

merőleges két hajtogatási vonal mentén négy kisebb képfájltra bontottuk, és azonos síkraízi elemek felhasználásával (részenként átlag 10 pontot felhasználva) azokat külön-külön a színes lap tartalmához illesztettük. Az illesztés hibája sehol nem haladja meg a 15 métert (kb. 3 pixel), és jellemzően a két fedvény síkraíza közti különbségből, semmint az eljárás pontatlanságából adódik.

Az eredményképet az ER Mapper® szoftverrel készítettük el oly módon, hogy a színes fedvényt tartalmazó RGB-rétegeket egy intenzitás-réteggel írtuk felül: ez utóbbi tartalmazza a georeferált fekete-fehér fedvényt. Ahol a digitalizált fekete-fehér fedvény valamely pixelértéke a 255-ös skálán a 150-es értéket túllépte, a pixel átlátszóvá tettük.

A képen jól látható a pesti oldalon a nem sokkal később lebontott Újépület, még nincs meg a Parlament, helyén a korábbi utcahálózat tanulmányozható. Szintén érdekes a gellérthegy csillagda (Sternwarte), amely a második katonai felmérés munkálatai során geodéziai kezdőpontként szolgált.

Az eredménykép egy részletét a címlapon megtekinthetik. A teljes szelvény az Interneten elérhető a <http://sas2.elte.hu/tg/pest-buda>

hálózson. Ez egyben azt is jelenti, hogy nemcsak egységesítettük a felmérés legkeresettebb szelvényét, de az immáron elektronikus formában is hozzáférhetővé vált.

Dr. Timár Gábor–Dr. Jankó Annamária

HIVATKOZÁSOK

Jankó A. (2001): A második katonai felmérés. Hadtörténeti Közlemények 114: 103–129.

Timár G.–Molnár G. (2003): A második katonai felmérés térképeinek közelítő vetületi és alapfelületi leírása a térinformatikai alkalmazások számára. Geodézia és Kartográfia 55(5): 27–31.



AZ ERZSÉBET HÍD KETTŐS JUBILEUMA

2003-ban volt 100 éve annak, hogy József kir. főherceg ünnepélyes keretek között a régi Erzsébet hidat felavatta.¹ Ebben az évben lesz 40 éve, hogy Kádár János (akkori miniszterelnök) az új Erzsébet hidat a forgalomnak átadta.

A jubileum alkalmával Csillag István miniszter, Demszky Gábor főpolgármester és Vizi E. Szilveszter MTA elnök fővédnöksége alatt, a Budapesti Történeti Múzeum igazgatósága a 100. évfordulóra, 2003. ok-

tóber 10-én – kiállítással egybekötött – tudományos emlékülést rendezett. Erre az alkalomra, a Múzeum díszes kivitélű, gazdagon illusztrált könyvet adott ki [11], mely mind a régi, mind pedig az új Erzsébet híd tervezésének és építésének főbb mozzanatait örökítette meg. A kiadvány – sajnálatos módon – egyik részében sem tesz említést azokról az erőfeszítésekről, melyeket a geodéták tettek a megvalósulás sikere érdekében. Tanulmányom célja – e hiány pótlása mellett – a kettős jubileum alkalmával olvasóinknak mindkét híd nagyszerű mérnöki teljesítményét és közönségsikerét felidézni.

A régi Erzsébet híd felépítése és lerombolása.

Az 1867. évi osztrák–magyar kiegyezés után hazánkban jelentős gazdasági fejlődés indult el. 1873-ban, Pest, Buda, Óbuda egyesítésével létrehozták Budapest székesfővárost. Már jóval az egyesítés előtt (1867-ben) elkezdődött, majd 1875-ben befejeződött a három városrész, ún. Halácsi-Marek féle, 1:1440 méretarányú, (belterületen 1:720) részletes felmérése.² Ezeknek a térképeknek a segítségével indult el, a



1. ábra A régi Erzsébet híd fénykorában (1935)

főváros egységes elvek szerinti rendezése, melynek megvalósítását a Közmunkatanács ellenőrizte [13].

