

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

VI. évf. 3. szám

szakmai havilap

1998. március

STABIMENT

®



ADALÉKSZEREK

STABIMENT HUNGÁRIA Kft. 2601 Vác, Pf.:198. Telefon: 27-317-607 Telefax: 27-314-493

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120-122.
Telefon: 250-1629 ✦ Telefax: 368-7628

ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**
(fekete-fehér)

1 évre 1/4 oldal felületen:
57 400 Ft + ÁFA
és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:
114 400 Ft + ÁFA
és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:
228 400 Ft + ÁFA
és 20 újság szétküldése megadott címre

HIRDETÉSI ÁRAK

Klubtag Nem klubtag
részére (fekete-fehér)

1/4 oldal:

6800 Ft 13 600 Ft

1/2 oldal:

13 300 Ft 26 600 Ft

1 oldal:

26 200 Ft 52 400 Ft

Címlap (színes)

69 600 Ft 139 200 Ft

Hátsó borító (színes)

1/2 oldal

33 600 Ft 67 200 Ft

1 oldal

62 400 Ft 124 800 Ft

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

CÍMLISTA ALAPJÁN AZ ÚJSÁG KIKÜLDÉSE CÍMENKÉNT:

234 Ft+ÁFA 468 Ft+ÁFA

ELŐFIZETÉS:

fél évre 1250 Ft+ÁFA,

egy évre 2340 Ft+ÁFA

Egyes lappéldányok ára: 234 Ft

SZÓRÓANYAG KIKÜLDÉSE AZ ÚJSÁGGAL PÉLDÁNYONKÉNT:

62 Ft+ÁFA 128 Ft+ÁFA

További információért

hívja a 201-7899-es telefonszámot!

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TAGJAI:

**Asztalos István, Gál Pál,
Dr. Hilger Miklós, Kiskovács
Etelka, Dr. Kovács Károly,
Polgár László, Simon Gyula**

TARTALOM

METRO Áruház Temesváron	3
Az ipari padlótól a díszburkolatig	5
MBT CT Hungária Kft.: Ipari padlók HAREX acélszálas betonból	7
Javaslat új eljárásra betonkeverékek tervezésére	8
MÉASZ ME-04.19:1995	10
A beton körvizsgálat meglepő eredménye	14
Betonipari tájékoztatók Németországban	15
Feszített híd tervezése és építése C100 betonból Japánban	18
Pályázati kiírás Betonépítészeti Díjra	21
Cementipari összefoglaló adatok	24

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	1
TECHNO-WATO KFT.	6
SZABADEX KFT.	11
ÓAM ÓZDI ACÉLMŰVEK KFT.	12
STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	12
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	12
PULTRANS KFT.	13
ELSŐ BETON KFT.	13
RUFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ ÉS KER. BT.	13
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS RT.	17
DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.	17
SIKA HUNGÁRIA KFT.	17
TRANSBETON KFT.	20
BOMA VASBETON SZERKEZET BONTÓ GMK.	20
DANUBIUSBETON KFT.	22
MUREXIN KFT.	22
SZENZOR P-E GAZDASÁGMÉRNÖKI KFT.	23

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

KÖNYVJELZŐ	19
RENDEZVÉNYEK	20
HÍREK, INFORMÁCIÓK	24

KLUBTAGJAINK:

- ADOK KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- BETONÚTÉPÍTŐ RT. ➤ BOMA GMK.
- BVM ÉPELEM KFT. ➤ DANUBIUSBETON KFT.
- DEKORBETON KFT. ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
- ELSŐ BETON KFT. ➤ ÉMI RT. ➤ ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.
- HCM RT. ➤ HEGYESHALMI KAVICSBÁNYA RT.
- KARL-KER KFT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT
- MEVA RT. ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT.
- PULTRANS KFT. ➤ RUFORM BT. ➤ SIKA KFT.
- STABIMENT KFT. ➤ STRONG KFT. ➤ SZABADEX KFT.
- SZENZOR P-E KFT. ➤ TRANSBETON KFT.

BETON szakmai havilap,

1998. március, VI. évf. 3. szám

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség, T: 388-9582, 388-9583

Felelős kiadó: Koltai Imre

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

Szerkesztőség: LM-TERV Gmk. 1123 Budapest, Bán u. 3., T: 201-7899

Nyomdai munkák: Dunaprint Kft.

Nyilvántartási szám: B/SZI/1618/1992, ISSN 1218 - 4837

Üzemi építés**METRO Áruház Temesváron 53 nap alatt**

Az ASA Építőipari Kft. működésében az 1997-es év több szempontból is emlékezetes marad. Üzleti szempontból ez volt az eddigi legsikeresebb időszak, soha nem kellett ennyi és ilyen nagyságrendű feladatot (pl. Budapest, LURDY Ház) megoldani; ebben az évben történtek a legjelentősebb saját beruházások; és – ami egy cég életében mindig nagyon fontos – ebben az évben a Hódmezővásárhelyen készült előregyártott vasbeton szerkezetek már az országhatárokon túl is ismertek és elfogadottak lettek. Az utóbbi megállapítás csak részben igaz, mert Ausztriába már évek óta gyárt és szállít a cég előregyártott vasbeton szerkezeteket, de ezek mennyisége és értéke nem nevezhető jelentősnek.

Ezen a téren az igazi áttörés 1997-ben következett be, amikor olyan jelentős megrendelést kapott a cég külföldön történő munkavégzésre, amelynek teljesítése még hazai körülmények között is nagyon komoly feladatot jelentett volna. Mint köztudott, a nyolc magyarországi Metro áruház előregyártott vasbeton elemeit az ASA Építőipari Kft. gyártotta és szerelte össze a különböző helyszíneken. A megrendelő, a svájci Metro International Managment AG. minden tekintetben elégedett volt a cég eddigi munkájával. A pénzügyi feltételek, az elvégzett munka minősége, a szoros határidők betartása, a kedvező magyarországi tapasztalatok arra az elhatározásra juttatták a megrendelőt, hogy a tervezett romániai Metro áruházlánc magyar határhoz elérhető közelségben felépítendő létesítményeit, az ezekhez szükséges előregyártott vasbeton szerkezeteket mindenképpen az ASA Építőipari Kft.-vel szeretnék legyártatni és összeszereltetni. Ehhez a döntéshez nagymértékben hozzájárultak a két bukaresti áruház során tapasztalt problémák is.

Ilyen előzmények után 1997. augusztus 8-án kért a megrendelő a magyarországitól eltérő kialakítású vasbeton vázszerkezetre javaslatot.

A szerkezeti javaslat és az árajánlat 1997.

augusztus 13-án történő elküldése után megkezdődtek a komoly tárgyalások. Sajnos a mindent eldöntő szeptember 24-i temesvári tárgyaláson – nem az ASA Építőipari Kft. hibájából – nem született megegyezés. Mindezek ellenére a Metro International Managment AG. düsseldorfi központjából október elsején megérkezett a



A vázszerkezet látványa

felkérés és az aláírt szerződés a temesvári áruház felépítésére.

A Plan 31 Mérnök Kft. – az összes magyarországi Metro áruház tervezője – gyorsított ütemben kezdte meg a munkát, amit nagymértékben bonyolított az, hogy egy idegen ország építésügyi előírásainak is megfelelő, komplett dokumentációt kellett rövid idő alatt elkészíteni, azt felülvizsgáltatni és engedélyeztetni a román hatóságokkal. Természetesen napi kapcsolatot kellett tartani a megrendelő képviselőivel, az általuk felkért külföldi intézményekkel, magán-személyekkel és szakértőkkel is. Fokozott figyelmet szenteltek a tűzállóság és a földrengésveszély kérdésének. A román fél kérésére az ASA Építőipari Kft. felkérte az ÉMI Rt. Budapesti Minőségellenőrző Állomását egy mindenre kiterjedő vizsgálatra, és azok alapján egy tanulmány elkészítésére a tervezéstől egész a gyártásig. Csak az ebben a tanulmányban leírtakat, a csatolt mérési és vizsgálati eredményeket fogadják és ismerik el Romániában.

Október 13-án végre megkezdődhetett a gyártás, és ezzel szinte egyidőben, október 20-án

pedig a kiszállítás az építkezés helyszínére, Temesvárra. Természetesen a gyártás során a megrendelő, a megbízott román szakértők és az ÉMI munkatársai többször is ellenőrzést tartottak a hőmezővásárhelyi előregyártó üzemben, amelynek során megtekintették a gyártási folyamatokat, a felhasznált alapanyagokat és a már időközben elkészült készterméket is. Az első kiszállítással egyidőben megkezdődött a helyszíni szerelés is, amihez a műszaki vezetést és két autódarut az ASA Építőipari Kft. biztosította. Az alapozást és a szerelési munkálatokat helyi alvállalkozók végezték, magyar irányítással és felügyelettel.

Nem kis feladatot jelentett a legyártott 655 db előregyártott szerkezet kiszállítása sem. Öt nemzetközi fuvarozással foglalkozó cég, 164 kamionnal szállította a helyszínre a 3418 tonna összsúlyú vasbeton elemeket. Több kamionnak naponta többször kellett fordulni, ami a távolság miatt nem okozott volna különösebb problémát, de az, hogy közben át kell lépni az országhatárt,

1997. október 13-a a gyártás első napja, és 1997. december 5-e a szerkezetszerelés befejezésének időpontja. A két dátum között 53 nap telt el. Ennyi idő elég volt egy 12 000 m² alapterületű áruházzal szerkezetkész állapotban történő átadására. Megtörtént a 394 oldalból álló, minőséget igazoló dokumentáció átadása is, amely tartalmazza az ASA Építőipari Kft. belső minőségellenőrzési rendszere alapján készített, a szakszerűségre és a legyártott termékek minőségére vonatkozó iratokat, az ÉMI által készített friss beton vizsgálati jegyzőkönyveket, nyomószilárdság vizsgálati jegyzőkönyveket és a főbb alapanyagokra vonatkozó vizsgálati jegyzőkönyveket, valamint gyári minőségi bizonylatokat és minőségi bizonyítványokat.

A tervezés és a gyártás végig ellenőrzött valamennyi folyamata megfelelt a nagyon szigorú román építésügyi előírásoknak és szabványoknak, ezzel sikerült olyan minősítést szerezni, amely feljogosítja a céget a további folytatásra.

Az ASA Építőipari Kft. ezúttal már külföldön

is bizonyított. Hogy milyen eredménnyel, erre a kérdésre talán a legegyszerűbb válasz az, hogy nem sokkal a Metro áruházzal befejezése után az olasz GEMINA BUILDING cég megrendelésére a szintén Temesváron építendő üzem vasbeton szerkezeteinek gyártására kapott megbízást.

A megrendelőnk elégedettségét pedig az is bizonyítja, hogy további romániai Metro áruházak kivitelezésénél is számít az ASA Építőipari Kft. együttműködésére.

Így reményünk szerint legközelebb a

Hódmezővásárhelyen gyártott vasbeton szerkezetekkel Kolozsváron és Brassóban lehet majd találkozni.

