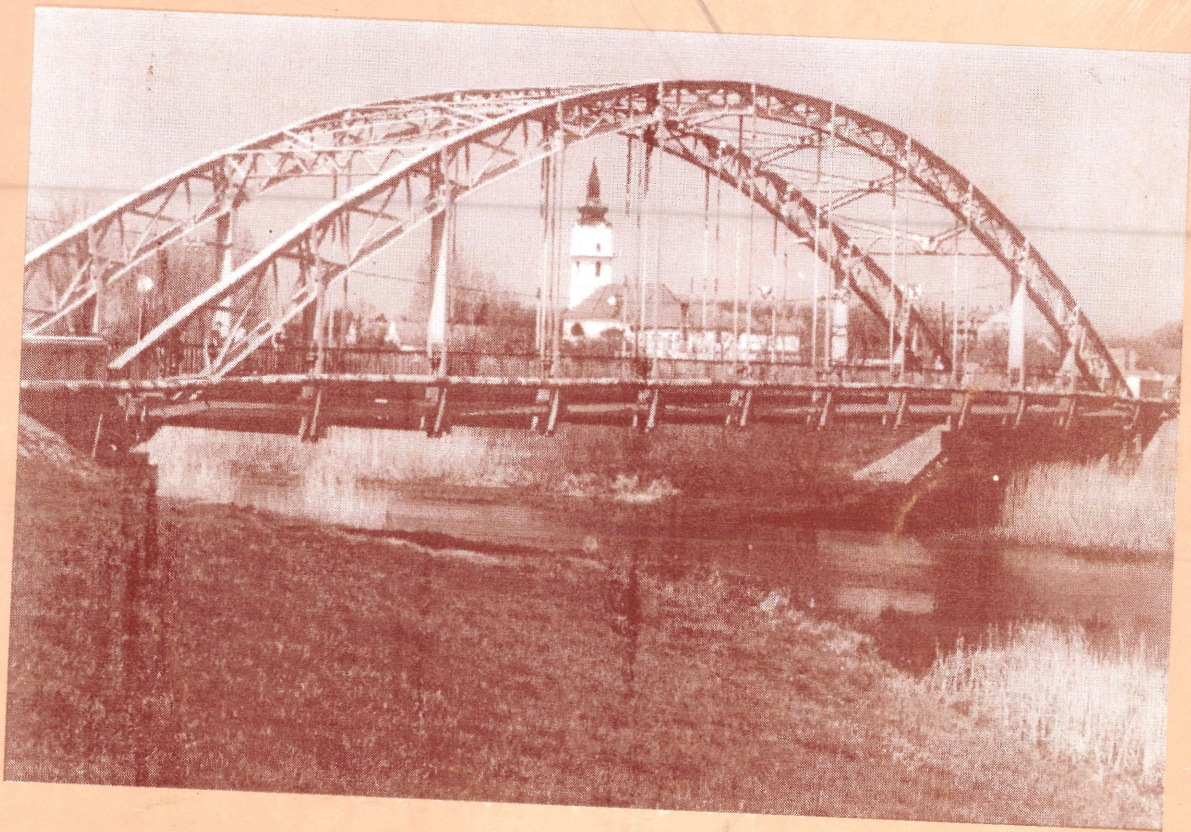


12-4.

**KÖZLEKEDÉSI, HÍRKÖZLÉSI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM
ÚTGAZDÁLKODÁSI ÉS KOORDINÁCIÓS IGAZGATÓSÁG**

36. Hídmérnöki Konferencia



Gyula

1995

TARTALOM

PROGRAM	2
MEGNYITÓ, ÜDVÖZLÉS	3
HÍDREHABILITÁCIÓK AKTUÁLIS TERVEZÉSI, MINŐSÉGI KÉRDÉSEI	3
KEREKASZTAL BESZÉLGETÉS	
VÍZÜGYI LÉTESÍTMÉNYEK BÉKÉS MEGYÉBEN	6
DR. GODA PÉTER A KÖRÖS-VIDÉKI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG VEZETŐJE	
KEREKASZTAL-BESZÉLGETÉS A HIDAK VÉDELMÉVEL KAPCSOLATBAN (MŰEMLÉK, MŰSZAKI EMLÉK)	9
ESZTÉTIKA A HÍDÉPÍTÉSBEN	13
HORVÁTH ADRIÁN, KOLOZSI GYULA	
KHVM ÁLLAMI CÉLTARTALÉK KEZELŐ HASZNOSÍTÓ SZERVEZET	13
KOISS IVÁN	
BVM ÉPÍTŐELEM KFT.	14
TÁPAI ANTAL	
FERROBETON RT.	15
DUBROVSZKY GÁBOR	
VASBETON HIDAK LŐTTBETONOS FELÚJÍTÁSA IGÉNYESSÉG, MINŐSÉG, ESZTÉTIKA	15
DR. SEIDL ÁGOSTON (ISOBAU KFT.)	
AKVALINE RT.	21
BANGÓ GÁBOR	
UVATERV	22
DUMA GYÖRGY	
CHEM-BETON KFT.: A SANOCRETE TERMÉKCSALÁD	22
DR. JÓNÁS SÁNDOR	
CONCRETIN KFT	24
SKOUMAL GÁBOR—DR. TÖRÖK KÁLMÁN	
HIDAK ACÉLSZERKEZETÉNEK KORRÓZIÓ ELLENI VÉDELME	25
DR. LUDÁNYI BÉLA (SERVIND BUDAPEST KFT.)	
A GRACE HÍDSZIGETELŐ ÉS DILATÁCIÓS RENDSZEREI	29
MALCOLM S. LENAGHAN	
KÖZÚTI BERUHÁZÓ KFT.	30
KOLOZSI GYULA, EHAL ZSUZSA, KARDOS LÁSZLÓNÉ	
HÍDÉPÍTŐ RT.	30
GALGÓCZY GÁBOR	
BETONPLASZTIKA KFT.	31
BOROS PÉTER	
SZIGMA ÉPÍTŐIPARI SZÖVETKEZET	31
DR. TÓTH ZOLTÁN	
SZAKMAI KIRÁNDULÁS	32
RÉSZTVEVŐK LISTÁJA	33

GYULA 36. HÍDMÉRNÖKI KONFERENCIA

PROGRAM

1995. június 7.

—	9.00	Érkezés, regisztráció befejezése
9.30	— 10.30	Megnyitó, üdvözlés
10.30	— 11.30	Hídrehabilitációk aktuális tervezési, minőségi kérdései
11.30	— 11.45	Bejelentések, információk
11.45	— 12.00	Vízügyi létesítmények Békés megyében (KÖVIZIG)
12.00	— 13.00	Ebéd
13.00	— 14.10	Hidak műemléki és egyéb védelme
14.10	— 15.00	Hídesztétikai kérdések (Uvaterv—Főmterv—Ukig)
15.00	— 15.20	Szünet
15.20	— 15.45	Előadás (KHVM Állami Céltartalék)
15.50	— 16.15	Előadás (BVM Építőelem Kft.)
16.20	— 16.45	Előadás (Ferrobeton Rt.)
16.50	— 17.15	Előadás (Isobau Kft.)
17.20	— 17.45	Előadás (Akvaline Rt.)
18.00	— 20.00	Városnézés
20.00	—	Vacsora, fogadás

1995. június 8.

8.00	— 8.25	Előadás (Uvaterv Rt.)
8.30	— 8.55	Előadás (Chem-Beton Kft.)
9.00	— 9.25	Előadás (Concretin Kft.)
9.30	— 9.55	Előadás (Servind Kft.)
10.00	— 10.25	Előadás (Grace Kft.)
10.25	— 10.40	Szünet
10.40	— 11.05	Előadás (Közúti Beruházó Kft.)
11.10	— 11.35	Előadás (Hídépítő Rt.)
11.35	— 11.45	Előadás (Betonplasztika Kft.)
11.50	— 12.15	Előadás (Sigma Építőipari Szövetkezet)
12.15	— 12.30	Békéscsabai KIG bemutatkozása
12.30	— 13.30	Összefoglaló, zárszó
13.00	— 13.30	Ebéd
13.30	— 17.30	Szakmai bemutató: gyulai Bárdos híd, gyomaendrődi Holt-Körös-híd, szeghalmi Foki Sebes-Körös-híd
17.30	—	Hidak avatása a 44. sz. főúton, Békéscsaba és Gyula között

MEGNYITÓ, ÜDVÖZLÉS

Máté András a Békéscsabai Közúti Igazgatóság igazgatója nyitotta meg a 36. Hídmérnöki Konferenciát, majd **Stoll Gábortól**, a Miskolci Közúti Igazgatóság igazgatójától átvette egyéves megőrzésre a hídkonferencia jelvényeit, a csengőt és a pásztorbotot.

Ezt követően **Gyurkovics Sándor** a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium közigazgatási államtitkára tartott bevezető előadást, melyben kiemelte a hidak fontos szerepét a magyar infrastruktúrában. A hidak a rendkívül fontos közúthálózat részei. Állapotuk — közlekedésbiztonsági, forgalmi szempontból — meghatározó. A hidászok találkozója akkor, amikor a hidak állapota pénz hiányában nagyon gyenge, különösen jelentős. A legnagyobb feladat ma, hogy a fenntartási, hídépítési munkák a legracionálisabb módon, a legcélravezetőbben történjenek.

HÍDREHABILITÁCIÓK AKTUÁLIS TERVEZÉSI, MINŐSÉGI KÉRDÉSEI

Kerekasztal beszélgetés

Hídrehabilitációk tapasztalatairól kerekasztal beszélgetés hangzott el.

dr. Tóth Ernő vitaindítójaként megemlítette, hogy az utóbbi időben kialakult egy vita, hogy milyen terveket is kell versenyeztetni. A külföldi gyakorlat sem teljesen egységes és nálunk is elég szélsőséges vélemények alakultak ki. Egyes vélemények szerint nem kellene kiviteli tervet készíteni, hanem csak egy engedélyezési tervet, ugyanakkor a rendkívül sok technológia miatt nem lenne helyes ebbe az irányba mozdulni. A vitavezető elmondta hogy a hídfelújítások — természetesen elég nagy szórással — mintegy 30 ezer forint/m²-be kerülnek. Ez változhat a híd nagyságától, a munkától is. Ezen belül a szigetelés az egyik legköltségesebb munka, erről kiemelten kell ezért beszélni, mert ha ezen valami hiba van, az alatta levő szerkezet is károsodik, tehát alfája és omegája a munkáknak, természetesen beleértve teljeskörűen a vízelvezetést.

Mosonyi László a megbízói gyakorlatról számolt be.

A tervezők azt terveznek, amit mi kérünk tőlük. Ha nem elég pontos a diszpozíció, akkor leegyszerűsítik a dolgot. Pontosan igyekeznek megadni a kivitelezés során azt, amit szeretnénk viszontlátni a tervben.

A technológiai leírásokkal a tervezőkkel vitáik vannak a tervezés során, mert nem egészen úgy gondolják, de végül is általában hajlanak arra, hogy elfogadják a tervezők megoldásait. Az a tapasztalat, hogy az alternatív ajánlatok kidolgozásánál egészen meglepő változatok vannak. A részletesen kidolgozott alapajánlati tervre nincs nagy szükség, úgy itéli meg.

Tóth Ernő aktuális kérdést tett fel:

Az utóbbi időben felmerült, hogy az útépitésben nem szokásos az, hogy aki kivitelez, az tervez is. Ezzel szemben a hídépítésben ez egy bevett gyakorlat. Mi a tapasztalat? Jó-e, ha a tervező kivitelező is egyben?

Mosonyi László

Az a tapasztalat, ha a kivitelezési gyakorlattal rendelkezők készítenek tervet, az előny is. Természetesen a hídrehabilitáció pályázati előírásait be kell tartani.

dr. Tóth Ernő

Mindenki arra kér, hogy az előkészítésre nagyobb súlyt fektessenek. A régi hidak minden adatát, vasalását, a beton minőségét, a rejtett hibáit is igyekezzenek feltárni. Véleménye szerint az alternatív terveket meg kell engedni, még akkor is, ha ezzel kapcsolatban vannak aggályok: rövid idő alatt kell elkészíteni, rövid idő alatt kell jóváhagyatni, és viszonylag rövid a rendelkezésre álló kivitelezési idő. Nem szabad megakadályozni az alternatív ajánlat beadásának a lehetőségét. Tájékoztatásul elmondta, hogy 14 százalékban jöttek ilyen ajánlatok, a nyertes pályázatok 22 százaléka volt ilyen, és esetenként bizony lényegesen olcsóbban. Az alapajánlat készítőnek a felelőssége mindenképpen nagy. Ami öröndetes: nagy az érdeklődés, sok a jelentkező, általában a becsült árak közelében voltak a nyertes pályázatok és rendkívül éles verseny volt.

