

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

VI. évf. 10. szám

szakmai havilap

1998. október

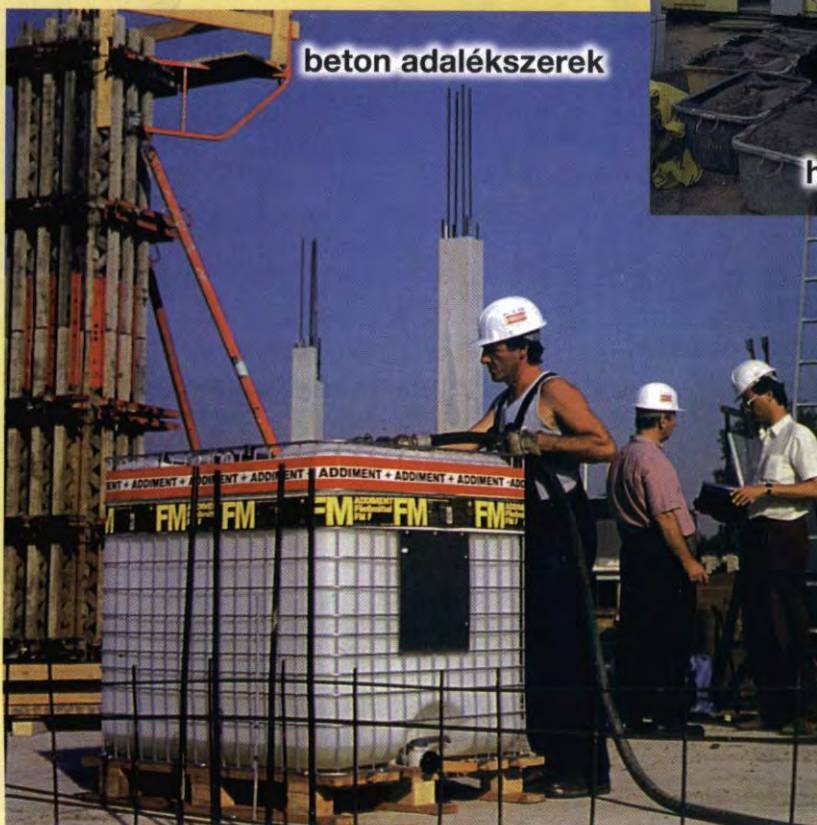
STABIMENT



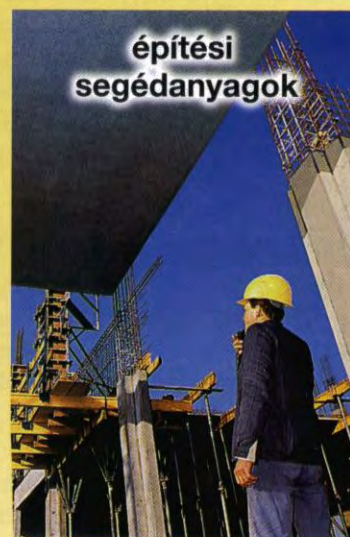
különleges szárazhabarcsok



habarcs adalékszerek



beton adalékszerek



építési
segédanyagok

STABIMENT HUNGÁRIA KFT. 2601 Vác, Postafiók: 198.
Telefon: 27-317-607 ♦ Fax: 27-314-493 ♦ Mobil: 20-943-3620

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 KI-
KÜLDÉSE 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,
Dr. Szegő József**

TARTALOM

A jobb és tartósabb betonhoz vezető út	3
Philips gyártócsarnok, Győr	8
A jövő generációs atomerőművekig	9
Nagyteljesítményű betonok mikroszerkezete és nedvesség- technikai tulajdonságai	12
Bemutatkozik az MBT CT Hungária Kft.	18
Beszámoló a „fib” nemzetközi tanfolyamáról	21
Betontechnológiai szakmérnökök képzése	21

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	1, 11
BVM ÉPELEM KFT.	7
RIFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ BT.	7
BETONÚTÉPÍTŐ RT.	7
MEVA ZSALURENDSZEREK RT.	10
INTERBETON KFT.	10
TRANSBETON RT.	11
BAU-TEST KFT.	11
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	16
SIKA HUNGÁRIA KFT.	17
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	19
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS RT.	19
DUNA-DRÁVA CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK KFT.	19
TESTOR BT.	20
ELSŐ BETON KFT.	20
BOMA VASBETON SZERKEZET BONTÓ GMK.	23
PULTRANS KFT.	23
DAKO KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	23
METRÓVAS KFT.	23
SPECIÁL BONTÓ KFT.	20, 24

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

RENDEZVÉNYEK	15, 22
HÍREK, INFORMÁCIÓK	22

KLUBTAGJAINK:

- ADOK KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- BAU-TEST KFT. ➤ BETONÚTÉPÍTŐ RT. ➤ BOMA GMK.
- BVM ÉPELEM KFT. ➤ DAKO KFT. ➤ DANUBIUSBETON KFT.
- DEKORBETON KFT. ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
- ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT. ➤ ÉMI RT.
- HCM RT. ➤ HEGYESHALMI KAVICSBÁNYA RT.
- INTERBETON KFT. ➤ KARL-KER KFT.
- MBT CT HUNGÁRIA KFT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT
- MEVA RT. ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT.
- PULTRANS KFT. ➤ RIFORM BT. ➤ SIKA KFT.
- SPECIÁL BONTÓ KFT. ➤ STABIMENT KFT. ➤ STRONG KFT.
- SZABADÉX KFT. ➤ TESTOR BT. ➤ TRANSBETON RT.

**BETON szakmai havilap,
1998. október, VI. évf. 10. 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

Betontechnológia**A jobb és tartósabb betonhoz vezető út*****1. Bevezetés**

A jobb és tartósabb betonhoz vezető úton napjainkban egyre inkább szembe találjuk magunkat új fogalmakkal, új szemléletekkel, amelyek szükségessé teszik eddigi gyakorlatunk felülvizsgálatát és átértékelését. Az egyik ezek sorában a nagyszilárdságú betonok fogalma (a német terminológia szerint B 65 - B 115).

Mi az, ami lehetővé teszi ezeknek a betonoknak az előállítását?

A kérdésre adott választ elsősorban a beton összetételében kell keresnünk. A legfontosabb tényezőt a különféle beton adalékszerek és kiegészítő anyagok alkalmazása jelenti.

Fentiek alátámasztására álljon itt példaként egy 28 napos korban 120 N/mm² nyomószilárdságú beton irányreceptje:

Cement

CEM I 52,5 R 238 kg/m³

CEM III/B 42,5 R 237 kg/m³

Adalékanyag

Homokos kavics 0-16 mm

Víz-cement tényező 0,32

Kiegészítő anyag

Silicoll SL szilikapor 50 kg/m³

Adalékszer (cementtömegre vetítve)

BV 1 képlékenyítő 0,6 %

FM 951 folyósító 3,2 %

VZ 4 késleltető 0,1 %

2. A magyar és a nyugat-európai gyakorlat összehasonlítása

Ahhoz, hogy jobban megértsük a magyar és a nyugat-európai gyakorlat közötti különbségeket, mindenekelőtt tekintsük át a beton tulajdonságait befolyásoló tényezőket. A beton tulajdonságait elsősorban annak összetétele befolyásolja:

Cement fajtája (pc, ppc, kspc, mpc, tpc), szilárdsági osztálya és a szilárdulás fejlődése, a cement mennyisége

Víztartalom víz-cement tényező

Adalékanyag fajtája (kavics, zúzottkő), térfogatsúlya, vízfelvétele és szerkezete, szilárdsága, kopásállósága, liszt ill. finomhomok tartalma

Kiegészítő anyag fajtája és mennyisége (pernye, szilikapor)

Adalékszer hatás csoportja (fizikai ill. kémiai hatás)

A beton összetételén túlmenően jelentős hatást gyakorolnak a beton tulajdonságaira az előállítás, beépítés körülményei, valamint az adott tulajdonság vizsgálatának módszerei is:

Előállítás / szállítás keverési idő, az egyes alapanyagok kiindulási hőmérséklete, szállítási idő

Beépítés / tömörítés beépítési magasság, ~idő, ~hőmérséklet, tömörítés módja, ~ideje, ~hőmérséklete, utántömörítés

Környezeti feltételek hőmérséklet, páratartalom, szél, víz (eső), olvasztósó hatások, rezgések, utókezelés

Kor (hidratáció foka) monolit beton, előregyártás és betonáru

Vizsgálat próbakockák tárolása, építési helyi vizsgálat (háttérinformációk)

A beton adalékszerek, noha kis mennyiségben kerülnek csak bele a betonba, mégis jelentős szerepük van mind a frissbeton, mind a megszilárdult beton tulajdonságainak befolyásolásában.

Mit is nevezünk tulajdonképpen beton adalékszernek?

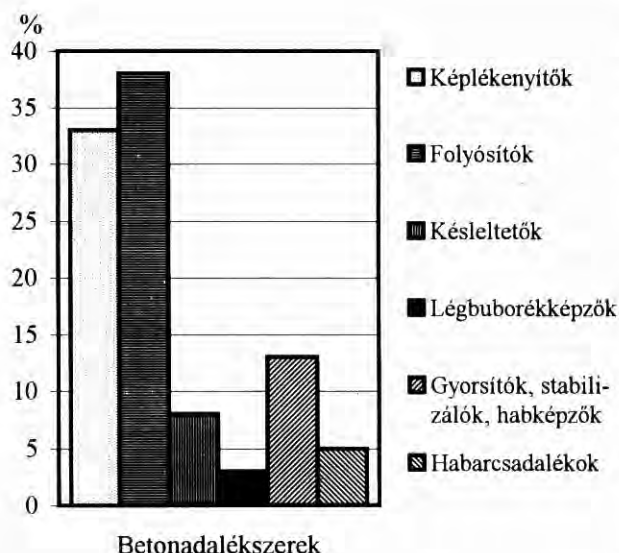
A beton adalékszerek olyan anyagok, amelyeket finom megjelenési formában, kis mennyiségben (cementtömegre vetítve legfeljebb 5 %) adagolunk a betonhoz. Az adalékszerek kémiai, illetve fizikai hatásuk révén befolyásolják a frissbeton és a megszilárdult beton tulajdonságait.

Éppen ezért jó képet kapunk a jelenlegi magyar és nyugat-európai betontechnológiai gyakorlatról, ha ezeknek a kis mennyiségben alkalmazott anyagoknak felhasznált mennyiségét és összetételét összehasonlítjuk. Nézzük meg a legnagyobb nyugat-európai ország, Németország (1. ábra) és Magyarország (2. ábra) statisztikai adatait.

A két ábrából nemcsak az látszik, hogy jelentős különbség van a felhasznált adalékszerek mennyiségét tekintve – Németországban 3,0 kg/fő/év, Magyarországon 0,3 kg/fő/év az egy főre jutó adalékszerek felhasznált mennyisége – hanem óriási különbség mutatkozik azok fajtankénti százalékos megoszlásában is.

