

Az új Erzsébet-híd mindnyájunk büszkesége. Most, hogy készen áll, érdemes végiggondolni a megszületésével kapcsolatos problémákat, és a sikeres befejezés alkalmából méltatni az alkotók — tervezők és építők\* — munkájának műszaki jelentőségét. Az időrend alapján

### szólunk először a tervezésről.

E híd tervezése esztétikai, városépítési, forgalmi, gazdaságossági, vasbetonszerkezeti és acélszerkezeti szempontból egyaránt óriási feladatot, rendkívüli erőfeszítést követelt meg.

Az esztétikai és városképi szempontok figyelembe vételénél a régi Erzsébet-híd, melyet szinte közhelyszerűen Európa leghíresebb hídjai között emlegettek, jó és rossz értelemben véve egyaránt, nyomasztó örökségként nehezedett a tervezőkre. Jó értelemben, mert mindenképpen az volt a cél, hogy a réginek méltó utóda legyen az új szerkezet, jól illeszkedjék a környezetbe, sőt nemcsak, hogy ne rontsa Budapest sajátosan szép és szerencsés városképét, hanem a maga egyéni színfoltjával azt tovább javítsa, gazdagítsa.

Rossz értelemben, mert sokan — éppen a régi híd szép, szemünknek kedves és megszokott képe miatt — mindenáron az eredetinek csorbítatlan rekonstrukcióját kívánták, ami pedig a forgalmi és gazdaságossági követelmények figyelmen kívül hagyása mellett, tisztán esztétikai szempontból is elhibázott lett volna. Mai esztétikai szemléletünknek egyik sarkalatos tézise, hogy mindenkor „beszéljen” a maga saját formanyelvén. A XX. század második felében nem alkothatunk XIX. századi módon; ez ugyanolyan anakronizmus lenne, mintha építészaink feszített betonból emelnének gótikus épületeket.

Felmerülhet a kérdés, hogy az említett esztétikai elveket

miért nem tartották be másfél évtizeddel ezelőtt a Lánchíd építésénél is, s azt miért nem modernebb formában állították helyre. Szerintünk a Lánchíd és az új Erzsébet-híd más-más elbírálás alá tartozik. A Lánchíd az ország első állandó jellegű nagy hídja volt, összeforrott Széchenyi nevével és alakjával már a szabadságharc alatt a nemzet számára szimbólummá, a legyőzhetetlen élet jelképévé emelkedett. A Lánchíd történelmünknek, kultúrhistóriánk egy darabja, csakúgy, mint a prágai Károly-híd a cseheknek, a párizsi Pont Neuf a franciáknak, vagy a Ponte Vecchio a firenzeieknek.

Ma már megállapítható, hogy az új Erzsébet-híd esztétikai és városképi szempontból

### sikerült alkotás.

Az új híd megőrizte a régi-  
ből azt, ami arra legjellemzőbb volt: fő méreteit, arányait, vonalozását. Elődjéhez hasonló kecsességgel, könnyedséggel köti össze a partokat, ugyanekkor azonban lényegesen nagyobb forgalom

rint a város közlekedési főútjára a jövőben éppen az Erzsébet-hídon vezet majd keresztül, ezért nem lehetett szó arról, hogy 6 nyomszélességű pályánál keskenyebbet tervezzenek. Ugyancsak a forgalomszámlálási adatok, illetve a belőlük kiszűrhető extrapolációs számítások azt is kimutatták, hogy az Erzsébet-híd megépítése ellenére fővárosunk Duna-hídjain 5—15 éven belül (először a Lánchídnál és a Szabadsághídnál, később a többinél, végül az Erzsébet-hídnál, sőt a jelenleginek duplájára szélesített Árpád-hídnál is) beáll a „telítettség” állapota.

