sérült pillérek gondos helyreállítása után is kívánatos volt, egyúttal pedig lehetővé vált a hajózási úrszelvény mintegy 50 cm-rel való magasítása is.

Mindezen módosítások végeredményben azt eredményezték, hogy a gazdaságosan kialakított 6 főtartó a réginél lényegesen szélesebb hídpályát és nagyobb hasznos terhet képes hordani.

A nyílásmagasság megváltoztatásával a támaszközöket is kismértékben módosították.

A mielőbbi forgalombahelyezés érdekében egyelőre – 1947 végéig – csak a híd déli felének, 3 főtartóval való újjáépítését tervezték, s a hídon villamos ingajarat közlekedtetését irányozták elő.

A tervek 1947 januárjára elkészültek, közben pedig – már 1946 őszén – megindult a mintegy 2300 tonna vasanyag kihengerlése is. A helyszíni előkészületeket a tavaszi időjárás beköszöntésével szintén megkezdték, s időközben teljes erővel folytatták az alépítmények javítási munkálatait.

A legkevésbé sérült III. sz. pillér (Pest felől második) javítását gondos kiinjektálással végezték, ami által a repedések mindenütt kitölthetőek voltak. A többi pillért vas-száfalal védelme alatt, száraz munkagödörben javították ki; a legsúlyosabban sérült IV. sz. pillért (pesti első) azonban sokkal nagyobb felkészültséggel lehetett csak kijavítani.

Itt az egész faltestet vasbetonszekerényekkel vették körül, s a vízzárást víz alatti betonréteggel biztosították. A szárazzá tett pilléralapokon keresztül azután 3 vízszintes tárót véstek, amelyek a pillér belsejében levő félméteres hasadék feltárását és alapos kibetonozását, illetőleg kiinjektálását lehetővé tették. Ezután a tárókat erőteljes kereszt-vasalással látták el és végig kibetonozták.

A vasszerkezetet 3 nagy és 5 középgyár készítette. A főtartók szegecselt, állandó magasságú szekrény-keresztmetszetű ívek voltak, a pályaszerkezet hegesztett kivitelben készült.

A pályalemez vasbetonból épült, a járdák konzolosan kinyúltak a szélső hosszartók mellől. A pályaszintnek közepén mintegy 50 cm-rel való megemelése folytán a szigeti szárnyhídon is fel kellett a kocsipályát magasítani, amit egy bordás vasbetonszerkezet rábetonozásával értek el.

A vasszerkezet gyártása időközben már annyira előrehaladt, hogy az első darabokat 1947 májusában a helyszínre lehetett szállítani. Az első főtartó-ívet június 10-én emelte be két 100 tonnás úszódaru.

A főtartók szerelése egészen eredeti módon, az ívhidaknál szokásos költséges minta-állványzat teljes megtakarításával történt. Csupán a partokon kellett lapos mintapadozatokat készíteni, amelyeken egy-egy fél-ívet szereltek össze, s ezeket egy darabban az 100 tonnás úszódaruk emelték a helyükre. A munkahelyen a két fél-ívet a sarukra illesztették, majd közepén egy segédjárommal megtámasztott állapotban összeszegecselték. A sarukra való végleges leeresztésig a saruk fölé illesztett tartókat a falazatok mellett is cölöpözött járomra helyezték.

Mivel a pillérek javítása a vasszerkezet szerelése alatt is folyt, gondosan ügyelni kellett arra, hogy az egyoldali terhelés egy-egy pillért csak rövid ideig érje; ezért sorrendben mindig a pillér másik oldalára eső ívek beemelése következett. Ugyanezt a sorrendet követték a pályartartók és pályaszerkezet építésénél is.

A pályaburkolat homokba ágyazott kis kőből készült, a járdákon a betonlemezre aszfaltburkolatot hengereltek.

A déli félhidat 1947. november 17-én – egy hónappal a kitűzött határidő előtt – átadták a forgalomnak. Az utolsó mederpillér javítása is csak röviddel előbb fejeződött be.

A következő évben a híd hossz tengelyétől északra eső rész építését folytatták; a vasszerkezet gyártása még 1947-ben megindult.

Az északi hídrész helyszíni szerelését 1948 márciusában kezdték meg a délihez teljesen hasonló módon, s ugyanekkor végezték el szigeti szárnyhíd javítási és pályamagasítási munkáit is.

A teljes szélességű hidat 1948. augusztus 1-én, a 3 éves népgazdasági terv első évfordulóján avatták fel.

Az új híd teljes vasszerkezete 5200 tonna súlyú, tehát a réginél mintegy 30 %-kal kisebb; pályaszélessége viszont 10 %-kal, teherbírása pedig 20 %-kal nagyobb annál.

A Margit híd újjáépítésével a főváros máig is legszélesebb hídja épült meg, amely két villamosvágányán és 18,0 m széles kocsi pályáján a fővárosi hidak között a legnagyobb forgalmat bonyolítja le.

Megmaradt azonban a szigeten levő tengelytörés, ami a híd eredeti tervezésekor nem volt hátrányos szempont, azonban a modern, nagysebességű járművek forgalma szempontjából nem biztonságos, amint ezt a közel és régebbi múlt számos balesete is igazolja. A probléma megoldása igen nehéz és csak nagy költséggel érhető el. Az Út- Vasútervező Vállalat Hídirodája éppen a közelmúltban készített tanulmányt a megoldás lehetőségeire vonatkozólag; az alternatív elgondolások között szerepel a kerékvetők kimagasítása, illetőleg acélkorláttal való felszerelése a sziget felőli oldalon, giratoire-rendszerű forgalmi tér kialakítása, továbbá a pálya egyoldalú túlemelése is.

Az újjáépítés során lebontották a hídvám-házakat is, s a híd közvilágítását a kandeláberek helyett oszlopok közé, a kocsi pályára fölé feszített lámpákkal oldották meg. A hídfőknél épült gyalogaluljárók közül – amelyek a háború előtt épültek, s a villamosmegállók forgalmát voltak hivatva a körutak két oldalára vezetni – a pestit megszüntették. A szélesebb pályának megfelelően a rakparti áthidalásokat is ki kellett szélesíteni, s ennek során azokat északi és déli felükön a régiekhez hasonló, keresztirácsozású acéltartókkal látták el, amelyeket a régiek mellé építettek be.

A hídon a gyalogjáró korlátja az északi oldalon a pillérek felett is átmegegy – miután itt a gyalogjáró a pillérek fölül nyúlik ki –, a déli oldalon azonban a pillérek feletti faragott mellvédeket egyszerű szögletes kőtömbökkel pótolták, amelyek a korlátot is megszakítják s esztétikai szempontból éppen ezért, valamint a barokkos pillérektől való elütő jellegük miatt, erősen kifogásolhatók. Igaz viszont, hogy az adott anyagi lehetőségek között más megoldásra már nem volt mód (ezért nem pótolták a budai oldal felőli második pillér megrongálódott és lebontott faragását sem).

## 7. A Lánchíd újjáépítése

Széchenyi gyönyörű hídját a német műszaki csapatok a legvadabb módon, a pesti lánckamrák felrobbantásával pusztították el. A robbanás hatására a lehorgonyzások kiszakadtak helyükről és az egész láncterkezet Buda felé csúszott el, miközben kiszakította a pesti és budai mederpillérek sarukamráinak falazatait is. A pesti és a középső nyílás a Dunába zuhant, a budai oldalon azonban a merevítő-tartó nem zuhant

le, csak becsuklott. Említettük már, hogy ezt a szerkezeti részt más hidak újjáépítésénél szükséges anyagok kinyerésére jórészt felhasználták – így a budai nyílásban csak a láncok roncsai feküdtek, míg a többiben a merevítő-tartók és a pályaszerkezet is.<sup>4</sup>

Bár forgalmi indokok nem írták elő a Lánchíd haladéktalan helyreállítását, a kormányzat mégis úgy határozott, hogy a Szabadság híd és Margit híd elkészülte után ezt a hidat fogják újjáépíteni. E sorrend betartásával elérhető volt, hogy a Lánchíd újjáépítése még 1949-ben befejeződjék; az újonnan való megnyitás napjául 1949. november 20-át, az első felavatás 100. évfordulóját tűzték ki.