A következő téma a kivitelezés színvonala volt. Erről többet kell beszélni. Igen tanulságos megnézni azokat a hidakat a rehabilitáció során, amiket 15—20 éve építettek. Esetenként megdöbbentő és elkésérítő dolgokat lehet látni. A léghőri korrózió, a sózás óriási károkat okoz, ez nem vitás, de a kivitelezésbe és a tervezésbe is bele-bele csúsznak hibák, sajnos épp a szigetelésnél, amelyik befejező fázisban készül, és az itt elkövetett hibák nagy költséggel korrigálhatók.

Vértes Mária (Ukig A győri Minőségvizsgáló osztály vezetője)

1994-ben 95 hídnál végeztek vizsgálatokat. Az összes paraméter arányában munkanemenként mutatta be az ellenőrzések arányát és a talált hibákat is. Mivel kevés új híd épült, ezért az alapozásra kevés ellenőrzés jutott, csak 0,5%. A következő a vasbetonszerkezet, erre 23 százaléknyi ellenőrzést fordítottak, és 3,3% volt a hibásnak talált munkarész. A betonjavítás 13 százalékából 1,5% volt a hibás. A beton korrózióvédő bevonatnál, 6 százaléknyi ellenőrzésből hibás munka nem volt. Acélszerkezeti munka kevés volt, 1 százaléknyi ellenőrzést fordítottak rá. A mázolásokat 20 százalékban ellenőrizték és 5,2 százaléknyi hibát találtak. Általában a rétegvastagságban, vagy a bevonatrendszer kiválasztásában volt a hiba.

Szigetelésekre 10 százaléknyi ellenőrzési munka jutott és 1 százaléknyi hibás munkarészt találtak.

Az aszfaltrétegre 25 százaléknyi ellenőrzést fordítottak és 7,5% volt a hibás. Ez átfogó képet ad munkájukról, az országos közutakon felújított 95 hídon a fajlagos hiba előfordulás 12,7% volt.

43 db vállalkozó dolgozott a 95 hídnál. Volt olyan vállalat, ahol a fajlagos hiba előfordulás 60 százalékos volt, ez volt a legrosszabb, és volt olyan ahol 0 százalékot találtak.

dr. Tóth Ernő néhány megjegyzést tett az elhangzottakkal kapcsolatban.

Ezek a Vértes Mária által elmondott százalékos hibák nem azt jelentik, hogy az elkészült munkáknál ennyi a hibás, de az ellenőrzés során ennyi esetben tapasztaltak hibákat. Véleménye szerint az igazgatóságoknak és az önkormányzatoknak nagyobb erőt kell fordítaniuk arra, hogy a munkák valóban jól is hasznosuljanak. Minőségellenőrzésre oda kell figyelni, mert egyáltalán nem mindegy, hogy egy szigetelést, vagy más munkát 10 év, vagy 15 év múlva kell felújítani.

Vértes Mária ezek után néhány technológiai részletkérdésről beszélt.

Szerkezeti betonoknál gyakran homokhasas szemeloszlási görbét készítenek. Ez hiba. A Schmidt kalapácsos vizsgálatok, illetve a szerkezetből kifúrt minták törőszilárdságai azt mutatják, hogy ilyen szemeloszlású görbe esetén nem lehet megfelelő minőségű betont előállítani. A finomrészt megnövelve rontunk a betonminőségen, a beton fagyállóságán. Felhívta a figyelmet arra is, hogy a 350-es lábatlani pernyeportlandcement alkalmazása nagyon káros, tekintettel arra, hogy ennek a cementnek eredetileg is 0,11% a klorid tartalma. Jók a 450-es jó minőségű portlandcementek. Az adalékolt pernyeportlandcementekkel nem érünk el célt, csak rontjuk a minőséget. Szólt a szigetelési munkák hibáiról, a felület előkészítés fontosságáról. Poros, vizes felületre szigetelést felvinni tilos! A betonfedések is nagymértékben hozzájárulnak a vasbeton korróziójához. Évek óta a betonfedések ellenőrzésére nagy hangsúlyt helyeznek, ezen a téren nagy javulás is mutatható ki, de még mindig nem egészen kielégítő. Tudomásul kell venni, hogy a 35 mm-es betonfedést mindenféle védőbevonat esetében biztosítani kell. Ettől legfeljebb 5 mm eltérés tűrhető meg. Az elmúlt két évben a 25 °C hőmérséklet mellett készültek PCC bevonatok, amelyek a nagy melegben nem tudtak kellőképpen megkötni. Nem szabad ilyen nagy melegben ezeket a munkákat csinálni. Szólt az öntöttaszfalt és egyéb aszfalt mintavételéről. Az öntöttaszfalt keveréket az aszfaltkeverő telepen készítik, elindítják a szállító kocsival, de előtte leveszik a mintát, ám annak egészen mások a tulajdonságai, mint a beépítések előtt.

dr. Tóth Ernő

A minőség tekintetében sok észrevétel hangzott el, a hibákból sokat lehet és kell tanulni.

A kisvállalkozók is szeretnék elnyerni nagy munkát, például: a hidaknál megvan az a hátrány, hogy nem lehet néhány hét alatt elvégezni a munkát, az anyagokat meg kell venni, tehát egy kis tőkeerejű vállalkozónál nagyon kockázatos dolog nagy munkát elvállalni. Célszerű, ha a kezdő és kisebb tőkeerejű vállalkozók inkább a kisebb munkákra pályáznak. Külföldi kollegák is vannak itt, ők elmondhatják, hogy Németországban is vannak hibák, és még a jó referenciával rendelkező vállalkozónál is ott áll a műszaki ellenőr, mintákat tesz el, amit évekig őriznek, hogy vitás ügy esetében legyen perdöntő bizonyíték. Nem magyar mánia a minőségellenőrzés.

dr. Goda Péter a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság vezetője

A KÖRÖS-VIDÉK SAJÁTOS SÁGAI

A vízépítők a hidmérnököket az egyik legszebb építmény megvalósítóiként tisztelik, hiszen a híd nemcsak egy létesítmény, hanem szélesebben értelmezve egymástól elválasztott közösség közötti kapcsolat szimbóluma is.

A víz és a híd természetszerűleg keresztezi egymást, de mindig a két szakma szoros együttműködésének termékeként alakul ki a művek közötti kapcsolat. Ennek a gondolatnak az igazolását adja az az album, amelyet **idősebb és ifjabb Galbáts Zoltán** kollegáim jóvoltából a Körös-Berettyó hídjairól a Békéscsabai Közúti Igazgatóság és az Ukig hasonmás formában adott ki.

Az általánosságokon túlmenően néhány gondolat erejéig a Körös-vidék vízgazdálkodási sajátosságáról illik szót ejteni. Az Erdélyi-középhegység közelségéből, szélsőséges éghajlati viszonyaiból és rendkívül heves lefolyási hajlamából adódóan, talán hazánk egyik legárvízveszélyeztetettebb területének nevezhetjük a Körösök süllyedékét, az egykori Kis- és Nagy-Sárrét vidékét. Ugyanaz a határon belépő folyó, amely nyári aszályos időszakban alig szállít másodpercenként 500 liter vizet, nem ritkán képes akár 600 m³/s árvízi csúcshozam produkálására is. A maximális és minimális vízszint közötti különbség eléri a 10-12 métert folyóinkon. Ez a szélsőségesség maga után vonja a műveinkkel és a végrehajtó szervezetünkkel kapcsolatos nagyfokú alkalmazkodóképességet, de mindez nem kompenzálja maradéktalanul a vízbőségből és vízhiányból fakadó nagymértékű kitettségszűrésünket. Már a múlt században felismerték a szakértő elődök, hogy a Körös-vidék különösen függ az idegen vízgyűjtők vízkészletétől, azaz szükség van a nyári vízhiány idején a tiszai vízutánpótlásra. A Tiszáról a nyári mértékadó időszakban általában 30-50 m³/s vízátvételre kerül sor az ott megépült két vízlépcső, a tiszalöki és a kiskörei segítségével. Ezen vízpótlások nélkül (mely éves szinten akár 200 millió köbmétert is kitesz) a Körös-vidék akár félsivataggá is válhatna az elmúlt évtized arid időjárási viszonyait alapul véve. A tiszai vízátvétel megfelelő körösi lépcsőzéssel kiegészülve teljes értékű. E század elején a parlament törvényt hozott a Körös-vidék lépcsőzésére, s ennek keretében hazánk egyetlen, szinte maradéktalanul csatornázott vízfolyásai a Hármás-, Kettős-, Fehér-, valamint a Sebes- és Fekete-Körös, a Hortobágy—Berettyó és a Berettyó alsó szakaszai.

A KÖRÖS-VIDÉKI FOLYAMI NAGYMŰTÁRGYAK FUNKCIÓI, RÖVID BEMUTATÁSUK

Vízlépcsőről akkor beszélünk, ha a duzzasztóműhöz legalább hajózsilip is csatlakozik, azaz a víziközlekedés megoldott a duzzasztó szelvényében. Az esetben, ha ez a duzzasztómű nem rendelkezik mozgatható gátszerkezettel,

illetve nem okoz jelentősebb vízszintkülönbséget: fenéklépcsőről beszélünk. Ha a mellékfolyóból hajózásra alkalmas zsilippel zárják ki a nagyobb árhullámot, akkor árvízkapuról beszélünk.

A bökényi vízlépcső 1905—1906-ban épült, funkciója a Hármaskörös alsó szakaszán a III. osztályú víziút biztosítása, s a hozzá kapcsolódó szerény mértékű öntözés kielégítése. A 35 m széles duzzasztómű szerkezete Poirée-keretes túsógát, amely 2 m vastag beton alaplemeze épült. Kovácsoltvas keretlábak 3,89 m magasak, s az elzárást biztosító — egyenként 4,64 m hosszú — vörösfenyő „tűk”-ből 350 darabot kell szorosán egymás mellé elhelyezni a keretlábak támaszára, a duzzasztás létrehozatala érdekében. A zsilipkamra 10x68 méteres, építése idején mint takarékos vasbeton szerkezet méretezési szempontból világszenzációnak minősült.

A békésszentandrás vízlépcső a Körös-vidék legfontosabb vízgazdálkodási létesítménye. 1936—42 között épült a Magyar kir. Öntözésügyi Hivatal beruházásában. A duzzasztómű három pillére egy 61,12x25,70 méretű 2,0 m vastag lemezen nyugszik. A főelzáró berendezés 2x22 m széles nyílást zár el, amely magasságilag is osztott, ún. MAN-rendszerű. A két szegecselt szerkezetű tábla együttesen 7 m magas. A zsilipkamra 12x85 méteres, az oldalfalait Larssen-lemezből verték.

A békési duzzasztómű 1969-ben épült a Fehér- és Fekete-Körös saját vízkészleteinek nyári tározására és e térség öntözési, valamint ökológiai vízigényeinek kielégítésére. Jelentős szerepet játszik az Élővíz-csatorna békési vízpótlásában, valamint a sarkad—dobozi térség öntözővíz ellátásában. A duzzasztómű magas küszöbű, az acélszerkezetű billenőtáblák 2x18 m szélességű nyílást zárnak el. Mozgatóberendezésük Gall-láncos megoldású.

A gyulai duzzasztómű és fenékgát 1896-ban, illetve 1977-ben épült. Fő funkciója a Gyulán, Békéscsabán és Békésen keresztül folyó egykori Fehér-Körös, valamint Körös-csatorna friss vízzel való ellátása a jégmentes időszakban (élővíz!). A duzzasztómű megoldásában csak méretben tér el a bökényitől: szélessége 30,0 m, a keretlábak magassága 3,17 m. A 3,35 m hosszúságú vörösfenyő „tűk”-ből 292 db szükséges a záráshoz.

A Hortobágy—Berettyó árvízkapuja 1896-ban, illetve 1941-ben épült. Az árvízkapu elsősorban kizárja a Hármaskörös nagy vizét az alacsonyabb védgátakkal rendelkező Hortobágy—Berettyóból (zsilipes mőtárgy) és lehetővé teszi duzzasztási, azaz árvízmentes időszakban a hajók bebocsátását is a főcsatornába egészen Mezőtúrig. Maga az árvízkapu felfogható egytámkapus hajózsilipként is. Méretei: az alaplemez hossza 39,32 m, szélessége 17,30 m. A támkapuk szabad nyílása 12,0 m.

A körösladányi duzzasztómű elsősorban a Berettyón érkező Tisza vizét készletezi és biztosítja a térség szórványöntözéséhez a vízmennyiséget. (Épült 1977-ben.) Méretei nagyban azonosak a békési duzzasztóval, különbség a billenőtáblák hidraulikus mozgásában mutatkozik meg.

A körösszakáli fenéklépcső a Biharugrai Halgazdaság és a Holt-Sebes-Körös mentén az öntözés vízigényeit elégíti ki. Elzáró szerkezete nincs.

A FOLYAMI NAGYMŰTÁRGYAK KARBANTARTÁSI PROBLÉMÁI, FELÚJÍTÁSI PROGRAMJA

A folyami nagyműtárgyak fokozott karbantartási igényrel jelentkeznek, s ugyanakkor rendkívül érzékenyek az előírt üzemrend pontos betartására is.