*Balázs Ferenc üzemvezető
ASA Építőipari Kft.*



Szerkezeti részlet

már igen. Az elemek magyarországi vámoltatása Hódmezővásárhelyen történt. A nagy forgalom és egyéb problémák miatt nagyon nehézkesen indult be a szállítás, amihez még hozzájött a román oldalon történő vámoltatás során tapasztalt rugalmatlanság és egyéb hiányosságok is.

Minden nehézség és hátráltató körülmény ellenére december elsején megérkezett a helyszínre az utolsó szállítmány is, és december 5-én valamennyi elem a helyére került.

Cégbemutató**Az ipari padlótól a díszburkolatig**

- 5 éves a DEKORBETON Kft. -

A Dekorbeton Kft. 1993-ban alakult angol-magyar tőkével egy új – addig Magyarországon ismeretlen – technológiával készülő burkolatfajta terjesztésére. Az azóta eltelt öt év alatt nagyon sok szép díszburkolat készült ezzel a nyomottbeton technológiával.

1995. évtől kezdődően a cég saját fejlesztésű, 95 %-ban hazai anyagokból, saját kivitelezésben előállított keverékekkel és termékekkel jelent meg a piacon. A termékek az import anyagokéval azonos színvonalú, vagy azt meghaladó minőségűek, viszont alacsonyabb árfekvésűek. Napjainkban már az export is megindult, Romániába szállítunk árut.

Választékunkkal egyrészt az ipari felhasználókat (ipari padlók), másrészt a magán felhasználókat (díszburkolatok) célozzuk meg. Az igények változását folyamatosan figyeljük, számon tartjuk, ez határozza meg ugyanis a fejlesztések irányát.

Termékeinket az alábbiak szerint rendszerezzük**Ipari padlók**

- **Szórt ipari padló.** Alkalmazási területe az ipari épületek kül- és beltéri burkolata; műhelyek, garázsok járófelületének színes kopórétege.

- **Szikramentes padló.** Alkalmazás: ipari létesítmények, műhelyek meglévő vagy friss betonfelületének – szikramenteségi követelményeknek megfelelő – bevonókérgékként felhordva, kül- és beltérben egyaránt.
- **Esztrich.** Alkalmazható ipari épületek, műhelyek, garázsok meglévő betonszerkezetére kül- és beltérben egyaránt. Minimális vastagság 1 cm. Az esztrich nagyszilárdságú, színes kopóréteget képez.
- **Cement-esztrich.** Alkalmazható ipari épületek, műhelyek, garázsok nagyszilárdságú, színes járófelületének kialakítására kül- és beltérben egyaránt. Minimális vastagsága 3 centiméter.
- **Epxi bevonat.** Az anyag két komponensből áll, melyeket előírás szerinti arányban kell összekeverni. Alkalmazható közösségi épületek közlekedő területeinek, ipari épületek, műhelyek, garázsok járófelületének színes, vékony bevonó kérgének készítésére beltérben. Igény szerint a felületre kerülhet korund, szilíciumkarbid vagy színes Chipszórás, valamint lakk bevonat.
- **Betonfesték.** Alkalmazható műhelyek, raktárak, garázsok betonpadlójának festésére kül- és beltérben. Felhordható valamennyi cementkötésű felületre szórással, ecsettel vagy teddy hengerrel.



Nyomottbeton burkolat



Glettanyaggal javított járófelület

Díszburkolatok

- **Dísztéglá.** Kül- és beltéri függőleges felületek dekoratív burkolóanyaga. Mérete 250×65×4 mm. A téglá fagyálló, hőálló, színtartó, ütésálló, páraáteresztő, hajlítható, vágható. Házilag is felragasztható, a burkolt felület utólagos fugázást nem igényel.
- **Díszvakolat.** Kül- és beltéri függőleges felületek dekoratív vakolóanyaga. A vakolat fagyálló, hőálló, színtartó, ütésálló, páraáteresztő. Házilag is felhordható.
- **Burkolólapok.** Kül- és beltéri falfelületek és járófelületek dekoratív burkolóanyaga. A burkolólap fagyálló, hőálló, színtartó, ütésálló, vágható. Házilag is felragasztható. Ismétlődő egység befoglaló mérete:
 - kockakő: 80×55 cm (16 lap),
 - szabálytalan: 51×66 cm (6 lap),
 - szabályos: 66×66 cm (4 illetve 5 lap),
 - téglá: 20×10 (1 lap).
- **Terrazzó.** Beltéri járófelületek színes, dekoratív burkolóanyaga. A burkolat hőálló, színtartó, ütésálló, könnyen tisztítható, esztétikus, hosszú élettartamú.
- **Glettanyag.** Alkalmazás: kül- és beltéri járó- illetve falfelületek, épületlábazatok, lépcső-

felületek betonszerkezetének javítására, glettelésére, illetve szórással kialakított, mutatós, színes kéregbevonat készítésére.

Segédanyagok

- Ragasztó dísztéglához
- Ragasztó és fugázóanyag burkolólapokhoz
- Tapadóhíd-1 díszvakolathoz
- Tapadóhíd-2 cementkötésű anyagokhoz
- Betonimpregnáló anyag kül- és beltéri betonfelületekhez
- Vizes máz cement kötőanyagú felületekhez
- ADA-1 műgyanta kötőanyag cementkötésű szárazkeverékekhez
- Fibrin műszál adalékanyag betonhoz, habarcsához, műkőhöz és cementkötésű szárazkeverékekhez

Az öt éves Dekorbeton Kft. szeretettel várja Önöket a DECORSTONE '98 kiállításon, április 21-25. között a B pavilon 11/d standján.

Csizmadia János
Dekorbeton Kft.

Tel./fax: 220-8663



TECHNOWATO

Innováció és Kereskedelmi Kft.

III. NEMZETKÖZI VASBETONSZERKEZET - JAVÍTÁSI KONFERENCIA

A konferencia témái:

- | | |
|-------------------|--|
| 1998. április 15. | 1./ Korszerű anyagtani és technológiai ismeretek
2./ Szerkezetjavítási esettanulmányok |
| 1998. április 16. | 3./ Korszerű roncsolásmentes szerkezetvizsgálat
4./ Hazai és külföldi szabályozás a vállalászási gyakorlatban |

Az előadások a napi mérnöki gyakorlatra orientáltak. A felkért előadók szakterületük élvonalába tartozó magyar és külföldi egyetemi és főiskolai tanárok, szakértők, gyakorló szakemberek.

A konferencia felkért védnökei: Magyar Mérnöki Kamara, *fib* Magyar Tagozata, Országos Vízügyi Főigazgatóság, Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatóság, MÁV Vezérgazgatóság, MÉASZ Beton Tagozat

A konferencia részvételi díja:

Határidőre való jelentkezés esetén: 6.000 Ft/fő, ÁFA-mentes.
Határidőn túli vagy helyszínen történő jelentkezés esetében a részvételi díj: 9.000.- Ft/fő.
Szállásról a résztvevőknek önállóan kell gondoskodniuk.

Jelentkezés, vagy érdeklődés esetén megküldjük részletes programunkat.

Jelentkezni lehet a Techno-Wato Kft-nél faxon az (1)209-2489 számra, vagy levélben a 1113 Budapest, Győrök utca 14. címen.

A jelentkezés alapján számlát küldünk, melynek kiegyenlítése a részvétel feltétele.

Cég- és termékbemutató**Bemutatkozik az MBT CT Hungária Kft.**

1998. január elsejétől létrejött a korábbi MBT Hungária és az ÉPÍTŐ KÉMIA Kft. egyesülésével az új MBT CT Hungária Kft., amely nemcsak létszámában növekedett meg, de az erők egyesítésével jóval szélesebb gyártmányválasztékot és integrálódott szaktudást kínál fel az eddigi és a jövőbeni partnereknek.

Az egyesítéssel keletkezett új cég a következő szakterületeken fejti ki tevékenységét:

- betonadalékszerek, a betonozáshoz, a betonból készült építményekhez szükséges különböző segédanyagok (zsululeválasztó, párazáró, fugaszalagok stb.)

- PCI anyagok: betonjavítás, helyreállítás, csemperagasztó, fugázó, kent szigetelőanyag rendszerek
- CONICA műgyanta ipari padló rendszerek, sportpálya burkolatok
- HAREX acélszál erősítéses ipari padlók és szerkezetek MBT technológiával, Emaco beton-szerkezet javító rendszer.

Címünk: 1107 Budapest, Szállás u. 5.

Telefon számaink: 260-9055, 262-6264

262-7497

Ipari padlók HAREX acélszálal betonból

Felhasználási területtől függően a HAREX acélszálak különböző jellemzőkkel bírnak:

- 1., ipari padlókhöz az SF 01-32 jelű szálak használatosak,
- 2., esztrich padlókhöz az ESF 02-20,
- 3., lóttbetonokhoz a HSCF 25/30,
- 4., szerkezeti betonokhoz a KSF 30/60 jelűek.

1., Az ipari padlókhöz gyártott szálak hossza 32 mm. A világszerte szabadalmazott gyártási eljárással háromszög keresztmetszetű, érdes felületű, behorgonyozódó végű, hossz tengely mentén megcsavart acélszálakat állítanak elő. Mivel a szálak felülete olajtól és kenőanyagoktól mentes, kiváló tapadás jön létre a beágyazó betonban. A bedolgozás nem igényel különleges segédberendezéseket; a szálak mixerkocsis bekeveréskor is teljesen egyenletesen oszlanak el a betonban.

Műszaki előnyök:

- a húzó-, hajlító-húzó és a korai szilárdság növelése,
- az ütőszilárdság és a kopásállóság növelése,
- a zsugorodás és a repedési hajlam csökkentése,
- az élvédelem javulása (pl. fugáknál),
- optimális repedésbiztonság,
- a mértékadó terhelési kombinációra méretezés a végelem módszerrel.

Gazdasági előnyök:

- beton megtakarítás,
- a kiegyenlítő réteg elmarad,
- a hálóvasalás elmarad,
- betonszivattyú nem szükséges,



Az acélszál adagolása a mixerkocsi keverődobjába

- nagyobbak a fugamezők,
- költségmentes méretezés lehetséges, végelem módszerrel,
- szakszerű műszaki tanácsadás a gyártó mérnökcsoportjától.

A HAREX acélszálal beton alkalmazásával készített ipari padló kielégíti a legszigorúbb repedésmentességi követelményeket is. A betonba kevert acélszálak már a szilárdulás korai szakaszában felveszik a zsugorodási feszültségeket, így megakadályozzák a zsugorodási repedést.

A további három felhasználási területet a lap következő számaiban ismertetjük.

Rejtő Péter
MBT CT Hungária Kft.

Betontechnológia

Javaslat új eljárásra betonkeverékek tervezésére, a mélyépítési műtárgyak (hidak) korrózióknak kitett szerkezeteihez *

1. Jelenlegi eljárás műtárgyak betonkeverékének tervezésére (rövid ismertetés)

A jelenlegi eljárást az 1. folyamat ábra tartalmazza, részletezése az alábbiak szerint.