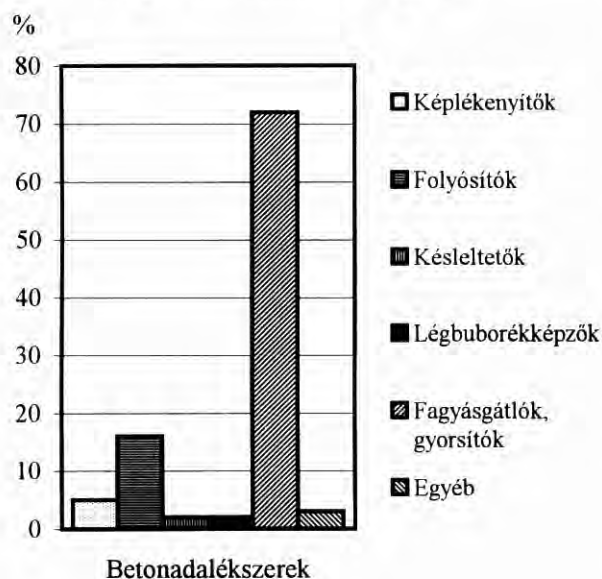
Míg Németországban főként képlékenyítőket és folyósítókat használnak, addig Magyarországon a fagyásgátlók és a szilárdulásgyorsítók jelentik a legnagyobb mennyiséget.

* A 39. Hídmérnöki Konferencián elhangzott előadás anyaga



1988	1989	1990	1991	1992
99 et	109 et	126 et	157 et	177 et
1993	1994	1995	1996	1997
202 et	226 et	238 et	243 et	246 et

1. ábra: Felhasznált beton adalékszerek mennyisége és átlagos fajtánkénti százalékos megoszlása Németországban



1990	1991	1992	1993
2.996 t	3.059 t	2.588 t	3.216 t
1994	1995	1996	1997
3.291 t	4.305 t	3.851 t	5.464 t

2. ábra: Felhasznált beton adalékszerek mennyisége és átlagos fajtánkénti százalékos megoszlása Magyarországon

Mindenképpen várható, hogy a jelenlegi magyarországi gyakorlatot – az Európai Unióhoz történő csatlakozásunkkal összefüggésben – fel fogja váltani egy másféle szemlélet kialakulása a betontechnológiában is. Ennek legfontosabb eleme az lesz, hogy döntő tényezőként meg fog jeleni a jobb és tartósabb beton iránti igény.

Fentiek alapján megfogalmazhatjuk azokat a legfontosabb várható fejlődési tendenciákat, amelyek a közeljövőben Magyarországon is éreztetni fogják hatásukat:

- ♦ a felhasznált betonok átlagos szilárdsági értékei növekedni fognak,
- ♦ növekedni fog a magasabb szilárdsági osztályú cementek alkalmazása,
- ♦ előtérbe kerül a különféle kiegészítő anyagok alkalmazása (pl. szilikapor),
- ♦ csökkenni fog a felhasznált betonok víz-cement tényezője,
- ♦ növekedni fog a felhasznált adalékszerek mennyisége és ezen belül
- ♦ növekedni fog a képlékenyítők és folyósítók részaránya.

3. A beton tartósságának javítása

A beton két alkotóelemű anyag, cementkőből és adalékanyagból áll. A cementkő zárt fázist alkot, a mátrixot, amelyben az adalékanyagok, mint egymástól független alkotóelemek oszlanak el. Ennek a kétfázisú rendszernek a tulajdonságai messzemenően függenek a mátrix és az adalékanyag tulajdonságaitól.

Mivel a természetes adalékanyag tömör szerkezetével, ahogy azt normál-beton céljára alkalmazzuk, rendszerint ellenáll a fent megnevezett igénybevételeknek, a beton tartósságát a mértékadó – mert gyengébb – komponens, a cementkő határozza meg.

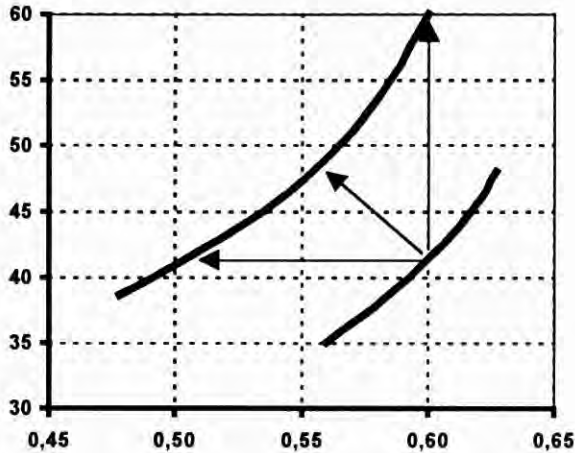
A cementkő tulajdonságait, különösen annak tömörségét alapvetően a cementkő pórustérfogata befolyásolja. A cementkő pórusok száma és nagyság-eloszlása a víz-cement tényezőtől, a tömörítés mértékétől és a hidratáció fokától függ.

A portlandcementnek a teljes hidratációhoz a víz mennyiségének kb. 40 százalékára van szüksége. Ebből kb. 25 % kémiaiilag szükséges és a további kb. 15 % szabad formában, mint gélvíz kötődik meg. Rendszerint a jobb bedolgozhatóság érdekében adunk a cementhez ennél a 40 %-nál több vizet. Ez a felesleges víz elpárolog és kapillárisokat hagy maga után.

A kapillárisok – amelyek számát és nagyság-eloszlását jelentős mértékben a víz-cement tényező és a hidratáció mértéke határozza meg – a fő felelősei a cementkő vízáteresztő képességének. A vízáteresztő képesség erős növekedése egy kb. 25 %-os mértékű kapilláris pórustérfogat mellett

következik be azáltal, hogy összefüggő kapilláris-rendszer jön létre.

Terület cm-ben



Víz-cement tényező

3. ábra: A képlékenyítő és folyósítók hatása a víz-cement tényezőre és a konzisztenciára

A hidratációs fok mellett, amelyet mindenek előtt az utókezelés révén lehet befolyásolni, a víz-cement tényező és a tömörítés foka van lényeges befolyással a tömörségre és ezáltal a beton tartósságára. A 3. ábra azt mutatja be, hogy a képlékenyítők és folyósítók alkalmazása ezt a két tényezőt hogyan befolyásolja pozitív irányba.

Képlékenyítőnek és folyósítónak vagy kémiaiilag modifikált nyersanyagokat (pl. lignin-szulfonátok) vagy szintetikus anyagokat (pl. melamin-vagy naftalin-szulfonátok, poliakrilátok) alkalmaznak. A különböző hatóanyagú képlékenyítők és folyósítók különböző mértékben befolyásolják a beton konzisztenciáját. Ezt mutatja be a 4. ábra.

Míg a fagyás-olvadás váltakozásával szemben rendszerint megfelelő ellenálló képességet lehet elérni egy lehetőség szerint tömör betonnal, addig ez a fagy- és olvasztók alkalmazásával szemben már általában nem elegendő.

A kiszórt olvasztók megolvastják a havat és a jeget. Az

ehhez szükséges olvadási hőt a betonból vonják el, amelynek felülete ezáltal egy percen belül akár 14 Kelvin fokot is lehülhet. Ez jelentős húzófeszültségeket eredményez.

A hólé a vízszintes betonfelületeknél behatol a betonba és a kritikusanál magasabb víztartalmat eredményez.

A hólével együtt az olvasztók is bejutnak a betonba, amely a fagyáspont kívülről befelé történő folyamatos megváltozásához vezet. Azokban a rétegekben, amelyekben a beton hőmérséklete a fagyáspont alatt van, megfagy a víz. Ez először is a felületen, majd tovább, beljebb következik be. A közbelső réteg csak erősebb lehűlésnél fagy meg. Az itt létrejövő fagy-, illetve hidraulikus nyomás nem tud átadódni az időközben megfagyott rétegeknek, és ezáltal a külső réteget lerepeszti.

Ezen károk elkerülése érdekében szükséges, hogy a betonban mesterségesen tágulási térfogatot hozzunk létre. Ezt légbuborékképzők alkalmazásával tudjuk megtenni.

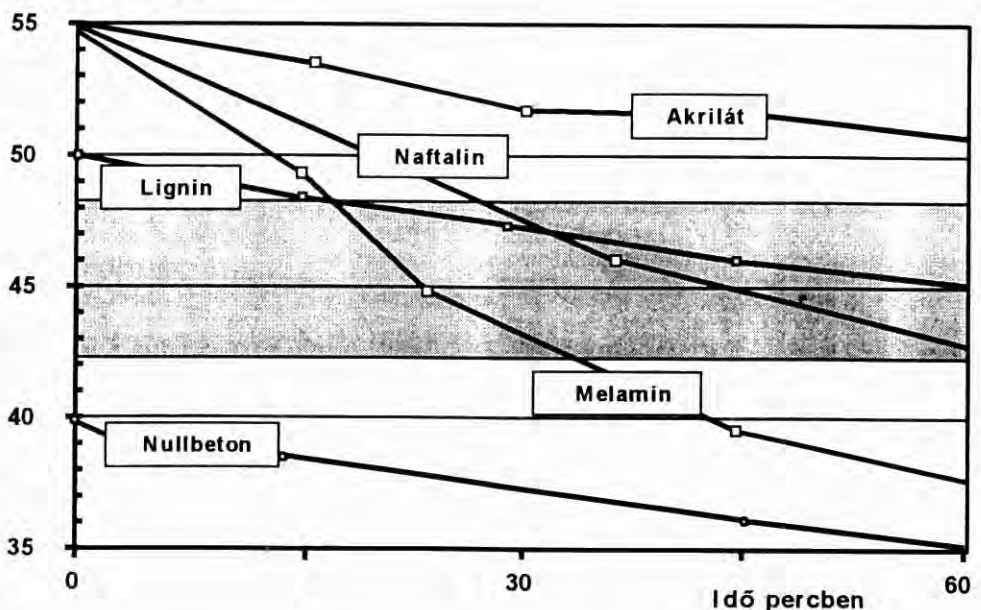
4. Adalékszer alkalmazástechnika

A beton adalékszer adagolását a cement tömegére vonatkoztatva, térfogat vagy tömeg szerint végezzük, a szer műszaki termékismertetőjében megadott értékek szerint, a vonatkozó előírások figyelembevételével (pl. MÉASZ ME-04.19:1995).

A korszerű adagolás módja a betongyárba telepített adagolóberendezés, amelynek kiválasztásánál fő szempont az adagolás pontossága és a működés biztonsága.

Mivel az adalékszer hatását számos tényező, mint például az alapanyagok fajtája és tulaj-

Terület cm-ben

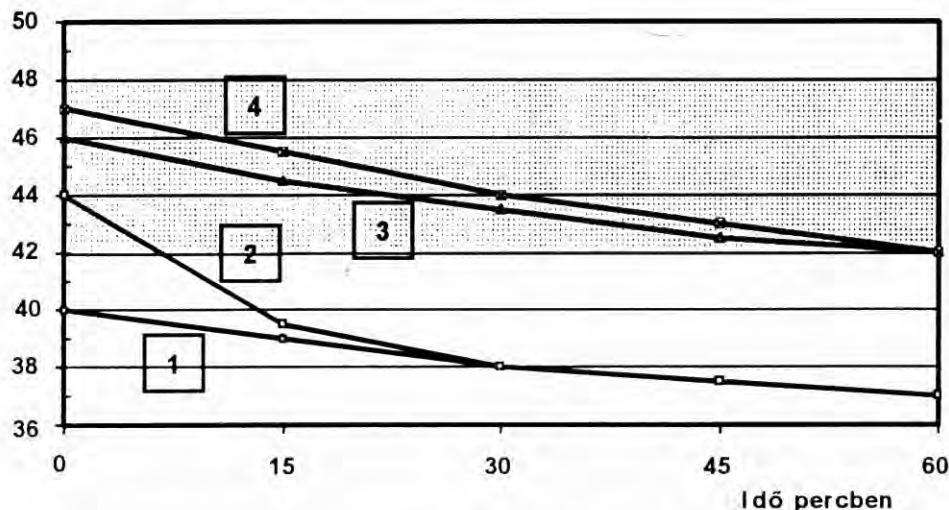


4. ábra: A képlékenyítő és folyósítók hatóanyagának befolyása a beton konzisztenciájára

donságai, a beton összetétele és a hőmérséklet befolyásolják, szükséges és elengedhetetlen a gyakorlati feltételekhez közelálló próba-keverék készítése és ellenőrzése.