A megnövekedett adóbevételek és a beáramló külföldi (főleg osztrák) tőke lehetővé tette, egyebek mellett, új dunai hidak létesítését. A már meglévő Lánchíd mellett, még három új híd építését tűzték ki célul. Ebből az első, az 1872–76 között megépült Margit-híd volt. A másik kettő helyéről, hosszú évekig tartó vita folyt. Erre tett pontot az 1893. évi XIV. tc., mely elren-

1) A híd eredeti neve: Eskü téri híd volt. Ferenc József 1901-ben hozzájárult, hogy az akkor még épülő hidat, az időközben merénylet áldozatátul esett feleségéről nevezzék el.

2) A székesfőváros ennek a térképrendszernek olyan nagy jelentőséget tulajdonított, hogy annak átvételét az üvegszelvényeken maga Kammermayer Károly, Budapest első polgármestere sajátkezű aláírásával igazolta. (Lásd: Főv. Levéltár.) [13]



2. ábra Zágoni Bodola Lajos professzor, a régi Erzsébet híd geodéziai munkáinak irányítója (Bazilides S. rajza)

delte a Fővám téri és az Eskü téri híd megépítését. A Fővám téri híd (ma Szabadság híd) építése 1894-ben elkezdődött, és viszonylag gyorsan, két év alatt meg is épült. Ferenc József – a róla elnevezett hidat – a millenniumi ünnepek kapcsán, 1896. október 4-én avatta fel. Az Eskü téri híd tervezése és építése azonban – mint azt a továbbiakban látni fogjuk – jelentősen elhúzódott.

A M. kir. Kereskedelem, és Közlekedési Minisztérium az 54.553/1893. számú rendeletével az Eskü téri híd megépítésére nemzetközi tervpályázatot írt ki. Ezen – 53 pályamű közül – első díjat nyert, kábelhíd tervével, Julius Kübler, az esslingeni gépgyár főmérnöke és két társa. A Minisztérium azonban túl drágának tartotta a megoldását, mert a hídhoz szükséges kábeleket akkoriban csak külföldről lehetett beszerezni. Helyette előnyben részesítette Czekelius Aurél miniszteri osztályvezető javaslatát, hogy magyar tervek alapján, magyar gyártmányú anyagból, magyar vállalkozók építsék meg a hidat [4] [5]. Czekelius elképzelése az volt, hogy a parton lévő két pilléren nyugod-



3. ábra A felrobbantott Erzsébet híd (1945)

va, egyenylású, merevített, függő lánchíd épüljön. Az építészeti részt Nagy Virgil egyetemi tanár tervezte, míg a statikai számításokat és a vasszerkezet kialakítását – Kherndl Antal professzor irányításával – dr. Gállik István és Béke József készítette [6]. A mozgásvizsgálatokat, Zágoni Bodola Lajos professzor irányításával, a Műegyetem Geodéziai tanszéke végezte.

Az előkészítő munkák befejezése után, 1898-ban kezdődött el a híd építése. 1902-ben kiderült, hogy a budai hídfőnél, mindkét lánckamrában a lehorgonyozás 3,5 cm-t megcsúszott. A további megfigyeléssel Bodola professzor tanszékét bízták meg. Erről a későbbiekben Oltyai Károly így írt: „1902. március havában a kereskedelemügyi miniszter felkérésére megtervezte (t.i. Bodola – a szerző megjegyzése), elkészítette és felszereltette az Erzsébet híd budai hídfőjének a vasszerkezet szerelése közben mutatkozott parányi elmozdulások megfigyelésére szükséges mérőeszközöket, és vezette a velük való méréseket, e mérések eredményei alapján határozták el mindkét hídfőnek a megerősítését...” [12]. A megerősítés eredményképpen, a további csúszás megszűnt. 1903 szeptemberében végezték el a híd próbaterhelését. Több mint 2300 tonna bazalt kockakövet hordtak fel a hídra. A terhelés során 285 mm maximális elmozdulást, (függőleges lehajlást) mértek mederközépen a geodéták, ami a két pillér közötti nyílásnak (290 m) mindössze egy ezreléke volt.

