

BETON

VII. évf. 9. szám

szakmai havilap

1999. szeptember



MÁRKABOLTOK

1117 BUDAPEST,
Budafoki út 215.
Telefon: 205-6152
Telefax: 205-6176
1214 CSEPEL
II. Rákóczi F. út 289.
Tel/fax: 276-9067



BVM ÉPELEM

ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 BUDAPEST,
BUDAFOKI ÚT 215.
LEVÉLCÍM:
1502 BP. PF. 47.
TELEFON: 205-6151
TELEFAX: 205-6155

AZ EURÓPAI KÖRNYEZETVÉDELEMBEN ALAPKÖVETELMÉNY A ZÁRTRENDSZERŰ SZENNYVÍZELVEZETÉS ÉS -TISZTÍTÁS!

TERMÉKKÓDEX AZ INTERNETEN

E-mail: bvmepelem@mail.datanet.hu www.constronet.hu/bvm

**Társaságunknál Kiváló Áru minősítésű
betontermékeket vásárolhat!**

**Komplett csatornázási elemeket
gyártunk és értékesítünk:**

- Különböző méretű csatornaaknák, fenékelemek, szűkítők, gyűrűk, betoncsövek 20-80 cm átmérőkben, 1,25 és 2 m-es hosszban
- Közművédő-csatornák, mederelemek, folyókaelemek, vízóraaknák.

CSATORNÁZÁSI ELEMINK HASZNÁLHATÓK OLYAN HÁZI ÉS IPARI SZENNYVIZEK, CSAPADÉKVIZEK ELVEZETÉSÉRE, AMELYEK KÉMIAI ÖSSZETÉTELÜKNÉL FOGVA NEM KÁROSOK SEM A CSÖVEK BETONJÁRA, SEM AZ ILLESZTÉSEKET TÖMÍTŐ (BETONCSÖVEKNÉL HABARCS VAGY GUMIGYŰRŰ, AKNÁKNÁL VÍZZÁRÓ CEMENT VAGY MŰANYAG-HABARCS) ANYAGOKRA.

**Ingyenes szaktanácsadást
és tárolást biztosítunk!**



**MUNKAVÁLLALÓI TULAJDONUNK
AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZETET SZOLGÁLJA!**



ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**
(fekete-fehér)**1 évre 1/4 oldal felületen:**

66 100 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:

131 600 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:

262 600 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

HIRDETÉSI ÁRAK**Klubtag** **Nem klubtag**
 részére**Fekete-fehér****1/4 oldal:**

7800 Ft 15 700 Ft

1/2 oldal:

15 300 Ft 30 600 Ft

1 oldal:

30 100 Ft 60 300 Ft

Színes**B I borító, 1 oldal**

80 000 Ft 160 000 Ft

B II borító, 1 oldal

71 800 Ft 143 600 Ft

B III borító, 1 oldal

64 600 Ft 129 200 Ft

B IV borító 1/2 oldal

38 700 Ft 77 400 Ft

B IV borító 1 oldal

71 800 Ft 143 600 Ft

Az árak az ÁFA-t nem
tartalmazzák.**ELŐFIZETÉS:**fél évre 1350 Ft+ÁFA,
egy évre 2700 Ft+ÁFA

Egy példány ára: 270 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 nagyszilárdságú beton technológiája	3
Műanyag szálerősítés hatása a frissbetonra	8
Pórusos könnyűbeton rendszer	10
Földnedves beton a térkögyártásban	10
A habarcs, mint tartószerkezeti anyag	13
40. Országos Hídmérnöki Konferencia	18
MAPEI termékek ipari padlókhöz, betonhoz és habarcsához	20
MAPEFILL kiöntőhabarcs használata a TVK-ban	20
A Magyar Betonszövetség hírei	22
Bemutatjuk a BVM Szobeton Kft-t	22
Közúti minőségvizsgáló laboratóriumok vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzése	23

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT. (6., 7. oldal)	
BAU-TEST KFT. (12.) ♦ DANUBIUSBETON KFT. (19.)	
BVM ÉPELEM KFT. (1.) ♦ CERKO KFT. (9.)	
DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (11., 28.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (12.)	
EURO-MONTEX KFT. (6.) ♦ HEKA RT. (7.)	
INTERBETON KFT. (17.) ♦ LAND-BAU KFT. (12.)	
♦ MG-STAHl KERESKEDELMI BT. (6.) ♦ MOLNÁR KÁROLY (6.)	
♦ PULTRANS KFT. (27) ♦ RUFORM BT. (19.)	
♦ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (23.) ♦ SZABADEx KFT. (11.)	
♦ TESTOR BT. (9.)	