Az adagolásnál mindenek előtt biztosítani kell, hogy a szer a keverékben jól el tudjon keveredni. Az elkeveredés akkor a legjobb, ha a szert a keverővízzel együtt, vagy a keverés végén adagoljuk a betonba. Szárazkeverékbe történő adagolás lerontja, illetve csökkenti a szer hatását (lásd az 5. ábrát).

Terület cm-ben



- 1 Képlékenyítő (BV) nélkül
 2 BV a víz hozzáadása előtt
 3 BV a vízzel együtt
 4 BV a víz hozzáadása után

5. ábra: A képlékenyítők (BV) adagolási időpontjának hatása a beton konzisztencia romlására

Gyakran előfordul, hogy többféle beton adalékszerrel kell egy betonkeverékben alkalmazni. Ebben az esetben arra kell vigyázni, hogy csak műszakilag értelmes kombinációkat alkalmazzunk, mint például késleltető + képlékenyítő, vagy légbuborékképző + folyósító.

A beton adalékszereket a betonba lehetőleg egymás után adagoljuk. Figyelembe kell venni, hogy az adalékszereket általában egymással kombinálni lehet és a betonban egymással összeférnek. Semmi esetre sem szabad azonban azokat előre összekeverni és úgy a betonba adagolni. Előfordulhat, hogy egyes szerek egy más szerrel koncentrált formában történő keveredés esetén kicsapódnak. Hatásuk ezáltal kárba vész. A modern adagolóberendezések rendelkeznek olyan öblítő szerkezettel, amellyel a szerek maradékait a vezetékéből, illetve a hengerből el lehet távolítani a kétféle szer találkozásának megakadályozása céljából.

Külön-külön történő adagolás esetén az adalékszerek értelmes kombinációról, továbbá a sze-

rek keverhetőségéről pontos utasítást a gyártóműtől vagy forgalmazótól kell tudni beszerezni.

Mivel a folyékony adalékszerek kémiai hatóanyaga vízben oldott vagy diszpergált anyag, ebből következően azok tárolásánál néhány követelményt figyelembe kell venni.

Minden tartályt csak lezárva szabad raktározni. Ellenkező esetben a víztartalom egy része elpárologhat és a szer koncentrációja ellenőrizhetetlen módon megnőhet. Erre különösen meleg időjárás mellett kell ügyelni.

Hosszabb tárolás után, használat előtt a szereket gondosan át kell keverni vagy fel kell rázni. Az adalékszerek egyes hatóanyagai hosszabb tárolás után leülepedhetnek. Ezáltal az adalékszeren belül különböző koncentrációk adódhatnak. Az átkeverés a kannák, hordók rázásával vagy görgetésével esetleg a szer szivattyúval történő átforgatásával történhet (pl. konténer esetén).

A beton adalékszereket fagymentes helyen kell tárolni. Ha mégis megfagynának, a gyártóműtől vagy forgalmazótól kell informálódni arról, hogy felengedés

után a szereket fel szabad-e még használni. A legtöbb beton adalékszer megfagyás következtében nem veszi el hatóképességét. A por alakú adalékszereket a cementekhez hasonlóan, száraz helyen kell tárolni.

5. Összefoglalás

A beton tartósságát mindenek előtt annak tömörsége jellemzi. Ezt a cementkő pórustérfogata határozza meg, amelyet a víz-cement tényező, a tömörítés mértéke és a hidratáció foka befolyásol.

A beton adalékszerek alkalmazásával ezeket a tényezőket pozitív irányban tudjuk befolyásolni. A képlékenyítők és a folyósítók segítségével a beton vízigényét csökkenteni, bedolgozhatóságát pedig javítani tudjuk. A légbuborékképzők használata lehetővé teszi a magas fagy- és olvasztósóálló betonok szükséges légbuborék-tartalmának létrehozását.

Asztalos István
 Stabiment Hungaria Kft.



BVM
ÉPELEM
ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.
1117 BUDAPEST
BUDAFOKI ÚT 215.
LEVÉLCÍM:
1502 BP. PF. 47.
TELEFON: 205-6161
TELEFAX: 205-6156

ÉPÍTKEZIK? RÁNK ÉPÍTSEN!

TERMÉKKÓDEX AZ INTERNETEN

E-mail: bvmpelem@mail.datanet.hu
www.construnet.hu/bvm

VÁLLALKOZÓK, BERUHÁZÓK, KIVITELEZŐK!

Egyedi – előregyártott vasbeton elemekből álló, kis keresztmetszetű, feszített főtartós (12-32,5 m), egy- és többszintes vázszerkezetet ajánlunk Önöknek, amely nagyfokú nyitottsága következtében a legváltozatosabb igények kielégítését teszi lehetővé. A rendszer különösen alkalmas szálloda, iroda, rendelőintézet, ipari, szociális és kereskedelmi létesítmények, valamint parkolóházak, továbbá foghíj beépítések céljára.

REFERENCIÁK:

BAUMGARTNER csarnok - Bp. Kelenvölgy
RICHTER GEDEON - Dorog
CHINOIN csarnok - Bp. Budafok
MATÁV - Budaörs

FORD csarnok - Bp. Könyves K. krt.
RYNART raktárház - Biatorbágy
MOLDIN csarnok - Szombathely

Bővebb felvilágosítás: 205-6178,
Kókai József vállalkozásvezető

**Ingyenes szaktanácsadást és
tárolást biztosítunk!**

**MUNKAVÁLLALÓI TULAJDONUNK AZ
ÉPÍTETT KÖRNYEZETET SZOLGÁLTATJA!**

RUFORM BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel./fax:

204-1111/305, 306; 204-0049

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

RUFORM BETONACÉL

az egész országban!



NEMZETKÖZI ÉPÍTŐIPARI RT.

1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.
Tel.: 217-2700, Fax: 217-2660

ÚJ TECHNOLÓGIA

LÉZER-SZINTVEZÉRELT BETONBURKOLAT ÉPÍTÉSE

Kopásálló, antisztatikus

ipari padlóburkolatok, csarnokok, térburkolatok
építése LASER SCREED típusú bedolgozó géplánccal, garanciával.

*Az előírt magassági szintet lézer jeladókkal vezérelve
automatikusan, nagy pontossággal állítja elő.*

Felvilágosítás: Betonútépítő Nemzetközi Építőipari Rt.
Szerkezetépítő Főépítésvezetőség
1185 BUDAPEST, FERIHEGY
Tel: 295-2622 ✧ Fax: 294-9834

Üzemi építés

Philips gyártócsarnok, Győr

A Philips cég megbízásából, az osztrák Heffermann építész irodával együttműködve 1997. I. félévében készítettünk építési engedélyezési és szerkezeti kiviteli tervet a tárgyi beruházásra.

A győri ipari parkba kerülő létesítmény tényleges kivitelezésének kezdése váratott magára több ok – köztük anyagiak hiánya – miatt is.

Végül 1998 elején az építési munkák megindultak, a féleves átfutási időt betartva az üzemsarnok elkészült, a termelés beindult. Az igényesen megvalósított épület az Integrál HEXA Magasépítőipari és Fővállalkozási Rt. szakértelmét (építésvezető: Turi Zsolt) és a CA LEASING, mint beruházó (project manager: Szávai Pál) gondos munkáját dicséri.

A ház visszafogott, de jó aránnyal szerkesztett, nem hivalkodó, de korrekt, funkcionális építészeti megfogalmazását Wolfgang Heffermann osztrák építésznek és Mengyelné Garami Mária építész vezető tervezőnek köszönhetjük. Ehhez a megfelelő szerkezeti rendszert Polgár László statikus vezető tervező szolgáltatotta, a kiviteli terveket jómagam készítettem.

Az épület alapterülete: 11.000 m² (8.000 m² földszint, 3.000 m² emelet); befoglaló mérete:



100 × 80 m; szintszáma: földszint, ill. részlegesen F+1; belmagasságai: a földszintes helyeken 7,00 m, a kétszintes helyeken 3,00 m; párkánymagassága: + 8,40 (a földszinti padló síkja: ± 0,00).

A szerkezeti modul a 7,2 m-re, mint alapegységre szerkesztett. A kétszintes épületrészen 7,2 × 14,4 m, a csarnokrészen 21,6 × 21,6 m a jellemző alapháló. A szerelő csarnokkal szemben támasztott flexibilitási igény indokolja ezt a mindkét irányban meglehetősen nagy fesztáv alkalmazását. Így jöhetett létre az a látványosság, ahol a 43,2 × 64,8 m nagyságú térbe csak két darab 60/60 cm keresztmetszetű előregyártott vasbeton pillér „áll be”, egyébként pedig az alaprajz szabadon változtatható, a szemnek és igénynek más akadálya nem lévén.

A meglehetősen jó teherbírású homokos altalajra sicalapozást alkalmaztunk, talajvízzel nem találgattunk. A pontalapok felső, pillért fogadó kelyhe előregyártott, az alsó talprész monolit vasbeton.

A felmenő szerkezet a Plan 31 „szokásos” ipari vázszerkezete: az alul kehelybe befogott pillérek az egyik fő szerkezeti irányban futó főtartókat hordanak, melyekre merőlegesen fióktartók ülnek fel, fogadó



szerkezetét képezvén a tető trapézlemez héjalásának, hő- és vízszigetelésének. A homlokzat vízszintes falpanelekből áll, sávablakkal „csíkozva”. A lábázat szendvicspanel (üzemben beépített hőszigetelés), a felső sorok kéregpanelek (a helyszínen hőszigeteltek, külső vértzetük függőleges acél hullámlemez). A $21,6 \times 21,6$ m raszterű nagy tér kialakításához I szelvényű, feszített vasalású főtartót (I60/20/125/21,60) és T szelvényű, szegmens formájú feszített vasalású fióktartót (T52/14/89⁶ → 1,22/21,60) alkalmaztunk.

A közbelső földem a pillér rövid konzoljaira támaszkodik. A helyenként előforduló nagy terhelés (1.000 kg/m^2) miatt szerkezetének monolit felbetonnal együttműködő előregyártott TT paneleket választottunk. A technikai helyiségekben a felbetont 2 cm-rel vastagabbra és gépi simítással készítve írtuk elő, amely így végleges padlóburkolatként szolgál.

A lépcsőházak monolit falakból és pihenő lemezekből állnak, a lemez peremek kiharapására előregyártott vasbeton lépcsőkarok ülnek fel. A monolit vasbeton falakat a pillérekhez azok kitüskézése által bekötöttük.

A jellemzően ipari helyiségekben (gyártócsarnok és raktár) nagy teherbírású ipari padló készült, 18 cm vastag beton lemez, acélhaj vasalással, gépi simítással, és műgyanta bevonattal.