Minden egyes létesítménynek már a tervezés idején előírták a szükséges felülvizsgálati szakaszait. Az egyre szűkülő anyagi lehetőségek következtében az üzemelés közbeni minimális karbantartásra szorítkoztak a revíziók az utóbbi időkben. Ennek ellenére a nagyműtárgyaink beton- és vasbeton szerkezetei időtállóan bizonyultak. (a gyulai mintegy 100, a békésszentandrás több, mint 50 éves.)

Mindezek ellenére a nagyműtárgyakon végzett műszaki megfigyelések azt mutatják, hogy ezek a létesítmények elviselték a szélsőséges vízjárású évek ellentétes hatásait, kibírták a békési földrengést is. Ez a megfigyelés egyezik azzal a nemzetközi tapasztalattal, mely szerint a vízépítési létesítmények a tervezett élettartamukon messze túl is üzemképesek maradhatnak.

A ma gyakorló mérnökgeneráció számára különösen nagy öröm, hogy mindezen tapasztalatainkat megoszthatjuk annak a nagy generációnak a képviselőivel, akik immáron 60 évvel ezelőtt kezdték a Tisza-völgyi vízlépcsőzés koncepciójának és megvalósításának tervezését, kivitelezését.

A bökényi vízlépcső a 80-as évek közepére olyannyira elavult minden tekintetben, hogy az engedélyező hatóság hosszas mérlegelés után 1988. január 1-jétől üzemén kívül helyezte a létesítményt. Rekonstrukciójával kapcsolatos program még koncepcionális szinten sem formálódott meg.

A békésszentandrás vízlépcsőn időközben 1981—83 között kicserélték a negyvenéves elektromos táblaemelő meghajtó rendszert, valamint a Larssen-lemezeket és megtörtént a zsilipkapu korrózióvédelme. A vízlépcsőnél 1994-ben végrehajtott felülvizsgálat olyan halaszthatatlan feladatok elvégzésének szükségességét tárta fel, amelynek eredményeképpen a nagyműtárgy-vizsgáló (országos) bizottság indokoltnak ítélte egy teljes körű rekonstrukciót. A főelzáró berendezés eredeti struktúráját megtartva, de a szegecselt tartók helyett acélszerkezetű szekrénytartók lesznek újra gyártva. A csatlakozó partvédőmű, a hajózsilip felső támfal karbantartása is megtörténik, és a hajózsilipkamra is teljes körű karbantartást kap.

A rekonstrukció költségigénye 400 millió forint.

A békési és körösladányi duzzasztóműveken relatív fiatal koruk miatt eddig csak kisebb fenntartási munkák történtek.

A Hortobágy—Berettyó árvízkapuján, tekintettel kiemelkedő árvízvédelmi funkciójára is, folyamatosan elvégezték a minimálisan szükséges karbantartási és felújítási munkákat.

A gyulai duzzasztómű és fenékgát. A duzzasztómű közel 100 éves, olyan visszafordíthatatlan folyamatok indultak el a kovácsoltvas szerkezetben, valamint a keretlábak és az alaptest kapcsolatában, aminek eredményeképpen 1996-ra az utolsó üzemeltetést lehet csak felvállalni.

Többváltozós megvalósíthatósági tanulmány készült az új szerkezetre vonatkozólag, a jelenlegi tudásszinten a becsült költség 100 millió forintra tehető, a nagyműtárgy-felülvizsgáló bizottság javaslatára tömlős gátszerkezet kialakítására kerül sor, előreláthatólag a századik évforduló alkalmából.

A Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő 239 kilométernyi folyószakaszon 27 közúti és vasúti híd keresztezés van, de mindez nem a hidászok és a vizek kapcsolatrendszerére vonatkozik. Erre a konferenciára való meghívásunk is igazolja két nagy múlttal, s minden valószínűség szerint nagy jövővel rendelkező rokon szakmáról van szó, akik közösen eddig is sokat tettünk a Körös-vidék társadalmának boldogulásáért.

Dr. Goda Péter végezetül köszönetet mondott Galbáts Zoltán okleveles mérnöknek, árvízvédelmi és folyószabályozási osztályvezető-helyettesnek, az előadás megtartásához nyújtott segítségéért.

KEREKASZTAL-BESZÉLGETÉS A HIDAK VÉDELMÉVEL KAPCSOLATBAN (MŰEMLÉK, MŰSZAKI EMLÉK)

dr. Tóth Ernő a műszaki emlékeinkkel kapcsolatban bevezetőként néhány jellemző adatot közölt. Az országos közutakon 474 boltozat van, igazgatóságokként rendkívül szélsőségesen eltérő darabszámmal, 2 és 84 között ingadozik. A legtöbb Borsod-Abaúj-Zemplén megyében van. A boltozatok átlagos felülete 42 m^2 , szemben az átlagos 150 m^2 körüli hídfelülettel, tehát a darabszámukat illetően elég sok van belőlük, összes felületük azonban kevés. Korukat tekintve ezeknek a hidaknak majdnem 60 százaléka 1900-ban vagy előtte épült. Többnyílású híd 39 van, a leghosszabb a hortobágyi kilenclyukú, de hat- és négynyílásúak is vannak. A teherbírásuk 42 százalékuknál 40 tonnánál kisebb. Három híd műemléki védettségű, és 15 műemlék jellegű.

Dr. Gáll Imre a „*Régi magyar hidak*” című alapmű írója ezek után elmondta, hogy saját kezdeményezésre hogyan kezdett el foglalkozni a hídtörténet-kutatással.

Szarka Judit hídmérnök Borsod-Abaúj-Zemplén megye régi hídjairól diavetítéssel illusztrált ismertetést tartott.

Onga és Gesztely között egy ártéri hídsor van, a Hernád árterén. Gyakorlatilag már nincsen funkciójuk, mert töltést építettek a Hernádhoz. Mégis érdekesek az egy-, kettő- és háromnyílású hidak. A diavetítés kapcsán beszélt arról, hogy nagyon lényeges dolog az ilyen kőboltozatok fenntartásánál, hogy a vizet lehetőleg minél hamarabb elvezessük a hídról, ezért lehetőség szerint törekedni kell arra, hogy az aszfaltozás egészen a mellvédfalig kimenjen. A mellvédek meszelése, láthatóvá tétele, tisztasága is rendkívül fontos. Szólt arról is, hogy nagyon lényeges a híd környezetének a tisztántartása is. Ezen az úton, amikor elszállították a földet, a növényeket, kiderült, hogy milyen érdekes és szép hidak ezek. Ugyanezen az úton még egy háromnyílású híd van.

Bemutatott egy 1981-ben vasbeton pályalemezzel megerősített hidat is, melynél jól sikerült a felújítás, megmaradt a hid eredeti formája. Ennek a hídnek hat nyílása van, ez a legtöbb nyílású híd Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a köhidakat illetően.

dr. Tóth Ernő kiegészítő megjegyzése:

Ezeknél a műtárgyaknál a forgalmi megfelelés is nagyon fontos, a nyilvántartás szerint sok boltozatnak nem kielégítő a teherbírása, ez azonban sok mindentől függ: van-e feltöltés, milyen a boltozat alapja, vastagsága stb.

Rendelkezésre áll minden hídmérnöknek az úgynevezett MEXE-módszer, amellyel viszonylag egyszerűen, gyorsan és kellő biztonsággal megállapítható a teherbírás.

Éppen ezen a Gesztely környéki szakaszon a Miskolci Közúti Igazgatóság korábbi hídmérnöke, **Vastag Sándor** úr több ilyen hidat felülvizsgált és el lehetett távolítani a súlykorlátozó táblákat. Ez persze nem azt jelenti, hogy ez mindenhol ilyen egyszerűen megoldható.

Szarka Judit

Vámosújfalun egy hatnyílású, Olaszliszván pedig a megye legérdekesebb hídja található. Különlegessége, hogy nagyon magas csúcsíves boltozat, támbordákkal. A híd mindkét oldalán kör alakú díszítés volt eredetileg, de sajnos az egyik oldalról leesett. Szólt a taktaharkányi kétnyílású hídról, amely elég keskeny, forgalomszabályozó táblákkal sikerült megvédeni a hidat. A Bodrogkeresztúrtól Sárospatakig tartó mellékúton (a 37. sz. főút mellett) található még két csúcsíves híd. Magyarországon összesen négy ilyen híd van. Nemcsak a csúcsíves kialakítások, hanem a támpillérek is érdekesek ezeknél a hidaknál.

Több szép és érdekes boltozatot is bemutatott még Szarka Judit, ezekről fotók és ismertetés a megye hídtörténetét bemutató könyvben található.

dr. Gáll Imre néhány kiegészítést fűzött az elhangzottakhoz. Nem állapítható meg egyértelműen a híd alakjából annak kora. A mellvédeknek a kialakítása nem köthető össze a híd korával, mert az inkább a terepviszonyokkal függött össze, hogy párhuzamos vagy merőleges lezárást alkalmaztak-e; az hogy a mellvédeknek az alakja követte-e részben a boltozatnak az ívét, vagy egyenes volt, erre nem lehetett kronológiát megállapítani.

Külön említette a miskolci öreg Sajó-híd lebontását, mert az volt Magyarországon az egyetlen olyan boltozat, amely majdnem 14 méteres nyílású. Jelenleg Gyulán van a legnagyobb nyílású öreg boltozott híd, a Kapus-híd, amelynek 12 méterese a nyílásai.

dr. Tóth Ernő

Felhívta a figyelmet a gyulai boltozatokra. A szálló területére vezető híd 1802-ben épült, műemléki védettség alatt áll, ugyanúgy, ahogy a négynyílású Bárdos-híd. Szó volt már az előzőkben is a Kapus-hídról.

Vantara Gyula, a Békéscsabai Közúti Igazgatóság főmérnöke a megyében lévő boltozatok fenntartási kérdéseiről mondott néhány gondolatot.

Gondot jelent a műemlék vagy műemlék jellegű hidakon a közművek átvezetése. Ma nincs módja a közútkezelőnek a közműtulajdonosokat arra kötelezni, hogy ezekről a hidakról levegye vagy áthelyezze a nagy átmérőjű gáz- és egyéb csöveket, pedig rendkívül rontják a hidak esztétikai megjelenését és zavarják a fenntartási munkákat. Módot kell találni arra, hogy a tulajdonosokat kötelezni lehessen bizonyos munkák elvégzésére.

A gyomai Holt-Körös-híd felújításáról szolt a továbbiakban.

Az évek folyamán az átalakítások megváltoztatták a híd eredeti képét. Azt a gyakorlatot követték az igazgatóságnál, hogy megkeresték a híd eredeti állapotát mutató képeslapot és a híd terveit. Ezek alapján igyekeztek az eredeti állapotnak megfelelően felújítani a hidat. Ezek a műszaki emlékek igazán megérdemelnek annyit, hogy az eredeti állapotot és a létrehozók emlékét is megőrizzük. Minden ilyen új felújításnál egy kis emléktáblát helyeznek el, melyen a híd és a felújítás résztvevőit, évszámát megörökítik.

Még egy gond, ami a megyében előtérbe került: a téglaboltozatok vakolatának javítása.

dr. Tóth Ernő reagált az elhangzottakra:

A közművek problémája valóban nagyon égető, de nemcsak a boltozatoknál. A közúti igazgatóságok a Közúti Főosztály rendeletére jelenleg felméri a közműveket több ezer hídnál. Sok közmű van, melyekről van tudomásunk, de a kezelők változtak és sajnos ezeknél a fenntartás állapota nagyon sok helyen bizony kívánnivalót hagy maga után. Teljesen értelmetlen és indokolatlan egy 3-4 méter nyílású hidra bármilyen vezetékét felakasztani. Sajnos, ami már ott van, annak az eltávolítása elég nehéz lesz. Újak elhelyezését azonban csak rendkívül indokolt esetben szabad megengedni. Megemlítette, hogy a gyomai hídnál a felújítás után színvonalas képzőművészeti alkotást, a hidak védőszenitének a szobrát is elhelyezték.

Jó példaként kiemelte, hogy Békés megyében példás társadalmi összefogással felújították a földúton álló és ezért különösen veszélyeztetett békéssámsóni hidat.

A közúti igazgatóságok a közelmúltban felmérték a közutak melletti emlékhelyeket, szobrokat, régi műtárgyakat. Érdemes lenne a felmérést kiterjeszteni felhagyott utakra, elhagyott hidakra, amennyit lehet, ezekből meg kell menteni. Sajnos a Heves megyében lévő értékes boltozatokról **Szerencsi Gábor** akadémizálás miatt kellő részletességgel nem volt szó, csak egy híd felújításáról.

Németh István (TETA) a tarnamériai öreg Tarna-híd felújításáról adott tájékoztatót.