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

RENDEZVÉNYEK	9
--------------------	---

KLUBTAGJAINK:

▶ ADOK KFT. ▶ ÁKMI KHT. ▶ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
▶ BAU-TEST KFT. ▶ BETONÚTÉPÍTŐ RT.
▶ BVM ÉPELEM KFT. ▶ CERKO KFT. ▶ DAKO KFT.
▶ DANUBIUSBETON KFT. ▶ DEKORBETON KFT.
▶ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ▶ ELSŐ BETON KFT.
▶ EURO-MONTEX KFT. ▶ ÉMI RT. ▶ FINORGA BT. ▶ HCM RT.
▶ HEKA RT. ▶ INTERBETON KFT. ▶ KARL-KER KFT.
▶ LAND-BAU KFT. ▶ MAGYAR BETONszÖVETSÉG ▶ MAPEI KFT.
▶ MÉASZ, BETON TAGOZAT ▶ MG-STAHl BT.
▶ MUREXIN KFT. ▶ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ▶ PULTRANS KFT.
▶ RUFORM BT. ▶ SIKÁ KFT. ▶ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT.
▶ STABIMENT KFT. ▶ STRONG KFT. ▶ SZABADEx KFT.
▶ TESTOR BT. ▶ TRANSBETON RT.

BETON szakmai havilap

1999. szeptember, VII. évf. 9. szám

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

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

Felelős kiadó: Nagy István

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 nagyszilárdságú beton technológiája I. *

Alkalmazási jelentés praktikus példakkal

A DIN 1045 szabvány legmagasabb szilárdsági osztályként a B 55-öt (kb. C 45) jelöli meg. Ez a meghatározás az Eurocode 2 szabályozásait és az amerikai ACI 318-89 előírásait nagyjából lefedi. Mialatt azonban külföldön a "high strength concrete"-ot már évek óta növekvő mértékben sikeresen alkalmazzák, addig ezen fejlődések Németországot elkerülték. Németországban a nagyszilárdságú beton e csekély jelentőségét már az is mutatja, hogy az ehhez a témához kapcsolódóan megjelent 748 publikációból csak 14 származik Németországból [1].

Ennek három fő oka a következő:

- Hiányzanak a méretezési szabályok. A tartószerkezet tervezők tartanak az egyes esetekben szükséges egyeztetések fáradságos munkájától.
- Előnyben részesítik a kiforrott, bevált építési módokat a merész megoldásokkal szemben az épületkárok veszélye miatt.
- Kevés az olyan tervezett építkezés, amelynél a nagyszilárdságú beton alkalmazása kifizetődő lenne.

1. A nagyszilárdságú beton alkalmazása külföldön

A nagyszilárdságú betont külföldön elsősorban magasépületeknél és igényes mérnöki létesítményeknél alkalmazzák. A sajátosságok a magasépítés és a mérnöki létesítmények köréből vett következő két-két példa alapján magyarázhatók.

1.1 Magasház-építés

A nagyszilárdságú beton révén mutatkoznak meg az erősen igénybevett nyomott elemek szerkezeti és gazdasági előnyei.

A betonszilárdság területén az egyik kimagasló teljesítményt egy B 140 (kb. C 110) minőségű betonnal érték el Seattle-ben, a „Two Union Square” (USA) 220 m magas épületénél. Az épület terheit négy, kb. 3 m átmérőjű belső pillér és tizennégy, kb. 1 m átmérőjű külső pillér hordja. A pillérek acélcső köpennyel vannak ellátva, amelyeket az alaptól az 58. emeletig B 140 (kb. C 110) minőségű betonnal betonoztak ki. Összeségében mintegy 10.000 m³ betont építettek be ezzel a nagy szilárdsággal.