A határidő igen közel volt és ezért a munkának teljes erővel neki kellett látni. Az állami tervberuházásokban azonban a Lánchíd ilyen korai újjáépítése nem szerepelt s ezért a pénzügyi fedezetről más úton kellett gondoskodni. A Lánchíd újjáépítésének ügyét különválasztották a közlekedési szükségyszerűség által megszabott műszaki programtól és azt közvetlenül is az egész magyarság ügyévé tették. E tradicionális gondolat jegyében alakult meg a Lánchíd Újjáépítési Mozgalmát Vezető 48-as Bizottság, amely az építés ügyét a társadalom széles rétegeinek bekapcsolásával, hazai és külföldi gyűjtéssel kívánta előmozdítani. Ennek megfelelően tartották 1947. szeptember 15-én és 16-án a Lánchíd újjáépítésére rendezett országos gyűjtést; ennek a célnak az érdekében bocsátották ki a különféle Lánchíd-plaketteket, érmeket, levelezőlapokat és emlékbélyegeket is.

Közben, 1947 őszén, nagy körültekintéssel végzett előkészítés után, megindult a Lánchíd roncsainak kiemelése.

A körültekintésre a híd roncsainak és falazott építményeinek állapota adott okot. Az előzőekben már említettük, hogy a hidat a pesti horgonykamrák felrobbantásával pusztították el, s a láncok a horgonykamrákból kiszakadtak és Buda felé csúsztak el. A hatalmas túlterhelés hatására a függesztő rudak is sorban elszakadtak és előbb a pesti, majd a középső nyílás is a vízbe zuhant.

A pesti mederpillér sarukamrájából a kiszakadó láncok magukkal rántották a több tonna súlyú saruöntvényeket és görgőket is, amelyek a koronázó párkányt tartó falazatot átszakították és mintegy 25 m-rel csúsztak el eredeti helyükről Buda felé.

---

<sup>4</sup> A budai láncok nem a mederben, hanem a becsuklott merevítő tartón feküdtek.

A párkány – az alátámasztás elvesztésével – maga is labilis helyzetbe került.

A budai pillér sarui 3 m-rel tolódtak el a budai part felé, a pesti hídfő falazata pedig 1-2 m-rel csúsztak ugyanebben az irányban.

Ilyen körülmények között gondos vizsgálatnak kellett a roncsmentési és újjáépítési munkákat megelőznie.

Gerő Ernő, akkori közlekedésügyi miniszter vezetésével 1947. december 22-én értekezlet vitatta meg a híd újjáépítésének irányelveit. Ennek során elhatározták, hogy a hidat az 1915-ös állapotnak megfelelően állítják helyre, annál is inkább, mert a régi anyagnak egy része felhasználható volt. Csupán a hídfőknek és a mederpilléreknek a modern forgalmi és közlekedési követelményeknek megfelelően való átépítését irányozták elő, a régítől való eltérésként. Egyéb részlet megoldásokban is történtek kisebb eltérések az 1915-ös állapothoz képest, azonban ezeknek a híd képére és klasszikus formáira nincsenek kihatásuk.

A tervezés szempontjából döntő jelentőségű volt a következő két tényező:

1. mennyi vasat lehet a felrobbantott szerkezetből felhasználni és
2. mennyire lesz lehetséges a labilissá vált, klasszikus szépségű pillér-ozromzat megmentése.

A pesti oldalnyílás láncait, merevítő-tartóját és pályaszerkezetét 1947 őszén kiemelték; itt, valamint a középső nyílásban, ahol a láncok és merevítő-tartó egy része épségben feküdt, elég sok vasanyag mutatkozott alkalmasnak az újbóli felhasználásra.

Az elgörbült láncszemekkel szilárdsági kísérleteket végeztek, amelyek alapján megállapítható volt, hogy a kevésbé deformálódott láncok szilárdsági tulajdonságai a hideg egyengetés után is szinte azonosak maradtak az eredetileg – 1913-ban – észlelt értékekkel. Miután egy teljesen új láncszerkezet legyártására sem idő, sem anyag nem állott rendelkezésre, felmerült az a gondolat, hogy a régi lánclemezek ki nem egyengethető részéről a fejrészeket levágják és azokat A.50.35.12-es Cu-Cr acélból készült lemeztettekhez hegesztik, ami által megtakarítható lett volna a láncfejek kialakításának munka- és anyagtöbblete. Bár a hegesztési kísérletek kedvező eredményt mutattak, a szakbizottság – miután a rendelkezésre álló rövid idő alatt az összes varratok gondos átvizsgálását nem látta biztosíthatónak, – mégis úgy döntött, hogy a ki nem egyenesíthető, vagy bármilyen más okból fel nem használható láncokat azonos anyagú karbon-mangán acélból kell újra legyártani. Még így is felhasználható volt a régi anyagnak kb. 75 %-a.

Az erőtani számítások során, – amelyeket Sávolgy Pál és dr. Méhes György okl. mérnökök végeztek – az igénybevételek meghatározásakor figyelembe vették a láncok alakváltozásának hatását, úgynevezett szekundér hatást is (ezt a hatást 1913-15-ben figyelmen kívül hagyták).

Ennek alapján volt lehetséges az új szerkezeten a réginél mintegy 40 %-kal nagyobb teherbírást kimutatni, annak ellenére, hogy a régi anyagból jelentős mennyiséget ismét beépítettek, a merevítő-tartót pedig – az 1915-ös átépítéskor alkalmazott carbon-mangán acél anyagú szerkezettel szemben – A.36.24.12 jelű folytacélból állították elő.

A tervek a gyalogjárók szélességet – az 1915-ös állapotnak megfelelően – 2,20 m-re írták elő.

A kereszt- és hossztartók hegesztett kivitelben készültek, utóbbiak a vasbeton-pályalemezzel együttműködő szerkezetként. A kocspályaburkolat a vasbeton-pályalemezre hengerelt kétrétegű hengerelt aszfaltból került kialakításra.

Nagyobb problémát okozott a pillérkapuzatok megkívánt kiszélesítése is: itt ugyanis két új típusú autóbusz zavartalan, egymás mellett való áthaladását kellett biztosítani. A Műemlékek Országos Bizottsága, valamint a Művészeti Tanács szakértőivel együtt végül is a következő megoldást választották: a pillérkapuzat kibővítését a kőfalazat visszafaragásával kell megoldani, éspedig úgy hogy a kapuzat felső boltívéhez a belső oldalfalak felfelé összetartóan, a függőlegestől némi letéréssel, érintőlegesen csatlakozzanak. A belső falsíkok ferdesége – a pillérek szélső határoló falfelületeinek enyhe hajlása miatt – egyáltalán nem vehető észre, ugyanakkor a régi 5,72 m-es kapuzatnyílással szemben 6,45 m széles kocspálya és kétoldalt 40-40 cm kerékvető volt kialakítható.

A hídfők átépítését a tervek abból a követelményből kiindulva írták elő, hogy mindkét oldalon – a Roosevelt- és Clark Ádám téren egyaránt – körforgalmú teret kell kialakítani. Ennek érdekében a pesti hídfőt tölcselesen, a budait pedig legyezőszerűen kellett kiszélesíteni. Ezzel egyidejűleg a budai feljáró pályaszintjét 1,0 m-rel meg is emelték.

A tulajdonképpeni építkezés 1948 elején indult meg a pesti hídfő újjáépítésével. Csakhamar megindultak a munkálatok a budai hídfőnél és a pilléreken is.

A lánckamrák helyreállításánál a vízzárást részben még a Clark idejéből megmaradt védgátakkal tudták biztosítani, s csak egy talajvízszint-süllyesztő kutat kellett üzembe helyezni. A lánckamrák új vasbetonbélést és szerkezeti köveket kaptak.

Külön nehézséget okozott a labilis pillérpárkányzat biztosítása, amely már a szél hatására is leomolhatott. A leglazább részeket először távolról ráfújt cementhabarccsal rögzítették (torkrét-eljárás), majd a sarukamrákat aláállványozták és ezután mindkét pilléren majdnem a teljes oromzatot lebontották. A sarukamrák oldalfalait belülről vasbeton keret-vázzal merevítették, majd ezután visszaépítették a klasszikus orompárkányt és díszítő elemeket.

A budai hídfő kiszélesítésénél a hozzáépült oldalrészeket fűrt vasbeton-cölöpökre alapozták. Ennek megfelelően a még a század elején épült villamosvasúti aluljárót is meg kellett hosszabbítani. A két új oldallépcső forgalmát a hídfőtestbe fűrt 3,4 m átmérőjű, kör keresztmetzetű gyalogjáró-alagúton vezették át.

A vasszerkezet gyártása 1948-ban kezdődött és 1949 tavaszán fejeződött be. Az újjáépítés befejezésére kitűzött november 20-i határidő betartása jórészt a vasszerkezet szerelésétől függött, s ezért azt minden eszközzel igyekeztek meggyorsítani.