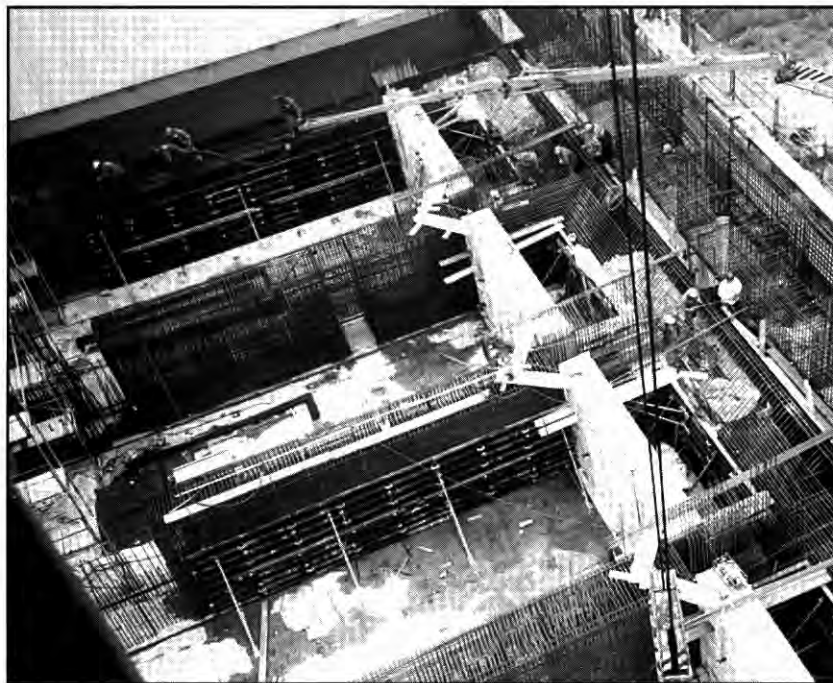
A csarnok szerkezete bővíthető, erre a végfal kialakítása és a telekadottságok is lehetőséget adnak.

Erre a házra elmondhatjuk, hogy az, ami: nem akar több lenni, de letisztult formáival, arányai-val alázatos jó szolgálja a szükséges rossznak, a szalagszerű ipari termelésnek.

*Szabó Ottó
Plan 31 Mérnök Kft.*

Szerkezetépítés

A jövő generációs atomerőművekig



A paksi atomerőmű négy reaktorában évente mintegy 55 tonna uránoxid fűtőanyagot használnak fel.

A tudomány mai állása szerint a gazdaságos energiatermelésre már alkalmatlannak minősített fűtőanyagkötegeket (kieggett kazettákat) mintegy öt éven keresztül a reaktor melletti vízzel töltött medencékben

tárolják. Majd miután szállíthatóvá váltak, valahol biztonságosan kell tárolni őket, amíg az atomkutatás nem talál számukra egy újabb energiakinyerési technológiát, vagy végső elhelyezésük meg nem oldódik (pl. a mélyrétegű kőzetekben).

Korábban ezeket a kiegészítő kazettákat a Szovjetunióba visszaszállították. Ma már az

orosz törvények ezt nem teszik lehetővé, tehát biztonságos tárolásukról az atomerőmű területén létesített építmények gondoskodnak. Ezek az átmeneti tárolók a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által is jóváhagyott tervek alapján épülnek.

A Vegyész Rt. nukleáris főmérnöksége nagy gonddal, szigorú ellenőrzés mellett építi a sorrendben második tároló egységet. A nagy méretpontosságot követelő függőleges betonszerkezeteket a Meva Mammut falzsalurendszerével, a vízszintes szerkezeteket a MEP keretes alumínium állványrendszerével építik.

Ilyen jellegű nukleáris létesítmények statikai tervezésénél elsődleges szempont a földrengéssel szembeni ellenállóképeség, ami a nagy vastagságú, erős vasalatú vasbeton szerkezetekkel biztosítható.

Követelmény továbbá a nagy szerkezeti pontosság, amit a későbbiekben beépített automatikus vagy távirányítású kiszolgálógépek (átrakógépek, daruk) kívánnak. Ezen feladatokra a németországi Meva kifejlesztet-

te a Mammut típusú falzsalurendszerét, ami a DIN betonozás közbeni alakváltozási előírásainak 97 kN/m^2 -es friss betonnyomás mellett is megfelel, amelyre szükség is van mivel a nagy tömegű falak betonozása hatórás kötési késleltetéssel történik.

A nagy vastagságú – helyenként 2 m-t is meghaladó – födémek és gerendák alátámasztásához a Meva MEP keretes állványrendszerét alkalmazzák, ami könnyű szerelhetősége, állékonyága és nagy teherbírása (oszloponkénti 40 kN) miatt ideálisnak bizonyult.

A tároló szellőzőkürtője a Meva KAB küszöállványai segítségével épül. Ez az állványrendszer a már elkészült vasbeton falba kapaszkodik, biztosítja a következő szintű falzsaluzat alá-, ill. oldaltámasztását, valamint a szintenkénti könnyű szerelhetőségét.

A kivitelezés nagy odafigyelést és átgondoltságot, a nagy vastagságú vasbeton szerkezetek egyedi zsalutervezést igényelnek.

A beruházó kérésére a Meva a Vegyész Rt. közreműködésével

zsaluzási kiviteli tervdokumentációt készített. A kivitelezés az ÉMI tervzsűrijén megfelelt tervek alapján folyik.

Oláh Zoltán, Oberrecht Kálmán
MEVA Zsalurendszerek Rt.



FEJLESZTÉS-MINŐSÉG

MitSystem
zur Bestenlösung
meva

MEVA Zsalurendszerek Rt.

Zsaluzatok eladása, bérbeadása 1139 Bp. Röpentyű u. 73.
technológiai tervezés Tel.: 359-9537, 359-9538, fax: 320-8645

**inter
fuvar**
ISO 9002

**Bányakavics és ömlesztett
anyag szállítása.**

Kérjen próbaszállítást!

Az Ön partnere: Varga László

Telefon: 30/946-0219, vagy 60/468-999

**Transzportbeton gyártása,
szállítása, bedolgozása
betonszivattyúval.**

**Építési főanyagok és ömlesztett
anyagok eladása.**

Siófok: 84-311-005, 30/946-0219,
30/937-0444

Balatonlelle: 30/946-0220

**inter
beton**
ISO 9002

MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS - SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS
FOLYAMI MEDERKOTRÁS, KAVICSKITERMELÉS, KIRAKÁS
VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS
TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS,
MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Beton- és kavicsrendelés az alábbi telefonszámokon:

ÉSZAK-PESTI ÜZEM: 1138 Budapest, Cserhalom u. 6.

Telefon/fax: 329-1080 ✧ 350-1365 ✧ 349-0300 ✧ 06 30 932-4532

DÉL-BUDAI ÜZEM: 1225 Budapest, Kastélypark u. 18-20.

Telefon/fax: 424-0042 ✧ 227-3639 ✧ 06 30 951-5628

Betontechnológiai tanácsadás:

Telefon/fax: 349-0306 ✧ 06 30 951-9853

Az ISO 9001 tanúsítvány jegyzékszám: 75.1005712



Transbeton Rt.

BAU-TESTZ

BETONLABORATÓRIUM

AKKREDITÁLT: NAT 501/0552

Tevékenységeink:

Laboratóriumi vizsgálatok
 • beton nyomószilárdsága
 • beton vízzárósága
 • beton fagyállósága
 Szakértés
 Szaktanácsadás

Partnereink:

STRABAG HUNGÁRIA RT.
 KÉV-METRÓ KFT.
 MOTA HUNGÁRIA RT.
 COLAS-EGÚT RT.
 TBG POLYDOM KFT.
 HÍDÉPÍTŐ RT.

ISO 9001 szerint dolgozunk.

BAU-TESTZ KFT.

1116 Budapest, Építész u. 40-44.
 Telefon: 205-6214 ✧ Tel./fax: 205-6266

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás
 Telefon: (30) 933-9087

STABIMENT®

MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS



BETON ADALÉKSZEREK

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

Vác, Kőhidpart dűlő 2. ☒ 2601 Vác, Pf.: 198.
 Tel.: 27-317-607; fax: 27-314-493; mobil: 20-943-3620

Befontechnológia

Nagyteljesítményű (HP = high performance) betonok mikroszerkezete és nedvességtechnikai tulajdonságai *

1. Áttekintés

Közönséges és nagyteljesítményű (szilikaporral készített) cementpépek és betonok mikroszerkezetét és nedvességtechnikai tulajdonságait hasonlították össze a száradási folyamat vizsgálatával: a keletkező belső nedvességet és a páramozgástól elzártan létrejövő (kémiai, autogén) zsugorodást mérték a kor függvényében. A szilárd minták nedvességi tulajdonságait vízgőz szorpciós izotermákkal és a száradási zsugorodással jellemezték a relatív páratartalom függvényében.

A keresztmetszetek nedvesség-eloszlási "szintvonalait" 50 % relatív páratartalmú térben való kiszáradás során mérték gamma sugárzással. A pórusszerkezetet higanyporoziméterrel és a vízgőz szorpciós görbékből határozták meg, megállapítva a C - S - H (kalcium - szilikát - hidrát) szövetszerkezetét. Más mikroszerkezeti jellemzőket (pl. hidratációs fok) is meghatároztak.

A nagyteljesítményű (NT) betonok hosszú időtartamú viselkedésének előrebecslése központi kérdés: a mikro- és pórus szerkezeti nedvességvándorlási tulajdonságok határozzák meg a makroszkópos szinten észlelt szállítási (transzport) folyamatokat: gázok, folyadékok, ionok áthatolását, diffúzióját, és végül is ezek döntik el a mechanikai tulajdonságokat és a tartósságot (pl. karbonátosodás, kloridbehatolás, vegyi hatások).

A cél a közönséges és a nagyteljesítményű betonok fenti tulajdonságainak összehasonlítása volt.

2. Anyagok

Nagy C_3S és kicsi C_3A tartalmú cementet használtak közönséges és NT cementpépekhez, illetve közönséges és NT betonokhoz.

Pépek: "CO" (közönséges); $v/c = 0,34$
"CH" (NT); $v/c = 0,19 + 10\%$ szilikapor + 1,8% folyósítószer

Betonok: "BO" (közönséges); $v/c = 0,48$
"BH" (NT); $v/c = 0,26 + 10\%$ szilikapor + 1,8% folyósítószer (formaldehid naftalin szulfonát kopolimer)

A mészkhő adalékos betonok nyomószilárdsága:
"BO" : 49 N/mm² . "BH" : 115 N/mm²

3. Önkiszáradás

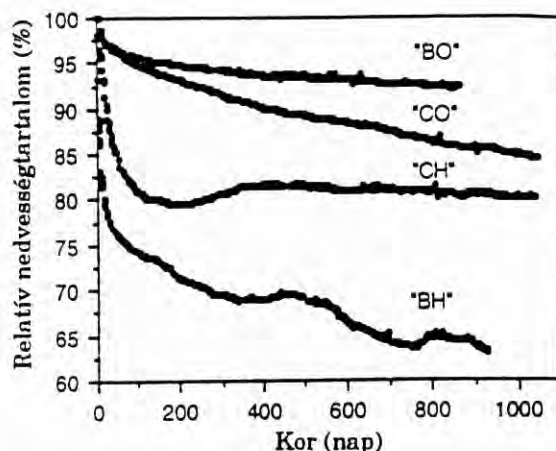
3.1. Belső relatív nedvességtartalom ("brn")

A cement hidratációját a "brn" csökkenése, mint egy belső "önkiszáradás" kíséri. A hidratá-

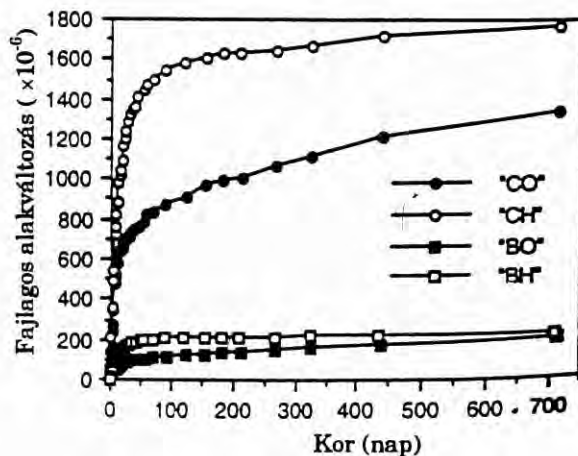
lódó mintákat azonnal készítésük után a környezettel való neveség-cserétől védve tárolják – telített sóoldatokkal kalibrált, különféle relatív nedvességtartalmúra beállító térben, állandó hőmérsékleten. A "brn" változása $T = 21\text{ °C}$ hőmérsékleten 1000 napos (!) korig a négyféle kísérleti anyagra a 1. ábrán látható.