A beton nagy szilárdságát kb. 0,23 víz-cement tényező mellett és kb. 40 kg/m³ szilikapor - kb. 7 % a cement tömegére vonatkoztatva - adagolásával érték el. A betont mindig két emelet magasságban lentől felfelé szivattyúzták az oszlopokba. Itt a csővezetékek közvetlenül a pillérek lábaihoz csatlakoztak. A beton magas nyomása következtében biztosítható volt a

kifogástalan kitöltés és tömörítés vibrátor alkalmazása nélkül [2].

A betonozáshoz transzportbetont alkalmaztak, ahol a folyósító szer egy részét már az üzemben hozzáadták. A maradék bekeverése az építkezés helyén történt, hogy a beépítésnél a folyós konzisztencia biztosítva legyen.

A Chicagóban 1990-ben elkészült, 65 emeletes irodaház, a "South Wacker Drive" a maga 292 m-es magasságával jelenleg a legmagasabb betonépület a világon (1. kép). Az épületmagban lévő faltárcsák és a térbeli emeleti keretek oszlopai B 100 (kb. C 80) minőségű, nagyszilárdságú betonból készültek. A betonban 360 kg/m³ mennyiségű, 3900 cm²/g fajlagos felületű (Blaine-szám) portlandcementet és 58 kg/m³ - kb. 16 % a cement tömegére vonatkoztatva - szilikaport használtak fel. A 0,32-es víz-cement tényező ellenére a frissbeton kb. 60 cm-es területi mérőszámú, folyós konzisztenciával bírt.



1. kép A világ legmagasabb vasbeton épülete Chicagóban

A betont egy betonszivattyú és egy elosztógém segítségével építették be. Ezáltal a szállítási teljesítmény a 80 m³/órát is elérhette. Az összesen 84.000 m³ betonból 47.000 m³-t tett ki a nagyszilárdságú beton mennyisége. Egy emelet elkészítéséhez 5 napra volt szükség.

1.2. Mérnöki létesítmények

Az Északi-tengeren lévő, 260 m magasságú betonból készült olajfúró tornyoknak ellen kell

* Az 1992. május 7-i augsburgi VDB konferencián elhangzott előadás nyomán

állniuk a több mint 200 m-es vízmélység melletti 30 m-es magasságot is elérő hullámoknak, a földrengés okozta terheléseknek, a magas víznyomásnak és az agresszív környezeti feltételeknek. 1974 óta egyedül csak a norvég vállalkozók 15 ilyen nagy ellenálló képességű építmény létesítésénél kb. 1,5 millió m³ betont építettek be.

Emellett az elért betonszilárdságok is emelkedtek, amint azt az 1. táblázat mutatja, B 45-ről (kb. C 35) (1974) B 70-re (kb. C 60) (1986). Ez a fejlődés tovább folytatódott és az elért betonszilárdságok ma már B 100 (kb. C 80) és B 120 (kb. C 100) között vannak.

Fúrótorny neve	Beryl A	Gulfaks C
Az építés éve	1974	1986
A beton szilárdsági osztálya	B 45 (kb. C 35)	B 70 (kb. C 60)
Szilikapor alkalmazása	-	igen
Folyósítószer alkalmazása	-	igen
Nyomószilárdság, β (N/mm ²)	55	83
Terület (cm)	kb. 44	kb. 60

1. táblázat Az Északi-tengeren olaj fúrótornyoknál alkalmazott betonok minőségének fejlődése 1974-től 1986-ig

A beton magas szilárdsági értékei ezeknél az építményeknél nem voltak előtérbe helyezve. Ezek az értékek a megcélzott magasabb tartósság eléréséhez szükséges alacsony víz-cement tényező miatt adódtak. Folyósító adalékszer segítségével a víz-cement tényezőt 0,38-ra lehetett csökkenteni és szilikapor adagolása ellenére kb. 60 cm-es területi érték volt biztosítható.