A budai nyílás becsuklott szerkezetét – a másutt fel nem használt részekről eltekintve – az új hídon is felhasználták, amennyiben itt a helyreállított merevítő-tartót már 1948 őszén beszerelték. Ez a szerkezet támasztotta alá a budai nyílás megmaradt láncait is, s ezért – miután több mint 900 t súlyt hordott – a merevítő-tartót alsó vonólánccal erősítették meg. E vonólánccal az oldalnyílás kiegyenesített és összehegesztett láncclemezeiből állították elő. Ily módon a budai nyílás vasszerkezetének egy része már 1948-ban végleges helyére került.

A következő évben sor került a láncok teljes hosszban való felszerelésére. Miután az aláállványozáshoz sem faanyag, sem pedig idő nem állott rendelkezésre, a középső nyílásban a láncok szerelését az előzőleg beemelt és 35-40 méterenkénti cölöpjármokkal megtámasztott merevítő-tartóról végezték. Ezt a szerelési eljárást dr. Széchy Károly, jelenleg műegyetemi tanár javaslatára alkalmazták teljes sikerrel.

E szerelés végrehajtása után azonban igen kényes és hosszadalmas munkát igényelt a csomópontok pontos beszabályozása, amit – az eredetihez hasonlóan – most is csavarorsós függesztőrúd bekötésekkel értek el.

A vasszerkezet szerelése 1949. augusztus végéig tartott; a pályalemez október közepére készült el, s ezután már csak a járda és úttest burkolása volt hátra. A járda koptató beton-réteget, a kocsi pályát pedig 7 cm vastag, két rétegben hengerelt aszfaltburkolatot kapott.

November 13-án megtartották a híd próbaterhelését, amely kielégítő eredményt hozott.

Szólnunk kell néhány szót a híd esztétikai megjelenéséről és architektúrális kiképzéséről is.

A pesti lánckamrák robbantása darabokra törte az ottani két kőoroszlánt is, s ezeket teljesen új példányokkal kellett pótolni. Ugyanakkor – a térrendezés miatt – le kellett bontani mindkét parton a vámházakat is.

A Lánchíd világítását az eredetivel teljesen azonos alakú lámpákkal oldották meg, a híd ünnepi megvilágítását szolgáló berendezések azonban eltérnek a háború előtt alkalmazottaktól.

A híd közvilágítását eredetileg gázlámpák szolgáltatták. Az 1913-15-ös átépítéskor ezt villanyvilágítással cserélték fel, azonban a lámpák elhelyezésén nem változtattak. Az újjáépítés során ugyanezt az elrendezést alkalmazták; a világítás fényének fehér színe azonban az újjáépített Lánchídon ismét a régi gázlámpák fényére emlékeztet.

A dekoratív megvilágítást a második világháború előtti időben a pillérek sarokvonalain, kapuzatainak határoló vonalain és a láncok oldalán felszerelt izzó-sorok szolgáltatták. Ezek fenntartása azonban meglehetősen költséges volt, amellet pedig a kivilágított híd fényei a járművek vezetőit kápráztatták is, s így forgalombiztonsági szempontból is kifogásolhatók voltak. Nappal pedig – esztétikai szempontból – egyenesen rossz hatást keltettek a szerkezetre és faragott falakra erősített foglatok.

Az újjáépített Lánchídon – a modern világítástechnikai és esztétikai szempontoknak megfelelően – csupán a pillérek kerülnek megvilágításra, és pedig a kapuzati- és orompárkányzaton levő vízszintes felületekre fektetett, lapos reflektor-sorokkal. Ezek fényüket felfelé, a falazatokra vetítik s így azoknak sokkal plasztikusabb megjelenést kölcsönöznek; fényük ugyanakkor nem vakít. A reflektorok – miután külön erre a célra készültek – teljesen beleolvadnak az oromzatok vonalozásába s első pillantásra fel sem tűnnek, a klasszikus vonalozású pillérek és vasszerkezet pedig zavarás nélkül érvényesülnek a maguk egyszerű, klasszikus szépségében.

Az újjáépített Széchenyi Lánchidat, amelyet ez alkalommal ünnepi lobogódíszbe öltöztettek, 1949. november 20-án délben adták át a forgalomnak, pontosan száz évvel az után, hogy azt, mint hazánk első állandó hídját, először megnyitották.

A Lánchíd újjáépítéséhez 2294 t vasanyagot, 8000 köbméter betonkavicsot, 160 t cementet és 960 t faragott követ használtak fel. A lánco-



kat a Diósgyőri Gépgyár, a vasszerkezet egyéb részeinek gyártási és szerelési munkáit a MÁVAG végezte.

A tervezés és irányítás legfelsőbb fokon előbb Gerő Ernő, majd Bebrits Lajos közlekedésügyi miniszter kezeiben futott össze; az újjáépítés központi felügyelője dr. Palotás László, a II. sz. Hídépítési Tan-szék jelenlegi vezetője, egyetemi tanár volt.

A számítások mellett az általános terveket és a vasbeton-részletterveket Sávoly Pál és dr. Méhes György, a vasszerkezeti részlet-terveket pedig Fáber Gusztáv és mérnöki kollektívája készítették.

Az újjáépítés költsége mintegy 30 millió forint volt.

A Lánchíd újjáépítése az összes budapesti Duna-hidak között a leg-szebb és egyik legnehezebb feladatot jelentette a magyar hidászok szá-mára, mert mind művészi, mind pedig szerkezeti szempontból tökéletesen, eredeti állapotához hasonló és méltó kivitelben kellett az elpusztított hidat hallatlanul rövid idő alatt újra felépíteni.

Ezt a feladatot a hídépítők teljes sikerrel oldották meg és miként el-ső építésekor, úgy most is a Lánchíd a haladás és a magyar nép élni akarásának történelmi szimbóluma lett.

## *8. Az óbudai Árpád Duna-híd*

Tudjuk, hogy az Óbudánál tervezett Duna-híd építése a háború közbejötté miatt nem fejeződött be, s így azt nem is robbantották fel. Az alépítmények azonban 1944-ben már (Zsigmondy Béla Rt. és Széchy Endre okl. mérnök kivitelezésében) készen állottak; ezeknek rombolására történtek előkészületek, azonban végül is a harcokat csak könnyen javítható sérülésekkel vészelték át.

A 3 éves tervben a Margit híd és Lánchíd újjáépítésén kívül még egy harmadik Duna-híd helyreállítása is elő volt irányozva. Ez eredeti-leg a Boráros téri, volt Horthy híd lett volna, azonban a kormány úgy döntött, hogy a két elhanyagolt északi városrész fejlődése érdekében előbb az Óbuda és Angyalföld között megkezdett hídépítést kell – csökkentett szélességű szerkezettel – befejezni.

A kiviteli tervek alapjául a még a háború előtt elfogadott alapelvek szolgáltak. Csupán azokat a módosításokat kellett elvégezni, amelyek a csökkentett szélességben való kiépítésből következtek.

A tervek szerint a hiányzó 562 m hosszú hídszerkezetet nem négy, hanem egyelőre csak a két belső főtartóval kellett megépíteni. Így az eredetileg már megtervezett szerkezet 27,60 m-es pályaszélessége a

csökkentett szélességnél csak 13,0 m lett: 1,0 + 11,0 + 1,0 m beosztással. A hídon két villamosvágány átvezetését is előirányozták, s előírták a szigeti lejáró befejezését is.

A híd vasszerkezetét 1949-50-ben gyártották, és folyamatosan szállították a helyszínre, ahol azután helyére is szerelték.

A szerelés a töbttámaszúság következtében végig gémes darukkal, szabadon volt végezhető, ami a munkát igen nagymértékben meggyorsította. A szabadon kinyúló konzolokat segédjármokkal támasztották meg ott, ahol a konzolok szabadon már nem voltak növelhetők. A gémes Derrick-daruk a főtartó darabokat maguk elé rakták le, majd az összeszegecseles után a mozgó daru pályáját is előbbre vitték.

Az eredetileg tervezett keresztmetszetekből a belső főtartók külső oldalán csak akkora csonkok készültek el, amelyek a konzolosan túlnyúló pályalemezt és járdát alátámasztják.

Teljesen újonnan kellett megépíteni a híd hiányzó pesti feljáróját, amely a híd forgalmát a Hungária-körútba vezeti.

A hatalmas munkát kereken 2 év alatt, 1949-50-ben végezték el és az új hidat 1950. november 7-én adták át a forgalomnak.