3.2. Környezettől elzárt (autogén) zsugorodás

Egy napos korok után alumínium fóliával körülragasztott mintákon mérték a gátolatlan alakváltozást $T = 21\text{ °C}$ hőmérsékleten. A nedvességvándorlás hiányát tömegméréssel ellenőrizték. A kémiai (autogén) zsugorodás mértékét a 2. ábra szemlélteti.



1. ábra A belső relatív nedvességtartalom csökkenése 21 °C-on a kor függvényében



2. ábra Lineáris zsugorodás a környezettől elzárva, 21 °C-on

*: BAROGHEL-BOUNY, V - GODIN, J. - GAW SEWITCH, J.
(Franciaország) Symp. HSC/HPC p. 451-461.

3.3. Értékelés

A NT anyagok (CH, BH) önkiszáradása jelentős (1. ábra) és saját (autogén) zsugorodása sokszorososa a közönséges anyagokénak (pl. 1,6‰ a 0,2‰-kel szemben). Az NT anyagok az első 100-200 napban 70-80 % relatív nedvességtartalomra ("brn") kiszáradnak, míg egy közönséges betonban (BO) évek alatt sem megy a "brn" = 90 % alá.

4. A megszilárdult anyagok nedvességi tulajdonságai

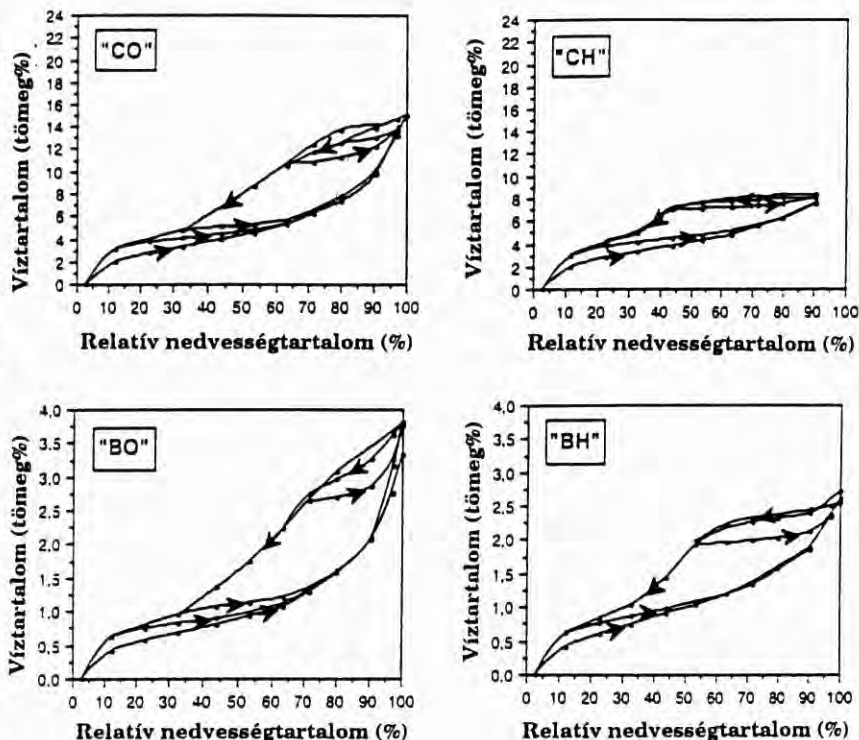
A szorpciós száradási (=deszorpciós) és a szorpciós nedvesedési görbék (izotermák állandó hőmérsékleten) azt mutatják meg, hogy mekkora az "egyensúlyi" nedvességtartalma a kérdéses mintának (tömegszázalékban) adott változó páratartalmú közegben *kiszáradás* (csökkenő) illetve *nedvesedés* (növekvő páratartalom) esetében.

A jellegzetes görbék a 3. ábrán láthatók. A nedvesedési görbe mindig alul megy, tehát azonos növekvő páratartalmú térben nedvesedéskor kisebb; kiszáradáskor (azonos, csökkenő páratartalmú térben) nagyobb az egyensúlyi nedvességtartalom a mintában. A kísérleteket ≥ 1 éves, 3 mm vastag, 90 mm átmérőjű beton korongokkal, illetve a cementpépből tört szemcsés mintán végezték úgy, hogy kiszáradási folyamattal indultak a gyakorlatot utánzó. Az "egyensúlyi állapot" azt jelentette, hogy legalább 3 héten keresztül ≤ 1 mg volt a minta mért tömegének változása a *kérdéses páratartalmú* térben.

A 3. ábrának 70 % páratartalom fölötti tartománya a szokásos (francia) éghajlatnak megfelelő körülmény, mert pl. a hidak napi és évszakok szerinti páratartalmi környezete ebbe a tartományba esik.

A "CH" és "BH" görbék az 50 és 90 % relatív páratartalmi tartományban (ismétlődő száradás - nedvesedéskor) *gyakorlatilag vízszintesek, azaz az NT betonok ebben a tartományban érzéketlenek a környezetükre és nedvességtartalmuk gyakorlatilag változatlan, tehát duzzadó - zsugorodó alakváltozásuk is elhanyagolható: ez tartósságot jelent.*

A 40 %-nál kisebb relatív páratartalmú tartományban viszont az NT (CH, BH) és a közönséges (CO, BO) anyagok görbéi nagyon hasonló lefutásúak és értékűek, mert ilyenkor az igen

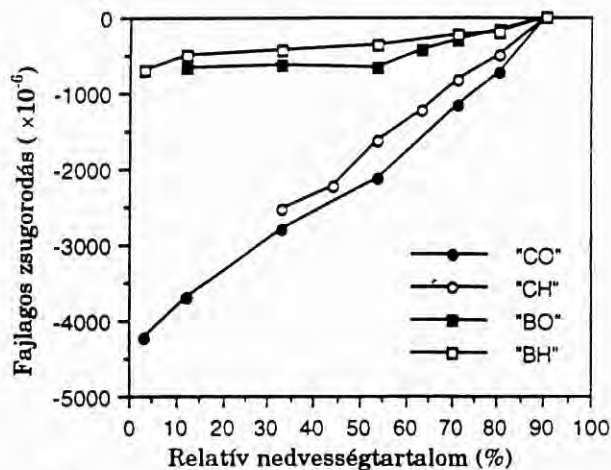


3. ábra A szilárd (idős) anyagok száradási és nedvesedési izotermái 23 °C hőmérsékleten

kicsi átmérőjű pórusok (sugár $r_p \leq 20$ Angström; 1 Angström = 10^{-10} m = 10^{-4} μ m) szerepelnek a nedvességtárolásban, és ezt a pórus mérettartományt már nem befolyásolja a keverék-összetétel (szilikapor, v/c stb.).

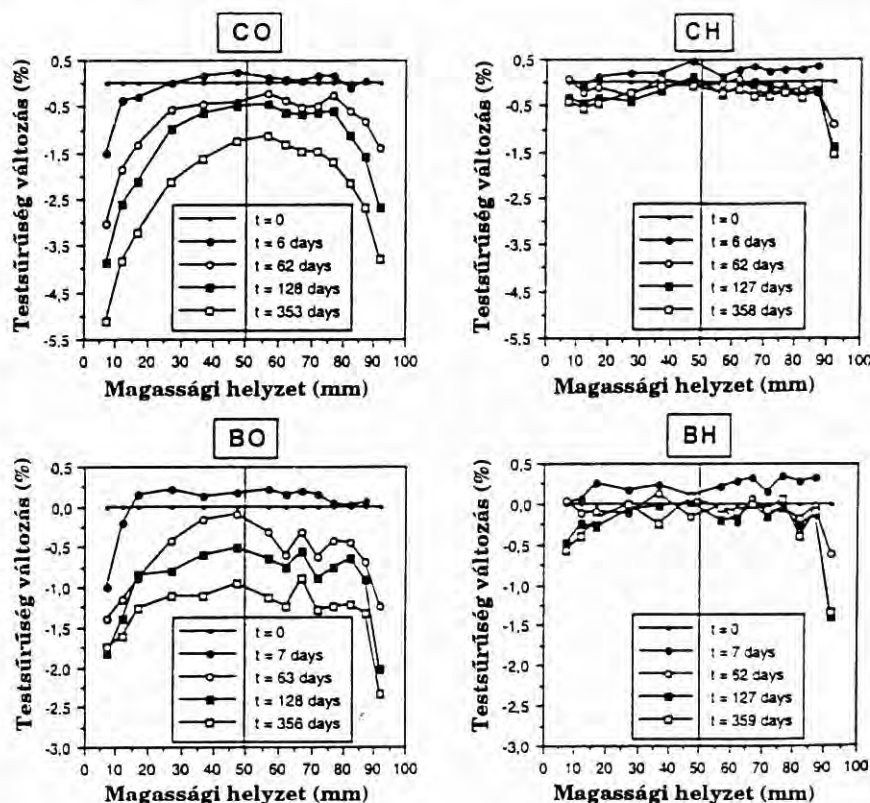
[Megjegyzés:

Gyakorlatilag a 40-50 % fölötti tartomány fontos a mi éghajlatunkon: itt az NT anyag másként viselkedik, kedvezőbben, mint a közönséges.]



4. ábra 2 éves anyagok lineáris száradási zsugorodása eltérő nedvességtartalmú terekben, 23 °C hőmérsékleten

A fent leírt korongokon (gyakorlatilag minden belső feszültség, és így minden repedés nélkül)



5. ábra Gammasugárással mért nedvességtartalmak eloszlása a két végükön száradó mintákban, 1 éves korukig

mérték a rel. páratartalmakhoz tartozó "egyensúlyi zsugorodást" is. Kiindulásul a 90 %-os rel. nedvességtartalomról mért korong-méretet szolgált, mert ezt jól lehetett állítani, lásd a 4. ábrán. A zsugorodást természetesen a száradási (deszorpációs) ágon mérték, egyre csökkenő relatív páratartalmú környezetben, de mindig egyensúlyi állapotban. A görbék igazolják, hogy

- az NT anyagok mindig kevesebbet zsugorodnak ugyanolyan körülmények között, mint a közönségesek;
- a betonok (BO, BH) 1 % alatt zsugorodnak az adalékanyag fékező hatása miatt, a pépek (CO, CH) akár 4 %-ot is (a betonban viszont belső feszültség keletkezik)
- a betonok zsugorodása az 50 %-os páratartalom esetén gyakorlatilag eléri a teljes kiszáradási végértéket: ez kb. 0,8 % a közönséges és kb. 0,5 % az NT betonra, - ez a gyakorlatilag fontos tartomány.

A kiszáradó minták nedvességtartalom eloszlási szintvonalai azt igazolják, hogy a kiszáradás rendkívül lassú folyamat: egy néhány mm vastag korong hónapok vagy egy év alatt vesz csak föl a

száraz környezethez tartozó egyensúlyi nedvességtartalmat. A fentieket 2 éves korú mintákon mérték, hogy az önkiszáradás (hidratáció miatt) hatását kiejtsék. 16 mm átmérőjű, 100 mm hosszú hengerek palástját tökéletesen szigetelték, s így egydimenziós száradási jelenséget mérhettek. A gamma sugaras sűrűségmérés eredménye a kiszáradási idő függvényében az 5. ábrán látható, $T = 23\text{ °C}$ hőmérsékleten 50 % relatív nedvességű térben, 1 éves időtartamig.