E megfontolások készítettek a szakembereket arra, hogy ne csak „hidat”, hanem teljes közlekedési műtárgykomplexumot tervezzenek. Keveset érne ugyanis önmagában a híd nagy átbocsátó képessége, ha a hídfelelő levő piros lámpák minduntalan megátornálnák a zavartalan átáramlást rajta. Így került sor a Döbrentei-terti kétszintes korszerű feljárórendszer és a pesti hídfő-környék rendezésének megtervezésére. Állíthatjuk, hogy hasonló problematikus közlekedési műtárgy hazánkban még nem készült. Az egyéb-

lönlegesen nagyszilárdságú (cca. 16 000 kg/cm<sup>2</sup> szakítószilárdságú) acélhuzalokból álló hídkábel, mely lényegét tekintve egy speciális drótkötél (tehát nem azonos a hídadástechnikai kábel fogalmával). Ez a tartó lehetővé teszi, hogy kevesebb anyagból (kisebbsúlyal), erősebb szerkezeteket építhessünk, mint a hagyományos hídacél fajták felhasználásával. (Utóbbiak szakítószilárdsága 3 600—5 000 kg/cm<sup>2</sup> között változik. A kábelek anyaga természetesen drágább a közönséges acélszerkezetekénél, de kisebb mennyiség kell belőlük, s a kisebb önsúly miatt az alépítmények is olcsóbbak. Ehhez járul még a szerelés könnyebbé, ami ugyancsak költségmegtakarítást jelent.

### A híd költségét

a típus kiválasztása mellett egyéb tényezők is befolyásolják. Az adott esetben a feladathoz mérten csekély 7 000 tonna acél felhasználást természetesen csak úgy lehetett elérni, hogy a tervezés a legmodernebb elvek alapján dolgozott. Összehasonlításként megemlíthjük: a régi keskenyebb és lényegesen kisebb Erzsébet-hídba 11 200 tonna

hid önsúlyát. A gerenda ingás megtámasztásai rejtettek, (kivülről az esztétikailag zavaró ingák nem láthatók). Ez különösen nehéz feladatot jelentett a kapuzatoknál, ahol az ingák a kapuzat belsejében vannak elhelyezve. Külön ki kell emelni a merevítő tartó dilatációs szerkezeit. Ezek, valamint a hosszirányú rugózás (hasonlóan a vasúti kocsi ütközőjéhez) hazai viszonylatban egyedülállóak.

A kábeltartók zárt, spirális kábelekkel készültek. Nehézséget jelentett, hogy a híd nyílásbeosztása eltért az elemletileg optimális nyílásbeosztástól, amennyiben a középső rész mellett a parti nyílások aránylag kicsinyek. Ezt úgy oldották meg, hogy a szélső nyílásokban erősebbek a kábeltartók. (Több elemi kábelből állanak). A kábelek lehorgonyozása a nyugat-európai szerkezetekhez képest is mintaszerű. A horgonykamrák és a hídfő megtervezése, önmagában is komoly feladatot jelentett.

A számítások elvégzése is igen jelentős munka volt. A statisztikai számításokat — eltekintve az előzetes és a méretek kb. felvételét lehetővé tevő számításoktól — többször is el kellett végezni.

szerkezeti méreteket eredményeznek.

Az új Erzsébet-hídat — csakúgy mint az újjáépítése kapcsán a Széchenyi Lánchídat — ezzel az alakváltozások szecundér-hatását figyelembe vévő ún. „másodrendű elmélettel” szállították.

A három pontos statikai számítás közül az utolsót, a „legfontosabbat” gépi számításhoz alkalmas módon is programozták, és a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai Központjában az ún. M—3-as elektronikus számítógéppel ellenőrizték. A számítási munka minőségére csak egy példát említünk. A szerelési azzal kezdődött, hogy a kapuzatokat megépítették, majd a partok felé kissé hátrahúzó állapotban kitérítették. Ki kellett tehát számítani, hogy a kitérítés idején fennálló hőmérséklet mellett mekkora legyen a hátrahúzó mértéke, hogy a szerelés befejezése után a kapuzatok függőleges helyzetbe kerüljenek, és a gerenda a tervezett ívben csatlakozzék a parti nyílásokhoz.

Ennél a számításnál figyelembe kellett venni pl. a kábelbelső szerelési sorrendjét, a hőmérséklet változást, a kapuzatok fokozatos összenyomódását, a kábelek megnyúlását, (nemcsak a rugalmas, hanem a plasztikus nyúlást is) stb. Az eredményt saját szemünkkel láthatjuk. A szerkezet a szerelés után centiméteres pontossággal csatlakozott. Hasonló számításokra a tervezés során többször is szükség volt.