A felújításnak **Zsámboki Gábor** volt a tervezője. Az 1813-ban épült kétnyílású boltozat állapota a felmérés szerint igen rossz volt. A köveket legalább 50 százalékban egyenként ki kellett volna alulról cserélni és új kövel pótolni. Ez eleve gazdaságtalannak tűnt, jó megoldásnak a löttbetonos erősítés látszott.

Ezt a tervet az országos Műemlékvédelmi Hivatal nem fogadta el két okból. Az egyik indok az volt, hogy a tervezett betonréteg alatt a kő mállása ebben a be-

zárt állapotban feltartozhatatlanul tovább fog haladni. A másik indok a műemléki védettségű híd külső megjelenésének változása volt. Ezért a 48 cm vastag lapos kőboltozat fölé egy vasbeton dongát terveztek, amely önmagában is teherbíró, s így tehermentesíti a kőszerkezetet.

Természetesen gondoskodtak a tervben a híd szigeteléséről, a jó vízelvezetésről is. Közlekedési szempontból célszerű lett volna a hidat szélesíteni, erre azonban műemlékvédelmi okokból nem volt mód. Fontos tanulsága volt ennek a műemlékvédelmi beavatkozásnak, hogy cementtel javított mészhabarcot sem lehetett alkalmazni, még a hézagolásnál sem.

A műemléki védettségű hidak, illetve a boltozatok fenntartási feladataival kapcsolatban több hozzászólás is elhangzott.

dr. Tóth Ernő szólt arról, hogy a boltozatok mellvédjeit, különösen ha a híd keskeny, figyelemfelhívó jelzésekkel, meszeléssel védeni kell. Nem engedhető meg esztétikai szempontból a mellvédek acélcsővel vagy más „idegen anyaggal” történő magasítása.

Egészen más feladat a fagyálló kőből épült boltozatok fenntartása, mint a mállásra hajlamos kőből, téglából építettek karbantartása.

Kovács Károly (BME Építőanyagok Tanszék)

A boltozatok vakolása nem kívánatos, nagyon körültekintően kell utólagosan bármiféle beton-, vakolatréteget felvinni ezekre a hidakra és a hídvizsgálatok közé fel kell venni a kőzetvizsgálatokat is.

A kőkonzerválás fontos, kényes művelet, ezzel is foglalkozni kell.

Németh István a hortobágyi kilenclyukú híddal kapcsolatban hívta fel a figyelmet arra, hogy ez a híd látszólag jó állapotban van, a pilléreken azonban fagyáskárok vannak.

dr. Tóth Ernő a témakör zárásaként szólt arról, hogy a hidász mérnöknek nemcsak a műemléki védettségű hidakra kell nagy gondot fordítani, hanem minden értékes műtárgyra, mint pl. a világon ötödikként (1950-ben) Szabadszálláson épült alumínium híd, melyet korróziós károk miatt a forgalomból ki kellett vonni. Megnyugtató azonban, hogy Kiskőrösön sikerült felállítani ezt az érdekes műtárgyat. Több 100 év körüli acélhidunk és sajnos nem túl sok idős vasbeton híd hirdeti elődeinek kiváló szakértelmét. Óvjuk dr. Zielinski, dr. Mihailich és más neves tervezőink, kivitelezőink alkotásait.

Egyes hidak „*Műszaki Emlék*”-ké történő minősítése önként vállalt, kiemelt tördésre kötelez, ebben a munkában minden jelenlévő sokat tud és remélhetően fog is tenni.

ESZTÉTIKA A HÍDÉPÍTÉSBN

Előadók: Horváth Adrián, Kolozsi Gyula
(Főmterv Rt., Utiber Kft.)

Bevezetőben az előadók a hídesztétika fontosságát mondták el, mialatt az ókor és a középkor egy-egy szép, épségben megmaradt hidjának fotóját láthatták a hallgatók.

A bevezető végén levetítésre került az időközben felrobbantott mostari híd, illetve a budapesti Duna-hidak zárták a sort (régí Erzsébet híd, Széchenyi Lánchíd és a Szabadság-híd).

Az előadás elméleti részeket érintő részében Leonhard professzor úr „Hídesztétika” könyvéből vett illusztrációk segítségével a helyes nyílásbeosztás, forma, híd típus, belső méretarányok és kialakítási részletek kiválasztásához kaptak vetített képes útmutatót a hallgatók.

A blokk végét megvalósult gyalogos- és közúti hidak fényképei zárták.

Az előadás második fő részében a Főmterv Rt. bemutatta a hazai tervezők asztaláról lekerült munkákat, kiemelve azok esztétikai kialakításának jelentőségét.

A befejező részben a modern építészet egy-egy szép példájának képei (Calatrava) mellett láthatóak voltak a nagynyílású (2-3000 m-es) tengerből felett tervezett hidak fotomontázsai (Messina, Berring, Gibraltár stb.)

Az előadás anyagát az előadók amerikai, angol, német, osztrák, japán, francia, dán könyvek fényképei, illetve a saját fotók alapján állították össze.

KHVM ÁLLAMI CÉLTARTALÉK KEZELŐ HASZNOSÍTÓ SZERVEZET

Koiss Iván szakértő

A Német Szövetségi Köztársaság kormánya 1992-ben, a volt NDK készleteiből jelentős mennyiségű hídszerkezetet (provizóriumokat) adományozott a Magyar Köztársaság részére.

A hídszerkezetek hazai tárolását, honosításának megszervezését és lebonyolítását a KHVM Állami Céltartalék Kezelő-Hasznosító Szervezet végzi.

A hídszerkezetek elsősorban az önkormányzati közúthálózat és az elmaradott térségek infrastruktúrájának fejlesztéséhez nyújtanak segítséget. Az önkormányzati felhasználói kör tájékoztatására tájékoztatók, prospektusok készültek.

A hídszerkezetek felhasználására vonatkozó típustervek kidolgozása befejeződött. Az előadáson a típustervek bemutatásra kerültek.

A hídszerkezetek térítésmentesen kerültek a magyar állam tulajdonába, ezért értékesítésük kedvező áron (szállítás, honosítás, tárolási költség) megvalósítható.

BVM ÉPÍTŐELEM KFT.

Tápai Antal műszaki igazgató

A BVM az ország legnagyobb szerkezet-előregyártó cége volt. Az ország átalakulásával a vállalat is részekre oszlott. A BVM ÉPELEM Kft. a BVM jogutódja. Az előadás röviden végigkísérte a BVM által gyártott hídgerendák fejlődését.

EHGE hídgerendák: alul még zárt felületet adtak
26,8 m maximális hosszal készültek

EHGT hídgerendák: 70-es évek közepén fejlesztették
a betontakarás itt még 2 cm volt

UB hídgerendák: 80-as években fejlesztették
az alsó felülete igen esztétikus
itt már nagyobb a betontakarás
26 m nyílásig alkalmazható

UBX hídgerendák: 80-as évek végén fejlesztették
repedésmentesebb a korábbi hídgerendánál
a betontakarás már 3,5 cm

UH hídgerendák: kisebb (4—14 m) nyílású hidakhoz, lágyvassal készülnek
végül bemutatta a legújabb fejlesztésű tartót, az

EHGTMF hídgerendát, ahol
növelték a gerincmagasságot (130 cm)
3,5 cm betontakarást alkalmaztak
az alsó húzott övet növelték
a felső öv szélességét csökkentették
a vállak zsaluelemek elhelyezésére alkalmasak
a beton minősége C 35-ös

A legújabb fejlesztésű CI IGTMF hídgerendákat a Hegyeshalmi felüljárónál és a 44. sz.főúton Békéscsaba és Gyula között, a Veszely élővíz csatorna hídnál építették be.

FERROBETON RT.

Dubrovsky Gábor projektigazgató

A Ferrobeton Rt. az ország egyik legnagyobb beton- és vasbetonelem előregyártó vállalata. A dunaújvárosi gyár a BVM vállalatcsoport legnagyobb gyára volt. 1991-től a gyár Ferrobeton néven ismét önálló vállalattá alakult, majd 1993 januárjától részvénytársasági formában működik tovább.

1992-ben az EN 29001/ISO 9001 szabvány szerinti minősítést a részvénytársaság elsőként kapta meg az építőiparban.

Az előadáson két új fejlesztésű hídgerendát mutattak be.

- **FCI jelű előfeszített vasbeton gerendák hídgerendák.** A tartók KHVM alkalmazási engedéllyel rendelkeznek (61170/1994). Az FCI-90 jelű előregyártott előfeszített vasbeton hídgerendákból a helyszíni vasbeton lemezzel együtt dolgozó 10—24 m szabadnyílású, a KH szerinti „A” teherbírású fel szerkezet alakítható ki.

Az FCI-90 jelű hídgerendacsalád alapváltozatban 90 centiméteres tartómagasságú, egy méteres hosszúsági lépcsőkben készülő tartókból áll.

A tartók tömegesen (több mint 20 hídnál, 10 000 fm hosszban) kerültek beépítésre az M1-es autópálya építése során.

- **FP jelű előfeszített vasbeton hídgerendák.** A tartók engedélyeztetése az előadás idején folyamatban volt (jelenleg 71 870.95 számon már rendelkeznek alkalmazási engedéllyel). A tartók 2 és 12 m közötti tetszőleges hosszban betervezhetők. A tartó kialakításánál az előnyös tulajdonságokat próbálták egyesíteni: kedvező súly, kis szerkezeti magasság, 45 fokos keresztelési lehetőség, valamint fenntartás szempontjából kedvező forma.

A tartócsalád két típusból áll. 5,00 m szabadnyílásig a tartó magassága 20 cm, 5,00 m nyílás felett 30 cm.

VASBETON HIDAK LŐTTBETONOS FELÚJÍTÁSA IGÉNYESSÉG, MINŐSÉG, ESZTÉTIKA

dr. Seidl Ágoston (Isobau Kft. Nyíregyháza)

A BETONSZERKEZETEK VÉDELMÉNEK SZEMPONTJAI

Kivitelezői szemmel a betonszerkezetek károsodásának osztályozása szerint a nem túlságosan tudományos szempont szerint történik, hogy milyen mértékben kell „hozzányúlni” a szerkezethez. Egy durva csoportosítás alapján:

- Megelőző védelem: a szerkezet még jó állapotban van, nincsenek leválások, megrepedések, csak a gyártáskori-építéskori hiányosságokat kell pótolni. Ez esetben csak a védelmi rendszert kell a környezet agresszivitása függvényében megválasztani.

- Korai hibaelhárítás: a szerkezet még messzemenően állékony, de a gyártáskori-építéskori hibák már következményhibákat vonnak maguk után (repedések, átázások, felválások, kezdődő betonacélkorrózió stb.). Itt már szükséges a hibafeltárás, kisebb mértékű javítási terv, javítási és védelmi technológia kidolgozása.
- Elhanyagolt szerkezet hibáinak javítása: a szerkezet már súlyosan károsodott, esetenként komoly állékonysági problémák merülnek fel. A javításon és a védelmen kívül megerősítésre és pótlásra is szükség lehet. Komoly kár- és hibaelemzés szükséges, korrekt (szükség esetén statikára is kiterjedő) javítási tervvel, részletesen kidolgozott javítási és védelmi technológiával lehet csak munkához látni.
- Új szerkezetek építésekor ma már elég gyakori, hogy a megrendelő kiköti a megelőző védelmet, nagyon ritka a korai hibaelhárítási igény, az elhanyagolt szerkezetek javítása a mai pénzügyi helyzetnek megfelelően tűzoltás vagy maradványelv szinten zajlik.

A JAVÍTÁSI-HELYREÁLLÍTÁSI RENDSZER

A fentieknek megfelelően a kivitelezőnek olyan javítási rendszert kell használnia, mely minden szintű igényhez alkalmazkodni képes. Ez nemcsak a kiválasztott anyag típusokra, gyártmányokra vonatkozik, hanem a hiba-meghatározó műszerekre, felülettisztítási és betonjavítási technológiákra, az anyagok és technológiák ellenőrzésére alkalmas műszerekre és eszközökre is. Nem lehet teljes technológiai palettát kialakítani egy cégnél, már csak az egyes gépek, műszerek magas árai miatt sem. De gondosan ügyelni kell arra, hogy a szükséges és elégséges technológiai sorban ne legyen hiány, ne legyen szakadás. Egy hiányzó műszer (pl. tapadásvizsgáló, páratartalom mérő) óriási mértékű bizonytalanságot visz bele a technológiába, melyet eleve terhel az építéshely állapota. Egy hiányzó vagy kihagyatott technológiai lépés (pl. felülettisztítás, átvonási idő utáni felcsiszolás) pedig beépített „időzített bomba”. Tömör és teljességre nem törekvő felsorolásban:

- Műszerek: betonszilárdságmérő, tapadásvizsgáló, érdességvizsgáló, betonnedvességtartalom mérő, hőmérő (lég- és felületi), páratartalom mérő, rétegvastagságmérő, keménységmérő.
- Géplánc: felülettisztító gépek (maró-, csiszoló-, szemcsefúvó-, véső-vágó-, nagynyomású vizes tisztító stb. gépek), keverőgépek (beton-, habarcs-, festék-, kényszer- stb. keverők), bedolgozó gépek (betonlövő-, habarcslövő-, injektáló-, lehúzó-, vibráló-, festékszóró-, simító-, permetező- stb. gépek), kiszolgáló gépek (kompresszorok, aggregátorok, fűtőgépek stb.).