Az NT anyagok (CH, BH) gyakorlatilag 1 éven át is állandó nedvességtartalmúak maradnak, nedvességi gradiens (különbség) a hossz mentén gyakorlatilag nincs (1-2 mm-es kérget leszámítva).

5. Szerkezetek zsugorodása terepi - üzemi körülmények között

A hidratáció alatti (a környezettől elzártan bekövetkező) önkiszáradásból (autogén zsugorodás a belső kiszáradásból) az első 6 hónapra és az aztán bekövetkező száradási zsugorodást (amely a 6. hónap végén beállt belső relatív nedvességtartalom = "brn" és a végleges külső, pl. 53,5 %-os páratartalom közti különbséggel való száradás miatt következik be) superponálni lehet:

$$\varepsilon_{tot} = \varepsilon_{ön,6hó} + \varepsilon_{szárad} ("brn" \rightarrow 53,5\%)$$

Az adatokat az eddigi ábrákból a 4 féle anyagra az 1. táblázat tartalmazza egy lehetséges példaként (pl. 6 hónap, pl. 53,5 % rel. környezeti páratartalom).

A nagyteljesítményű betonból készült műtárgyban (noha önzugorodása 0,205 ‰ > 0,130 ‰ a közönséges betonéhoz képest) végül a teljes zsugorodás csak 0,325 ‰ lesz, mert a BH nagyteljesítményű beton 6×30 = 180 napos korára

Keverék jele	(2. ábrából) Önkiszáradás 6 hónap alatt [$\times 10^{-6}$]	(1. ábrából) "brn" belső páratartalom [%]	(4. ábrából) Száradási zsug. "brn" és 53,5 % között [$\mu\text{m}/\text{m}$]	Teljes zsugorodás [$\mu\text{m}/\text{m}$]
CO	995	93	2400	3400
CH (NT)	1630	80	1135	2465
BO	130	95	900	1030
BH (NT)	205	72	120	325
	$\varepsilon_{ön,6\text{ hó}}$	[,brn"]	+ $\varepsilon_{szárad}$	= ε_{tot}

1. táblázat ε zsugorodási alakváltozások

az 1. ábra szerint 72 % belső relatív nedvesség-tartalomra szárad ki, s ezután már csak 72-53,5 = 18,5 % relatív páratartalom-csökkenésnek megfelelő egyensúlyi száradási zsugorodás következik be (kivehető a 4. ábrából), – míg a BO 93 %-ról kezd száradni.

[Megjegyzés:

A példa arra is figyelmeztet, hogy száraz (53,5 % rel. páratartalmú) környezethez igazodó egyensúlyi kiszáradás során "közönséges" betonjaink (C40) 1 ‰ körüli zsugorodása várható. Ezt egyrészt tervezési előírásokban figyelembe kell venni, másrészt a nagyszilárdságú betonokat, mint *kis-zsugorodású betont tartósság szempontjából is* (kis kényszer-feszültség, kevesebb repedés) méltányolni kell.]

6. Mikroszerkezet

A BJH (3 szerző nevének kezdőbetűi) módszerrel a nedvesség-felvételi izotermákból (3. ábra), továbbá higanyporoziméteres eljárással sok olyan mikroszerkezeti jellemző határozható meg, amelyek az NT betonok és pépek kiváló viselkedését megmagyarázzák.

Néhány ilyen adat:

Víz-molekulákkal átjárható porozitás

Keverék	Sűrűség [g/cm ³]	Pórustérfogat [mm ³ /g*]	Porozitás vízfelvétellel [látszólagos, térf.%]
CO	2,02	173,5	35,0
CH (NT)	2,29	90,8	20,8
BO	2,42	38,1	9,2
BH(NT)	2,53	26,0	6,6

A "C - S - H" hidrátok adatai

Jel	Sűrűség [g/cm ³]	Pórustérf. [mm ³ /g*]	C - S - H porozitás**
CO	2,02	131,95	26,7
CH (NT)	2,29	82,20	18,8
BO	2,42	28,65	6,9
BH (NT)	2,53	22,92	5,8

BO: kb. 50 N/mm², BH: kb. 115 N/mm² szilárdság

* 100% rel. nedvességtartalom esetén

** * r_p ≤ 50 Å = 5 · 10⁻⁹ m = 5 · 10⁻³ μm sugár alatt

7. Összegzés

Az NT (BH) betonban a *pórusméretek döntő része* (mm³/Å·g egységben) 25 Å alatti, – míg a "közönséges" (szintén igen jó, 50 N/mm² körüli) betoné 30-40 Å alatti. Ez és a nedvesség felszívásra és leadásra való viszonylagos érzéketlenség 50 és 100 % rel. páratartalmú (gyakorlati) környezetben, és így "érzéketlenség" *zsugorodásra*; továbbá a kis porozítások mind *csekély gáz- és folyadékszállító képességet* jelentenek a nagytelje-

sítményű betonnál. Mindez a szilikaporral, folyósítószerrel, kis v/c tényezővel készített 115 (!) N/mm² körüli beton nagy előnyeit – *tartósság szempontjából is* – érthetővé teszi.

[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

RENDEZVÉNYEK

A Magyar Építőanyagipari Szövetség **Beton Tagozata** Idén rendeli meg az **V. Beton konferenciát**, melynek központi témája a következő:

A tervezés és a megvalósulás problémái az előregyártott vasbeton szerkezeteknél

A tervezett program:

- Engedélyezés, dokumentáció, tenderterv, gyártmányterv az előregyártók szemszögéből. Ea.: Polgár László, PLAN 31 Kft.
- A mérnöki kamara állásfoglalása, megtett és tervezett lépései tervezési kérdésekben. Ea.: Dr. Korda János, Magyar Mérnöki Kamara
- A mérnökképzés a tervezés, a kivitelezés és a kutatás szolgálatában. Ea.: Dr. Farkas György, BME Vasbetonszerkezetek Tanszéke
- Generálkivitelezők tapasztalatai a gyártók versenyeztetésében. Ea.: Bálint Péter, Arcadom Építőipari Rt.
- Vállalkozási feltételek a Strong Kft. gyakorlatában. Ea.: Orosz Zoltánné, Strong Kft.
- Hogyan készül egy árajánlat az előregyártó iparban? Ea.: Szőke Béla, Ferrobeton Rt.
- Hozzászólások.

Időpont: 1998. december 9.

Részvételi díj: 5000.- Ft., tagoknak 3500.- Ft.

Helyszín:

MTESZ Budai Székház, 700-as terem
1027 Budapest, Fő u. 68.

Érdeklődni lehet:

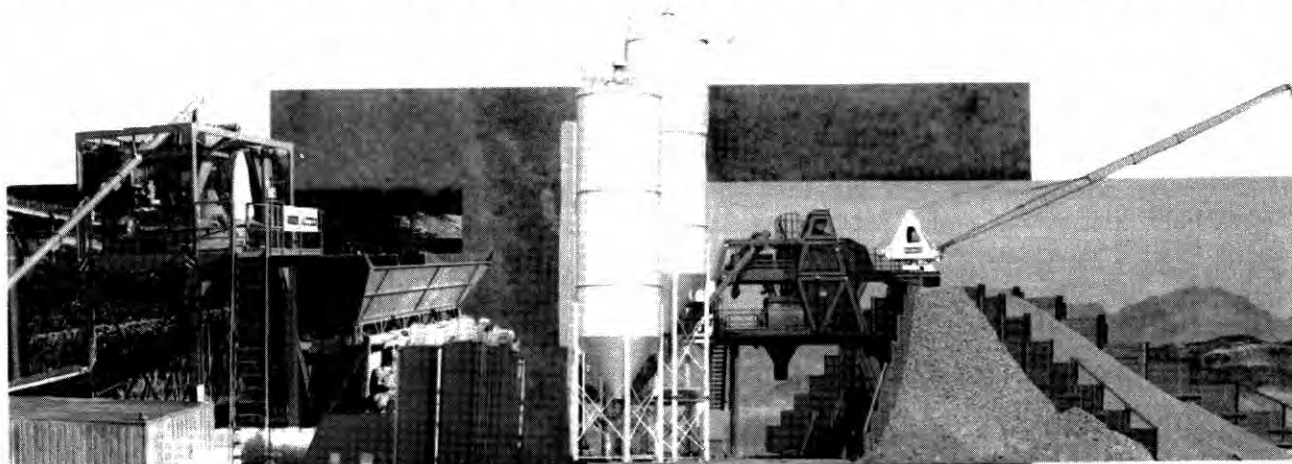
MÉASZ, Weszellts Gergely, tel./fax: 201-6682.

* * *

A MÉASZ **Építési Kémiai Termékek** Tagozata október 20-án rendeli meg Idel **konferenciáját** a MTESZ Budai Székházban. A részletes programot az előző számban ismertettük.

A rendezvényről érdeklődni lehet: Konlorczyk Béla, tel./fax: 201-6682.

EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ



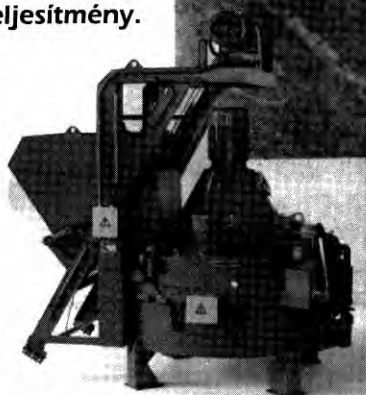
MOBILMAT

Mobil keverő-
mű – sorsilóval.

Egyszerű szállít-
hatóság, gyors
felállíthatóság,
nagy teljesítmény.

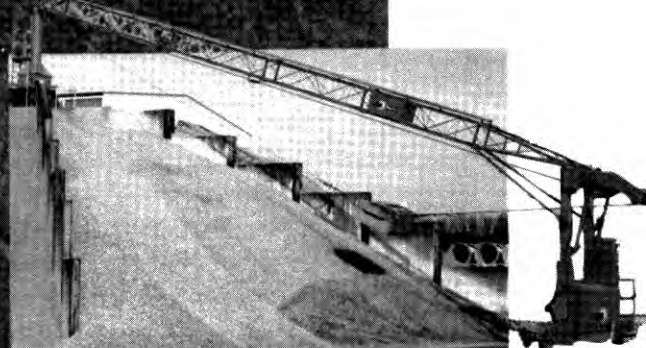
CENTROMAT

Telepített – igény
szerinti kivitelben,
kavicsfelhordóval,
vagy sorsilóval.



ELLENÁRAMÚ KEVERŐ

Homogén keverés
a legrövidebb
időn belül.



AUTOMATA KAVICSELFHORDÓ

Csillag, vagy kamrás
tárolóhoz, megbízható
és gazdaságos.

Magyarországi képviselő:

ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Tel/fax: 250-3784

KABAG
Wiggert+Co.

Wiggert+Co., Wachhausstraße 3b
D-76227 Karlsruhe, Germany
Telefon 07 21/9 43 46-0, Fax 07 21/ 40 22 08

Sika® Pump

betonszivattyúzás
betonszivattyúzás

a leghatékonyabb módon
a leghatékonyabb módon

INFORMÁCIÓ:



SIKA HUNGÁRIA KFT.