A híd hivatalos átadása (1903. október 10.) után azonnal megindult rajta a lövontatású omnibusz közlekedés. Ezt 1914-ben felváltotta az alsóvezetékű, 1923-tól pedig a felsővezetékű villamos forgalom. A rendszeres autóbusz közlekedés 1928-ban indult meg a hídon. 1941-ben a hídon is bevezették a jobboldali közlekedést. Budapest ostroma alatt, a visszavonuló német–magyar csapatok 1945. január 17-éről 18-ára virradó éjjel a hidat felrobbantották. Technikai hiba miatt a pesti oldali lánckamrákban a robbanás nem következett be, ezért csak a budai kapuzat dőlt össze (lásd a 3. ábrát). Mivel a szovjet csapatok 1944 karácsonyára Budapestet teljesen körülférték, és korábban már több helyen, nagy erővel átkeltek a Dúnán, ezért a hidak elpusztítása esztelen és értelmetlen dolog volt, mert mindössze három héttel tolta ki a Budapest védő csapatok kapitulálását. (1945. febr. 12.)

Új Erzsébet híd felépítése (avagy a régi újja építése?)

Ahogy elcsitultak Budán a fegyverek, a főváros lakossága a romok eltakarításához és az élet beindításához látott. Március végén az Ideiglenes Kormány Debrecenből Pestre költözött. A Közlekedési Minisztérium intézkedésére, április 25-én két úszódaru hozzáfogott a roncsok kiemeléséhez. Május 9-én a Minisztérium pályázatot írt ki a dunai átkelések gyors, ideiglenes megoldására. Az eredményhirdetés után elkezdődött az Erzsébet híd melletti pontonhíd (Petőfi híd), és a Kossuth híd építése. Az előbbi november 18-án, míg az utóbbit 1946. január 20-án adták át a forga-

lomnak. Dr. Széchy Károly egyetemi tanár, a hídosztály akkori vezetője, augusztus 20-án adta át a főváros közönségének az újjáépített Szabadság híd (korábbi nevén: Ferenc József híd). 1947-ben tovább folyt az Erzsébet híd roncsainak kiemelése és a pesti kapuzat megerősítése. 1948-ban az újjáépített Margit híd is átadták a forgalomnak. 1949-ben, a Szabadságharc 100. évfordulójára (centenárium ünnepségek), Szávoly Pál tervei alapján, elkészült a Széchenyi Lánchíd.



4. Az új Erzsébet-híd próbaterhelése (1964. november)

1951-ben előtérbe került az Erzsébet híd újjáépítése. November 28-án, Bebrits Lajos közlekedési és postaügyi miniszter elnökletével, Nagybizottság alakult az Erzsébet híd újjáépítésének megszervezésére. Oltyay Károly professzor tanszéke megbízást kapott egy alaphálózattal létesítésére és a híd környékének állapotfelmérésére. 1952-ben a Nagybizottság úgy döntött, hogy a hidat eredeti alakjában kell helyreállítani. Ugyanebben az évben átadták a forgalomnak az újjáépített, Boráros téri Petőfi hidat (korábbi nevén: Horthy Miklós híd).³

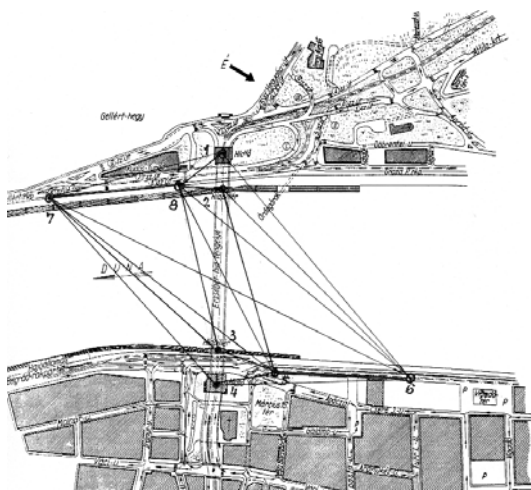
1953 után a nehéz gazdasági helyzet miatt, az Erzsébet híd újjáépítése elhalasztódott. A motorizáció nemzetközi méretű fejlődése következtében azonban már ekkor látszott, hogy a régi híd 11 m-es pályaszélessége (+ 2x3,5 m-es gyalogjáró) a jelentkező igényeknek nem fog megfelelni. Tehát új megoldást kellett keresni.