Dániában a Nagy Beltengerszoros felett létesített összeköttetésnél több mint 1 millió m³ betonra volt szükség a kb. 8 km hosszú vasúti alagút, a kb. 6,6 km hosszú Nyugati-híd és a kb. 6,8 km hosszú Keleti-híd megépítéséhez. A betonösszetétel kiterjedt vizsgálatánál a tartóssági kérdések álltak az előtérben. Szilikapor és pernye alkalmazását kötelezően előírták. A pernye részarányának legalább a cement-mennyiség 15 %-át kellett elérnie. A szilikapor aránya 4 és 8 % között volt és a pernyével együtt a cement-mennyiség 25 %-át nem volt szabad túllépniük.

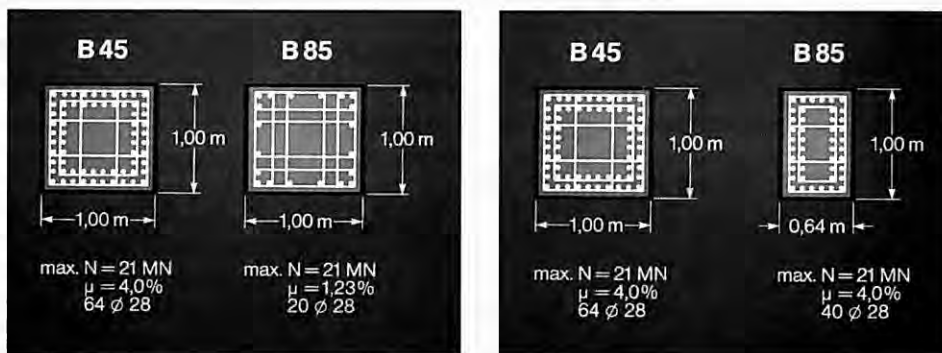
A legerősebben igénybevett beton 25 kg/m³ szilikaport tartalmazott, maximálisan 0,33 víz-cement tényező mellett. A víztartalmat 135 liter/m³ értékben korlátozták.

2. A nagyszilárdságú beton előnyei

Nagyszilárdságú beton alkalmazásával az épület alapterületének kedvező kihasználtsága érhető el a kis pillérkeresztmetszetek által [2]. Például egy B 45 (kb. C 35) minőségű betonból készített, 1 m × 1 m-es keresztmetszetű pillér, 20 MN normál erő mellett B 85 (kb. C 70) minőségű beton alkalmazása esetén 64 cm-es szélességűre csökkenthető amellet, hogy vasmennyiség is megtakarítható. A keresztmetszet méretének megtartása mellett a nyomott vasalás B 85 (kb. C 70) minőségű betonnál 20 db Φ 25 mm-es acélra csökkenne, szemben a B 45 (kb. C 35) minőségű betonnál szükséges 64 db Φ 28 mm-es acéllal. Ezáltal a beton beépítése és tömörítése leegyszerűsödne (2. kép).

A nagyszilárdságú beton 0,40 alatti víz-cement tényező esetén gyakorlatilag már nem mutat kapillaris hézagot. A cementkő tömött, ezáltal javul annak ellenálló képessége a környezeti hatásokkal szemben és nő annak tartóssága. A nagyszilárdságú betonból készített nyomott rudaknál csökkennek az előállítási költségek, mivel a betonvas megtakarításának értékei magasabbak, mint a beton többletköltségei. A nagyszilárdságú beton tipikus ismertetőjegyei az alacsony víz-cement tényező és a szilikapor tartalom. A folyósító szerek lehetővé teszik a 0,35 alatti v/c tényező értéket és az egyidejűleg elérhető, képlékenytől folyósig terjedő konzisztenciát.

A cementkő feszültség-alakváltozási görbéje



2. kép Nyomott vasalás megtakarítása nagyszilárdságú beton esetén

nagyszilárdságú beton esetén alkalmazkodik az adalékanyag görbéjéhez (3. kép). Ebből a beton struktúrájában egyenletesebb feszültségeloszlás adódik, a beton homogénebb lesz. Ugyan ebből az okból az adalékanyag legnagyobb szemmagyságát 16 vagy 8 mm-ben korlátozzák.