Nem felejtendő el még a képzett személyzet sem. Különösen fontos a technológia kritikus pontjain dolgozók gyakorlati képzettsége és tapasztalata: ilyenek a szemcsefúvók, a betonlövők, a festékszórók, az injektálók.

EGY KIRAGADOTT, ÉRDEKES PONT: JAVÍTÁS LŐTTBETONNAL

Hol használjunk löttbetonos javítást? A korai javításban és az elhanyagolt szerkezet javítása esetén is használható.

- Korai hibaelhárítás esetén akkor, ha a szerkezetről az első hibajelek észlelésekor kiderül, hogy csekélyre sikerült a betontakarás és/vagy nagyon előrehaladott elkarbonátosodásban szenved.
- Elhanyagolt szerkezet javítása esetén a betonhiányok pótlásának gyors, flexibilis, termelékeny eszköze.

BETONTAKARÁS MEGNÖVELÉSE

Agresszív környezetben, funkcióváltozás vagy tervezési/kivitelezési hiba esetén szükség lehet a betontakarás megnövelésére. Ennek alapfeltétele a szerkezet megfelelő állapota, azaz a felület legyen szilárd, jól tapadó, ne legyen vegyi anyaggal elszennyezett (pl. kloridszennyezést ki kell zárni), felületét gondosan meg kell tisztítani.

Az esetleges hibákat, kilógó vasakat szemcsefúvással meg kell tisztítani, és epoxigyanta kötőanyagú korrózióvédő anyaggal be kell vonni. Foltyszerű előjavítás általában nem szükséges. Alapozás, tapadóhíd a vékony réteg miatt általában szükséges.

Viszonylag vékony réteg (kb. 2-3 cm) fellövése esetén finomabb szem-nagyságú ($d_{max} = 4$ mm) löttbetonnal kell dolgozni. Ezekben az esetekben a leggyakrabban követelmény a felület elsimítása, ezért lassan kötő anyagot kell használni. Az elsimításkor azonban nagyon gondosan kell eljárni, nehogy fellazítsuk a réteget.

BETONHIÁNYOK PÓTLÁSA

Erősen károsodott szerkezetek esetén a véséssel, bontással, homokfúvással, nagynyomású vízzel, marással eltávolított szennyezett, szilárdságát elvesztett beton pótlására ideális technológia a betonlövés.

A szerkezet előkészítését a laboratóriumi vegyelemzéssel támogatott bontási (vésés) és homokfúvási művelet többszöri egymásutánja jelenti. A laza részek lebontása, a pH és a vegyi szennyezettség ellenőrzése után a fogadófelületet szemcsefúvással vagy nagynyomású vízzel meg kell tisztítani. Ezután feltétlenül vissza kell még térni a felületre, mert ekkor lehet meglátni a rejtettebb hibákra utaló, a tisztítás által feltárt repedéseket, a mélyebben korrodált acélbetéteket.

A letisztított acélbetéteket nem kell minden esetben korrózióvédelemmel ellátni. Ha a lövéssel felhordott betonréteg a két centimétert (egyes szigorúbb szerzők szerint a három centimétert) meghaladja, vagy egy alkalmas bevonatrendszerrel kombinálva megfelelő mértékű széndioxiddal szembeni diffúziós ellenállást tudunk biztosítani, akkor lehet a tiszta acélbetétekre közvetlenül löni. Egyéb esetekben az acélbetétek korrózióvédelméről külön, erre alkalmas bevonatrendszerrel gondoskodni kell.

Tapadóhidat csak indokolt esetben kell használni, hisz a löttbeton saját maga hozza létre tapadóhidját. Nagyobb rétegvastagságokat durvább löttbetonnal (pl. $d_{\max} = 8$ mm), több rétegben, több munkamenetben, szükséges esetben gyorsan kötő anyaggal lehet kialakítani. A javítandó szerkezet adottságai és a felületkialakítási igények szerint kombinálhatók a durvább és finomabb, illetve a gyorsan és lassan kötő löttbetonok.

ELKARBONÁTOSODOTT BETON REALKALIZÁCIÓJA (ÚJRALÚGOSÍTÁSA)

Ha a szerkezet felülvizsgálata esetén viszonylag kevésbé leromlott, de erősen elkarbonátosodott betont találunk, és a betonacélok korróziója még nem erőteljes, akkor egy erősen lúgos réteg felvitelével, löttbeton réteg felhordásával, s a beton megfelelő utókezelésével az elkarbonátosodott réteg pH-ját, s ezzel a betonacélok védelmét helyre lehet állítani.

A realkalizációnak (RA) alapvetően két típusát különböztetjük meg:

- az elektrokémiaailag támogatott RA
- a diffúziós úton zajló RA

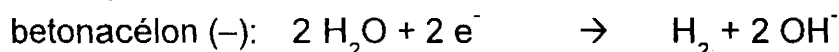
AZ ELEKTROKÉMIAILAG TÁMOGATOTT REALKALIZÁCIÓ

Az elektrokémiaailag támogatott RA módszere az, hogy az elkarbonátosodott felületre erősen lúgos elektrolittartalmú anyagot helyez fel, abba vezetőréteget épít be, elektromosan csatlakozik a passzivitását elvesztett betonacélra, s külső egyenáramú áramforrással a betonacélokat katódnak (-), az elektrolitrétegben lévő vezetőt anódnak (+) kapcsolja.

Ennek hatására az alábbi főbb folyamatok indulnak be:

a) elektrolízis

Az elektrolitikus folyamatok a következők:



A betonacélokon zajló folyamat vezet a passzív réteg kialakulásához.

b) elektrooszmózis

Az elektrooszmózis során a kapillárisok falán kialakult kettősrétegen belül, a potenciálkülönbség hatására megindul az ionok vándorlása. A negatív töltésű betonacél irányába a pozitív töltésű kationok vándorolnak, melyek az ott keletkező OH^- ionokkal a betonacél lúgos környezetét visszaállítják.

A DIFFÚZIÓS ÚTON ZAJLÓ REALKALIZÁCIÓ

Ha az elkarbonátosodott betonfelületre erősen lúgos réteget (pl. friss löttbeton réteget) hordunk fel, s megteremtjük a diffúzió lehetőségét, akkor az OH^- ionkoncentráció különbség hatására egy természetes diffúzió indul meg.

Ha az új betonrétegünk pH-ja 13,5, azaz OH^- ionkoncentrációja 0,3 mól/l, akkor ennek az OH^- ionkoncentrációnak mintegy 1 százaléka (0,003 mól/l) elegendő lenne a passzív állapot biztosításához szükséges pH = 11,5 eléréséhez.

A diffúziós folyamatra érvényes Fick II. törvény szerint:

$$N = \frac{N_0}{A \cdot \sqrt{\pi \cdot D \cdot t}} \cdot e^{-\frac{x^2}{4Dt}}$$

ahol N diffúziós áramsűrűség
 N_0 felületen lévő ionok száma
 A felület nagysága
 x diffúziós mélység
 t idő
 D diffúziós koefficiens

A D diffúziós koefficiens meghatározását többen többféle ionra, többféle közegben (habarcsban, betonban stb.) elvégezték, és $10^{-7} \dots 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{s}$ értékeket kaptak vízzel telített pórusokban. Ugyanakkor ezen vizsgálatok elvégzésekor tapasztalták, hogy olyan sok tényező (pórusméret, szerkezeti anyag, egyéb ionreakciók stb.) befolyásolja a folyamatot, hogy tisztán elméleti úton a diffúzió körülményei nem számíthatók.

Egy széleskörű vizsgálat sorozatban (Guse, TH Karlsruhe) az alábbi tendenciákat figyelték meg:

A pórusméret növekedése a várakozásoknak megfelelően elősegítette a diffúziós folyamatokat, kb. 100 nm-es az a pórusméret, mely felett részben a kapilláris szívóhatás, részben a diffúziós folyamatok miatt a RA számottevő sebességgel halad.

Ha a régi beton kötőanyagaként portlandcementet használtunk, akkor kedvezőbbek a feltételek a diffúzió számára, mint pernye tartalmú cementek esetében.

Vastagabb betonréteg (legalább 2 cm) felhordása esetén nagyobb a gradiens, jobban halad a RA.

A nedvesítésnek döntő hatása van a folyamatokra: csak vízzel telített kapillárisok esetén van diffúzió, de szignifikánsan jobbak az eredmények ciklusos nedves-száraz RA-utókezelés esetén.

Az utókezelés ideje, hossza is meghatározó, a tapasztalatok szerint kielégítő eredményt kb. kéthetes betonutókezelés (nedves takarás) és kéthetes ciklusos RA-utókezelés hoz.

A nagyszámú vizsgálat feldolgozása egy számítási lehetőséget is eredményezett:

$$d_R = d_{R1} \cdot \left(\frac{t}{t_1} \right)^n$$

ahol d_R a realkalizációs mélység
 d_{R1} a t_1 időhöz tartozó realkalizációs mélység
 t_1 viszonyítási idő = 1 nap
 t realkalizációs idő
 n exponens

Például régi, portlandcementtel készült betonra, normál betonnal történt 20 mm-es rétegfelhordással, 14 napig tartó nedves/száraz ciklusos RA-utókezeléssel $d_{R1} = 3$ mm-nek, $n = 0,4$ -nek adódik.

Az alapesettől eltérő esetben korrekciós tényezőket kell figyelembe venni. Az előadó bemutatta ezeket, jelen összefoglalásból azonban ezeket kihagytuk (szerk.).

A fenti adatokkal kalkulálva 1-1,5 cm-es elkarbonátosodott réteg teljes mértékű realkalizásához 65-80% relatív páratartalmú légtérben 120-180 napra van szükség megfelelő betonutókezelés, ciklikus RA-utókezelés esetén.

A BETONJAVÍTÁSOK, A REALKALIZÁCIÓ TARTÓSSÁGA

Néhány éve még a beton „tartós, a környezeti hatásokkal szemben érzéketlen” szerkezeti anyagnak számított. Ma már tudjuk, hogy a beton védelme ugyanolyan fontos, mint a többi építőanyagé. A védőrétegek, bevonatok szerepe az, hogy a korrozív hatású közegeket a szerkezeti anyagtól távol tartsa. A védő szerep mellett ma már egyre többször díszítő feladata is van a bevonatoknak.

A realkalizációs műveletek során — bármelyik módszert alkalmazzuk — a pórusokban lévő víz pH-ját növeljük meg, mely később, a beton kiszáradásakor is disszociációra kész ionok formájában marad meg a kapillárisokban. Ezek a reakcióra igen hajlamos ionok erősen ki vannak téve a szennyezők, elsősorban a vízben könnyen oldódó széndioxid újbóli káros hatásának.

Éppen ezért a lehetőség szerint meg kell akadályoznunk, hogy a disszociált ionok széndioxiddal találkozzanak, s erre alapvetően két mód van:

- a nedvességet távol kell tartanunk a betonszerkezettől (pl. bevonatolással, hidrofóbizálással),
- a széndioxidot nem szabad a szerkezetbe engedni (nagy széndioxid diffúziós ellenállású bevonatrendszerrel)

A leghatásosabb olyan bevonatot használni, mely mindkét feladatra alkalmas. Az ilyen bevonattal szemben általában azt a követelményt támasztják, hogy páradiffúziós képessége elég nagy legyen ($S_D \leq 4$ m), s széndioxiddal szemben pedig ellenállása jelentős legyen ($S_D \geq 50$ m).

A védőbevonatokat felépítésük és alkalmazástechnikájuk alapján a következő csoportokra lehet osztani:

- Hidrofóbizáló bevonat: A felületet nem zárja le, csak vízlepergetővé teszi.
- Impregnálás: A felületbe beszívódó, a felületen réteget nem képező bevonat, mely a pórusok egy részét lezárja, a pórusok felületét javarészt bevonja.
- Festékbevonat: A felületen réteget képező, a leggyakrabban színes (pigmentált), de esetenként színtelen bevonóanyag, mely a betont a káros hatásoktól elzárja.
- Vastagbevonat: Vastagrétegű (a rétegvastagság mm-es nagyságrendű), általában oldószerszegény vagy oldószermentes, leggyakrabban reaktív műgyanta kötőanyagú víz-, vegyszer-, sugárzás-, esetleg UV-álló, szükség szerint kopásálló, vezetőképese, csúszásmentes bevonat.
- Rugalmas, repedésáthidaló bevonat: Tiszta rugalmas műanyag vagy polimerdiszperzióval javított cement kötőanyagú bevonatok, melyek nagy rugalmasságuk révén repedésáthidaló tulajdonsággal rendelkeznek. Vízzel szembeni és vegyi ellenállóképességük is jelentős.