1959-ben fordulat állt be az Erzsébet híd újjáépítése terén. Az UVATERV Hídirodája, a KPM-től tanulmányterv készítésére kapott megbízást. A tanulmánytervben két nagyon fontos kérdést kellett megvizsgálni. Az egyik az volt, hogy a régi hidat építsék-e újjá,

vagy új hidat építsenek. A másik kérdés pedig az volt, hogyha új híd mellett döntenek, akkor ismét lánchíd legyen vagy kábelhíd. Sávolgy Pál irodavezető elképzelése az volt, hogy modern vonalú kábelhidat kell építeni, hat sávost, 18 m-es pályaszélességgel. Elképzelését nyomatékosan alátámasztotta az a tény, hogy kábelhíd esetén, mintegy 5000 tonna acélt lehet megtakarítani.

Az UVATERV által készített tanulmánytervet, mely egy új kábelhíd megépítését javasolta, a Kormány az 1959. október 14-ei ülésén elfogadta. Ezzel egyidőben a IV. (geodéziai) Irodát megbízták tervezési alaptérkép és kitűzési ponthálózat készítésével. A munkákat – Molnár Pál irányításával – Bernhardt Máttyás és brigádja végezte. Felkeresték a Műegyetem Geodéziai Tanszéke által 1951-ben meghatározott ún. Oltyay-féle pontokat. Ezekből kiindulva, újabb pontokat határoztak meg, melyek az 1960. évi bontások során sajnos elpusztultak. 1961-ben, a beruházó megbízására, a BGTV újabb hálózattal létesített. A munkát Bara Lajos irányította. Sajnálatos módon – a kivitelező gondatlansága miatt –, a beépítés következtében, a pontok közötti összelátás megszűnt.

1961 őszén, Bernhardt Máttyás mindkét parton egy újabb alapvonalat létesített, és ennek segítségével bemérte a tengelypontokat. Kiszámította a hídtengely



5. ábra Az új Erzsébet híd geodéziai alaphálózata (1961)

hosszát, amely $378,60 + 0,01$ m-nek adódott. A középső medernyílás (a két pillér közötti távolság) 290,00 m volt, ez megegyezett a régi híd nyíláshosszával, mert a pillérek helyzete nem változott. A két szélső támaszköz hossza egyenként 44,30 m volt. 1962-ben felépült a két kapuzat, és elkezdődött – im-

3) Az újjáépítés során nem került helyreállításra a pesti oldali végéhez csatlakozó és az első világháborús, otrantói tengeri ütközetet megőrkítő, hősi emlékmű. A csatát, melyben sok magyar tengerész is meghalt, Horthy tengernagy – sebesülten is – győzelemre vitte. (1917. május 18.)

port anyagból – a kábelgyártás. 1964 júniusára befejeződött a hídszerkezet (merevítő tartók) beemelése és összeszerelése.

Az Erzsébet híd – építés közbeni – mozgását az UVATERV geodétái mérték. 1964 második felében, összehasonlító kísérlet céljából, a mozgásvizsgálatba a Műegyetem Fotogrammetriai Tanszéke is bekapcsolódott. Kis Papp László irányításával, földi fotogrammetriai módszerrel, 3 alkalommal mérték a mozgásokat. Először július 18–22. között, a 2500 tonna súlyú ballaszt felhordása során, másodszor szeptember 26-án, a ballaszt eltávolításakor és végül november 16–17-én a próbaterheléskor. Ekkor kb. 2000 tonna összjármű-terhet vittek fel a hídra. A teljes vizsgálat leírása [2] alatt található, itt csak a végeredményt közöljük.