1.1. Statikai tervezés

A betonminőség statikailag indokolt tulajdonságainak megtervezése (nyomószilárdság, húzószilárdság, méretek, kapcsolatok) a szabványos betonjel meghatározásához.

1.2. Korrózióvédelmi tervezés

Szabványok, Műszaki Specifikációk, Műszaki Előírások, Műszaki Irányelvek alapján a jellemző értékek:

- legalább C20, C25 betonminőség,
- fagyállóság f25; f50,
- vízzáróság: vz2; vz4,
- cementtartalom: 300 kg/m³ felett,
- víz-cement tényező: 0,45; 0,4 alatt,
- zsugorodás korlátozása: kis zsugorodású legyen,
- porozitás korlátozása: maximum 12 %-os legyen,
- összetevők korlátozása:
 - csak tiszta v. kis kiegészítőanyag-tartalmú (max. 10-20 %) pc-cement alkalmas,
 - csak I. osztályú adalékanyag alkalmazható,
 - legalább három osztályozott adalékanyag-fajta használata a megkövetelt.

1.3. Próbakeverés, próbagyártás

A kiírt tulajdonságok megfelelőségének igazolása a cél, az előzetesen megtervezett keverék próbakeverésével és -gyártásával.

A gyártás és a kivitelezés folyamán csak a bedolgozást közvetlenül érintő paraméterek módosítása (konzisztencia, eltarthatóság, felületi megjelenés), és átadás.

Megállapítható, hogy a jelenlegi eljárási rendszer a minőség javítását, helyi, lokális problémák megoldását teszi lehetővé (általános szabványnak való megfeleltetés, keveréktervezés, bedolgozás), de nincs hatással a tervezési folyamatra.

2. Új eljárás betonkeverék tervezésére (meglévő műtárgyak elemzése alapján)

A folyamatábrát a 2. sz. ábra tartalmazza. A fő folyamatok értékelése.

*: Elhangzott a 38. Hídmérnöki Konferencián (1997)

2.1. Diagnosztika

A jelenlegi eljárás és a valóság között teljeskörű az eltérés, melynek fő oka a repedések különböző fajtáinak a megjelenése.

Következmény: a korróziós folyamat jelentősen felgyorsul.

Első és legfontosabb teendő a jelenlegi állapotok felmérése:

- adatlap:
 - károsodástérképek,
 - tönkremeneteli típusok csoportosítása, elemzése,
 - szerkezet ellenőrzése:
 - élettartam (tényleges) megállapítása.

2.2. Szerkezeti részek élettartamra tervezése

Meg kell állapítani az élettartamot.

Többszintű: - statikai	Definíciófüggő, me-
- használati	lyet külön értelmez-
- megfelelőségi	ni, meghatározni
	kell.

A különböző megkívánt élettartam miatt cserélhetőség biztosítása. Például ha a hídépítési monolit vb. szegélyt továbbra is egy oldalról befogott szerkezetként tervezem, akkor:

- 2-4 m-enként dilatálom, vagy
- rugalmas repedésáthidaló anyaggal látom el, vagy
- a repedést elosztatom szálerősítésű beton alkalmazásával, és betonfestékkel védem meg, vagy
- előregyártott elemekből készül az elmozdulás biztosításával, vagy
- tudomásul vesszük a gyakori, akár 2-10 évi állandó javítást, karbantartást.

2.3. Repedések okainak megállapítása

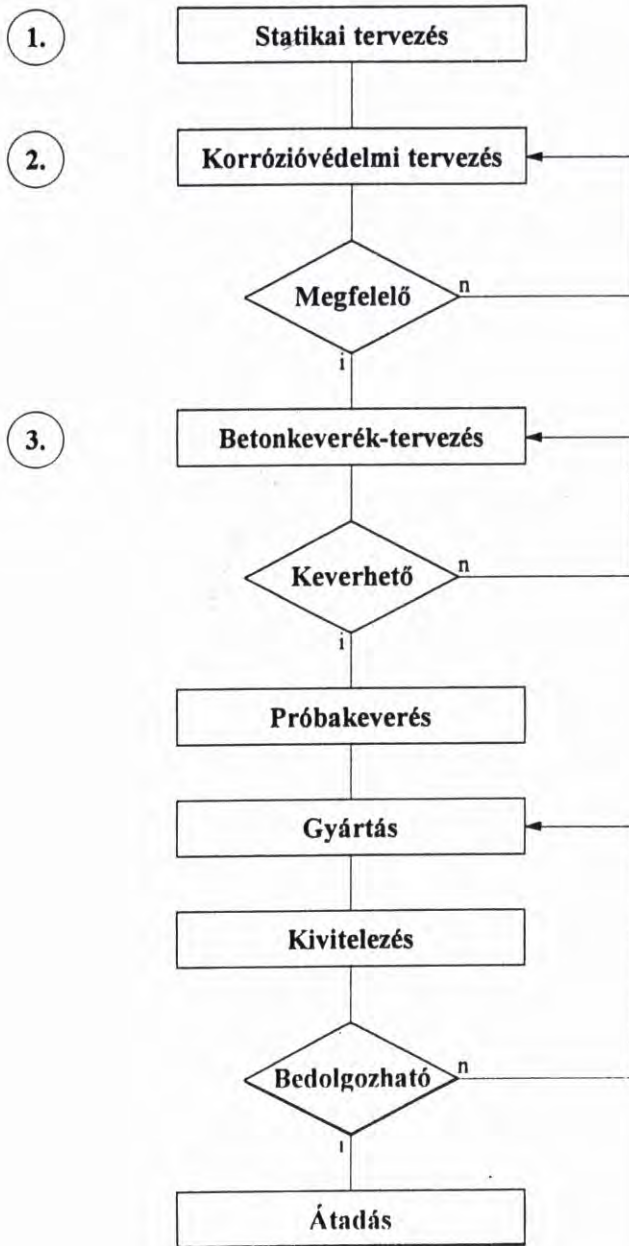
- igénybevételek figyelembevétele,
- a híd teherhordó szerkezetének
 - hőtechnikai,
 - páratechnikai tervezése,
- geometriai kialakítás,
- csomóponti kapcsolatok ellenőrzése,
- hibaok - repedéskép összefüggése.

2.4. Az összefüggés létrehozása

- élettartam, intézkedések, beavatkozások, igénybevétel és az elvárások között.

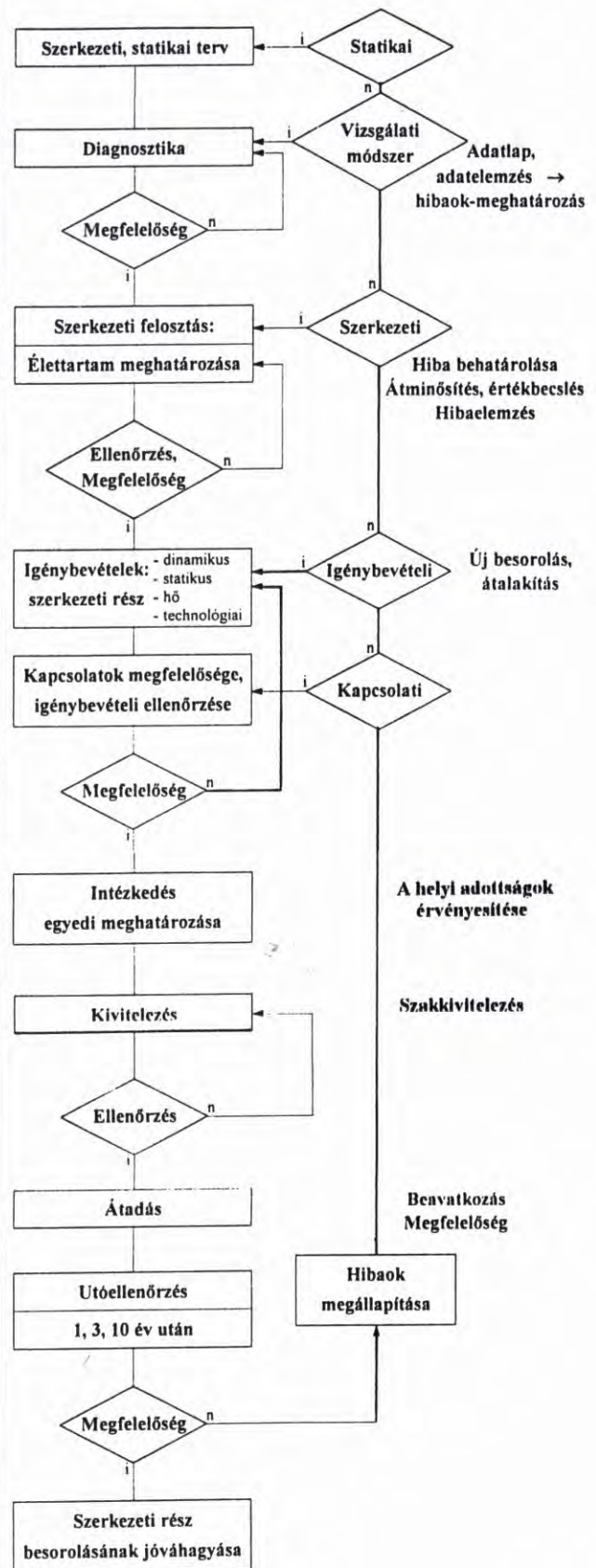
1. folyamatábra

Jelenlegi eljárás betonkeverék tervezésére



2. folyamatábra

Új eljárás hidépítési műtárgyak betonszerkezeteinek tervezésére



2.5. Egyedi, helyi adottságok figyelembevétele

- eltérés az általános elvárásoktól.

2.6. Szakkivitelezés végrehajtása

- teljeskörű, szakmailag ellenőrzött kivitelezés, az esetlegesen megkívánt további változtatások megtételéhez.

2.7. Utóellenőrzés

A legfontosabb műveleti rész, a megfelelőség és az eljárás ellenőrzése, további intézkedés megtétele

- átsorolás,
- újraértékelés,
- élettartam-módosítás,
- követelménymódosítás.

2.8. Diagnosztika

- elemzés,
- összehasonlítás.

3. Összefoglalás

Az új rendszer lehetővé tenné a tényleges igénybevételi és a diagnosztizált paraméterek figyelembevétele alapján a differenciált használati élettartamra tervezést, és lehetővé tenné, előkészítené a korróziós károk hatásos, gazdaságos megelőzését.

A javaslatom elméleti jellegű, és felhívja a figyelmet, hogy a jelenlegi eljárás nem teszi lehetővé – az elszórt információáramlás miatt is – az előrelépést.

*Gruber Péter műszaki szaktanácsadó
Via-Consult Kft.*

Szabályozás

A MÉASZ ME-04.19:1995

„Beton és vasbeton készítése” című műszaki előírás ismertetése X.