A festékbevonatok, vastagbevonatok, repedésáthidaló bevonatok általában igénylik az alapfelület pórusmentesítését is vagy gletteléssel, simítással, vagy pórustelítő alapozással. A pórustelítés elhagyása jelentős műszakitartalékvesztést jelent.

AKVALINE RT.

Bangó Gábor vezérigazgató

Az újkígyósi Szigetelőlemezipari gyárban 1968 óta gyártanak bitumenes vízszigetelő lemezeket. A gyár 1992. július 1-jétől a Kemikál Vállalattól levált, és önállóan Akvaline Szigetelőlemezipari Vállalat néven működik.

1973 óta készítik a nem korhadó hordozóanyagú hegeszhető lemezeket, és az utóbbi évek fejlesztésének köszönhetően állítják elő a modifikált (műanyaggal módosított) lemezek fajtáit.

A hídszigetelésekhez két speciális modifikált bitumenes hídszigetelő lemezt fejlesztettek ki. Az üvegfátyol hordozóanyagú Bitubridge Normalt, és a poliészter fátyol hordozóanyagú Bitubridge lemezt. A lemezek fizikai és mechanikai jellemzői európai szintnek megfelelők.

A vállalat nemcsak gyártója, hanem forgalmazója is a termékeknek. A gyár szakemberei megbízás alapján tervezői és kivitelezői munkát is vállalnak, és ingyenes tanácsadói munkát is végeznek.

UVATERV

Duma György irányító tervező

Két videofilmet mutattak be, segítséget várva a bemutatott problémákra. Az első film a Lánchíd lehorgonyzó lánckamráját mutatta be. Kiderült, hogy a lehorgonyzó lánckamrák beáznak, a II. világháborús robbantásakor repedeztek össze. A beázás a híd lehorgonyzó elemeit közvetlenül korrodálja.

Megjegyzés: a problémára megoldás lehet a mikrocementes injektálás, mellyel már 0,1 mm-től lehetővé vált a repedések kiinjektálása.

A másik Uvaterv által készített videofilm is megdöbbentő hatású volt. 1-2 évtizedes 20—30 m nyílású budapesti felüljárókat mutattak be, melyek állapota az erős korróziós környezetben hihetetlen módon leromlott.

(Az önkormányzatok pályázat útján hídkorszerűsítési munkákra is támogatást nyerhetnek.)

CHEM-BETON KFT.: A SANOCRETE TERMÉKCSALÁD

dr. Jónás Sándor ügyvezető

A Chem-Beton Kft. (1036. Budapest, Lajos u. 107.) 1989-től segíti elő anyagrendszerével, technológiájával a közúti hidak javítását, rekonstrukcióját. Az ún. Sanocrete rendszer jelen van a piacon, a termékcsaládot Magyarországon Chem. 646 néven forgalmazzuk. (A rendszert az osztrák PORR cég Chemo leányvállalatától vettük át.)

A Chem. 646 rendszer anyagai:

KORRÓZIÓVÉDŐ

Két komponensből álló anyag. Lúgos kémhatása révén primer korrózióvédelmet biztosít. A megtisztított betonvasra kell két rétegben felhordani. 3-4 óra elteltével kitöltő és javító habarcs bevonásával az alakhiba (kitörés, csorbulás stb.) megszüntethető.

KITÖLTŐ, JAVÍTÓHABARCS

Két komponensből álló, polimerrel módosított kvarchomok töltésű, szálvagdallékkal erősített habarcsanyag. Betonfelületek egyenetlenségeinek és üregeinek kitöltésére, csorbuiások és kitörések pótlására használható.

RUGALMAS BEVONÓANYAG

Két komponensből álló, polimer és cementkötésű bevonóanyag betonfelületek vékonyrétegű, gumirugalmasságú repedésáthidaló korrózióvédelmére. A megkötött réteg rugalmas tulajdonságát -40 °C és $+80\text{ °C}$ hőmérséklet között megtartja.

Vízálló, vízzáró, CO₂-diffúzióval szemben nagy ellenállóképességű (karbonátosodás ellen védő), ugyanakkor páraáteresztő tulajdonságú anyag.

PRIMER ALAPOZÓ

Vizes polimer diszperzió. A letisztított eredeti és javított felületek szívóképességének kiegyenlítésére használható. Az anyagrendszer felhasználási technológiája egyszerű, de betartásától függ a végtermék minősége.

Felhasználás előtt meg kell győződni arról, hogy a régi betonfelület húzószilárdsága 1,5 N/mm² legyen.

A fenti anyagot és a rendszert az Ukig által jóváhagyott Műszaki átvételi feltételek részletesen tartalmazzák.

FELHASZNÁLÁS ELLENŐRZÉSE

1994-ben a Sanocrete rendszer hazai alkalmazásának tapasztalatait a KTI megvizsgálta. A vizsgálat során a hazai tapasztalatokat értékelték, megvizsgáltak több Sanocrete rendszerrel és anyagokkal felújított hidat. A vizsgálat kedvező tapasztalatai eredményeként az Ukig a felhasználási engedélyt 1998. december 31-ig meghosszabbította. A vizsgálat során megtekintettek Bécs környékén egy 1986-ban Sanocrete rendszer felhasználásával felújított hidat is, ahol az alkalmazott védelem ma is kifogástalan állapotú.

FEJLESZTÉSEINK

A Sanocrete család 1995-ben új taggal bővült. Az osztrák partnerrel együttműködve kifejlesztettük és a hazai piacon bevezettük a vasbeton pályalemezű közúti hidak szigetelésére alkalmas Chem. 646-101 néven forgalmazott rugalmas szigetelőanyagot. Ukig-engedély száma: 62628/1994.

A kifejlesztett szigetelőanyag két komponensű. A diszperzió kis mértékben térhálósított, a porkeverék 95 százaléka hazai anyag.

A szigetelést két rétegben (összesen 2 mm vastagságban) üvegszövet erősítéssel kell felhordani. (1 m²-re 4-5 kg anyag) a kijavított és primer alapozóval kezelt felületre.

Az első és második réteg felhordása közötti várakozási idő 2-3 óra.

A szigetelés 3-4 nap elteltével terhelhető. Rugalmasságát -40 °C-on is megőrzi.

Rugalmas visszaalakulás a szakadási nyúlás 50 százalékának ráadása után 10 napos korban +23 °C-on 95,9%.

Szakadási nyúlás 10 napos korban	16%
28 napos korban	70%
-20 °C-on	55%

TAPADÓSZILÁRDSÁG

21 napos korban +23 °C -on 0,73—0,85 N/mm²

Technológiai tűréshatár: +240 °C

A kiadott Műszaki Feltételeket az érdeklődők megkapják.

A Sanocrete-rendszer anyagai környezetbarát kategóriába tartoznak.

Felhasználásuk során egészségre ártalmas anyagot nem tartalmaznak.

Fejlesztésünk további eredményeként jelenleg folyamatban van az engedélyezése a „*Beton pályaszerkezetű közúti hidak szegély- és kiemelt vagy süllyesztett járdaszerkezetének olvasztó só elleni védelme, víz elleni szigetelése, kopásálló burkolatának készítése egy munkamenetben Chem. 600 jelű polimer diszperzióval módosított cementkötésű habarccsal*”.

Foglalkozunk továbbá a közúti hidak szigetelésének megoldására különféle diszperzióval módosított anionaktiv bitumen, gumirugalmasságú bitumen-termék felhasználásával szigetelőanyagként és az öntöttaszfaltot kiváltó rétegekénti felhasználásával.

Bízunk abban, hogy fejlesztéseink eredményeként környezetbarát, a felhasználási területekre kitűnő tulajdonságú — lehetőleg kedvező árfekvésű — hazai termékbővítő kínálatot tudunk biztosítani, ezzel az Önök munkáját elősegíteni.

CONCRETIN KFT.

Skoumal Gábor—dr. Török Kálmán

A Concretin cég már 1986 óta, elsőként van jelen Magyarországon a szórt műanyag szigeteléssel. Az első próbálkozások Kelet-Magyarországon, a Debreceni és a Nyíregyházi Közúti Igazgatóságok területén történtek. Majd 1987-ben Győrben készült a Budapest—Hegyeshalom vasút fölött a 81. úti, ún. Fehérvári úti felüljárón az első „igazi” referenciaszigetelés, amelyik ma is hibátlanul teljesíti feladatát.

Ezeknél a hidaknál még vagy a német cég által ideszállított szórógéppel, német személyzettel történt a szórás, vagy az egyik KFCS-hídon a szigetelés kézi változatát alkalmazták. A védőréteg ezen hidaknál mindig öntöttaszfalt volt.

Már ebben a korai időszakban is felmerült az a kérdés, hogy lehetne-e az öntöttaszfalt helyett hengerelt aszfaltot használni védőréteggént. Ennek oka kettős: egyrészt az ismert, még ma is jellemző állapotunk, hogy vidéken kevés helyen van megfelelő minőségű öntöttaszfalt előállítására alkalmas keverő-főző berendezés, másrészt jelentősen drágább a hengerelt aszfaltnál.

1990-től, a Concretin Kft. alapításától kezdve jelentősen megnövekedett a szórt szigetelések mennyisége hazánkban. A tervekben mindenhol öntöttaszfalt szerepelt, de az ismert okok miatt és a német rendszergazda beleegyezésével esetenként hengerelt aszfalt védőréteg készült.

Ezzel párhuzamosan vizsgálat kezdődött a BME Útépítési Tanszék Aszfalt laboratóriumában a különféle hengerelt- és az öntöttaszfalt védőrétegek

összehasonlítására. A beton járdalapokra felhordott teljes szigetelőrendszerre kerültek a vizsgálatban résztvevő következő védőrétegek:

ÖAv	3,5 cm
ZMA-5	3,5 cm
VTR-5	1,0 cm + 3 cm AB-12
AB-8/v	3,5 cm

Az egyes védőaszfalt rétegek leírása:

ÖAv: szabványos öntöttaszfalt védőréteg (beszállítva a Magyar Aszfalt Illatos úti telepéről a cigándi Tisza-hídra készített védőréteg anyagából)

ZMA-5: zúzalékdús masztixaszfalt
A pécsi 58. úti felüljárón és a szekszárdi felüljárón védőréteggént alkalmazott receptúra szerint készült keverék

VTR-5: védő-tapadó réteg (1,0 cm) AB-12-vel kombinálva (3,0 cm), összetétele hasonló a kötőzúzalék zárórétegének receptúrájához

AB-8/v: megnövelt habarcstartalmú AB-8 keverék.

Az így elkészített lapokból próbatesteket fűrészeltek ki az egyes vizsgálatokhoz szükséges nagyságokban és az alábbi vizsgálatokat végezték el mindegyikkel:

- Rétegek közötti elcsúszás- (nyírás) vizsgálat
- Dinamikus keréknyomképződés vizsgálat
- Melegállékonyság vizsgálat
- Dinamikus egyirányú hajlító-fárasztó vizsgálat

A vizsgálatok igazolták a gyakorlatban már bevált hengerelt aszfalt védőrétegek létjogosultságát. A leginkább ajánlott változatok a gépi terítésű ZMA-5, illetve AB-8/v, vagy a kézi terítésű 1 cm VTR-5, majd gépi terítésű 3,0 cm AB-12.

A műszaki megoldást a Hídépítő Rt. szolgálati szabadalma védi.

HIDAK ACÉLSZERKEZETÉNEK KORRÓZIÓ ELLENI VÉDELME

dr. Ludányi Béla (Servind Budapest Kft.)

A hidak acélszerkezete az atmoszférikus hatásokra korrodeál — oxidálódik — tönkremegy. Mi okozza az acél korrózióját?

A levegő oxigéntartalma, nedvességtartalma — vízpára, kondenzvíz stb. — valamint a szennyezések a levegőben, mint pl. a kén-dioxid, nitrogén-oxidok stb.

Az acél atmoszférikus korróziójával gyakorlatilag 60-70 százalékos relatív nedvességtartalom felett kell számolni.

Az acél atmoszférikus korróziója az igénybevétel szerint három csoportba sorolható.

<i>Igénybevétel</i>	<i>Megjegyzés</i>	<i>Acél korrózió-sebessége</i>	<i>Rétegvastagsága, μm</i>	<i>Felépítés</i>
I. Száraz, belső	rel. nedv. tart. <60% harmat nincs kémiai igénybevétel: 0	minimális	~80	alapozó: alkid fedő: alkid
II. Városi és vidéki atmoszféra (beleértve normál, ipari atm.)	változó relatív nedvességtartalom →100% harmat SO ₂ , NO _x a levegőben	közepes	160—240	3 x alkid PVC-alkid 2 x PVC-akril epoxi vascsillámos epoxi akril-poliuretán
III. Agresszív ipari atmoszféra, tengeri atmoszféra	mint II. + magas SO ₂ , NO _x és klorid a nedves levegőben magas relatív nedvességtartalom korrózió sók	magas	240—320	alapozó: epoxi (cinkporos) közbenső: 2 x epoxi (vascsillámos) akril-poliuretán

Mivel lassíthatjuk, akadályozhatjuk meg az acél korrózióját?