A híd maximális lehajlása az áthidalás közepén, geodéziai módszerrel mérve: 691 mm-re, míg fotogrammetriai módszerrel mérve: 684 mm-re adódott. A mért eltérésekből számított relatív középhiba: $\pm 4,5$ mm volt. Az összehasonlító kísérleti mérés – Kis Papp szavaival – „azt mutatta, hogy a két eljárás gyakorlatilag egyenértékűnek tekinthető. A fotogrammetriai eljárás azonban egyszerűbb és ezért gazdaságosabb” [3]. A maximális lehajlás, a modernylás közepén, a nyíláshossz $2,5 \text{ ‰}$ -e volt. Ez az érték azért több, mint a régi hídé volt, mert a kábelhíd könnyebb szerkezetű és kevésbé merev, mint a lánchíd, és ezért terheléskor nagyobb a mozgása.

A híd felavatására – 40 évvel ezelőtt – 1964. november 21-én került sor. Ünnepi beszédet mondott dr. Csanády György professzor, közlekedési miniszter és Sarlós István, a Fővárosi Tanács VB. elnöke, majd Kádár János akkori miniszterelnök vágta át a nemzeti színű szalagot. A tervezésben és építésben résztvevők közül 76-an részesültek kormánykitüntetésben. Bernhardt Mátyás emléklapot kapott. Az átadás másnapján, Szávoly Pál főtervező a következő sorokat vetette papírra: „Az Erzsébet híddal 1951-óta foglalkozom. Általános tervét számos változatban elkészítettem. Előképzésem az volt, hogy ez az alkotás a tudomány és a művészet diadala legyen. Felemelő elégtétel számomra, hogy a szívemhez legközelebb álló életművem itthon nyert felavatást.” [3]

Az elmúlt 40 év ékesen bizonyította, hogy Budapest közönsége az új Erzsébet hidat ugyanúgy szívébe zárta, mint 100 évvel ezelőtt a régit. A kettős jubileum alkalmával emlékezzünk hálával és nagy tisztelettel mindazokra, akiknek ezeket a csodálatos mérnöki alkotásokat köszönhetjük.

Dr. Székely Domokos

IRODALOM

1. Molnár Pál: Az Erzsébet híd geodéziai munkái (Geod. és Kart., 1964/6)
2. Kis Papp László: Az Erzsébet híd mozgásának vizsgálata földi fotogrammetriával (Geod. és Kart., 1965/3)
3. Szávoly Pál: Önéletrajz (Magyar Országos Levéltár, 1964)
4. Budapest Lexikon (Akadémiai kiadó, 1973)
5. Új Révai Lexikon VI. kötet (Babits Kiadó, 2000)
6. Vargha Miklós (szerk.): Magyar műszaki alkotók (Műszaki Kiadó, 1964)
7. Nagy Ferenc (szerk.): Magyar Tudóslexikon (MTESZ, 1997)
8. Ábrahám Kálmán: Meghalt Szávoly Pál (Nekrológ, Mélyépítéstudományi Szemle, 1969)
9. Ábrahám Kálmán: Szávoly Pál emlékezete (UVATERV, Műszaki Közlemények, 1969)
10. Kozáry István–Magyar Ambrus: Szávoly Pál felterjesztése Állami Díjra (Magyar Orsz. Levéltár)
11. Földi András (szerk.): A régi és az új Erzsébet híd (Budapesti Történeti Múzeum Kiad., 2003)
12. Oltay Károly: Zágonyi Bodola Lajos élete és munkássága (Geod. Közl. 1938)
13. Székely Domokos: Budapest felmérésének mai állása (Geod. és Kart. 1969/1)
14. Detrekői Ákos: 125 éve született Zágonyi Bodola Lajos professzor (Geod. és Kart. 1985/2)
15. Székely Domokos: 100 éve született Molnár Pál (Geod. és Kart. 2002/5)
16. Lukács Tibor (szerk.): Magyar Földmérők Arcképcsarnoka III. kötet (FÖMI, 2001)
17. Kis Papp László: Az Erzsébet híd mozgásvizsgálata (ÉKME Tud. Közl., 1966)
18. Raum Frigyes (szerk.): Magyar Földmérők Arcképcsarnoka I. kötet (BGTV kiad. 1976)