A hídnak a város két északi munkás- és gyárnegyedének összekapcsolása szempontjából igen nagy jelentősége van, s egyszersmind összeköti a jövő gyorsforgalmi útvonalait; a Hungária körutat a Vörösvári illetőleg a Bécsi úttal.

Nagy hosszúsága folytán befejezése még csökkentett méretekkel is kétszer annyiba került, mint amennyit a tervek alapján a Boráros téri híd újjáépítésére irányoztak elő.

Az építkezések során 1500 m<sup>3</sup> faanyagot használtak fel és kereken 9000 tonna acélt építettek be.<sup>5</sup>

## 9. A Petőfi híd

Amikor a Boráros téri Duna-híd újjáépítésének végleges terveit elkészítették, már egy igen nehéz és körülményes munkaszakasz elvégzése volt a hídépítők mögött: elvégezték a híd vas-szerkezetének kiemelését, amelynek során a régi főtartók nagyobb részét ismét felhasználható állapotban, épségben tudták a Duna medréből visszanyerni. Így a pótlendő anyag súlya csak mintegy 2800 tonna volt.

---

<sup>5</sup> Az Árpád hidat 1950-1957 között Sztálin hídnak nevezték. Az eredeti kéziratban a híd valamennyi említési helyen ezzel a névvel szerepel.

Az új acélananyag gyártását 1949-ben kellett volna megkezdeni, erre azonban az óbudai híd időközben megindított építése miatt csak később kerülhetett sor.

A tervek szerint a hidat az eredeti elrendezésben kellett újjáépíteni, csupán a pályaszint emelkedési viszonyaiban és a pályatest szélességi méreteiben eszközöltek kisebb változásokat.

A tervek a régi főtartók meghagyását írták elő, azonban a két szélső főtartó tengelytávolságát a két belsőtől a régi 5400 mm-ről 6550-re növelték, a régi pályakeresztmetszet beosztását pedig a gyalogjárók keskenyítésével és széthúzásával megváltoztatták: az új pályaszervezet  $2,50 + 1,00 + 18,00 + 1,0 + 2,50 = 25,00$  méter széles lett.

A háború előtti állapotnál túl meredeknek bizonyult, 30 ezrelékes pályaszint-emelkedést 27 ezrelékre csökkentették. A pesti oldal patkóalakú feljáróját támfalak közé fogott, egyenes feljáróval cserélték fel, amely a forgalom biztonsága szempontjából lényegesen szerencsésebb megoldás az előzőnél. Így viszont az összes körüti villamosvonalat át kellett vezetni Budára, és részben a budai hídfőnél, részben pedig a Móricz Zsigmond-körtéren megfordítani.

A híd roncsainak kiemelése tulajdonképpen még az építés előkészítéséhez tartozik, de eredményénél, valamint a megoldott feladat nagyságánál fogva feltétlenül részletesebb tárgyalást érdemel.

A háromnyílású, folytatólagos gerendahíd teljes hossza – a parti nyílásokkal együtt – kb. 500 m volt, súlya pedig 8000 tonna. A németek 1945 januárjában, a budai nyílásban kettő, a pestiben pedig egy keresztmetszetet robbantottak. Ettől még a sértetlen középnyílás helyén maradhatott volna, azonban a robbanás hatására az állósaru hengerei kiugrottak a helyükből és a mintegy 4000 tonna súlyú vasszerkezet a ferde kiékelésen lecsúszott és mintegy 14 métert toldott el Buda felé. Ebben a helyzetben a budai pillér feletti reakciót az odacsúszott, és csak gyenge összekötő rúdtól támogatott alsó öv nem bírta el és összeropant. A középső nyílás pedig – az inflexiós pontnál – mintegy 56 000 métertonna nyomaték hatására (ami néhol  $4800 \text{ kg/cm}^2$  feszültséget okozott) megtört és szintén a mederbe rogyott.

A roncsok kiemelését emelőjármokkal végezték és igen sok akadály és nehézség közepett, e aránylag rövid idő alatt fejezték be.

Az emelés során először a középső nyílás szerkezetét emelték ki. Az emelőjármokat – faanyag hiányában – acélcső-cölöpökre és zörésvasakból összehegesztett cölöpökre építették. A jármok emelőtar-

tóit is jórészt kiemelt roncsanyagból, hossz- és keresztartókból építették össze.

Tekintettel a sok bizonytalanságra és előre nem látható tényezőre, feltétlenül szükséges volt a jármok esetleges elmozdulásainak mérése, amit függőkkel végeztek.

Az emelő-berendezés húzószalagjait az Erzsébet híd láncszemeiből termelték ki.

A roncsok emelését 1946 nyarán kezdték meg a középső nyílásban. Itt a kettőtört szerkezet pesti fele kb. 74 méter hosszú és 1300 t súlyú, míg a budai rész 94 m hosszú és mintegy 1230 t súlyú volt. Normális körülmények között a jármokat a szerkezet önsúlyának kétszeresére szokás méretezni, de ennél a munkánál – az anyag legvégső teherbírásának kihasználása mellett is – csak az önsúly másfélszeresét bírta el a járom.

Már az emelés második napján a budai középső állvány 12 cm-es dőlést mutatott a függő csúcsánál. Az elmozdulást a szalagok excentrikus kapcsolása okozta és a jármot ismét tehermentesíteni kellett.

A további emelés során – mintegy 30-40 cm emelkedés után – a sajtók nem bírták a súlyt és csak 280-300 atm állásnál emeltek – a számított 200 atm helyett. Egymás után mentek tönkre a sajtók felett levő keresztartók, a terhelés pedig nem akart csökkenni. Ekkor jöttek rá, hogy az akadályt a budai pillér feletti összeroncsolt szerkezet felső övének ellenállása okozza, amelyet a forduló roncs összepréselni igyekezett. A bajon csak úgy lehetett segíteni, hogy a felső öv és a hozzá csatlakozó rácsrúd egy darabját kivágták. Ezután az emelés már 220 atm állásnál megindult.

A továbbiak során kellemetlen meglepetésként jelentkezett az a körülmény, hogy a vasszerkezet a pesti emelőjáromnál és a pesti pillérnél fele annyit csúszik Pest felé, mint amennyit emelkedik. Ez az emelés befejezéséig 2,5 m eltolódást jelentett, amit csak úgy lehetett biztosítani, hogy az alsó öv előtt a pillérben egy 2 m hosszú árkot robbantottak, nehogy az öv maga a pillérre felfeküdjék.

60-70 cm emelés után a szalagokat tehermentesíteni kellett, mert a pesti állvány függesztő vasai túlságosan eltértek a függőlegestől. A tehermentesítés során a déli főtartónál megrepedt a tehermentesítetthez legközelebb eső szalag egyik fele. A roncs mintegy 15 cm-t zuhant vissza, mígnem a tehermentesített szalag ismét át nem vette a terhelést. A továbbiak során a tehermentesítéseket szalagonként 12-szeres, 35 mm-es acélsodrony kötélköteggel váltották ki.

Sok nehézség után végül is a roncsot 4,5 m-rel emelték meg és hozzá lehetett látni a bontáshoz, annál is inkább, mert a jégzajlás megindulásáig ekkor már csak a tíz hét volt hátra. A 2300 t súlyú szerkezet szétbontását hatalmas ütemben végezték – két főtartót a nagyfokú keresztirányú merevség folytán állvány nélkül bonthattak, míg a másik kettőt szerelőállványról szedték szét.

A munka gyors elvégzését nagymértékben előmozdították a 100 tonnás úszódaruk, amelyek 35-40 tonnás darabokat szállítottak a partra. Nélkülük a bontás munkája – miután a szerkezetet elemeire kellett volna szétszedni – egy fél évig is eltartott volna, szemben a valóságos 12 héttel.

December 18-án az utolsó főtartó-darab is a parton volt, a következő évben pedig a két oldalnyílást is megtisztították a roncsoktól. A bontási munkák során különösen az autogénvágók mutattak fel kiemelkedő teljesítményt, akik sokszor egyenként 450 szegecsfejet is lefűjtak naponta, lehetővé téve a bontás gyors befejezését.

Említettük már, hogy az építésnek 1949-ben kellett volna megindulnia. A vasszerkezet gyártására azonban csak az Árpád híd építésének befejezése után, 1950-51-ben kerülhetett sor. Az újjáépítés során mintegy 50 % acélszerkezetet kellett újra legyártani, illetve pótolni.

Az alépítmények helyreállítása már 1950 nyarán megindult. Itt csak a pillérek felső részét kellett kijavítani, és a szerkezeti köveket az új főtartó-kiosztásnak megfelelően átépíteni.