15. fejezet: Látszóbeton

A gondosan készített beton megjelenése esztétikus és ezért alkalmas eredeti állapotában is felületek készítésére. A betonfelület akkor **látszóbeton** minőségű, ha

- sem az anyagösszetétel, sem a bedolgozás egyenlőtlensége, sem külső szennyezések (pl. vasrozda) miatt nem válik foltossá,
- nincs rajta karbonátosodás okozta egyenlőtlen kivirágzás,
- egyenletes színű, ill. tervezett felületű,
- a sima, tömör felületen nem tűnnek át a habarcsréteg alatt lévő kavicszemek sötétebb foltként,
- nincs rajta munkahiba okozta síkbeli elváltozás,
- nem fészkes, nem porlékony,
- nincsenek rajta szembetűnő repedések,
- a felületi légpórusok mennyisége előre meghatározott korlátérték alatt marad.

A látszóbetonból készített szerkezetek a teherhordási követelményeken kívül a fentiek szerinti esztétikai igényeket is kielégítik. Látszóbetonból a következő felületfajták készíthetők:

- sima, tömör, egyszínű felületek,
- adalékanyag-szemcsés felületek,
- utólag kőszerűen megmunkált felületek,
- színes felületek,
- a fentiek kombinációjával kialakított vegyes felületek, valamint
- erősen tagolt felületek.

Az előírás 15.1. és 15.2. fejezetei a fentiek szerint határozzák meg a látszóbetonokat és felhasználásuk területeit. A 15.3. fejezet ismerteti a felhasználható alapanyagokat (cement, adalék-

anyag, adalékszer és kiegészítő anyagok, beleértve a cementfestékeket is), a felület fajtájától függően, a 15.4. fejezet a sima, tömör látszóbetonhoz ajánlott összetételeket adja meg.

A minőségi követelményeket a 15.5. fejezet foglalja össze, ill. felsorolja a betonfelületek hibáit és ezek valószínű okait. A 15.2. táblázat a színeltérésekre mutat rá, amelyek a zsaluzat eltávolítása után azonnal vagy néhány óra múlva észlelhetők, vagy amelyeket csak később lehet felfedezni, míg a 15.3. táblázatban az azonnal, ill. a bizonyos idő eltelte után látható fizikai szabálytalanságok vannak felsorolva. A 15.5. fejezet ugyan elsősorban a látszóbetonok szabálytalanságait



Jovánovics György beton szobra Szöulban, az Olimpiai Szoborparkban

tartalmazza, de a hivatkozott táblázatokban megadott hibák és ezek okai a beton és a vasbeton szerkezetek készítéséhez általában is hasznos információkat nyújtanak. A fejezet számos fényképpel ábrázolja a különböző szabálytalanságok megjelenését, mint pl. a különböző okokra visszavezethető színeltéréseket, a különböző foltosodásokat fém- vagy fazsaluzatok alkalmazásakor, a felületek porosodását, „átlátszóságát”, a kimosódásokat, hámlást, repedezést stb., minden esetben utalva a hiba valószínű okára is.

Az előírás 15.6. fejezete a tervezési feltételeket foglalja össze attól függően, hogy milyen fajtájú látszóbetont kíván a tervező kialakítani. Részletesen ismerteti a különböző zsaluzati anyagok és zsaluzó formák hatását, következményeit a betonfelület megjelenésére és egyenletességére, fényképekkel ábrázolva, pl. az adalékanyag-szemcsés, a tagolt, a kőszerűen megmunkált és a szobrászati lehetőségeket kínáló felületeket. Ez a fejezet tájékoztat a zsaluzat méretezésekor figyelembe vehető terhelésekről, a terhelések változásáról az időben, továbbá a zsalufelületek kezelésének lehetőségeiről és hatásairól a felület megjelenésére (olajjal átitatott és át nem itatott faanyag, furnérlemez, acélzsaluzat, puhalemez-, karton-, papír- vagy gumilemez-bélések alkalmazása, poliuretánhab-betétek felhasználása tagolt felületekhez stb.).

Az előírás 15.7. fejezetében lehet megtalálni a látszóbetonok készítési módszereit, a látszóbeton fajtájától függően. Minthogy a sima, egyszínű, tömör nyersbeton felület a legérzékenyebb a tónusváltozásokra, ezért készítésekor különös gondot kell fordítani az alapanyagok, a keverési arány, a keverés, szállítás, tömörítés és az utókezelés egyenletességére. Érdemes itt is megjegyezni, hogy az a sima betonfelület, amelynek egy része a szilárdulás alatt rendszeresen valamilyen árnyékot kap (pl. az építéskor használt, majd elbontott szerelvények, állványzatok, stb.), teljes használati élettartama alatt sötétebb marad azokon a helyeken, amelyek az első időszakban árnyékban voltak.

Az előírás 15.8. fejezete a minőségellenőrzés és minőségtanúsítás feltételeit foglalja össze, a megengedett tűrésekkel együtt. Érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a tűrések megengedett mértéke attól függ, hogy az adott látszóbeton felületet milyen távolságból lehet szemlélni és milyen szigorúak a minőségi feltételek (pl. 5 m-ről szemlélve az A osztályú felületen legfeljebb $3 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, 20 m-ről szemlélve a C osztályú felületen $100 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ mennyiségű foltosodás lehet.

(folyt.köv.)

*Dr. Ujhelyi János
a műsz.tud. doktora
az előírás készítője*

SZABADDEX KFT.



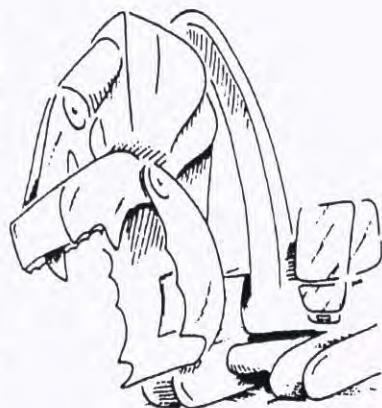
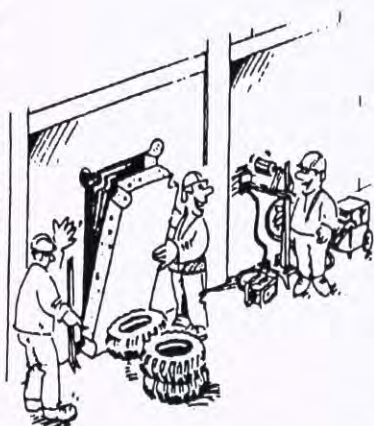
A BETON SZABÓJA

Vállalkozunk:

Korszerű bontógépekkel vasbeton szerkezetek, épületek komplett bontására a környezet maximális kímélése mellett.

Gyémántszerszámos technológiával vasbeton épületek rezgésmentes átalakítására:

fúrás, vágás, dilatáció készítés.



1113 Budapest, Daróczi u. 1-3.

Telefon - fax: 185-3717

Telefon: 60/ 396-000

KERESKEDŐK, FELHASZNÁLÓK FIGYELEM!

**Betonacélok, hengerhuzalok széles választéka
termelői áron a gyártónál,
B 60.50 minőségben, Ø 8 - 28 mm-ig**

**Hengerhuzalok Ø 5,5 - 12 mm-ig,
RST 37-2 minőségben**

Köracélok Ø 12 - 20 mm-ig, A 38 minőségben

**ÓAM ÓZDI ACÉLMŰVEK KFT.
3600 Ózd, Kovács - II. Gyula út 7.
Tel/fax: 48/ 472-225, Értékesítési Osztály**



STABIMENT®

MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS

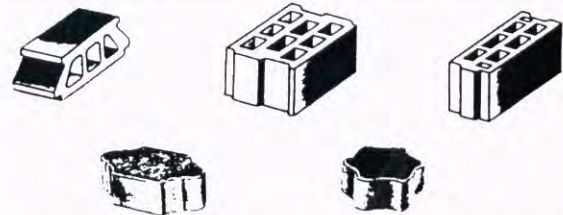


BETON ADALÉKSZEREK

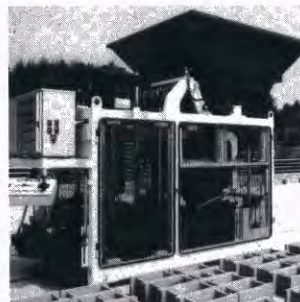
STABIMENT HUNGARIA Kft.

Vác, Kőhidpart dűlő 2.
Telefon: 20-433-620

☐ 2601 Vác, Pf.: 198.
Telefax: 27-314-493



**Új és használt betonelemgyártó
gépek, valamint egyéb betonipari
berendezések forgalmazása**



ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Tel/Fax: 250-3784
Tel: 06-30-484-608

AME Maschinen képviselet

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!

Ha nem rendelkezik vasúti fogadó-hellyel, a poranyagokat összetett fuvarozással silójába juttatjuk.

Több mint ezer vasúti tartálykocsival végzünk bel- és külföldi szállítást. A vagonokat bérelni is lehet.



Iparvágányos fogadásnál a vasúti szállítás kb. 100 km-es távolságon, összetett szállításkor kb. 150 km-nél már kedvezőbb árat biztosít, mint a közúti szállítás. Szavazzon újra bizalmat a megbízható, környezetkímélő vasúti szállításnak!

Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!



PULTRANS

Vasúti Szállítmányozási Kft.

1037 Budapest, III., Zay u. 1-3.

Tel.: 368-9614, 368-8410, fax: 250-6897



ELSŐ BETON KFT.
6728 Szeged
Dorozsmai út 5-7.

Tel: (62) 493-858 ✦ 470-612 ✦ 467-903
467-235 ✦ 493-428 ÁRUHÁZ

TRANSPORTBETON ÉRTÉKESÍTÉS

- ◆ Betonszivattyús bedolgozással, hétvégén is.
- ◆ Garantált minőségi és mennyiségi kiszolgálás.
 - ◆ Sóder eladás.

BETONACÉL ÉRTÉKESÍTÉS

- ◆ Lekészítés, méretrevágás és hajlítás.
- ◆ Armatúra szerelés és hegesztett háló értékesítés.

ELŐREGYÁRTÁS

- ◆ MÁV mélyépítési, valamint mezőgazdasági tárolók, szögtámfalak gyártása.
 - ◆ "H" földtámfalak.
- ◆ Autópálya hidak burkoló elemeinek gyártása.
 - ◆ Közúti hídmérleg-akna vb. elemborítások.
- ◆ TRIGON födémrendszer gerendás és kéregpanelek változatban, szerkezeti igényektől függően változtatható.
 - ◆ Egyedi elemek gyártása.
 - ◆ Födém- és szerkezettervezés (áttervezés).

ÉPÍTŐANYAG KERESKEDÉS

- ◆ Márkaképviseleti szinten.

RUFORM Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Bt.

Iroda: 1115 Budapest Üzem: 2475 Kápolnásnyék
Bartók Béla út 152. 70-es út 42. km; Pf. 34.
T/Fx: 204-0049, Tel: 22/ 368-700
204-1111/305, 306 Fax: 22/ 368-980

Méretre vágott, hajlított betonacél

B 60.50 /BST 500/ minőségű anyagból, kötegelve, azonosító jellel ellátva, az építési helyre szállítva.