- kémiai beavatkozás (lúgos beton a betonvas körül)
- katódos korrózióvédelem (vas oldódásának megakadályozása)
- nemesacél
- védőréteg kialakítása az acélfelületen (szerves bevonat = festék)

Az acélfelületre felhordott védőréteg, bevonat annak leépüléséig, tönkremeneteléig távol tartja a korróziót okozó anyagokat. A bevonat az időjárás hatására lassan tönkremegy úgy, hogy a bevonat egyik alkotóeleme a kötőanyag fotooxidatív úton lebomlik a levegő oxigéntartalma, a víz és az UV-sugárzás hatására.

A lebomlás lépcsőfokai:

- fényességcsökkenés
- krétásodás
- rétegvastagság csökkenése, leépülés

A felhordott bevonat várható élettartama fogja meghatározni az egységnyi időre (pl. évre) vetített bevonatolási költséget.

Várható élettartam alatt értjük azt az időt, amely a védőréteg felvitele után eltelik a szükséges felújításig. A bevonatok élettartamát az alábbi tényezők határozzák meg:

- felületelőkészítés minősége
- bevonatrendszer minősége és vastagsága
- környezeti igénybevétel (klíma) (lásd I.—II.—III. igénybevételi osztály)

Tehát adott igénybevétel esetén a felületelőkészítés minősége és a bevonatrendszer szabja meg a bevonat élettartamát.

A bevonat egyik legfontosabb alkotója a kötőanyag.

Az átlagos közép-európai klímának megfelelően a különböző kötőanyag típusok leépülését és várható élettartamát a következő táblázat mutatja:

<i>Kötőanyag típus</i>	<i>Leépülés μm / év</i>	<i>Várható élettartam, év</i>
epoxi	5	4—8
alkid	3—4	5—10
uretán-alkid	2	10—15
PVC-kombináció	~2	10—15
akril-poliuretán	<1	25

A bevonat másik fontos alkotóeleme a pigment. A pigmentek egyrészt a korróziógátló, UV-sugárzást visszaverő vagy elnyelő hatás, másrészt a bevonat iránti esztétikai igény szerepét töltik be.

A pigmentek alkalmazása az utóbbi 10-30 évben igen nagy változáson ment keresztül.

Az alapozó festékekben az ólomminium igen jó korrózióvédő hatása mellett rendkívül mérgező, ezért gyakorlatilag kiszorult a piacról. A cinkkromátot rákkeltő krómtartalma miatt betiltják. Alapozóba adagolt aktív pigmentként tehát cinkfoszfátot, cinkport és egyéb anyagot (pl. cink-oxid...) alkalmazhatunk. A kettő közül a cinkporos alapozó javasolható a legtöbb esetben, ugyanis az időjárásnak kitett felületeken keletkező cinkkorróziós termékek (cink-oxid, cink-karbonát, cink-hidroxid komplex) szigetelő hatásúak. Továbbá (kb. 90% cinkport tartalmazó) az alapozó megsérülése, hibája esetén nincs alározsdásodás, (lokális elem keletkezik, ahol a cink oldódik a vas helyett) tehát felújításbarát.

Közbenső festékekben egyre többet alkalmaznak a vascsillám erősítést pigmentként. Ennek egyik oka az, hogy a vascsillám szerkezeténél fogva távol tartja az UV-sugárzástól az alatta lévő rétegeket.

Fedő festékekben felületkezelt titán-dioxidot (rutil módosulat) és egyéb, egyre kevésbé használt szerves és egyre nagyobb tért hódító felületkezelt, időjárásálló, szerves pigmenteket alkalmaznak.

Hidak korrózióvédelmére melyik bevonatrendszert a legcélszerűbb felhordani?

A bevonatolás teljes költségét az alábbi tényezők határozzák meg:

- felszerelés, előkészítés (pl. állványozás stb.)
- felületelőkészítés
- anyagár
- munkabér (előkészítés, bevonatolás)

Tételezzük fel, hogy három különböző kötőanyagbázisú, azonosan pigmentált, azonos vastagságú bevonatot hordanak fel az acélfelületre külön-külön.

A költségek megoszlása:

Összes költség	Alkid	Uretán-alkid	Akril-poliuretán
Felszerelés		azonos	
Felületelőkészítés		azonos	
Munkabér		azonos	
Anyagár	→	nő	→

Közelítőleg érvényes, hogy kötőanyagtypustól függetlenül azonos a bevonatolás összes költsége.

Az egy évre eső költség az alábbi módon számolható:

$$\text{éves költség} = \frac{\text{összes költség}}{\text{várható élettartam}}$$

Tételezzünk fel 3000 Ft/m² összköltséget, így az éves fajlagos költség az alábbiak szerint alakul a különböző kötőanyagtypusok esetén:

alkid	$\frac{3000}{5-10}$	→	300—600 Ft/ m ²
uretán-alkid	$\frac{3000}{10-15}$	→	200—300 Ft/ m ²
akril-poliuretán	$\frac{3000}{25}$	~	120 Ft/ m ²

Tehát a hidak acélszerkezetének védelmére fedőbevonatként leg gazdaságosabb a poliuretán bázisú festék.

Persze a fenti példa csak a fedőfesték kiválasztására ad jó példát. De ez jó iránymutató, mert a fedőfesték általában a legdrágább, kivéve azt az extrém esetet, amikor minden réteg azonos.

Az alapozó festéknél a már említett okok miatt a cinkporos, közbensőként általában a vascsillámos erősítésű javasolt.

Természetesen a felületelőkészítés fontosságát hangsúlyozni kell, hiszen nemcsak a jó tapadást segíti elő a megfelelően előkészített felület, hanem költségkihatása is jelentős, minthogy az összes költségnek akár 40-50 százalékát is kiteheti. Ha viszont a felületelőkészítés kitűnő, akkor ha felújításbarát alapozót használunk, újrafestés esetén sokszor elegendő az alapozóig megtisztítani a régi felületet.

A GRACE HÍDSZIGETELŐ ÉS DILATÁCIÓS RENDSZEREI

Malcolm S. Lenaghan főmérnök

Minden tervező számára nagy kihívás, hogy olyan, igazán hosszú életű hídszerkezetet alkosson, mely képes ellenállni a természetes és emberi környezet okozta hatásoknak a híd tervezett 100-120 éves élettartama alatt. A siker feltétele, hogy pontosan ismerjük a betonban lejátszódó korróziós mechanizmusokat, ezek okait és a megelőzés lehetőségeit. Végül pedig, ha megelőző intézkedéseink nem jártak sikerrel, olyan megbízható eljárásokat kell kidolgoznunk, melyek alkalmasak a már károsodott beton kezelésére, felújítására.

A vasbeton korrózió főbb okai (pl. klóros szennyezés, a fagyási-olvasadási ciklus okozta károk stb.) megfelelően megtervezett és szakszerűen kivitelezett szigeteléssel megelőzhetők, és a károk a legtöbb esetben mérsékelhetők.

A **Grace Construction Products** jó minőségű hídszigetelő- és dilatációs rendszerein kívül szakszerű és ingyenes szolgáltatásaival szeretne a sikerhez hozzájárulni.

A Grace kétrétegű szigetelőrendszerei felső védőrétegüknek köszönhetően képesek az aszfaltterítő gépek forgalmának és a hengerelt aszfalt hőjének elviselésére. A **Bituthene HD-Bitushield** márkanevű rendszer 1,5 mm-es, hidegen alkalmazható öntapadó lemeze flexibilis, elasztomer összetevőjének köszönhetően alkalmazkodik a szerkezet mozgásaihoz, s az esetleges pontszerű átszúrásokat magától kitölti. A **Servidek-Servipak** szigetelő rendszer kétkomponensű, latex-bitumen szigetelő masszája gyorsan és gazdaságosan keverhető és teríthető a felszínre, míg az erős, 3, (6, ill. 12) mm-es védőtáblákra négy órával a fektetés után felhordhatók a hengerelt aszfaltrétegek. A Servidek-Servipak rendszer ezen kívül egyedülállóan nedvességtűrő, így szinte minden időjárási körülmény mellett folytatható vele a munka.

A szigetelési rendszerhez dilatációs rendszer is tartozik, melynek különböző elemei szinte minden mozgási tartományú dilatációs hézag vízzáró megoldását biztosítják. A **Serviseal B** dilatációs elem 10 (fémlappal ellátva 20) mm-es elmozdulásokat elviselő, főleg kis nyílású hidakon alkalmazható, eltakart elem. A nagyobb nyílású, erős forgalmú hidak dilatációs elemcsaládjá a **Waboflex SR** család, melynek elemei 51—330 mm-es elmozdulások elviselésére is képesek. A Waboflex SR elemek felszínen beszerelhető, szakaszonként cserélhető, vízzáró tulajdonságúak.

A Grace termékei ISO 9001 szerint minősített gyártóműből kerülnek ki, s Európa szerte közkedveltek. A Bituthene HD-Bitushield, Servidek-Servipak és a Waboflex SR termékek érvényes magyarországi alkalmazási engedéllyel rendelkeznek.

KÖZÚTI BERUHÁZÓ KFT.

Kolozsi Gyula, Ehal Zsuzsa, Kardos Lászlóné

Az előadás egy rövid visszatekintéssel kezdődött. A múlt század végén, e század elején a gazdasági fellendülés a hídépítések számában is megmutatkozott. 25 év alatt 1566 híd épült. Különösen kiemelkedő az 1894—1903-ig tartó időszak. A munkákat az ÁÉH irányította. A korai szerződéseket, jegyzőkönyveket ma is mintaszerűnek tekinthetjük. Az alispánnak építés közben is joga volt elvenni a munkát a vállalkozótól. Az első hídszabályzatunk 1910-ben készült el.

Ezután szó volt a jelenlegi hidrehabilitációs munkák versenyeztetéséről. A versenyeztetés nem kizárólag a hidrehabilitációra lett összeállítva. Az Ukig által kiadott előírás szerint történik a versenyeztetés.

A versenydokumentáció összeállítása a FIDIC előírásai alapján készült.

Beszéltek az EIB, EBRD és a világbanki hitelekéről, és a Phare-segélyről.

Rövid tájékoztatást adtak az 1995. november 1-jén életbe lépő közbeszerzési törvényről. (1995:XL. tv.). Ez alapján a közbeszerzés értékhatára 1996. december 31-ig:

- építési beruházás esetén: húszmillió forint
- építési műszaki terv esetén: ötmillió forint, és az
- építési beruházás esetén az előminősítés kétszáz millió forintot elérve kötelező.

HÍDÉPÍTŐ RT.

Galgóczy Gábor

Az 1993 óta tartó hidrehabilitációs munkák harmadik évében a részvénytársaság helyét és szerepét foglalta össze a munkálatokban.

1993—1995. között a meghirdetett munkák 41 százalékát végezte el a részvénytársaság megbízható jó minőségben, igényes műszaki felkészültséggel. A részvénytársaság mind a pályázat, mind a kivitelezés során kereste és keresi azt a tisztességes műszaki megoldást, amely biztosítja a megrendelő részére az igényességet, a lehetőségekhez mérten többet adó változatot (súlykorlátozás oldása, forgalom fenntartása).

Adott esetben egyszerűbb megoldást kínálnak a szűkös anyagi lehetőségek ismeretében, de az egyszerűbb megoldás esetleges hátrányaira a figyelmet felhívják.

Az elért részesedés igazolni látszik azt, hogy a társaság jó úton jár mind műszaki igényesség, mind szakképzett megbízható munkaerő — gondolkodó tervező mérnök, szakmunkás — tekintetében, még abban az esetben is, ha annak ára van, és ez alkalmanként leszorítja őket a dobogó legmagasabb fokáról.

Az elhangzottak képekkel történő illusztrálása következett ezek után, mely az elvégzett munkákról villantott fel műszakilag érdekes pillanatokot. Végül röviden összefoglalásra került a Ráckevei híd átépítésének eddigiektől eltérő, újszerű kivitelezése, nevezetesen a vasbeton pályaszerkezet ortotróp pályalemezre történő átépítése volt úgy, hogy az átépítés idején korlátozással ugyan, de a forgalom nem szünetelt.

BETONPLASZTIKA KFT.

Boros Péter ügyvezető igazgató

A Betonplastika Kft. 1991-ben alakult. Fő profilja a beton- és vasbeton szerkezetek korrózióvédelme régi és új műtárgyakon egyaránt. Alakulásuk óta részt vesznek az Ukig által kiírt hídrehabilitációs tenderek megvalósításában. Generálvállalkozóként, és alvállalkozóként egyaránt pályáznak a munkák elnyerésére.