Ugyancsak megkezdődött a Boráros téri feljáró átépítése is, amelyet a Hídépítő Vállalat végzett el, Láber Kornél helyszíni építésvezetése mellett.

1951-ben megkezdték a vasszerkezet szerelését és a pesti rakparti áthidalásnak az új elrendezés alapján való átépítését.

A pesti feljáró patkó-alakú útvonalvezetése és a villamoshurokvágány megszűnt, s helyettük a körútba messze benyúló rámpás feljáró készült. A patkó-alakú feljáróktól körülvelt teret feltöltötték, s rajta keresztül egy gyalogalagutat építettek, amely a Ráday-utca felőli oldalt a Soroksári-út forgalmával összeköti.

Míg 1936-37-ben a híd vasszerkezetét szinte teljes mértékben beállványozva szerelték, addig 1951-52-ben konzolos szabadszerelést alkalmaztak, segédjármos ideiglenes alátámasztásokkal. A főtartók egyes darabjait a 100 tonnás úszódarukkal úsztatták a munkahelyre, és ott konzolosan kapcsolták a meglévő főtartó végéhez.

A hidat közel két évi munka után, 1952. november 25-én adták át a forgalomnak.

Az újjáépítésnél összesen 2300 m<sup>3</sup> fát használtak fel; a beépített vasanyag súlya 7500 tonna lett – 500 tonnával kevesebb az 1937-esnél.

## 10. Az Újpesti vasúti híd újjáépítése

Még a budapesti hidak 1945-ben történt felrobbantása előtt, 1944 nyarán, a főváros vasúti hídjai sérüléseket szenvedtek az angol-amerikai légitámadások során. A Déli összekötő hídnál a forgalmat a javítások elvégzése után továbbra is fenn lehetett tartani, azonban az újpesti hídon az 1944 augusztusában végrehajtott bombatámadás után a forgalom többé már nem állott helyre.

A későbbiek során a híd hét nagy-dunai nyílása közül hatot lerobbantottak és csak a Buda felőli második nyílás szerkezete maradt a helyén. A Hajógyári-öböl feletti szerkezetből pedig csak a Váci út feletti és a hozzá csatlakozó rácsos szerkezet maradt épségben.

Az Újpesti vasúti híd helyreállítására nem volt olyan égető szükség és ezért azt a többi fontos dunai vasúti hidak helyreállítása utánra halasztották.

A Margit híd megépítése után az ottani gázcső-hidat az újpesti híd mederpillérein átvezették az óbudai gázgyárból a pesti oldalra, és pedig úgy, hogy a függőhídszerkezet fából készült pilonjait a pillérek északi oldaláról konzolosan kinyúló vasszerkezetre építették, hogy a későbbiek során az újjáépítést ne zavarják.

Az Újpesti híd újjáépítését a régihez hasonló nyílásbeosztással tervezték a fő-meder felett, de attól eltérőleg a kikötő-ági medernél.

A híd végleges jellegű újjáépítéséhez a főmeder felett hét darab, kéttámaszú, párhuzamos övű, szimmetrikus rácsos tartót, a kikötő-ág felett pedig egy háromtámaszú rácsos szerkezetet terveztek. Miután azonban ehhez a szerkezethez a kellő mennyiségű vasanyagot időre nem lehetett biztosítani, az öböl feletti hídrész végleges jellegű felépítése mellett a nagy Duna feletti szakaszt ideiglenes jelleggel; „K” szerkezettel kívánták újjáépíteni.

A híd alépítményein a főmederben csak a rombolásokból eredő javításokat kellett elvégezni, a kikötői ágba azonban teljesen új pilléret kellett alapozni, az új nyílásbeosztásnak megfelelően.

A kikötő-ági alépítményeket vasszádfalak védelme alatt alapozták 1952-53-ban; ugyancsak ezen években került sor a főmeder pilléreinek javítására és megfelelő kialakítására is.

1952-ben kezdte meg a MÁVAG a vasszerkezetek gyártását, amelynek újonnan előállított részeit Diósgyőrött és Ózdon hengerelték.

A Váci út feletti kéttámaszú, kavicságyas hidat a MÁVAG 1954 januárjában kezdte el szerelni, teljes beállványozással. A munkálatokat igen kedvezőtlen téli időjárás mellett, két hónap alatt fejezték be.

A nagy Duna feletti hídrész vasszerelési munkáinak elvégzéséhez 1954 kora tavaszán vonult fel a MÁVAG. A hídnak ez a szakasza a különböző depóniákból és más hídszerkezetekből elbontott, valamint részben újonnan gyártott „K” hídanyagból épült újjá. A szereléshez a vállalat az óbudai parton vonult fel; az anyag vasúton, vízi úton és kis részben közúton érkezett a helyszínre.

A roncsok eltávolítását 1951-52-ben végezték el; ez alatt az idő alatt a híd alatti egyetlen hajózó nyílás az épségben maradt tartó alatt volt, amiért is annak bontását csak a többi nyílásoknak a roncsoktól való megtisztítása után kezdték meg.

A hídszerelés cölöpözési és állványozási munkái 1954 áprilisában kezdődtek meg a nagy mederág középső nyílásában. Május elején pedig hozzákezdtek az első „K” hídmező szereléséhez, a teljesen beállványozott középső nyílásban.

Az egyes nyílások „K” szerkezetei egymástól független kéttámaszú tartók, azonban őket a szerelés időtartama alatt – a konzolos szerelhetőség érdekében – ideiglenesen összekapcsolták, az alsó és felső övek átkötésével. A sarukra való leengedést csak az ideiglenes kapcsolatok oldása után végezték el.

1954. december közepén már készen állott az öt középső nyílás áthidaló-szerkezete, amelyet a középső nyílásból kiindulva, kétfelé egyszerre építettek. A kitűzött május 1-i határidőre való befejezés érdekében a munkálatok télen sem szüneteltek, s 1956. február 6-án a szerkezet elérte a Népszigetet, április 6-án pedig az óbudai partot, amivel a főmeder hídszerkezetét befejezték.

A négytámaszú, kikötő-ági híd állványozási munkáit 1954 decemberében, szerelését pedig 1955 januárjában kezdte meg a MÁVAG. Ez a szerkezet már a végleges híd részét képező, alsópályás, párhuzamos övű, szimmetrikus rácozású híd. A határidő betartása érdekében az utolsó – Népsziget felőli nyílását már két irányból szerelték.

1955. április közepén megkezdődött az oldalsó konzolokra erősített kerékpár- és gyalogjáró-pályák betonozása is az öböl feletti szerkezeten.

Végül az óbudai parti nyílásban építendő kéttámaszú, süllyesztett-pályás gerinclemezes szerkezetet 1955 március-áprilisában építették be.

A hídszerkezetre kerülő hídfák megdolgozását és a hossztartókra való építését a MÁV Hídépítési Főnökség, a felépítmény lekötését pe-

dig a MÁV Pályaépítési Főnökség végezte. A túlemelést itt is – miként a Déli vasúti hídnál – a talpfák magasításával érték el.

A hídszerkezetek próbaterhelése 1955. május 4-én és 5-én történt meg, amelynek során álló-, lassú (15 km/h) és gyors (40 km/h) próbákat végeztek, a kikötőági hídszakaszon 2 darab, a mederág felett 4 darab egymással összekapcsolt 424 sorozatú lokomotívval.

A hidat 1955. május 21-én adták át a forgalomnak, s ezen a napon haladt át – közel 11 évi szünet után – az első személyvonat a hídon.

## *11. A jövő feladata: az Erzsébet híd újjáépítése*

Tíz évvel a háború pusztítása után, 1955-ben a főváros felrobbantott 6 hídja közül öt ismét állott, s további két új szerkezet: az Árpád híd és a félállandó jellegű Kossuth híd járult a hidak sorához.

Egyedül az Erzsébet híd, az első világháború előtti magyar hídépítés büszkesége, vár még helyreállításra. Ezt a hidat könyörtelenül és totálisan tönkretették. A budai oldal lánckamráinak felrobbantása után a teljes tartószerkezet a Dunába zuhant, magával rántva a budai pilont is a pusztulásba.

A roncsok kiemelése igen nehéz feladatot jelentett, aminek megoldásához csak 1947 második felében fogtak hozzá.

Miután kezdettől fogva nyilvánvaló volt, hogy ennek a hídnak az újjáépítése fog a legkésőbb megtörténni, a teljesen leomlott budai pilon roncsainak eltávolítása, valamint a hajózás szempontjából elengedhetetlenül fontos tisztogatás elvégzése után a roncsemelési munkákat egy időre beszüntették, illetőleg lelassították.