Említésre méltó, hogy a tervezési munka kísérletekre is támaszkodott. Ezek közül a legjelentősebb kísérletsorozat a kábelekkel folyt, de pl. a hídpálya burkolatát és egyéb problémákat is sok esetben modelleken, mintákon, próbatesteken előzetesen tanulmányozták. A kép a szerelési modell mutatja, mely az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Acélszerkezetek tanszékének laboratóriumában készült.

Pentiket figyelembe véve, az új Erzsébet-híd megalkotása a Sávolgy Pál, Kossuth-díjas főmérnök irányította UVATERV-i tervező kollektívától népszerű, de igen nagy és nehéz munkát követelt meg: a legkorszerűbb ismeretek elsajátítását és alkalmazását magasfokú igények maradéktalan kielégítését. Munkájukra az egész magyar műszaki társadalom büszke lehet.

Faber Miklós  
dr. Platthy Pál  
adjunktusok

\* A kivitelezési munka méltatására a jövőben lapunkban még visszatérünk.

# az új Erzsébet-híd

lebonnyolítására alkalmas, s visszatükrözi korunk esztétikai felfogását.

Az új híd tervezésénél a forgalmi követelmények — a dolog természeténél fogva — döntő szerepet játszottak. Egyre több a közúti közlekedésben részvevő jármű, több a tömegszállítás lebonnyolító közúti villamosvasúti kocsija, autóbusz stb. növekszik ezek befogadóképessége (ezzel együtt súlya), járatsűrűsége. Az előzetes forgalomszámlálási adatok sze-

ként is nehéz adottságokat tetézte, hogy a műemlék Belvárosi Templom megmentését is célul tűzték ki. Úgy gondoljuk, hogy a rendelkezésre álló anyagi erőforrások mellett a tervezettnél jobb megoldásokat aligha lehetne találni.

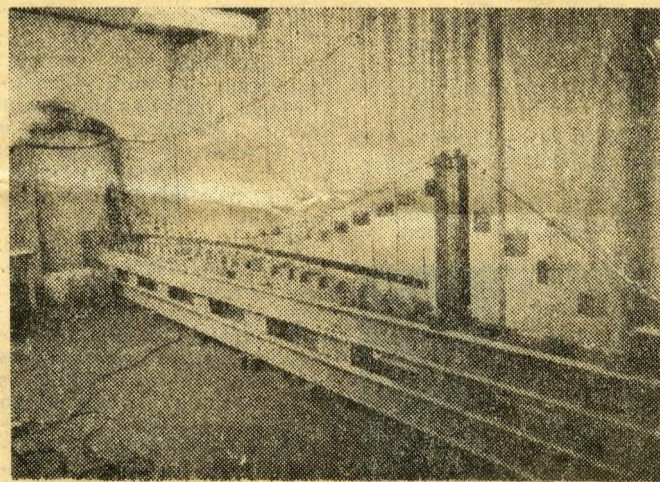
A gazdaságossági kérdésekről már igen sokszor esett szó a sajtóban. Körülbelül tíz évvel ezelőtt — amikor először vetődött fel konkrét formában az Erzsébet-híd újjáépítése — Sávolgy Pál főmérnök, (a tervezés vezetője, akinek elképzelései alapján és irányításával készültek az előzetes és a végleges tervek) még úgy gondolta, hogy a legolcsóbb egy olyan lánchíd lenne, melynél felhasználnák a régi szerkezet roncsanyagát. Ezt az elképzelést azonban rövidesen fel kellett adni. A forgalmi követelmények növekedése miatt a réginek lényegesen szélesebb, és sokkal erősebb híd építése vált szükségessé, melyet lánchíd formájában már csak úgy lehetett volna megvalósítani, ha teljesen új, a réginek erősebb alépítményeket (pillérek, hídfők) is készítenek. Ez pedig óriási költségköltséggel járt volna. Így minden jel arra mutatott, hogy a legcélszerűbb megoldás egy könnyű kábelhídként adódik, mely a megszokott városkép megőrzése, valamint a teherbírás lényeges növelése mellett, lehetőséget nyújt arra is, hogy az al-

acél volt beépítve, szerelésénél pedig egy erdőre való állványanyagot használtak fel.