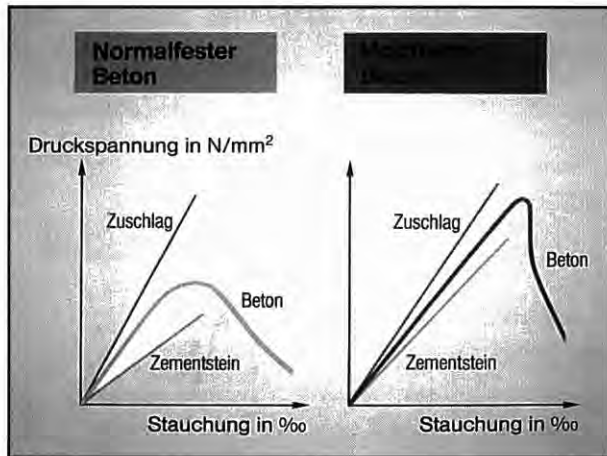
A nagyszilárdságú beton előnyei a következőképpen foglalhatók össze:

- nagyobb hasznosítható felület a kisebb pillérkeresztmetszetek által,
- kisebb előállítási és fenntartási költségek,
- egyszerűbb betonozás a kevesebb vasváz következtében,

- megnövelt tartósság a tömöttebb cementkő révén.

3. Technológiai alapok

A betonnál megszokott szilárdság pl. 0,60 víz-cement tényező esetén teljes kalcium-szilikát-hidrátta történő cement hidratáció mellett következik be. A kalcium-hidroxid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ leválik és nem járul hozzá a szilárdság fejlődéséhez, kapilláris pórusok maradnak vissza.



3. kép Az adalékanyag és a cementkő feszültség-alakváltozási görbéje normál és nagyszilárdságú beton esetén

A 0,40 alatti víz-cement tényező esetén azonban a cement nem hidratál teljesen. A cementszemcsék egy része a tömött cementkőben hidratálatlan marad és itt, mint nagyszilárdságú adalék szemcse fejt ki hatását. A cementkő ezenkívül nem tartalmaz kapilláris pórusokat [2].

A cementtel szemben mintegy százszor finomabb szilikapor másodlagosan reagál a kalcium-hidroxiddal. Ismét kalcium-szilikát-hidrát keletkezik, amely a beton tömörségét és szilárdságát jelentős mértékben megnöveli. Ez a folyamat mint puccolán-reakció vált ismertté. Az elektromos olvasztókemencében ferroszilícium előállításakor szilikapor keletkezik. A kvarchomok, a szén és a vas kb. 2000 °C-on olvadnak meg. A gőz alakú fázisban szilikapor kondenzálódik.

A szilikapor szokásos adagolási mennyisége kb. 5 és 10 % közt van a cement mennyiségére vonatkoztatva. A költségek miatt a szilikapor alkalmazását különleges esetekben korlátozzák. A szilikapor betontulajdonságokra gyakorolt kedvező hatásai a következőkben összefoglalt sajátosságokra vezethetők vissza: a töltőhatásra, a puccolán-reakcióra, valamint a cementkő és az adalékanyag közötti jobb kötési kapcsolatra [3].

Amíg a cementkő szilárdságnövekedése a szilikapor hozzáadásával viszonylag kicsi marad,

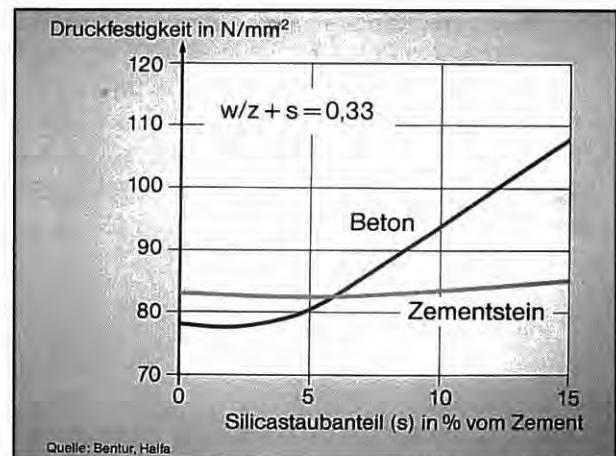
addig a beton, mint összekötő anyag szilárdságnövekedése - a cementkő és az adalékanyag együttdolgozása következtében - jelentős (4. kép).