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

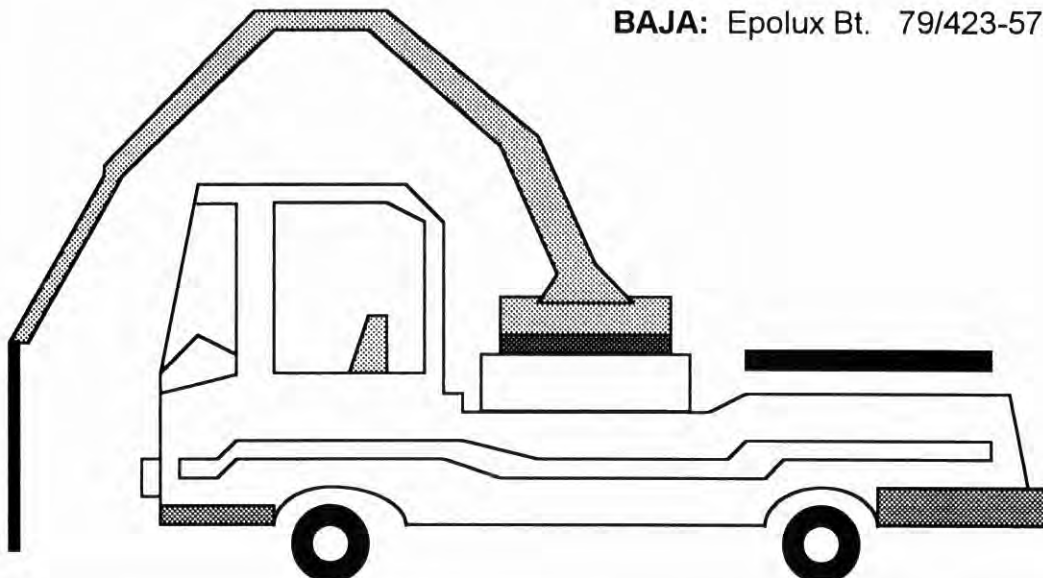
Vidéken:

PÉCS: Primer-Kemi Kft. 72/322-180

MISKOLC: Eur-X Kft. 46/411-430

DEBRECEN: Kleber-Bau Bt. 52/430-703

BAJA: Epolux Bt. 79/423-575



Cégbemutató

Bemutatkozik az új MBT CT Hungária Kft.

1998. január elsejével a hazai építési szakemberek előtt évek óta jól ismert két cég: az Építő Kémia Kft. és az MBT Hungária Kft. egyesülésével létrejött az új cég. Az alapítók szándékát az

„EGYÜTT ÉPÍTJÜK A JÖVŐT”

jelmondat fogalmazza meg. Így a piacon az előzőekben gyakran versenytársként is jelentkező régi cégeink az erőforrások egyesítésével a vevők igényeinek szélesebb körű, magasabb színvonalon történő kielégítését teszik lehetővé.

A jelenlegi divizionális szerkezet még tükrözi az eredeti cégeképviselőten alapuló hagyományokat, nem kívánt eltérni a vevők által már jól ismert és eredményesen alkalmazott termékek és rendszerek teljes körű forgalmazásától; az együttműködés azonban az egyes rendszereken belül már lehetővé tette kedvezőbb kombinációk kialakítását.

A betonadalékszerek termékpaletta a ma már szinte hagyományosnak tekinthető **Pozzolith 90** és **Pozzolith 75** transzportbeton készítésére alkalmazott képlékenyítő szerek mellett így tartalmazza a magasabb szilárdsági osztályú betonok készítéséhez alkalmazható, kötéseleltető mellékhatású **Melcret TB** folyósítószerrel is. A kötéseleltető hatású adalékszereket a „mindig pontos” **Pozzolit 20R** mellett a nagyon kedvező mellékhatású **ÉK Tard** képviseli. A fagy- és sóállóságot biztosító **légpórusképző szerek**et is több típus képviseli, lehetővé téve a különböző szerek biztonságos kombinálhatóságát. Természetesen változatlanul fontos képviselője a betonadalékszer termékcsaládnak a **Melment L-10** betonfolyósító szer és ennek por alakú változata, a különböző szárazhabarcsok nélkülözhetetlen alapanyaga, az **F-10** típus. A téli betonozás elengedhetetlen szerepe az **ÉK Frost** fagyásgátló, amely előnyös kémiai felépítése következtében, indukciós hatásmechanizmusa alapján szilárdulásgyorsítóként is teret nyert.

Teljesen új műszaki megoldást jelentenek a cég életében az úgynevezett „negyedik generációs folyósítók” **Glénium^{TR}** márkanévvel, a transzportbeton és az előregyártás igényei szerinti típusokkal. Ezek a hagyományostól teljesen eltérő kémiai felépítésű szerek drasztikus vízcsökkentést tesznek lehetővé, emellett konzisztencia javító hatásuk lényegesen tartósabb. Alkalmazási területük elsősorban a nagyszilárdságú betonok készítése és különleges betonozási technológiák alkalmazása.

Hasonló műszaki színvonalat képvisel a nagyszilárdságú és erősen korrozív igénybevételnek ellenálló betonok készítésének elengedhetetlen anyaga, az aktív, nagy fajlagos felületű **mikroszilika szuszpenzió**.

Különböző igényeknek (térbeton, ipari padló) megfelelően különböző kémiai felépítésű párazáró szerek a **Masterkure** termékcsalád tagjai. Természetesen hasonló választékban állnak rendelkezésre a téli, a nyári, az univerzálisan alkalmazható, a biológiailag lebomló **Rheofinish** sablonválasztószerek és természetesen az általánosan alkalmazható, kombinált hatásmechanizmusú **Betonex 300** típus. Egy kissé kevésbé elterjedt, de nem elhanyagolható felhasználási területet jelentenek a **lőttbeton adalékszerek** és az adott technológiához szükséges **gépi berendezések**.

A betonadalékszerek speciális alkalmazási területe az ipari padlók készítése. Az MBT integrált típusú ipari padló, amely **Rheobuild 888** folyósítószerrel, **acélszál** erősítéssel, a különböző vegyi és mechanikai igénybevételeknek megfelelően kiválasztott típusú **Mastertop** felületképző anyaggal egybeépülve készül.

A cement és modifikált-cement kötőanyag bázisra épülnek a **PCI Augsburg** rendkívülien széles választékban forgalmazott betonjavító és -helyreállító, esztrich- és padlókiegyenlítő **rendszerei**, mint pl. a kül- és beltérben egyaránt alkalmazható, közvetlen igénybevételre ipari esztrichnek megfelelő, önterülő típusú **Zemtec 1K**.

Hasonlóan – az alkalmazási területnek megfelelően – több tagból áll a **kiöntőhabarcsok**, leborgonyzó, szerelő és vízbetörést megszüntető **szárazhabarcsok** családja. Anyagoldalról megközelítve itt említhető meg a teraszok, uszodák stb. kenhető, rugalmas repedésáthidaló szigetelőanyaga, a **Seccoral**.

Elsősorban ipari létesítmények betonszerkezeteinek javítása és felújítása területén váltak elfogadottá az **Emaco** típusú, acélszál erősítésű, zsugorodáskompenzált **javítóhabarcsok**. A termékcsalád tagjai előnyösen egy munkamenetben, széles rétegvastagság tartományban hordhatók fel. A rendszerhez tartoznak a **Masterseal** cement-műanyag kötésű szigetelőanyagok, a **Concresive** típusú, műanyag kötőanyagú beton ragasztó-javító bevonóanyagok és tapadóhidak; **Titánia** és **Epoven** márkanévű korrózióvédő bevonati rendszerek, amelyeknek

egyres tagjai élelmiszeripari engedéllyel is rendelkeznek, igen agresszív igénybevételnek is ellenállnak.

A **Conica** cég termékei a sportpálya burkolatoktól a szórható szigetelésig igen széles alkalmazási területet ölelnek fel, de talán a témához leginkább illeszkedően az epoxi, a poliuretán és a metilmetakrilát kötőanyagbázisokra felépülő dekoratív, a szélsőséges vegyi és mechanikai igénybevételnek ellenálló **ipari padlóbevonati rendszerek** és kombinációk széles választékát emelném ki.

A teljesség igénye nélkül inkább csak a beton készítése, védelme és használati értékének növelése szempontjából próbáltam a cég termék-skálájából választási lehetőséget nyújtani.

Rejtő Péter
MBT CT Hungária Kft.



1113 Budapest
Diószegi út 37.
Telefon: 385-1511
Telefax: 386-8794

**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

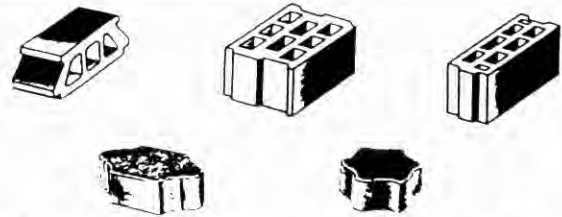
Tanácsadás minőségbiztosítási rendszerek
bevezetéséhez/ Pályázat-előkészítés,
tanácsadás

Nukleáris építmények ellenőrzése

Felvonóellenőrzés

Építőipari gépek munkavédelmi minősítése

**Anyagvizsgálatok/ Szakértői
tevékenység**



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

ADOK

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest Tel./fax: 250-3784
Királyhelmec u. 8. Mobil: 30/948-4608

Használt gép ajánlatainkból:

ZENITH 940 + 2 db forma..... 9.630 eFt
KRAPPINGER HK 1000 + 1 db felszedő
+ 13 db forma..... 4.900 eFt
ZENITH 913 (nagyjavított)
+ 1 db felszedő berendezés 6.650 eFt
KOMET F 104 + 1 db forma 2.100 eFt
KOMET G 104 + 2 db forma 1.370 eFt
(netto árak; osztrák gyártelepről szállítatás és
vám nélkül értendő)

AME Maschinen képviselő



**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

• **Épületek, gyártelepek teljes kézi- és gépi bontása**

• **Bontás hidraulikus harapó és roppantó gépekkel, zaj és rezonancia mentesen**

• **Épületszerkezet átalakítás**

• **Speciális betonbontás, betonvágás, fúrás, repesztés**

• **Kézi, gépi földmunkák**

• **Bontott anyagok újrahasonosítása**

LAND-BAUKFT
SPECIAL-BONTÓ KFT

1016 Budapest, Gellérthegy u. 13.

Telefon: 213-6568; 212-4146

Mobil: 06 30 931-9403; 06 30 939-6696



PROCEQ-KÉSZÜLÉKEK BETONÉPÍTMÉNYEK ÉS BETONELEMEK VIZSGÁLATÁHOZ

- ➔ **CANIN korrózióvizsgáló készülék**
A betonba ágyazott vas korróziójának felderítésére.
- ➔ **SCHMIDT betonvizsgáló kalapács**
Roncsolásmentes minőségellenőrzéshez kész építményeken, előregyártott elemeken.
- ➔ **DIGI-SCHMIDT 2 betonvizsgáló**
Elektronikus mérőkészülék minőségellenőrzéshez.
- ➔ **DYNA, DYNA Z ... E kötésvizsgálók**
Kézi készülékek beton, vakolat, bevonatok, festékek és lakkok felületi szilárdságának vizsgálatára.
- ➔ **PROFOMETER 4 betonvas kereső**
Digitális készülék a betonacél szerkezeti helyének és átmérőjének a meghatározására és a betonfedés megmérésére.
- ➔ **RESI elektromos ellenállásmérő**
Vasbeton szerkezeti elemek elektromos ellenállásának mérése a korróziós károsodás felderítésére.
- ➔ **TICO ultrahangkészülék**
Beton szerkezetek roncsolásmentes vizsgálatára (repedések, üregek, fagykrok, homogenitás).
- ➔ **TORRENT permeabilitás vizsgáló**
A beton építőelemek tartósságának a megítéléséhez.