A tervezési munka felmérésénél figyelembe kell venni, hogy — bár Magyarország nemzetközileg elismerten sok kiváló hídepítő szakemberrel rendelkezik — kábelhíd tervezésben sem egyetlen tervezői kollektívának, sem egyes egyéneknek gyakorlatuk nem volt. Nem is lehetett, mert hazánkban ilyen jellegű szerkezet eddig még nem készült. Nem volt, és ma sincs olyan méretezési szabványunk, vagy szabályzatunk, amely kábelhídak tervezésére, méretezésére, illetve építésére nézve intézkednék. Vasúti Hídszabályzatunk 13 éves, Közúti Hídszabályzatunk mindössze 8, és bár megjelenésükkor világviszonylatban is a legkorszerűbb ilyen természetű előírások közé tartoztak, hazai kábelhidak építésével mégsem számoltak. Így a tervezők első feladata a külföldi tapasztalatok összegyűjtése, felülbírási, és egy új tervezési irányelv kidolgozása volt. Ez természetesen azt jelentette, hogy a tervezőknek közvetlen tapasztalat helyett, csak a szakirodalom áll rendelkezésére. A tervezés magas színvonalát mind a szerkezeti kialakítása, mind a végzett számítások mutatják.

A kapuzatok a magyar specialitásnak megfelelően, alulcsuklósak (a régi Erzsébet-híd volt a világon az első függőhíd, melynél ilyen meg-

Az egyes újabb számításoknál mind kevesebb lett a közzéadás, a feltételezés, az elhanyagolás, és így az egyre finomodott, egyre jobban megközelítette a valóságot. Ismeretes, hogy teherbíró szerkezetünk túlnyomó részét úgynevezett „elsőrendű elmélettel” méretezzük. Ez triviálisan fogalmazva annyit jelent, hogy feltételezésünk szerint, a szerkezetre ható terhek nem változtatják meg számottevő módon a tartó geometriai viszonyait, tehát úgy vehetjük, mintha a terhek egy ugyanolyan alakú tartóra működnének, mint amilyen ez a tartóalak a teherbíró állapotban volt. Így tervezték közel hét évtizeddel ezelőtt a régi Erzsébet-hídat is. Ma már lánchídat sem tervezünk csupán a primer-elmélettel, kábelhidat pedig különösképpen nem. A teherokozta alakváltozások visszahatnak a tartó erőjátékára, és ennek elhanyagolása — bár a biztonság javára történne — igen nagyfokú pontatlanságot, s ebből folyóan erősen gazdaságtalan



építmény költségei mértéktenül ne emelkedjenek. Ennek ellenére megvizsgálták még két variánst. Az egyik egy rácsos szerkezet, a másik pedig egy felsőpályás szerkezet (az óbudai Árpád-hídhöz hasonló) volt. Kiderült, hogy a kábelhíd mintegy 7 000 tonnás acélfelhasználásával szemben, más szerkezetnél kb. 12—13 ezer tonna acélra van szükség. Ez a vizsgálat a hídtípus megválasztását költség szempontjából egyértelműen eldöntötte. Itt jegyezzük meg, hogy a kábelhíd fő tartóeleme a kü-

oldást alkalmazták). Oldalfaluk „kanelurás”, ami esztétikai és merevségi szempontból is előnyös. Anyaguk különleges, nagy szilárdságú acél. Szerkezetük különösen modern, mert ún. feszített acélszerkezet, amennyiben a hídpálya alatt elhelyezett vonórúdak megfeszítéssel optimális erőjátékot eredményez.

A merevítőgerenda háromnyílású, orthotróp pályalemez, tömörgerincű tartó. Az orthotróp pályalemez (bordázott acéllemez) a legmodernebb vegyesforgalmú pálya, ami jelentősen csökkenti a