Ezt a jelenséget Bentur [3] közelebbről is megvizsgálta. A szilikapor nélküli szilárd betonnál az adalékanyag és a cementkő közötti kötési zónában jelentős zavarokat figyelt meg, amely mindenekelőtt a kalcium-hidroxid, az ettringit és a víz kapcsolódásából jött létre.

A szilikaporos betonnál ez a kötési zóna kevésbé volt zavart. Kisebb mértékben léptek fel képlékenyebb kapcsolódások. A beton mikrostruktúrája homogénebb képet mutatott.

A vasalás korrózióvédelme miatt a szilikapor maximális megengedett adagolását meg kell határozni. A beton lúgossága főként a kalcium-hidroxidra vezethető vissza, amely a cement hidratációjánál jön létre. A szilikapor ezzel a kalcium-hidroxiddal lép reakcióba és ezzel a lúgos tartalmat bontja le.

A portlandcement teljes hidratációjakor kb. 24 % kalcium-hidroxid keletkezik. Manns szerint [4] a vasváz korrózióvédelmének érdekében legalább 4 % kalcium-hidroxid tartalmat kell meghagyni. Ezzel a szilikapor számára még 20 % kalcium-hidroxid, mint reakció-partner áll rendelkezésre, amely másfelől a teljes puccolán-reakció lezajlásakor 11 % szilikaport köt meg. Ennek következtében a szilikapor adagolásának felső határa portlandcement használata esetén a cement tömegére vonatkoztatott 11 %-nál nem lehet magasabb.



4. kép Szilikapor hatása a beton és a cementkő nyomószilárdságára

Kohósalak-portlandcementnél a kalcium-hidroxid mennyisége csökken. 50 %-os granulált kohósalak tartalmú kohósalakcementnél, ezért a szilikapor adagolásának felső határát a cement tömegére vonatkoztatott 3 %-ban kell korlátozni.

Ezek az adatok a jelenlegi hiányos ismeretek miatt csak körülbelüli támpontként szolgálnak. A további kutatások iránti igény ezen a területen kétségtelen.

(Folytatás a következő számban)

Dipl. Ing. Edgar Kern
Neu-Isenburg

A szerző

Dr.-Ing. Edgar Kern építőmérnöknek tanult a Darmstadti Műszaki Főiskolán, ahol 1956-ban szerzett oklevelet és 1962-ben doktorált. 1956-tól 1968-ig a Mehmel professzor által vezetett Darmstadti Műszaki Főiskola Építési Intézetének tudományos munkatársa volt. Dr. Kern 1968 óta a frankfurti Philipp Holzmann AG. központi építőanyag laboratóriumának vezetője és 1977 óta a DBV betontechnológiai főbizottságának elnöke.

Fordította: Richter Klaudia
Lektorálta: Asztalos István

Teljesen felújított BETONKEVERŐ eladó!

Jellemzők: • TEKA nyugatnémet típus, • 1981-es évjárat, • 1,5 m³-es dob, • 70-90 m³/óra teljesítmény, • 100 féle frakció, • számítógép vezérlés.

Molnár Károly Sóskút, Géza u. 13.

Tel./fax: 23/348-284 Mobil: 20/983-1385

FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM



A FRANK cég 30 éves tapasztalatával 20 országba szállítja a vasbeton-gyártó iparág részére különleges árucikkeit, melyek rendelkeznek vizsgálati bizonyítványokkal és – Magyarországon egyedülállóan – ÉMI minősítéssel.



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



„U-KORB” márkajelű alátámasztó kosarak talphoz, födémhez, falhoz acélból



EURO-MONTEX
Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.
1106 Budapest, Maglódai út 16.