Helyszíni szerelés.

Hegesztett háló értékesítés.

Ha **BETONACÉL**, akkor



Kutatás-fejlesztés

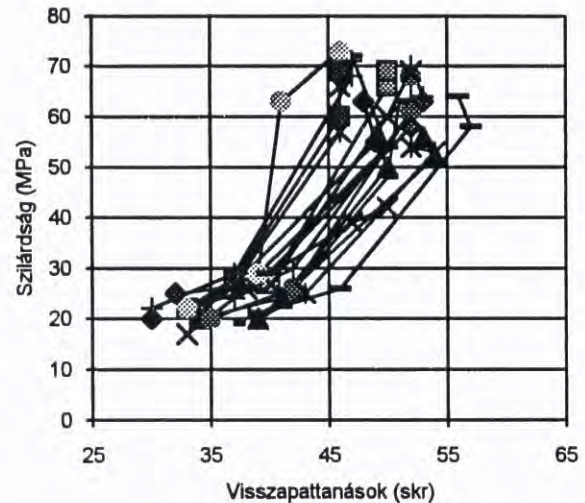
A beton körvizsgálat meglepő eredményei

A betonvizsgálatok pontosságát korábban az ÉTI Betontechnológiai Laboratóriuma, jelenleg a Betonolith K+F Kft. körvizsgálattal határozta meg 1995. évben, a vállalkozó laboratóriumok gondos közreműködésével. A 20 labor – az OMFB Mec-93-0013 szerződés keretében – egy nagyszilárdságú (kb. 60 N/mm²) és egy közepes (kb. 25 N/mm²) szilárdságú betonon, az MSZ 4715 -4 1987 és az MSZ ENV 206 T szerint végzett szilárdsági és Schmidt kalapácsos vizsgálatokat. A végrehajtás módját és az értékelést az ISO 5725:1994 (E) szabvány sorozat szerint végeztük. Meghatároztuk a laboron belüli négyzetes szórás (s_r), a szabvány szerinti ismételtelhetőségi szórás és a laboratóriumok közötti szórás (s_L). Ezekből határoztuk meg a reprodukálhatósági szórás az $s_R^2 = s_L^2 + s_r^2$ képlettel.

- A körvizsgálatok eredményei alapján az ismételtelhetőségi szórás – **egy kezelői pontosság** – a nyomószilárdság meghatározásánál kerekben 4 % a vizsgált tartományban, 3 db 15 cm élhosszúságú kockán végzett vizsgálatok esetén. Ezért ugyanazon kezelő által, azonos módon készített, utókezelt valamint azonos vizsgálati módszerrel ellenőrzött 3 db kocka átlaga nem különbözhet többel, mint az átlagos nyomószilárdság $2,8 \times 4 \% = 11,2 \%$ -a. Ugyanazon kezelő által vizsgált 3 db kocka terjedelme nem lehet nagyobb, mint a három kocka átlagának $3,3 \times 4,0 \% = 13,2 \%$ -a, ahol a "kezelői pontosságot" szorzó tényezők az ASTM C 670-91 ajánlás 1. táblázatából vett értékek.
- A roncsolásmentes vizsgálatoknál az ismételtelhetőségi szórás értéke a magasabb és alacsonyabb szilárdságú betonok esetében közel állandó volt. Átlagosan $s_r = 0,925$ skr $\approx 1,0$ skr (skr: visszapattanási skálarész), míg a reprodukálhatósági szórás $s_R = 3,187$ skr ($\approx 3,2$ skr). Egy kezelő ugyanazzal a módszerrel azonos minőségű betont azonos körülmények között vizsgál, a két mérés átlaga közötti különbség nem lehet nagyobb, mint $2,8 \times 0,925 = 2,59$ skr ($\approx 3,0$ skr).

Amennyiben ezt a vizsgálatot egy **másik vizsgáló másik kalapáccsal** végzi – azonos betonon és körülmények között – úgy az eltérés a két átlag között nem lehet több mint $2,8 \times 3,187 = 8,924$ skr ($\approx 9,0$ skr). Ez nagyon magas érték. Vegyük például a bauxitbeton időszakos vizsgálatát. Lehet, hogy azonos helyen vizsgáljuk, de másik személy más kalapáccsal, és

ebben az esetben a $\pm 9,0$ skr érték megengedhetetlenül magas. Kíváncsúnak látszik a visszapattanási értékek korrigálása.



1. ábra A szilárdságok és a visszapattanások összefüggése

A roncsolásmentes eredményeknél meglepő, hogy a nagyszilárdságú betonokon nedvesen és szárazon mért visszapattanások értékei nem különböznek a megszokott módon egymástól. Ezzel szemben az alacsony szilárdságú betonoknál igen. A mért roncsolásos és roncsolásmentes eredmények 3-3 mérés átlagát rajzoltuk fel az 1. ábrán egy grafikonba. A vízszintes tengelyen a visszapattanásokat, a függőleges tengelyen a szilárdságokat tüntettük fel. A maradék kockákon a vizsgálatokat úgy is elvégeztük, hogy a kocka egyik felét nedvesen, a másikat szárazon vizsgáltuk és hasonló eredményeket kaptunk.

- A visszapattanási értékek 60 N/mm² beton-szilárdság felett – az ütőrugótól függően – elérnek egy visszapattanási határértéket. Ez minden kalapácsnál más és állandó addig, amíg a kalapácsnál nem cserélnek alkatrészt. (1. táblázat). Ezt az értéket "visszapattanási beton határ"-nak neveztem el és H-val jelöltem. Ez az érték a Schmidt kalapács eltérése, vagy torzítása (bias). A H értékei azokban a laboratóriumokban, ahol Schmidt kalapáccsal is mértek, az 1. táblázatban látható.

A 17 db Schmidt kalapács átlagos H értéke 49,91 skr (továbbiakban 50 skr), szórása 3,14 skr. Most már érthető, hogy a gyártók miért nem javasolták a Schmidt kalapácsot 50 skr. érték felett alkalmazni. De ez a jelenség egy korrekciós lehetőséget is felvet. Amennyiben a leolvasott skálaértékeket az (50-H) értékekkel

javítom, a műszer torzítás mértékét csökkentem, a reprodukálhatósági szórás csökken a használható tartományban.

1. táblázat

Labor jele	H (skr.)	Labor jele	H (skr.)	Labor jele	H (skr.)
1	48,5	9	47,2	15	51,6
3	46,3	10	50,3	16	52,7
4	49,5	11	56,3	17	43,8
5	48,2	12	51,8	18	52,2
6	45,8	13	50,1	19	48,8
8	52,0	14	53,4		

Már eddig is ismeretes volt, hogy a hitelesítő görbe csak a használt műszerekre és a vizsgálatot végző laboratórium törőgépre és kezelőjére érvényes. Ezért jóval nagyobb a reprodukálhatósági, mint az ismételhetőségi határ. A torzítás mértékének csökkentése eddig a kiértékelő görbe ismert szilárdságú, visszapattanású, azonos betonon mért értékeire való illesztéssel történt. A torzítás mértékét megfelelő betontömb segítségével, naprakészen figyelembe tudjuk venni.

Kísérletképpen a körvizsgálat visszapattanási eredményeit javítottam a fenti módon kiszámított torzítás értékével, és felrajzoltam a 2. ábrán.

A korrigált visszapattanási értékkel meghatároztam az új statisztikai jellemzőket és a szórás a 25 MPa tartományban kereken az $S_R^N = 2.0$ skr-re csökkent. Ez az érték még mindig elég magas, de mindent meg kell tenni, hogy a vizsgálatok pontosságát növeljük.

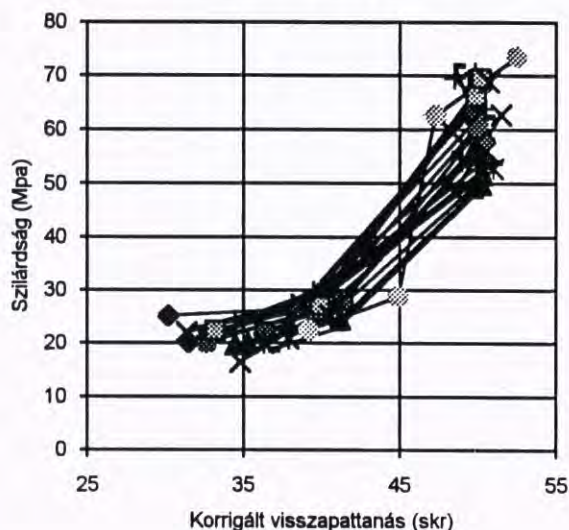
Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy a vizsgálati szórásaink magasak, és nem eléggé ismertek sem nagyságuk, sem figyelembevételi és felhasználási módjuk.

Informatika

Betonipari tájékoztatók Németországban

Az elmúlt időszakban hivatalos úton jártam Németországban, és alkalmam volt betekinteni abba az építőipari, főleg betonipari tájékoztatói választékba, amely a németországi mérnökök rendelkezésére áll. Természetesen Németországban is hatályban vannak a betonipari szabványok és előírások (pl. DIN 4226 Betonadalékanyagok, DIN 1045 Beton és vasbeton, DIN 1048 A beton vizsgálatának módszerei, valamint különböző betonipari feladatok végrehajtását részletező, betonipari szövetségek, társaságok által gondozott, *Richtlinien* megnevezésű kiadványok), de ezen túlmenően *Merkblatt* összefoglaló elnevezésű kiadványsorozatban a gyakorlat számára

- A Schmidt-kalapácsokat 60 MPa feletti szilárdságú betonon is kívánatos ellenőrizni, a "H" értékét meghatározni vagy megmérteni és az eredményeket ezzel korrigálni.
- A vizsgálatot végző nevét, és a kalapács azonosító értékeit is közölni kell, hogy a következő mérést lehetőleg azonos műszerrel ugyanaz a személy végezze.



2. ábra A szilárdság és a korrigált visszapattanások összefüggése

Nem sokat foglalkoztunk eddig a pontosság kérdésével, de mint látjuk alapvetően fontos megismerni a mérési eljárások lehetőségeit és szórás határait. Ehhez nyújtanak segítséget az ISO 5725 1-6: 1994(E) előírásai és az OMF B kutatásai.

Dr. György László
ny. okl. építőmérnök
c. egyetemi docens

rendkívül értékes, nélkülözhetetlen, a szabályzatokon túlmutató ismeretanyagot összefoglaló közlemények is elérhetők. Csak néhányat említenék ezek közül, a teljesség igénye nélkül.

Mauermörtel (falazóhabarcs): foglalkozik a kötőanyagokkal, az adalékanyagokkal, a kiegészítő anyagokkal és az adalékszerekkel; a habarcsok ajánlott összetételével közönséges, könnyű és különleges (pl. kéményépítés) habarcsokhoz; ismerteti azokat a nehézségeket, amelyekkel szembetalálhatja magát a habarcsot készítő iparos; a habarcsok keverésével és felhordásával.