Részt vettek ennek keretében a 4. sz. főút Monori felüljáró, a 2. sz. főút Váci felüljáró, a tahitótfalui Duna-híd és a 3105. sz. út Bagi felüljáró felújításában. Dolgoztak és dolgoznak az új M0-ás, M1-es autópályák új szakaszain készülő hidak felületvédelmén.

A levetített videofelvételen az 1995. évi hídrehabilitációban szereplő vasbeton ívhidakat mutattak be, melynek felújításában részt vesznek (zalaapáti Zala-híd, rábahídvégi és sárvári Rába-híd, és a Keleti-főövcSATORNA két ívhídja.)

SZIGMA ÉPÍTŐIPARI SZÖVETKEZET

dr. Tóth Zoltán főiskolai tanár

A bitumenes hídszigetelő lemezek hazai alkalmazása háttérbe szorult a szórt és kent műanyag szigetelésekkel szemben, jóllehet a bitumenes szigetelőlemezekkel kapcsolatban halmozódott fel a legtöbb tapasztalat, és a fektetéséhez sem kell semmilyen extra berendezés vagy különleges szakértelem. A bitumenes lemezszigetelések elterjedésére bemutatott egy táblázatot, amit a CEN TC 254 munkabizottság hozott nyilvánosságra. Az összeállítás azt mutatta, hogy Európa különböző országaiban milyen arányban alkalmaznak szórt és kent műanyag szigetelést, illetve bitumenes lemezszigetelést.

Szólt a mai, korszerű szigetelőlemezek hordozórétegére kerülő modifikált bitumenekről. A modifikálásra leginkább az SBS (sztirén-butadién-sztírol) és az APP (ataktikus polipropilén) terjedt el. Az SBS-modifikációval egy igen nagy rugalmasságú elasztomer állítható elő, míg APP-vel csak plasztomer anyag. Az SBS jobb, de természetesen drágább anyag.

A Büsscher cég által gyártott hídszigetelő lemezeket SBS-szel modifikálják, az Olaszországban gyártott lemezeket általában APP-vel.

A Büsscher cég a hidak szigetelésére két rétegrendszerrel dolgozott ki, melyeket ábrákkal ismertetett. Mindkét rendszer magyarországi alkalmazási engedéllyel rendelkezik.

Az előadás végén szólt arról, hogy a legnagyobb ellenvetés a lemezszigetelésekkel kapcsolatban az, hogy a rátett kiemelt szegélyek alkalmazása esetén a szegélyt rögzítő betonacélok a pályalemezből kiállnak, és így akadályozzák a szigetelőlemezek fektetését. A németországi ajánlott terveken a kiemelt szegély rögzítése a pályalemezből vízszintesen kiálló betonacélokkal történik.

SZAKMAI KIRÁNDULÁS

FOKI SEBES-KÖRÖS-HÍD

A foki Sebes-Körös-híd a Szeghalom—Vésztő—Gyula közötti úton található Szeghalomtól 3, Vésztőtől 10 km-re. A híd a Sebes-Köröst merőlegesen keresztezi. A hidat a 1908—1910-ben a Danubius Hajó- és Gépgyár Rt. (acélhíd) és Kálmán Miklós (vasbeton híd) építette. Ötnyílású szerkezet, nyílásbeosztása 16,00 + 16,00 + 30,00 + 16,00 + 16,00 m.

A kocsiút eredetileg 4,80 m szélességét 1983-ban 3,50-re szűkítették a gyalogjárók szélesítésével. 1994-ben a híd rohamos leromlása miatt a teherbírást 15 tonnára korlátozták.

A felújítás során az acél- és a vasbeton szerkezetet is megerősítették. A megerősítés után a híd jelenleg érvényben lévő Közúti Hídszabályzat szerinti B jelű teherre (40 t) megfelel. A 4,0 m-es magasságkorlátozás — az acélszerkezet megerősítésével — a felső keresztmetszetek eltávolításával megszűnt.

A konferencia résztvevői a helyszínen működés közben megtekinthettek egy, a betonfelületek tisztítására alkalmas nagynyomású vízzel működő berendezést is.

GYOMAI HOLT-KÖRÖS-HÍD

Az 1893-ban épült 5 m nyílású téglaboltozatot 1993-ban újíttotta fel a közúti igazgatóság. A résztvevők megtekinthették a hídon Kiss György szobrászművész 1994 januárjában felavatott Nepomuki Szent János-szobrát.

VESZELY HIDAK

A szakmai kirándulás végén 44. sz. főút Békéscsaba és Gyula közötti szakaszán tekinthették meg az újonnan épült hidakat a résztvevők.

A konferencia záróeseményeként megtartották a hidak hagyományos hordógurítási ünnepségét.

RÉSZTVEVŐK LISTÁJA

CÉG NEVE	Név
ADEPTUS MÉRNÖKI KFT.	
AKVALINE RT.	
ANTIKORR KFT.	Adamov Csedomir Hódi Péter Tóth Andor
AUTÓPÁLYA IGAZGATÓSÁG	Beloberk László Sztrakay Józsefné
AVERS KFT.	Für Kovács István
BÁCS-KISKUN MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Damó Júlia
BARANYA MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Rózsai Béla
BAU-TEST KFT.	Puchard Zoltán
BÉKÉS MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Karsai Mihály
BEREMENDI CEMENT ÉS MÉSZIPARI RT.	dr. Hugyák László
BETONPLASZTIKA KFT.	Baksy László Boros Péter
BETONÚTÉPÍTŐ NEMZETKÖZI RT.	Korpás Rudolf Kosa Kovács József Németh Imre Teleki Kálmánné Tóth Ferenc
BETONÚTÉPÍTŐ RT.	Dunai György
BÍRÓ MIHÁLY	Bíró Mihály
BME	Török Kálmán
BME ÉPÍTŐANYAGOK TANSZÉK	dr. Balázs György dr. Borján József dr. Erdélyi Attila dr. Kovács Károly
BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Szakács Sándorné
BROWN & ROOT CIVIL	Keith Jones
BUDAPESTI KIG	Fazekas Zoltán Kovács József
BVM ÉPELEM KFT.	Tápai Antal
CAEMENTARIUS KFT.	Bánfi Béla Kocsor István
CARDIUM ÉPÍTŐIPARI KFT.	Heringer János
CÉH RT.	Hunyadi Mátyás
CEMKUT TECHNOCEM KFT.	dr. Révay Miklós Illés Ferenc
CHEM-BETON KFT.	dr. Jónás Sándor
CONCRETIN KFT.	Skoumal Gábor
CSONGRÁD MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Apró Mihály
DEBRECENI KIG	Hossó Attila
DIORIT KFT.	Pláner István
DUNAFERR LEMEZALAKÍTÓ KFT.	Lebó László Tóth Sándor
EGRI KIG	Szerencsi Gábor

ESZTÉTIKA BT.	NagynéTótsaki Beáta
EUROSATCO KFT.	Ujvári István
FEJÉR MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Fodor Ferenc
FERROBETON RT.	Dubrovsky Gábor Jankovics Endre Vass Lajos
FŐMTERV RT.	Horváth Adrián Nagy Zsolt
FŐPOLGÁRMESTERI HIVATAL	Kákóczki Ilona
FŐVÁROSI KÖZTERÜLET FENNTARTÓ VÁLLALAT	Rábai László Ujvári Péter Ullrich András
FTV KEMOKORR KFT.	Mádi András Turner Tiborné dr
GÉNIUS KERESKEDELMI ÉS MÉRNÖKI KFT.	
GRACE KFT.	Kovács Katalin
GYŐRI KIG	Lehner Marianna Szűcs György T. Kiss László
HERAKLITH VILLAS KERESKEDELMI KFT.	
HEVES MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Troskin Nyikolaj
HÍDÉPÍTŐ RT.	Berkó Dezső Dékány Csaba Doromby Gézáne Nádházi Ferenc Vörös Balázs Zsigmondi András
HÍDTECHNIKA KFT.	Fehér László Kovács László Szendrei Gábor
ISOBAU KFT.	Dr Seidl Ágoston Merza Péter Mincsik Tünde Nagy Sándor
KÁNYA ÉS TÁRSAI BT.	Kánya Béláné
KAPOSVÁRI KIG	Szabó Tibor Varga Ferenc
KECSKEMÉT KIG	Molnár Péter Polgár József
KELLER MÉRNÖKI KFT.	Bartha Miklós
KHVM ÁLLAMI CÉLTARTALÉK	Borcván Béla dr Koiss Iván Kákonyi József Léder Ferenc
KISTELEKI ANTAL	Kisteleki Antal
KŐOLAJVEZETÉKÉPÍTŐ RT.	Szalai István
KÖRÖS AQUA BT.	Fabó István
KÖZGÉP UNIÓ RT.	Gopcsa Péter Kiss Elemér Köber József
KÖZGÉPSZER NORTONIA	Kapcsándi Márton
KÖZLEKEDÉSI FŐFELÜGYELET	Appelshofferné Szolnoki E. Szilágyi Géza

KÖZÚTI BERUHÁZÓ KFT.	Ehal Zsuzsa Gyulai György Hubert Károly Kardos Lászlóné Karkus János Kolozsi Gyula Trager János
KTI RT.	Dr Imre Lajos Dr Karsainé Lukács Katalin
LÖFFKO KFT.	Friedrich Schmidt Koczor Huba
MAGYAR ASZFALT	Hornyik Béla Novák Sándor Szerencsés László Takács László Tárczy István Valenta Pál
MAGYAR ASZFALT KFT.	Kárai Jánosné Visontai Mátyás
MAGYAR DOKA ZSALUTECH. KFT.	Oberrecht Kálmán
MÁV ÉPÜLETKARBANTARTÓ KFT.	Füle Attila Lakatos István
MÁV RT.	
MÁV RT.	
MÁV RT.	
MÁV RT.	
MÁV RT.	
MÁV RT.	
MC-BAUCHEMIE KFT.	
MÉTA MÉRNÖKI IRODA BT.	Kurucsai Pál Zádori Gyöngyi
MIKROKORR KFT.	Kunos Béla
MISKOLCI KIG	Méhész László Szarka Judit
NYÍRBAU ÚTÉPÍTŐ KFT.	Palicz György
NYÍREGYHÁZI KIG	Nagy Zoltán
OKTAN-PLUS KFT.	Hermann Imre Légrádi Miklós
PANNON FREYSSINET KFT.	dr Dalmy Dénes dr Loykó Miklós
PÉCSI ÉPÍTŐ KFT.	Solti Gábor
PÉCSI KIG	Glöckler Lászlóné Hesz Gábor Kis István Molnár Zsolt
PÉCSI KÖZÜZEMI RT.	Detrich Pál Faragó Antal
PONT-TERV KFT.	Mátyássy László Pozsonyi Iván
PROXAN HUNGÁRIA KFT.	Révfalvi Attila
SALGÓTARJÁNI KIG	André László
SERVIND KFT.	dr Ludányi Béla Jáky Géza

SHW BRÜCKENTECHNIK GMBH.	Jürgen Steffen
SIKA HUNGÁRIA KFT.	
SOMOGY ASZFALT KFT.	Löke Ákos
STRABAG HUNGÁRIA ÉPÍTŐ KFT.	Bella Tamás Kriston Szabolcs Magyar Pál
SZABOLCS MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Szabó Miklós
SZEGEDI KIG	Jó járt János
SZÉKESFEHÉRVÁRI KIG	Juhászné Vinczai Ágnes
SZEKSZÁRDI KIG	Mihályka Tibor Orbán László
SZOLNOK MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Kollár László
SZOLNOKI KIG	Schneider Péter Szecsei István
SZOMBATHELYI KIG	Nacsa József Unger Ferenc
TATABÁNYAI KIG	Teveszné Albu Zsuzsa
TECHNO-WATO KFT.	Almássy Piroska Bencsik Gabriella Csányi László
TETA KFT.	Németh István Zsámboki Gábor
TOLNA MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Kőrösi Károlyné
TP KERESKEDELMI KFT.	Schnörch Tamás
TRAVANT KFT.	Misuth Gábor
TUBOSIDER HUNGÁRIA KFT.	Torma Béla
UKIG	Baksai Ervin dr Tóth Ernő Kiss József Rigler István Szilassy Ákos
UKIG MVO, GYŐR	Lukács Szabolcs Szabó Zoltán Vértes Mária
UVATERV RT.	dr Koller Ida dr Sigrái Tibor Duma György Solymossy Imre
VAS MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Rásó Zoltán
VESZPRÉM MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Süle Gábor
VESZPRÉMI KIG	Demény Zoltán Fekete János
W.R. GRACE	Magnus Komet Malcolm S. Lenaghan
ZALA MEGYEI KÖZLEKEDÉSI FELÜGYELET	Kormosné Bónus Gyöngyi
ZALAEGERSZEGI KIG	Bogyay László Dr Farkas János
ZALAI SZIGETELŐ BT.	Zalai Sándor