Az épségben maradt pesti pilont a lehorgonyzó lánccal együtt a helyén hagyták, és megfelelő merevítésekkel rögzítették.

A láncszerkezet és merevítő-tartó még vízben fekvő részeinek kiemelését 1950-ben folytatták nagyobb erővel. A nyugodt ütemben végzett munka során igen sok anyagot hoztak partra, mígnem elértek egy nagyobb, összefüggő tartórész kiemeléséhez. Miután a robbantás óta eltelt idő alatt a roncsok igen beiszapolódtak, az emelést csak sűrű emelőállványzatról lehetett végezni. A befektetett költségek és munka már-már eredményt hoztak, mikor a hirtelen megáradt Duna az emelőállványt elsodorta és a megemelt roncsot ismét a mederbe döntötte.

A továbbiakban a roncsemelés üteme ismét csökkent, s főleg a feldehárító búvármunkákra korlátozódott. 1955-ben kezdték meg azután erősebb ütemben ismét a munkákat, amikor a roncsok kiszabadítását iszapszi-



vattyúkkal könnyítették meg, majd azokat a két 100 tonnás úszódaruval kiemelték, és a partra úsztatták. 1956-ban folytatódott a munka és jelenleg már csak az egyik merevítő tartó részei vannak a mederben.

Miután a híd alépítményei aránylag könnyen kijavíthatók, s amellet a pesti pilon és horgonyzások sértetlenek maradtak, kézenfekvőnek látszott – az egyéb elgondolásokkal szemben – a hídnak eredeti helyén való újjáépítése. Az alépítmények maguk olyan nagy értéket képviselnek, hogy más helyen, újra való építésük meghaladná az ország pénzügyi lehetőségeit; ezért az elkészített előzetes tervek a híd újjáépítését a régi helyen és formában irányozták elő, annak ellenére, hogy elhelyezése forgalmi szempontból nem a legszerencsésebb.

Az UVATERV Hídirodáján készített előzetes tervek szerint, – amelyeket Sávolgy Pál okleveles mérnök elgondolásai alapján készítettek – az Erzsébet hidat eredeti formájában fogják újjáépíteni.

A függőtartónál fellépő szekundér-hatás figyelembe vételével itt is elérhető lesz a híd teherbírásának növelése. A régi szerkezethez képest jelentősebb változtatás lesz a zorésvassal kialakított pályaszerkezettel szemben készítendő vasbeton pályalemez. A lehorgonyzásokat terhelő szobortalapzatok is elbontásra kerülnek majd, s helyettük a környező talajrétegek mesterséges szilárdításával fogják a horgonyzások mozdulatlanságát biztosítani (természetesen a már meglévő elő-építmények továbbra is a helyükön maradnak).

Az Erzsébet híd újjáépítésére a második 5 éves terv utolsó esztendejében, tehát 1960-ban kerül majd sor.<sup>6</sup>

A feljárók rendezésére is több alternatív megoldás készült; a budai oldalon minden valószínűség szerint körforgalmú teret alakítanak ki, a Lánchíd mintájára; a pesti oldal rendezése azonban még igen sok problémát rejt magában és véglegesen csak a belvárosi templom eltolása után lesz megoldható.

A hatalmas híd újjáépítéséhez több mint 10 000 tonna acélra lesz szükség; helyreállításával ismét Budapesten lesz Európa legnagyobb nyílású lánchídja, amely a világon továbbra is a második helyet foglalja majd el e hidak sorában.

Az Erzsébet híd újjáépítése méltó befejezése lesz a budapesti Dunahidak nagyszerű helyreállítási munkájának, a magyar hídépítés ez új és nagyszerű fejezetének.

---

<sup>6</sup> Végül 1964.november 21-én adták át a forgalomnak az új kábelhidat.

## IV. FEJEZET: RÖVID ÁTTEKINTÉS A DUNA-HIDAK ÉPÍTÉSÉNEK FEJLŐDÉSÉRŐL

A budapesti Duna-hidak építése, illetőleg újjáépítése időben több mint, egy évszázadot ölel fel. Ez idő alatt változó alapelvek és kiviteli formák szerint, de a pillanatnyi technikai fejlettségnek többé-kevésbé megfelelően, sorban épültek fel fővárosunk hídjai. Építésük néhány jellegzetes vonását és tényezőjét vizsgálva, az építési elvek és módszerek fejlődéséről igen érdekes és szemléltető képet nyerhetünk.

### 1. A hidak anyaga

A budapesti Duna-hidak kivétel nélkül vasból készültek. Ezen belül azonban érdekes módon követhetjük a különböző hídépítési vasanyagok alkalmazásának fejlődését.

Az öntöttvas uralma a hídépítésben már megszűnt, amikor Budapest első állandó hídját megtervezték. A XIX. század húszas éveitől kezdve egészen a 70-es évek végéig, a hídépítésben a hegeszvasat alkalmazták mindenütt, ahol hajlításra vagy húzásra voltak a tartóelemek igénybevéve. Ennek megfelelően a Lánchíd láncszerkezete, a Margit híd főtartói és pálya-hossztartói, valamint a Déli összekötő vasúti híd is, hegeszvasból (Schmiedeisen) készültek. Bár az anyag szilárdsági tulajdonságai aránylag jók voltak, fáradással szemben igen érzékeny volt, s ezért hamar rideggé vált.

A vaskohászat további fejlődésével megjelent a hídépítésben a folytacél, amelyből mindmáig a legtöbb hídszerkezetünk épült. Nálunk Resica 1870-től, Diósgyőr 1879-től, Ózd és Salgótarján pedig 1895-től kezdve gyártott folytacélt. Első folytacélból készült fővárosi Duna-hidunk a Ferenc József híd volt, amely egyébként az első magyar mérnök által tervezett és magyar anyagból előállított budapesti szerkezet volt.

A nagy szilárdságú karbonacélokat először Angliában alkalmazták hídépítési célokra, és pedig az 1882-90-ben épült Firth of Forth hídon; nálunk ilyen anyagból készültek az Erzsébet híd láncai. Az első szegecselt nagyszilárdságú acélszerkezet nemcsak Budapesten, de az egész országban is a Lánchíd 1915-ben készült új merevítő-tartója volt. Ugyanakkor karbonacélból készültek a Lánchíd új láncai is.

A későbbi hídépítések folyamán folytacélt alkalmaztak, s a második világháborút követő újjáépítés során is, – ahol csak lehetett – az A.35.24.12 jelű folytacél-anyag került beépítésre.

## 2. A hídszerkezetek elmélete és elrendezése

A XIX. század első felében nagyobb nyílásokra csak függőhidakat (láncidákat) építettek. Ennek megfelelően készültek a Széchenyi Lánchíd tervei és számításai is. Az erőtani számításokat főleg szerkesztésekkel végezték, numerikus számítást csak az önsúlyok és egyéb terhek kiszámításánál, valamint az igénybevételek összegezésénél alkalmazták.

A XIX. század második felében, különösen Franciaországban, szívesen alkalmazták közepes nyílásokra a felsőpályás rácsos, vagy tömör ívtartókat. Ennek példája a mi Margit hidunk volt, amely a barokkos francia hídépítészet jellegzetes képviselőjeként szerepel fővárosunk hídjai között.

A nagy terhelésekre a múlt században is rácsos gerenda-tartókat építettek, és pedig rendszerint többszörös rombuszrácsos, oszlopokkal, vagy a nélkül. A Déli összekötő vasúti híd ilyen szerkezet volt, azonban egyben eltért a korabeli, általában követett kialakítástól: két darab háromtámaszú szerkezetből állott. Abban az időben pedig nem kedvelték a sztatikailag határozatlan tartórendszereket, mert erőjátékukat nem tartották megbízhatóan követhetőnek, s az akkor használatos grafosztatikai számítási eljárások szempontjából ezek megoldása igen nehézkes volt. (A hídnak 1913-ban történt átépítését megelőzően éppen azt írták elő, hogy a szerkezet, legalábbis külsőleg, sztatikailag határozott legyen.) Ugyancsak ennek az elvnek jegyében készültek el a Ferenc József híd tervei is, amely ugyan többtámaszú, de határozott reakciójú csuklós szerkezet volt – egyébként korának szintén kedvelt megoldási formája.