Nachbehandeln von Beton (a beton utókezelése): ismerteti az utókezelés célját, az utókezelés gyakorlati módszereit és alkalmazási feltételeit, valamint hatásait, az utókezelés környezeti körülményektől függő feltételeit, a hiányos utókezelés következményeit.

Zuschlag für Normalbeton (a normálbeton adalékanyagai): áttekinti az adalékanyagok fajtáit, követelményeit és vizsgálatát, a káros alkotórészeket, ezek hatásait, az adalékanyag tulajdonságok és a betontulajdonságok összefüggését, a betonkészítés szempontjából legfontosabb jellemzőket.

Frischbeton (friss betonkeverék): megadja a vízadagolás jelentőségét, a keverővízzel szemben támasztott követelményeket, a víz-cement tényező jelentőségét, a konzisztencia vizsgálatának a módszereit, a különböző építési feltételek mellett ajánlható konzisztencia mérőszámokat, a légtartalom vizsgálatát és hatását, a hőmérséklet befolyását.

Beton B I – Beton B II (I. és II. kategóriájú beton): a betonminőség kategorizálása a német szabványok, szabályzatok szerint (amelyet a betonra vonatkozó Európai Szabvány is átvett) az igénybevételektől és a hatásoktól függ. Függetlenül azonban a kategóriától, bizonyos személyi és műszaki feltételeket ki kell elégíteni. Ez a kiadvány ezeket is összefoglalja, valamint megadja a különböző kategóriájú betonok javasolt összetételét, a minőségellenőrzés és a minőségta-
núsítás módját.

Bereiten und Verarbeiten des Betons (a beton készítése és bedolgozása): tárgyalja az alapanyagok fogadásától kezdve a mérlegelésen és adagoláson át a betonkeverék munkahelyi szállításáig és bedolgozásáig a beton-előállítás folyamatát, számos gyakorlati tanáccsal szolgálva a kivitelezők számára a környezeti körülmények figyelembevételére.

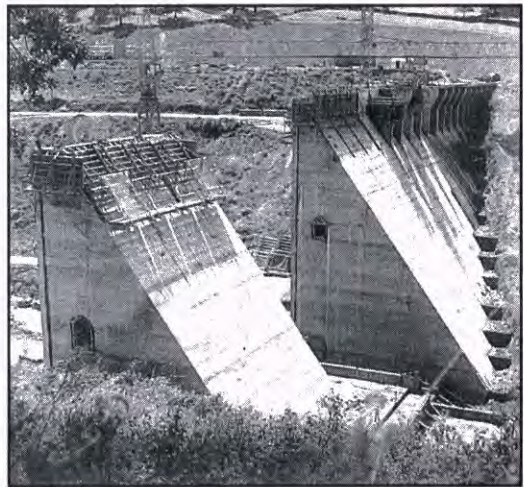
Betonzusätze – Zusatzmittel und Zusatzstoffe (betonadalékszerek és kiegészítő anyagok): tájékoztat a különböző fő- és mellékhatású adalékszerek ajánlott felhasználásáról, keverhetőségről, az ásványi kiegészítő anyagok hatásáról és alkalmazásáról, az elérhető eredményekről, arról az elővigyázatosságról, amelyre szükség van ezeknek az anyagoknak a használata során.

Massenbeton (tömegbeton): a nagytömegű betonműtárgyak készítése során gondolni kell a beton exoterm hője miatti felmelegedésre, a hőfoklépcsők miatt kialakuló feszültségkülönbségekre, az emiatt várható repedésre, repedezési hajlamra (kép). Számos gyakorlati tanácsot ad a repedések megelőzése érdekében teendő intézkedésekre, a zsugorodás megelőzésére, az utókezeléssel elérhető eredményekre.

Arbeitsfugen (munkahézagok): a munkahézagok szinte elkerülhetetlenek nagyobb beton-

szerkezetek készítésekor. Ezek helyét meg kell tervezni, de számos esetben kell váratlanul abbahagyni a szerkezet betonozását, amely munkahézagot idéz elő. A kiadvány részletezi ezek hatásait, kialakítását a különböző (vízszintes, ferde és függőleges) szerkezetekben, falakban, födémekben, alapokban, lépcsőkben stb.

E néhány megemlített Merkleblatt alapján is meg lehet ítélni, hogy ezek a tájékoztatók – amelyek terjedelme vagy négy, vagy hat, vagy nyolc lap, magas szintű nyomdai kivitelezésben, fényes, tartós papírra nyomva – átfedik a beton és vasbeton szerkezetépítés szinte teljes problémakörét. Olyan ismereteket nyújtanak, amelyek alátámasztják a szabványok és szabályzatok előírásait, a gyakorlati munkához pótolhatatlan segítséget nyújtanak.



Völgyzáró műtárgy betonozása

Ezeket a kiadványokat a *Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.* gondozza, mégpedig a kiadványok hátlapja szerint a *Bauberatung Zement* szolgálat, amely a német cementipar tanácsadó szolgálata. Ez a szervezet a betonipar rendelkezésére áll. Jelszavuk: „**Tanácsot adunk Önnek a beton alkalmazásának valamennyi kérdésében**” (*Wir beraten Sie in allen Fragen der Betonanwendung*).

Ilyen tájékoztatókra igen nagy szüksége volna a magyar építőiparnak is. Nem elegendő azonban ezeknek a német kiadványoknak az egyszerű lefordítása, mert az alapanyagok, a készítési feltételek, a földrajzi és a klimatikus körülmények, továbbá nem utolsósorban a technikai felkészültség Magyarországon más, mint Németországban. Az ilyen kiadványok hazai elkészítése megfelelő megelőző adaptációs tevékenységet, esetenként laboratóriumi munkát is igényel. Ennek tudatában is szorgalmazni kellene e tájékoztatók kiadását.

Sántha Béla
betontechnológus



1113 Budapest
Diószegi út 37.
Telefon: 185-1511
Telefax: 186-8794

*Építésügyi Minőségellenőrző
Innovációs Rt.*

TEVÉKENYSÉG:

Mérnöki tanácsadás

Újfajta termékek és építési technológiák
alkalmassági vizsgálata

**Építési célú szolgáltatások minőség-
védelméhez kapcsolódó
szakvéleményezés**

Építési célú termékek tanúsítása

Tanácsadás minőségbiztosítási rendszerek
bevezetéséhez/ Pályázat-előkészítés,
tanácsadás

Nukleáris építmények ellenőrzése

Felvonóellenőrzés

Építőipari gépek munkavédelmi minősítése

**Anyagvizsgálatok/ Szakértői
tevékenység**



**DUNA-DRÁVA
CEMENT**

DUNA-DRÁVA CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK KFT.

Új név,

megszokott minőség!

Egyesült erővel!

É R T É K E S Í T É S

VÁC 27/ 317 - 607

BEREMEND 72/ 474 - 510

- ◆ Szeretne jól bedolgozható betont?
- ◆ Szeretne kizsaluzni 8-10 óra múlva?
- ◆ Az **IDŐ** még Önnek is **PÉNZ**?



Ne keresgéljen tovább, a megoldás:

Sikament HE 200 – superfolyósító, kötőgyorsítóval kombinálva

Sika Rapid 1 – új generációs kötőgyorsító betonhoz, habarcshoz

Forduljon hozzánk bizalommal: ha tartós betont akar, télen is van megoldásunk!



SIKA HUNGÁRIA Kft.

1119 Budapest, Fehérvári út 44.
Tel.: 204-3949 Fax: 204-3921

Betontechnológia

Feszített híd tervezése és építése C100 betonból Japánban *

1. Áttekintés

Helyszíni betonozással egy kisebb, 40 m feszítávú szekrénytartós, kb. 1 m magas (40:1) utó-feszített hidat építettek az anyagok és a technológia kipróbálására. A rezgések ellensúlyozására különleges, hangolható rezgéscsillapító gerendát ("tuned bar damper" = TBD) építettek be. Az oldalirányú földrengési együttható (lateral seismic coefficient) 0,24 volt.

Feszítéskor a beton szilárdsága 65 N/mm²-t ért el. Megengedett nyomófeszültsége 25 N/mm², húzófeszültsége pedig 2,5 N/mm² volt, a kúszási tényező 2,6; a száradási zsugorodás pedig 200×10⁻⁶ = 0,2 ‰ értékkel szerepelt.

A híd tizedrésznyi hosszának megfelelő próbaszakaszt betonoztak átlátszó zsaluzatban (milyen a beton térkitöltésének egyenletessége), a keverőteleptől hosszú úton szállított, bedolgozáskor kb. 2 órás betonnal, amelyhez különleges szuperfolyósító adalékszer (SSP = super-super plasticizer) fejlesztettek ki.

2. A beton a próbaszakaszhoz

A kísérletek alapján víz/kötőanyag = 0,2 arányú beton készült az alábbi összetétellel:

- víz	135 kg/m ³
- cement (pernyeportland)	574 kg/m ³
- szilikapor (laza; 15500 m ² /kg)	101 kg/m ³
- durva zúzott kvarc	836 kg/m ³
- bányahomok	748 kg/m ³
- szuperfolyósító	13,5 kg/m ³

testsűrűség: 2407,5 kg/m³

A beton területe 600 mm (keverés után), ill. 540 mm (helyszínen), roskadása 200-250 mm; légtartalma 2,1-2,3 térf% volt.

Az elérendő tényleges szilárdságot az alábbiak szerint számították:

$$f_{tény} = f_{ck} + f_s + K \cdot \sigma, \text{ ahol}$$

- $f_{ck} = 100$ (C100) N/mm²,
- $f_s = 11$ N/mm² (a próbatestek és a szerkezet közti eltérés)
- $K = 2,0$ (2,3 % aláséresi valószínűséghez) Student-tényező
- $\sigma = 5,5$ N/mm² szórás az előzmények alapján, - ebből

*: Mitsui, K. - Yonezawa, T. - Kojima, M. - Tezuka, M. - Kinoshita, M.: Symp. HSC/HPC, 1996. Párizs, pp. 1493-1502.

- $f_{tény} (=f_{cr}) = 122$ N/mm² volt a tényleges követelmény.

A konzisztenciának viszkozitás elvű méréséhez (átfolyási sebesség) speciális eszközt szerkesztettek. Külön vizsgálták, hogy a szilikapornak melyik formája a leghatékonyabb (laza halmaz, tömörített vagy iszapolt): a lazán adagolt porral (kb. 2/3-nyi adalékszerrel) jobb szilárdságot és jobb folyóságot kaptak, ezért külön szilikapor silót - adagolót és kimérőt - állítottak fel. Ellenőrizték a keverék eltarthatóságát az adalékszer fajta és a konzisztencia mérési mód függvényében, +20 és +30 °C hőmérsékleten (!).