Telefon: 262-6039 • tel./fax: 261-5430



TREFIL ARBED



ACÉLHAJ



TWINCONE 1/50



HE 1/50, 0,7/30



TABIX 1/45, 1/50, +1/60



WIREX 0,4X12,5, 0,4X25



Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

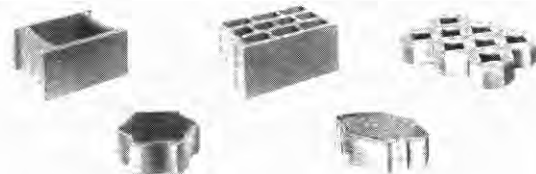
Gyártás és tanácsadás:

TrefilARBED Bissen s. a.
Boite Postale 16
L - 7703 BISSEN
Tel. +352-835772-1
Fax. +352-835698

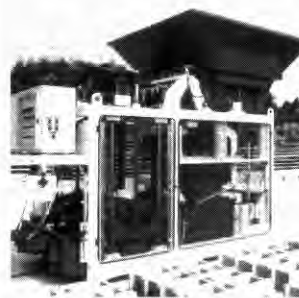
Eladás:

MG - STAHL Ker. Bt.
Szentmihályi út 7. III/11.
H - 1144 BUDAPEST
Tel. +06-1-2204716
Fax. +06-1-2204716

ARBED
GROUP



Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása



ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Telefon: 387-2748
Tel./fax: 250-3784

AME Maschinen képviselő



VILÁGOT ÉPÍTŐ (-) ANYAGOK

Minőségi betonok költségtakarékos előállítására kiválóan alkalmas
natúr mosott kavics és homok, illetve tört kavics és homok
 termékek értékesítése közúton és vasúton egyaránt.

Gyors, korrekt kiszolgálás.

A megrendelt mennyiség függvényében egyedi igények teljesítése.

HEKA Hegyeshalmi Kavicsbánya Rt. Szállítás
9222 Hegyeshalom

☎ 96/220-028

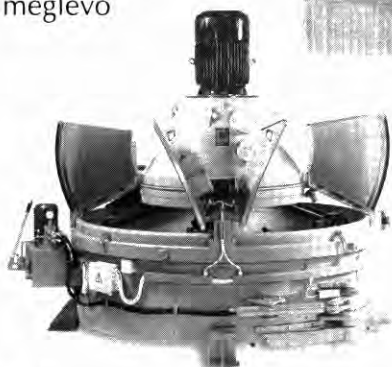
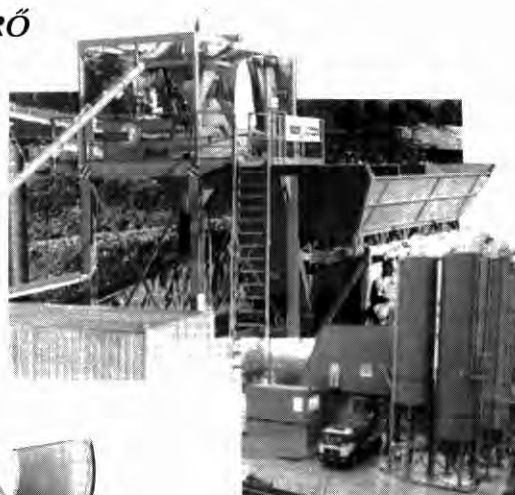
Fax: 96/220-026

Mobil: 30/956-2656

EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ

BOLYGÓ RENDSZERŰ ELLENÁRAMÚ BETONKEVERŐ BERENDEZÉSEK IGÉNY SZERINTI KIVITELBEN

- ➔ **CENTROMAT** – komplett rendszerek csillag-depóniával vagy táskasilóval
- ➔ **MOBILMAT** – komplett rendszerek sorsilóval
- ➔ **HPGM** – keverőművek 375 - 4500 liter térfogattal, a régi meglévő rendszerbe is illeszthetők



Magyarországi képviselet:

ADOK
 Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest, Királyhalmec u. 8.
 Telefon: 387-2748 • 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