Az Erzsébet hídnál, – mint már rámutattunk – a függőtartós elrendezés a követelményekből adódott, de a kivitelben igen sok újszerű megoldás szerepelt (így pl. a lehorgonyzások megoldása, az ingaszerű pilonok, a folytatólagos merevítő-tartó kialakítása és megtámasztásai, stb.).

Az első világháború után épült két hidunk: a Boráros téri és óbudai Duna-hidak a legmodernebb elvek alapján, többtámaszú folytatólagos gerendatartókként épültek. Ez a szerkezeti elrendezés mind az alépítményekre átadódó reakciók, mind a gazdaságosság, mind pedig a szere-

lés szempontjából igen előnyös, s előnyei bőven meghaladják a komplikáltabb számításból és gondosabb alapozásból eredő hátrányos szempontokat. E hidaknál a főtartók keresztirányú együtt dolgozását, illetve a szerkezet keresztirányú merevségét is igen gondosan számításba vették, ami már teljesen a modern sztatikai alapelveknek felel meg.

Az újjáépítés során megépített új Déli vasúti híd is hasonló megfontolások alapján épült többtámaszú folytatólagos szerkezetnek.

A világosabb erőjátékra való törekvés vezette a tervezőket akkor, amikor 1936/37-ben a Margit híd kétsuklós ívekkel való átépítését határozta el a régi lapokra támaszkodó, háromszorosan határozatlan ívszerkezettel szemben.

Ugyancsak ilyen megfontolások alapján hagyták el a híd újjáépítésekor a főtartók feletti kettős rácsolást is.

A nagy kábelhidaknál már régebben is számított szekundér hatás figyelembevételével a Lánchíd gazdaságosabb kihasználását érték el, s ugyanezen elv alapján készülnek az Erzsébet híd erőtani számításai is. Hazánkban ezt a számítási eljárást Sávoly Pál alkalmazta a Lánchíd már említett 1949-es újjáépítésénél. (A világ első nagyobb lánchídja, amelyet már a szekundér-hatás figyelembevételével méreteztek, a Steinman tervezte florianapolisi függőhíd volt, amely 1924-ban épült.)

### 3. A pályaszerkezetek

A Lánchíd első pályaszerkezete még öntöttvas keresztartókon nyugvó faszerkezet volt. Ez a szerkezet könnyűségénél fogva csökkentette az önsúlyt, azonban igen hamar rongálódott és ezért a Margit hídon a fakocka-burkolat végső fokon már dongalemezeken és vastartókon helyezkedett el.

A századvégi, illetőleg e század elején épült közúti hidaknál általánosan alkalmazott elrendezés volt a zorésvasakra épített pályaszerkezet és burkolat. Ezzel épült a Ferenc József híd, az Erzsébet híd és az átépített Lánchíd is. Utóbbinál először alkalmazták hazánkban, az úgynevezett fésűs dilatációs öntvényeket, amelyekkel Németországban már jó tapasztalatokat szereztek. Még a Boráros téri híd is zorésvasakkal került kialakításra a pályaszerkezetet tekintve; e megoldás mindenestre igen biztos szerkezetet eredményez, de igen nagy az önsúlya.

A második világháború után – a pályaszerkezetek könnyítésére való törekvés folytán – egyetlen budapesti közúti híd sem épült már zorésvasas pályaszerkezettel újjá.

Ehelyett a lényegesen könnyebb vasbeton-pályalemezeket alkalmazták teljes sikerrel. (Az egyedüli Szabadság hídon maradt meg a zórésvasas elrendezés, itt azonban annak jó része a robbantás után is helyén maradt s így elbontása fölösleges volt.) Vasbeton pályalemezt terveznek az Erzsébet hídra is.

#### 4. A szerelési eljárások

Talán ezen a téren a legszembetűnőbb az elmúlt 100 esztendő fejlődése. A leginkább említésre méltó körülmény a szabadszereléseknek a második világháborút követő újjáépítés során történt alkalmazása. Míg a múlt században, de még a XX. század 30-as éveiben is, a vas-szerkezeteket teljesen beállványozva szerelték, addig 1945 után – a kétségbeejtő fa hiánytól és a forgalom sürgető szükségétől kényszerítve, szakítottak a beállványozás kényelmes, megbízható, de igen drága és időt-rabló módszerével és az összes töbttámaszú szerkezetet (a kéttámaszúak közül is azt, amelyiket lehetett) szabadon, konzolos kinyúlással szerelték. A megoldások merészségében a németeket is megközelítették, akik felrobbantott hídjaik helyreállítása során tudvalevően a szabadszerelés legváltozatosabb formáit alkalmazták.

Az állványozásnak az ívhidaknál szokásos kialakítását takarították meg a Margit híd főtartóinak sajtószerű rendezési eljárásával, amelyet az előzőekben már ismertettünk. Ez az eljárás egyébként Európában is párját ritkította, az úszódaruk ötletes felhasználását tekintve.

\* \* \*

Mindezen szempontok és tényezők mellett még igen sok mást is felhozhatnánk az építési eljárások fejlődésének illusztrálására; azonban már ezek is rávilágítanak arra a kézzelfogható tényre, hogy 100 év alatt az építési idő – a körülményektől függően – legalább a felére, a költségek fajlagos (hasznos felületre eső) értéke pedig hatodára vagy hetedére csökkent a nagy folyami hidak építésénél.

E fejlődés során a magyar hidászok – kezdeti hátrányukat és tapasztalatlanságukat behozva – mindig együtt haladtak a fejlettebb külföldi országok hídépítőivel, sőt sok szempontból azokat felül is múlták. Hazánk mindig több-kevesebb pénzügyi és egyéb anyagi nehézséggel küzdött, s ezért még értékesebb az a megbecsülés és elismerés, amelyet hidászai a múltban és a jelenben az ország színe és a külföld előtt maguknak kivívtak.

## Irodalom

A budapesti Duna-hidak történeti és műszaki kérdéseit tárgyaló irodalmat az egyes hidanként csoportosítva közöljük, amellyel a könyv-nyebb áttekintést kívánjuk biztosítani.

### *Széchenyi Lánchíd*

- [1] Beke József: A Lánchíd átépítése. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1914. 463. o.
- [2] Clark Ádám: Einige Worte über den Bau der Ofner-Pestner Kettenbrücke. Pest, 1843
- [3] Clark, William Tierney: An account of the Suspension Bridge across the River Danube. London, 1852
- [4] Czakó Adolf: Kétnyílású dunai híd terve 1838-ból és a londoni Tower-híd. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye 1895. 59. o.
- [5] Darvas István dr.: Az első pesti függőhíd. In. Városi Szemle XXXIV. évf.
- [6] Gállik István dr.: Történelmi visszapillantás régebbi Duna-hídjaink építésére. Budapest, 1941
- [7] Kovács Lajos: Gróf Széchenyi István közéletének utolsó három éve. Budapest, 1889
- [8] Lósy-Schmidt Ede dr.: Javaslat a Dunának függőhíddal való áthidalására Buda és Pest között 1823-ból. Budapest, é.n.
- [9] Palotás László dr.: A Lánchíd újjáépült. In. Magyar Technika, 1949. 11. sz.
- [10] Pogány Frigyes: A budai Lánchíd környékének rendezése. In. Tér és Forma, 1947. 8. sz.
- [11] Sávolgy Pál: Széchenyi-Lánchíd erőtani számítása. In. Magyar Közlekedés, Mély- és Vízépítés, 1950.
- [12] Széchenyi István gróf: Naplója. Budapest, 1888
- [13] Széchenyi István gróf és Andrássy György gróf: A' Budapesti Híd-Egyesülethez irányzott Jelentése, midőn külföldről visszatérének. Pozsony, 1833
- [14] Széchy Károly dr.: A Lánchíd újjáépítése. In. Magyar Közlekedés, Mély- és Vízépítés, 1949. 11. sz.
- [15] Vajda Pál: A Lánchíd története. Budapest, 1947
- [16] Vásárhelyi Boldizsár dr.: A Lánchíd története. In. Magyar Közl. M. V. 1949. 11.sz./
- [17] Viszota Gyula: A Széchenyi-híd története az 1936. XXVI. tc megalkotásáig. Budapest, 1935

- [18] Zelovich Kornél: A budapesti Lánchíd. Budapest, 1899
- [19] Másolatok a Lánchídra vonatkozó iratokról. Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár, 385/311. sz.