A beton szilárdulását (91 napos korig) az alábbi módokon ellenőrizték:

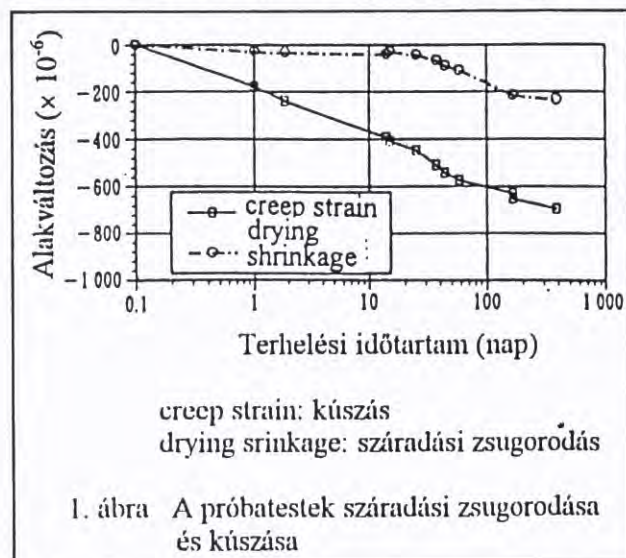
- 20 °C vízben (szabványos),
- vízmentesen lezárva, a műtárggyal együtt,
- a modellen számított hőmérséklet-történetnek megfelelően (zárva),
- a próbaszakasz "műtárgyból" vett magmintákon.

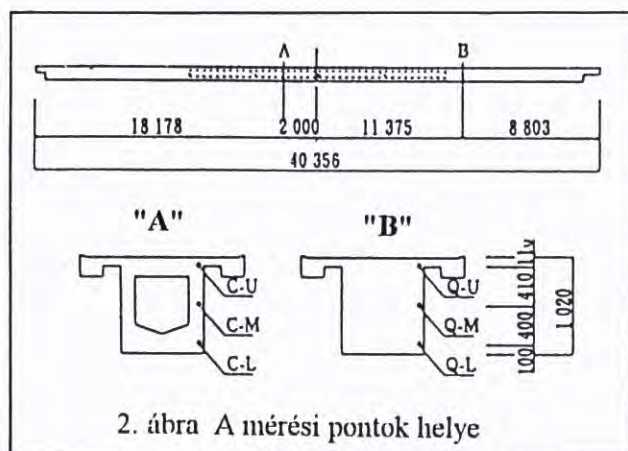
28, ill. 91 napos korra az eredmények (a tényleges szerkezetben):

- +20° C vízben 127, ill. 134 N/mm²
- adiabatikusan érlelt (91 napos) 112 N/mm².

3. Hőmérséklet, zsugorodás, kúszás

A vastag falú ($\ell/10$ hosszúságú) modell keresztmetszetben 50-55 °C hőmérséklet-emelkedést mértek 31 órás korban (a beton bedolgozásakor +18,4 °C volt): a nagyobb hőmérsékleten szilárduló beton (mint ismeretes) kisebb nyomószilárdságú lesz, - így a magminták elmaradtak a szabványosan tárolthoz képest. A hőmérséklet-emelkedést csökkentette az, hogy 470 kg/m³-re

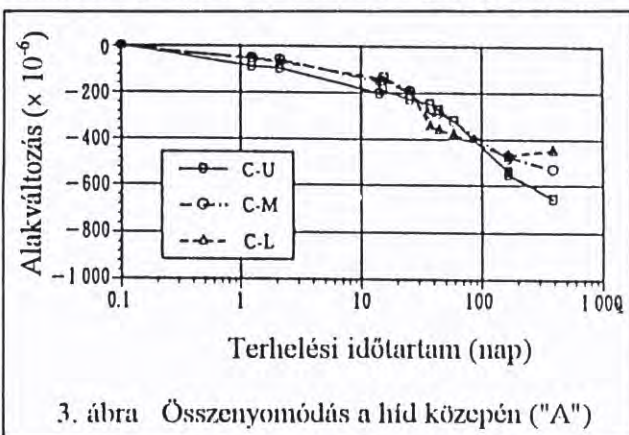




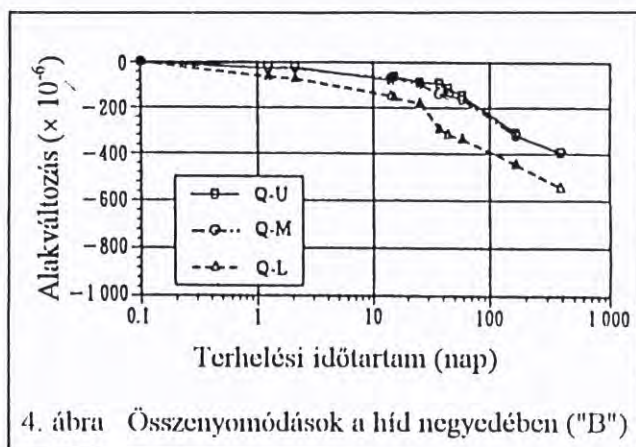
2. ábra A mérési pontok helye

csökkentették a cement mennyiségét, a szilikapor mennyisége pedig 52 kg/m^3 -re változott. Az ASTM C 666A módszer szerinti só- és fagyállóság 300 ciklusig (0,2 víz/kötőanyag arány, 10 % szilikapor, 2 térf% levegő) majdnem 100 % volt (tartóssági tényező).

A jövőbeni építések érdekében a betonba ágyazott nyúlásmérőkkel az összes alakváltozást, ezen kívül $165 \times 165 \times 500$ mm-es hasábokon (helyszínen tárolva) a kúszást és zsugorodást mérték (1. ábra), a helyszínen, azonos körülmények között. A híd megfeszítésekor a próbatesteket feszítőrudakkal hozták azonos feszültségállapotba.



3. ábra Összenyomódás a híd közepén ("A")



4. ábra Összenyomódások a híd negyedében ("B")

Amikor a beton kúszása és száradási zsugorodása csökkentette a feszítő feszültséget, akkor a feszítőrudakat a kezdeti feszültségi szint fenntartása végett újra húzták. A 3. ábrán a híd közepénél, a 4. ábrán a híd negyedénél mért teljes összenyomódások figyelhetők meg. A mérési helyeket a 2. ábra ábra mutatja. A mérésekből számított kúszási tényező 380 napra 1,2 volt a próbahasábokon, illetve 1,0-2,1 közti a műtárgy mérési adataiból. Ez elfogadható egyezés.

4. Összefoglaló megjegyzés

Figyelemreméltó, hogy egy „próbahíd” építettek, és ehhez előtte egy 1:1 keresztmetszeti léptékű, $\ell/10$ hosszúságú híddarabot betonoztak a helyszínen. Itt az összes lehetséges változó hatását (az elvégzett *előkísérletek* alapján) kipróbálták, azaz *adalékszer-fajta, szilikapor alakja és adagja, szállítási időtartamok, konzisztencia keveréskor és 2 óra múlva a helyszínen, a modellen mért hőmérsékleti diagramot utánzó hőérlelés (ill. a műtárgy esetén adiabatikus) tárolás hatása a szilárdságra, kúszás és zsugorodás: ezek azok a változók, amelyek hatását az egészre "élőben", de előre kipróbálták.*

[A fenti cikk kapcsolódik egy OTKA tanulmányhoz (BME Vasbetonszerkezetek Tanszék, Dr. Szalai Kálmán), ezzel kapcsolatban tekintettük át a fentiekben ismertetett tapasztalatot.]

Dr. Erdélyi Attila ny. egyetemi docens (BME)
Betonolith K+F Kft. tud. tanácsadó

KÖNYVJELZŐ

A Műegyetemi Kladó műszaki gondozásában megjelent a **Beton- és vasbetonszerkezetek diagnosztikája I.** című könyv.

Szerkesztette dr. Balázs György és dr. Tóth Ernő.

A könyv fő fejezetel:

- A diagnosztika fogalma, célja és rendszere
- A meghibásodások okai
- Szemrevételezéses vizsgálat
- A betonszilárdság vizsgálata
- Fizikai vizsgálatok
- Kémiai vizsgálatok
- A betonacél vizsgálata
- A szigetelés vizsgálata
- Próbatelhelés
- Repedések diagnosztikája
- Endoszkópos vizsgálatok

Megvásárolható a Műegyetemi Könyvesboltban (BME V2 épület, 1111 Bp. Goldman tér 3.) és a Technika Könyvesboltban (1114 Bp. Bartók B. út 15.), Ára 1500 forint.

MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS – ÉRTÉKESÍTÉS SZÁLLÍTÁS – GÉPI BEDOLGOZÁS

VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS

TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS, MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Betonrendelés az alábbi telefonszámokon:

129-1080 ✧ 129-1094 ✧ 06 30 324-532

Dél-Budai Üzem: 424-0041 ✧ 227-3639 ✧ 06 30 515-628

Betontechnológiai tanácsadás: 149-0306 ✧ 06 30 519-853

TRANSBETON BETONGYÁRTÓ ÉS FORGALMAZÓ KFT. Bp. XIII. Cserhalom u. 6.

Telefon: 270-1364 Fax: 149-0308

DÉL-BUDAI BETONÜZEM Bp. XXII. Kastélypark u. 18-20.

Telefon: 227-3639 Fax: 424-0042



Transbeton Kft.



◆ beton és vasbeton szerkezetek
REZONANCIAMENTES fúrása, vágása
gyémántszemcsés szerszámokkal

◆ épületek, épületszerkezetek bontása
vágással vagy egyéb,
REZONANCIAMENTES technológiákkal

BOMA Vasbeton Szerkezet Bontó Gmk.
5600 Békéscsaba, Szigetvári u. 38.

Tel: 66/ 441-814

Tel/fax: 66/ 321-155/ BOMA

Mobil: **60/ 385-499,**
60/ 395-497, 60/ 385-498

RENDEZVÉNYEK

március 17., 14.00 óra

Rendező: ÉTE Előregyártási Szakosztály
Épülettátogatás

LURDY HÁZ MEGTEKINTÉSE

Helyszín: Budapest. IX.,

Mester u. és Könyves K. körút sarok

* * *

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) Építészeti Szakosztálya építőipari konferenciát és kiállítását szervez ÉPKO '98 címmel.

A rendezvény célja a szakemberek eszmecseréjének biztosítása az építészet, a magas-, mély-, út- és hídépítés, építőanyag- és építőelemgyártás, épületfelújítás, környezetvédelem, új technológiák, oktatás, kutatás, tervezés területén.

Időpont: 1998. június 5-7.

Helyszín: Székelyudvarhely Polgármesteri Hivatala.

Jelentkezni lehet május 5-ig a társaságnál a tel./fax: 40-64/ 194 042, 190 825 számokon.
E-mail: emt@emt.org.soroscj.ro.

PÁLYÁZATI KIÍRÁS BETONÉPÍTÉSZETI DÍJRA

A Magyar Cementipari Szövetség kétévenként Betonépítészeti Díj pályázatot ír ki azoknak az alkotóknak, építőművészeknek és mérnököknek, akik olyan épületet, építményt, mérnöki létesítményt vagy egyéb objektumot terveztek, melyek beton jelentős mértékű alkalmazásával biztosították a magasszintű megjelenést és célszerűséget, valamint bizonyították a beton sokoldalú felhasználhatóságát és más építőanyagokat helyettesítő képességét. A beton alkalmazása mellett megítélési szempont a létesítmény esztétikája, műszaki kivitele, környezettel való harmóniája, építészeti értéke.