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

~ 1989 - 1999 ~
TESTOR
ANYAGVIZSGÁLAT - MÉRÉSTECHNIKA

1538 Budapest
Pf.: 528
Telefon: 319-4782
Telefax: 319-2284



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.

Beszámoló**Beszámoló a „fib” - Advanced Designe of Concrete Structures - nemzetközi tanfolyamáról**

1998. július 13. és 31. között a „fib” (fédération internationale du béton) nemzetközi tanfolyamot szervezett a Velence melletti Trevisóban. A tanfolyam elnevezése „Advanced Designe of Concrete Structures” volt, mely szó szerinti fordításban „Beton szerkezetek fejlett (progresszív) tervezése”-t jelenti.

A kurzus fő szervezője Enzo Siviero professzor volt a Velencei Építészeti Egyetemről, az előadásokat európa legnevesebb betonszerkezetes szakemberei (pl. Müller, König, Wicke, Rostam) tartották. Tíz olasz és tíz más európai országból származó – kezdő mérnök és PhD hallgató – résztvevője volt a tanfolyamnak. Nekem abban a megtiszteltetésben volt részem, hogy a „fib” Magyar Tagozatának legfiatalabb tagjaként résztvevője lehettem a rendezvénynek.

A három hetes tanfolyam – egy leendő Eurocode 2 tankönyv tematikája szerint – megpróbálta az alapoktól kezdve összefoglalni

mindazt, amit ma betonról, betonszerkezetekről tudunk, így magát az anyagot, annak kémiai, fizikai tulajdonságait, tervezését, vasbeton szerkezeteket, tartósságot stb.

Nagyon hasznos volt számunkra, hogy e pár hét alatt egy összefoglaló képet kaptunk a betonszerkezetekről, annak minden aspektusáról.

A tanfolyam legfontosabb mondanivalóját úgy tudnám összefoglalni, hogy a beton élő anyag, környezetének hatására változik, változtatja tulajdonságait. Sajnos még ma is igen sok mérnök úgymond „statikailag megfelelő” szerkezetet, építményt tervez a szabványok, számítógépes programok alkalmazásával anélkül, hogy figyelembe venné az építmény környezetét, annak hatásait, melynek egyenes következménye a tartósság.

Kovács Tamás
BME Építőanyagok Tanszék

Oktatásügy**Betontechnológiai szakmérnökök képzése**

Korábban hírt adtunk róla, hogy a Budapesti Műszaki Egyetem Vasbetonszerkezetek Tanszéke szervezésében önköltséges betontechnológiai szakmérnökképzés indult 1997. márciusban. A szakmérnöki tanfolyam 4 féléves, az első csoportnak szeptemberben kezdődött a 4. félév.

A júniusi lapszámban Dr. Szalai Kálmán egyetemi tanárt, a tanfolyam vezetőjét kérdeztük a tapasztalatokról, most a hallgatóknak biztosítunk megszólalási lehetőséget. Az egyik nap ebédszünetben kerestük meg őket, ahol néhányukkal beszélgettünk. Tapasztalataikat az alábbiakban adjuk közre.

A tanfolyam félévenként összesen 3×30 óra elfoglaltságot jelent, egy-egy alkalommal hétfőtől csütörtökig tartó 30 órás foglalkozásokkal. Ez a rendszer megfelelő, tekintettel a vidékiekre. A szervezésen azonban lehetne javítani. A hallgatók heti tematikát kapnak az órabeosztásról, de gyakran felcserélődnek menet közben az órák. Pontosabb tájékoztatásra lenne szükség a tanszék részéről: korábbi kiértékelés az időpontról, a térítési díj változásáról, egyéb tudnivalókról. Jó lenne, ha a választható tárgyak valóban választhatók lennének és azok óraszámja igazodna a tárgy terjedelméhez. Tisztában vannak vele, hogy ők a tanfolyam első hallgatói, még nem mennek kiforrottan a dolgok, ezért szeretnék, ha a tapasztalatokra támaszkodva fejlődne a képzés. A tanfolyam egyértelmű előnyt jelent a hallgatók egymás közötti és az oktatók közötti jó kapcsolat kialakulása szempontjából.

A tantárgyak, és a tantárgyak aránya megfelelő, hiszen a hallgatók többféle munkaterületről érkeztek, így ami egyiknek érdekes lehet, az a másikat kevésbé érdekli. Célszerű lenne azonban a tananyagot az oktatóknak egymással egyeztetni, hogy ne legyen átfedés és ki se maradjon semmi.

Tankönyvek, jegyzetek tekintetében vegyes a kép, mert vannak olyan oktatók, akik erre a tanfolyamra készítették el jegyzetüket, míg mások irodalomjegyzéket adnak, s végül vannak olyan tárgyak is, ahol az előadás az alapja a vizsgának. Jó lenne, ha minden tantárgyból könyvre, jegyzetre, szakirodalomra lehetne támaszkodni tanuláskor.

A továbbképzésre való jelentkezéskor több gyakorlati órára számítottak, ez alatt laboratóriumot is, munkahelyi, építészeti látogatást is lehet érteni. Ettől „életszagúbbá” válhatna az oktatás.

A szakmérnök képzésben gyakorlati szakemberek továbbképzéséről van szó, elismerést váltana ki a hallgatóknál, ha az igényeiket nagyobb mértékben figyelembe vennék, rugalmasabban alakítanák az előadók a leadott témaköröket. Azt javasolják a tanfolyam szervezőinek, tartsanak egy fórumot a tanfolyam végén, ahol mód nyílik a tapasztalatok átadására, megbeszélésére és a jobbitó szándékú észrevételek meghallgatására. Úgy gondolják, a „betonos szakmának” közös érdeke lenne, hogy ez a képzés egyre színvonalasabb legyen és az itt végző hallgatók egyre magasabb szinten tudják megkapni ismereteiket.

Végül a tanfolyam tanterve az előadók neveivel együtt:

1. félév:

Matematikai statisztika - Dr. Borján József
Kémiai ismeretek - Dr. Kovács Károly
Kommunikáció - Dr. Fehér M. - Dr. Zentai I.
Betonstruktúra (I) - Dr. Ujhelyi János
Informatikai ismeretek - Dr. Borján József

2. félév:

Betonstruktúra (II) - Dr. Ujhelyi János
Informatikai ismeretek (II) - Dr. Borján József

Méretezéselmélet - Dr. Szalai Kálmán
Minőségirányítás - Dr. Szegő József
Betontechnológia (I) - Dr. Zsigovits István

3. félév:

Minőségirányítás (II) - Dr. Szegő József
Betontechnológia (II) - Dr. Erdélyi Attila
Hídépítési beton - Vértes Mária
Diagnosztika - Dr. Borján József
Nagyszilárdságú beton - Dr. Szalai Kálmán

4. félév:

Fenntartás és javítás - Dr. Kovács Károly
Tartósság - Dr. Balázs György
Vezetéselmélet és marketing - Dr. Martin Endre
Betontechnológiai gépek - Dr. Rácz Kornélia

Választott tárgyak (3x6 óra):

Munkahelyi szervezetek - Dr. Loykó Miklós
Betonpadlók - Dr. Erdélyi Attila
Jogi és gazdasági ismeretek - Dr. Bánkúti Antal

Államvizsga tárgyai: 1. Betontechnológia
2. Minőségirányítás
3. Választott tárgy

(KE)

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Szeptember elején tartotta közgyűlését a Magyar Cementipari Szövetség Balatonszabadiban. Naplrenden szerepelt – többek között – tákékoztató az Iparág helyzetéről, az alapszabály részleges módosítása és a szövetség új elnökének megválasztása. A cement- és mésziparban a mutatók szerint növekedett az értékesítés, különösen az export emelkedett jelentősen a bázishoz képest, de sajnos növekedés tapasztalható a cementimportnál is. Az alapszabály módosítása azért vált szükségessé, mert a szövetség elnöki és ügyvezetői funkcióját különválasztják a továbbiakban. Koltfal Imre elnök év végén nyugdíjba megy, hamarosan megkezdli a felmondási idő letöltését. A közgyűlés a szövetség eddigi alelnökét, Nagy Istvánt, a HCM Rt. elnök-vezérigazgatóját választotta meg új elnöknek.

* *

Több hónapos előkészület után szeptemberben megalakult a Magyar Betonszövetség. A szervezet székhelye 1034 Budapest, Bécsi út 120-122, választott elnöke Selmeczi Károly, a DANUBIUSBETON Kft. ügyvezető helyettese.

A következő számban az eseményről bővebben is beszámolunk.

* *

1998. szeptember elsején nyitotta kapuit Szentendrén az Állandó Építőanyagipari Szakkilátás és Vásár a Dózsa György út 26. szám alatt, az ÉTI Szentendrei Ipari Park területén.

A kiállítást az Építésügyi Minőségellenőrző és Innovációs Rt., az Építéstudományi Innovációs Kft., a Magyar Építőanyagipari Szövetség és a Bíró Kereskedőház Rt. védnökségével és szervezésében hozták létre.

RENDEZVÉNYEK

ÉPÍTŐIPARI SZIMPÓZIUM

Építőipari szakemberek részére egész napos építőipari szimpóziumot rendeznek október 29-én, melyhez építőipari szakkilátás is kapcsolódik.

Rendező:

Baranya megyei ÉTE csoport
Pécs-Baranyai Kereskedelmi és Iparkamara
Baranya megyei Építőipari Egyesülés
ÉVOSZ Baranya megyei Képviselőlete
JPTE-PMMF Anyagtan-Geotechnikai Tanszék
Pollack Mihály Építőipari Szakközépiskola

Helyszín: Kereskedelmi Központ konferencia terme, Pécs, Dr. Majorossy I. u. 36.

Érdeklődni lehet: Neumann Ádám, 72/254-287



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

- ◆ beton és vasbeton szerkezetek **REZONANCIAMENTES fúrása, vágása** gyémántszemcsés szerszámokkal
- ◆ épületek, épületszerkezetek bontása vágással vagy egyéb, **REZONANCIA MENTES technológiákkal**

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!



Ha nem rendelkezik vasúti fogadó
hellyel, a poranyagokat összetet
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 szállításnál 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



DAKO

**Kereskedelmi és
Szolgáltató Kft.**

2040 Budaörs, Nadas u. 1.

Tel./fax: 06-23-430-420

Mobil: 06-30-941-4714

- ✓ **Betoneladás**
- ✓ **Betonszállítás**
- ✓ **Betonszivattyúzás**
- ✓ **Beton termékek**
(járdalapak, pázsitkövek, szegélykövek)



METRÓVAS

**Betonacélfeldolgozó és
Kereskedelmi Kft.**

METRÓVAS

1117 Budapest, Dombóvári út 43/a

Tel./fax: 204-2877

Mobil: 06-30-933-4932

- ✓ **Betonacél-eladás**
- ✓ **Betonacél vágása**
- ✓ **Betonacél hajlítása**
- ✓ **Betonacélháló értékesítése**



- **Épületek, gyártelepek teljes kézi - és gépi bontása**
- **Bontás hidraulikus harapó és roppantó gépekkel, zaj és rezonancia mentesen**
- **Épületszerkezet átalakítás**
- **Speciális betonbontás, betonvágás, fúrás, repesztés**
- **Kézi, gépi földmunkák**
- **Bontott anyagok újrahasznosítása**

LAND BUKAT
SPECIÁL BONTÓ KFT

Telefon: 213-6568; 212-4146
Mobil: 30-931-9403; 30-939-6696

1016 BUDAPEST
Gellérthegy u. 13.