### *Margit híd*

- [20] Edvi Illés Aladár: A Margit híd szárnyhídjának felavatása. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1900. 366. o.
- [21] Korda István: A Margit híd roncskiemelése. In. Magyar Technika, 1947. 1. sz.
- [22] A Margit híd bővítése. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1930. 373. o.
- [23] Sávós Károly: Épül a Margit híd. In. Általános Mérnök, 1947. 7. sz.
- [24] Seefehner Gyula: Die Margarethen-Donaubrücke bei Budapest. München, 1880
- [25] Szántó Albert: A margit-szigeti szárnyhíd. Kereskedelmi Minisztérium, 1900
- [26] Széchy Károly dr.: Umbau der Margarethen-Brücke in Budapest. Bautechnik, 1938.
- [27] Közmunka- és Közlekedésügyi Minisztérium levéltári iratai. Országos Levéltár, Margit híd-anyag
- [28] Margit híd alépítményi munkáinak kiírása (Ker. Min. 1935)

### *Déli összekötő vasúti híd*

- [29] Kölber Ernő: A budapesti Összekötő Vasúti Duna-híd átépítése. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1917. 380. o.
- [30] Seefehner Gyula: A budapesti összekötő vasút Duna-hídjának vasszerkezete. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1875. 49. o.
- [31] Seefehner Gyula: Die Donaubrücke der budapester Verbindungsbahn. In. Zeitschrift der deutschen Ingenieure u. Architekten-Vereing, 1877
- [32] Seefehner Gyula: A budapesti összekötő vasút tervezése és építése. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1877. 161. o.
- [33] Vigyázó István: A budapesti összekötő vasúti Duna-híd átépítésének előzményeiről. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1917. 365. o.
- [34] Papp Tibor: A budapesti déli vasúti összekötő Duna-híd újjáépítése. In. Általános Mérnök, 1946. 2-3. sz. és 1947. 1. sz.
- [35] Sebestyén Andor: A budapesti összekötő vasúti híd jelentősége. In. Magyar Közlekedés, 1946

## *Szabadság (Ferenc József) híd*

- [36] Czekelius Aurél – Szántó Albert: A Ferencz József híd építésének története. Budapest, 1896
- [37] Feketeházy János: A Fővám téri Duna-híd szerkezete. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1896. 56. o.
- [38] Feketeházy János: A Fővám téri Duna-híd. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1896. 67. o.
- [39] Nagy Virgil: A Ferenc József híd architektúrája. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1895. 317. o.
- [40] Seefehner Gyula: A Fővám téri Duna-híd vasszerkezete. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1896. 142. o.
- [41] Seefehner Gyula: A Fővám téri Duna-híd szerkezete. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1896. 61. o.
- [42] Széchy Károly dr.: A Ferenc József híd és a Szabadság híd építésének összehasonlítása. In. Általános Mérnök, 1947. 2. sz.
- [43] A budapesti Fővám téri Dunai-híd építéséről. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1895. 185 és 351. old.

## *Erzsébet híd*

- [44] Beke József: Kábel- és lánchidak költségének összehasonlítása. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1895. 391. o.
- [45] Czakó Adolf: Miért ne legyen az Eskü téri híd kétnyílású? In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1895. 18. o.
- [46] Czekelius Aurél: Az Eskü téri híd terveiről. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1900. 26. o.
- [47] Foerster: Neue Brückenbauten in Österreich-Ungarn. In. Stahl und Eisen, 1899. 142. o.
- [48] Gállik István dr.: Az Erzsébet híd próbaterhelése. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1903. 215. o.
- [49] Gottlieb Ferenc: A budapesti Erzsébet híd vasszerkezetének gyártása és szerelése. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1904. 277. o.
- [50] Kittel: Die Hängebrücke bei Florianapolis. In. Bautechnik, 1928
- [51] Miklós Ödön: Az Erzsébet híd építői. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1903. 245. o.
- [52] Sávolgy Pál: Folytatólagos (töbttámaszú) merevítő tartós függőhíd erőtanai számítása. In. Mélyépítéstudományi Szemle, 1953. 308. o.
- [53] Seefehner Gyula: A budapesti Eskü téri Duna-híd lánctagjainak gyártása. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1900. 49. o.
- [54] A budapesti Erzsébet híd megnyitása. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1903. 211. o.



- [55] Az Eskü téri híd hídfő-mozgásairól. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1902. 173. és 245. o.
- [56] Az Erzsébet híd építésének rövid története. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1903

### *Északi vasúti híd*

- [57] Gönczy Béla: A Budapest-Esztergomi helyiérdekű vasút dunai hídjainak munkálatai. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1895. 98. o.
- [58] Korányi Imre dr.: Die Verstärkung der Fahrbanträger der Eisenbahnbrücke über die Donau bei Újpest (Ungarn). In. Bautechnik, 1934. 18-19. sz.
- [59] Maurer Gyula: Az újpesti vasúti Duna-híd. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Heti Értesítője, 1896. 11. o.
- [60] Nemeskéri-Kiss Géza: Alépitményi munkák az újpesti vasúti Dunahíd újjáépítésénél. In. Mélyépítéstudományi Szemle, 1956. 6. sz.
- [61] Nemeskéri-Kiss Géza: Vasszerkezet szerelési munkák az újpesti vasúti Duna-híd újjáépítésénél. In. Mélyépítéstudományi Szemle, 1956.7-8.sz.

### *Petőfi (Boráros téri) híd*

- [62] Álgay-Hubert Pál dr.: Bau einer neuen Donau-Strassenbrücke in Budapest. In. Bautechnik, 1934. 34. sz.
- [63] Álgay-Hubert Pál dr.: A Horthy Miklós híd Boráros téri feljárója. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1935. 324. o.
- [64] Ócsvár Rezső: Nagyméretű, alul nyitott vasbetonszekrények süllyesztésének hazai tapasztalatai. In. Mélyépítéstudományi Szemle, 1956. 7-8. sz.
- [65] Palágyi Pál: A Boráros téri híd emelése. In. Magy. Közl. M. Vízépítés 1949. 1. sz.
- [66] A Horthy Miklós híd felavatása. In. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1937
- [67] A Napi sajtó cikkei a Boráros téri hídra kiírt pályázat eredményeiről. 1930

### *Óbudai híd*

- [68] Kossalka János dr.: Jelentés az óbudai híd tervezéséről. Budapest, 1934
- [69] Kossalka János dr.: Az óbudai híd tengelye. In. Vállalkozók Lapja, 1935. 17-18.sz.
- [70] Kossalka János dr.: Véleményes javaslat az óbudai híd tervezése tárgyában. Budapest, 1934

- [71] Kossalka János dr.: I. számú pót-jelentés az óbudai Duna-híd tervezéséről. Budapest, 1934
- [72] Vasbetonhidak és vashidak összehasonlítása az Óbudán építendő új Duna-híddal kapcsolatban. Ellenőrző Bizottság véleménye, 1934
- [73] Véleményes javaslat az óbudai Duna-híd tervezés tárgyában. Előterjeszti az Ellenőrző Bizottság, 1934
- [74] Az óbudai híd elhelyezése. Fővárosi Közmunkák Tanácsának kiadványa, 1934

### *Általános hídépítési kérdések*

- [75] Csatáry Antal: A vasúti hidak újjáépítése. A vasút újjáépítése, 1946
- [76] 100 tonnás úszódaruk. In. Magyar Technika, 1946. 7-8. sz.
- [77] Hartmann: Aesthetik im Brückenbau. Leipzig u. Wien, 1928
- [78] Hoszpötzky Alajos: Római nyomok az Al-Dunán. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1917
- [79] Kherndl Antal: A székesfővárosi dunai hidak terveire kiírt pályázatról. Budapest, 1895
- [80] Korányi Imre dr.: Reconstruction des ponts-rails détruits en Hongrie. In. L'Ossature Metallique, 1948. 5. sz.
- [81] Korányi Imre dr.: Tartók sztatikája I-II. Budapest, 1954
- [82] Kovács Alajos: A MÁV vasúti hídjainak újjáépítése. In. M. Közl. M. – Vízép. 1949. 4. és 1950. 2. sz.
- [83] Széchy Károly dr.: Alapozás I-II. Budapest, 1953
- [84] Széchy Károly dr.: Magyarország közúti hídjainak újjáépítése. In. Magyar Technika, 1948. 8. sz.
- [85] Széchy Károly dr.: A közúti hidak. In. Mélyépítéstudományi Szemle, 1955. 4-5. sz.
- [86] A budapesti Duna-hidak helyreállítási munkálatai. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1921. 358. o.
- [87] A Duna-hidak robbantásának hiteles aktái. In. Bécsi Napló Wiener Journal, 1946. október 26. p. 1-5.
- [88] Mehrrens: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. II. Teil., Eisenbrückenbau. Leipzig, 1923