A PÁLYÁZAT DÍJAZÁSÁHOZ RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ÖSSZEG 1 250 000.- FORINT, melyet a zsűri a pályaművek egymáshoz viszonyított értékeinek figyelembevételével oszthat ki.

Pályázhatnak azok a magyar vagy külföldi tervezők, alkotók – egyénileg vagy kollektíven –, akiknek alkotása 1985. január 1. után valósult meg Magyarországon. Egy személy több pályázatot is benyújthat. Csoportos pályázatnál kérjük feltüntetni a résztvevők megnevezését, akik egyúttal hozzájárulnak a nyilvánosságra hozatalhoz is (a hozzájáruló nyilatkozat beszerzése a pályázó feladata).

Benyújtandó munkarészek:

- legfeljebb 2 oldal (A4) terjedelmű írásos ismertetés;
- 18 x 24 cm méretű, kötetlen számú, színes vagy fekete-fehér fotó;
- a megítélést elősegítő tervrajzok, szerkezeti vázlatok (A3, vagy A3 méretre hajtogatva);
- kitöltött adatlap; a tervező, a tervező szervezet, a kivitelező és a beruházó adatai.

A beadás helyszíne: Magyar Építészek Szövetsége, 1088 Budapest, Ötpacsirta u. 2.

Beadási határidő: → 1998. április 22. 14.00 óra; személyesen
→ 1998. április 20. 24.00 óra; postára adás dátuma

A zsűri a következő szervezetek által delegáltakból áll:

- Magyar Cementipari Szövetség képviselői: Koltai Imre okleveles mérnök, az MCSZ elnöke; Dr. Szabó János akadémikus, a műszaki tudományok doktora.
- Magyar Építészek Szövetsége képviselője: Dr. Böhönyey János okleveles építészmérnök, gazdasági mérnök, a MÉSZ elnöke.
- Budapesti Műszaki Egyetem képviselői: Dr. Petró Bálint egyetemi tanár, Építészmérnöki Kar; Dr. Dulácska Endre egyetemi tanár, Építészmérnöki Kar.
- Építéstudományi Egyesület képviselője: Seenger Pál okleveles építészmérnök, az ÉTE főtitkára.
- Magyar Építőanyagipari Szövetség képviselője: Polgár László okleveles építészmérnök, a Beton Tagozat elnöke.

A zsűri elnöke Koltai Imre. Szavazategyenlőség esetén az elnök szavazata dönt. A zsűri döntése ellen jogorvoslatnak helye nincs.

A BETONÉPÍTÉSZEI DÍJ ÁTADÁSÁRA 1998. JÚNIUS 6-ÁN KERÜL SOR
az Építők Napján, melyről a nyertesek értesítést kapnak.

További információkkal rendelkezésre áll:

- Dr. Lázár Antal tanszékvezető egyetemi tanár, Budapesti Műszaki Egyetem. ☎: 463-1776
- Gál Pál főtitkár, Magyar Cementipari Szövetség. ☎: 388-9583, 250-1629

Koltai Imre

a Magyar Cementipari Szövetség elnöke

Dr. Böhönyey János

a Magyar Építészek Szövetségének elnöke



DANUBIUSBETON

**Transzportbeton értékesítés, szállítás, szivattyúzás.
Hétvégén is, a vonatkozó rendeletek figyelembevételével !
Hagyományos és egyedi receptúrák, polistírol-beton.**

Betonjaink 4 frakciós osztályozott adalékanyagból készülnek. Receptúránk 1 m³ tömörített betonra vonatkoznak. A minőség és mennyiség garantált, melyet jól felszerelt laboratóriumunk folyamatosan ellenőriz.

Gyáraink Budán és Pesten találhatók.

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

Betonrendelés:

IX. ker. Hajóállomás u. 1.

215-5603

06 60 317-665, 06 30 317-665

Levél cím: 1095 Budapest, Hajóállomás u.1. ✦ Tel/Fax: 215-0874; 215-6317

Cégünk DIN EN ISO 9001 szabvány szerinti minősítéssel rendelkezik.

A Danubiusbeton híd Ön és a minőség között.

A MINŐSÉG GARANCIÁJA

MUREXIN

MUREXIN BV
betonképlékenyítő
adalékszer

A felhasználásról és műszaki tartalomról kérjen információt.

MUREXIN Kft. • 1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • ☎ 261-5141, 262-6000, Fax: 261-6336

A **SZENZOR P-E** HÍREI:

Szabványos vezetési rendszerek - Nemzetközi integráció

* * *

ISO 9000



• Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1994. december)
• Bélapátfalvi Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1995. június)
• Zalai Általános Építési Vállalkozó Rt.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Transbeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• VIACOLOR Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Expobeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Óvárbeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Győrbeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Danubiusbeton Kft., Budapest	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Danubiusbeton Kft., Nyíregyháza	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Readymix Zala Kft.	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Danubiusbeton Kecskemét Kft.	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Dunai Cement- és Mészmű Kft.	— TÜV CERT	(1996. szeptember)
• Beremendi Cement- és Mészipari Rt.	— TÜV CERT	(1996. november)
• Lábatlani Cementipari Kft.	— TÜV CERT	(1997. február)
• HÍDÉPÍTŐ Rt.	— TÜV Hannover	(1997. május)

... Betonútépítő Nemzetközi Építőipari Rt., SZOBETON Kft., LANAXIS Kft., Ferihegy Beton Kft., Magyar Aszfalt (Kecskemét, Veszprém, Debrecen, Budapest), Aszfaltmix Kft., Somogyi és Társa Építőipari és Szolgáltató Kft., Polydom Rt., Dél-Kavics és Transzportbeton Kft., TBG-POLYDOM Transzport Betont Készítő, Szállító Kft., TBG Dunaújváros Kft., Dunai Kavicsüzemek Kft., TBG Budapest Transzportbeton Kft., TBG 95 Dunakeszi Bt., TBG Székesfehérvár Kft., CEMKER Kft., HÍDTECHNIKA Kft., HÍRŐS-ÉP Építőipari Kivitelező Vállalkozás, PULTRANS Kft. ...

Első hazai ISO 14001 tanúsítás

• Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1996. november)
---------------------------------------	---------------	------------------

SZENZOR P-E

GAZDASÁGMÉRNÖKI KFT.

Dr. VARGA LAJOS
vezérigazgató
Tel.: 331-5523, 312-6670

1353 Budapest 502 P.O.B. 33
1055 Budapest, Szent István krt. 11.
Tel.: 331-5547 Fax: 111-9636

HÍREK, INFORMÁCIÓK

1997. júliusban lépett hatályba az LXXVIII. számú törvény az épített környezet alakításáról és védelméről. A törvényből kiemelve ismertetjük a megfelelőség igazolására vonatkozó szokásokat.

41 §: Az építés

- (1) Építési célra anyagot, szerkezetet és berendezést csak hazai megfelelőség igazolással lehet forgalomba hozni, megrendelni, építménybe betervezni vagy beépíteni.
- (2) A hazai megfelelőség igazolás, annak az írásos megerősítése, hogy az anyagok, szerkezetek és berendezések kielégítik a:
 - a) nemzeti szabványokban,
 - b) ágazati műszaki szabályzatokban és előírásokban,
 - c) építőipari műszaki engedélyekben, valamint
 - d) a **31 § (2) bek. c)-h)** pontjában előírt követelményeket (l. később).

(3) A hazai megfelelőség igazolás alapját megfelelőségi vizsgálatok képezik.

- (4) Hazai megfelelőség igazolás lehet:
- a) szállítói (forgalmazói, gyártói) megfelelőségi nyilatkozat,
 - b) független tanúsító szerv által kiadott irat.

31 §: Az építményekkel szemben támasztott általános követelmények

- (2) Az építmény kialakítása, felújítása, átalakítása során érvényre kell juttatni az országos építési szakmai követelményeket, különösen:
 - c) a mechanikai ellenállás és stabilitás,
 - d) a tűzbiztonság,
 - e) a higiénia, egészség- és környezetvédelem,
 - f) a használati biztonság,
 - g) a zaj és rezgés elleni védelem,
 - h) az energiatakarékosság és hővédelem, követelményeit.

Beszámoló

Cementipari összefoglaló adatok

A cementtermelés 1997. I. félévben 1 millió 231 ezer tonna volt, ez az előző év azonos időszakához képest 8 százalékos növekedést jelentett. Év végén 2 millió 810 ezer tonnára növekedett, ez a bázis 106 százaléka. A második félévben visszaesés volt tapasztalható.

A belföldi cementértékesítés is visszaesett az I. félévhez képest. Az I. félévben 1 millió 185 ezer tonna volt az értékesítés, a bázisidőszak 104 százaléka; év végén 2 millió 702 ezer tonna, a bázis 99 %-a.

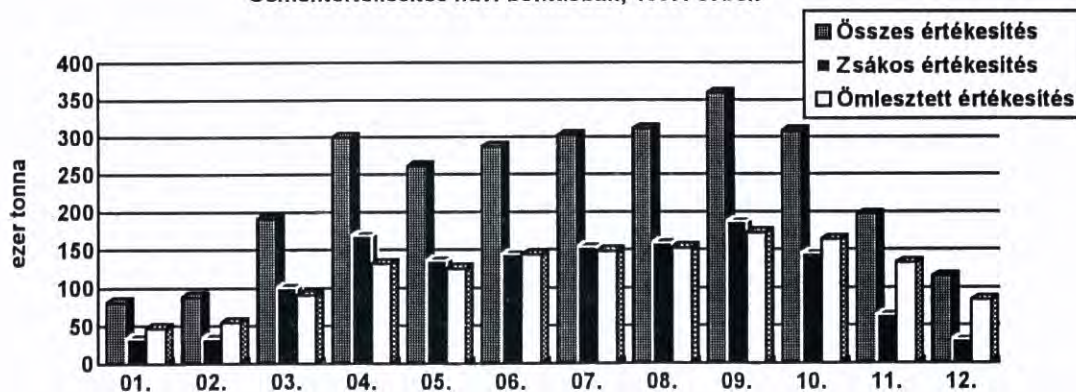
Évek óta megfigyelhető tendencia volt a

zsákos cementértékesítés arányának emelkedése, az ömlesztett értékesítés csökkenése; ez a folyamat 1997-ben megváltozott. A zsákos értékesítés 1996-ban az összes értékesítés 52 %-át, 1997-ben 49 %-át tette ki.

A legkeresettebb cementfajták sorrendben:

- CEM II/A-V 32,5 (350 ppc 20),
- CEM II/B-S 32,5 (350 kspc 40),
- CEM II/A-V 32,5 (350 ppc 10),
- CEM I 42,5 (450 pc)
- CEM II/A-P 32,5 (350 tpc 20).

Cementértékesítés havi bontásban, 1997. évben



(KE)