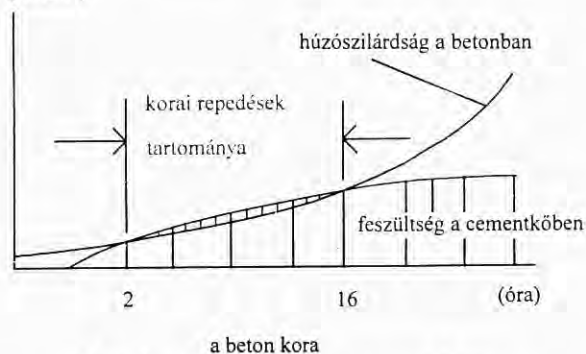
Kutatás, fejlesztés

Műanyag szálerősítés hatása a frissbetonra

A szálerősítésű beton alkalmazása világszerte egyre jobban terjed. A szálak előnyös tulajdonságainak kihasználása Magyarországon is előtérbe került. Habár nálunk eddig a szálfajták közül az acélszálak terjedtek el nagyobb mértékben, a műanyag szálak alkalmazása az utóbbi időkben kezd felzárkózni. Ennek a különbségnek az az oka, hogy sajnos még ma is mindkét száltól ugyan azt a hatást várják el, holott e két típusnak a betonra gyakorolt hatása élesen eltérő. Míg az acélszálakat, ill. nagy húzószilárdságú szálakat elsősorban a beton szívósságának növelésére alkalmazzuk, addig a műanyag szálakat a fiatal beton tulajdonságaira kifejtett hatásuk miatt használjuk.

Hogy megértsük a műanyag szálakkal erősített beton lényegét, a fiatal betonban kialakuló repedések okait kell röviden összefoglalni. Nagy tömegű beton esetén a bedolgozást követő 1-2 órában fellépő hidratációs hő következtében egyenlőtlen hőmérséklet eloszlás alakulhat ki a betonban. Ennek következtében feszültségek ébrednek az anyagban. Ha a beton időben növekvő húzószilárdsága nem haladja meg az ebből az igénybevételből származó húzófeszültségeket, akkor repedés alakul ki.

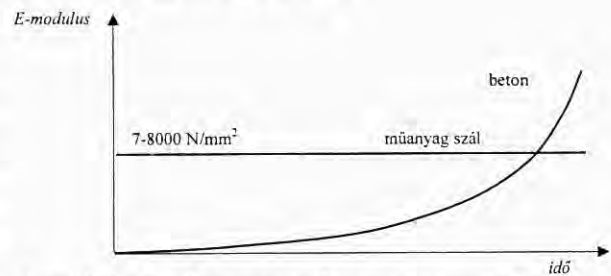
σ (N/mm²)



A húzószilárdság és a cement kötése következtében fellépő feszültség közötti kapcsolat vázlatos ábrázolása [1]

Térbetonok is hajlamosak a repedésekre, aminek okai lehetnek a frissbeton ülepedése, zsugorodás a túlzott kivézés miatt, vagy a korai gyors kiszáradás miatti zsugorodás, plasztikus zsugorodás, térfogatnövekedés, technológiai okok stb. [2]

Mindezek a repedések károsan befolyásolják a szerkezet élettartamát. A műanyag szálak elsődleges feladata ezen repedések kialakulásának meggátlása. Mivel a műanyag szálak rugalmassági modulusa (7-8000 N/mm²) kisebb, mint a megszilárdult beton rugalmassági modulusa (~20000 N/mm²), így érthető, hogy ezek a szálak a korai időszakban hatnak, amíg a beton növekvő rugalmassági modulusa el nem éri ezt a 7-8000 N/mm² körüli értéket.



A szálak és a beton rugalmassági modulusának időbeni változása

Mindezen általános tulajdonságok után tekintsük át a műanyag szálak frissbetonra gyakorolt hatásait.

Keverési technológia

A frissbeton tulajdonságait szálerősítésű beton esetén döntő mértékben befolyásolja a keverés ideje, módja. Nagyon fontos a szálak keverékhez való hozzáadása. Általában a száraz keverékhez adagoljuk a szálakat, de szokás a frissbetonhoz is keverni. A hozzáadás után ügyelni kell a szálak homogén eloszlására, a csomómentességre, amit megnövelt keverési idővel érhetünk el. Ügyelni kell azonban arra, hogy a túlzott mértékű keverés szétesztályozódást, csomósodást eredményezhet. A száraz keverés után a homogenitásra a nedves keverésnél is ügyelni kell.

Konzisztencia

A műanyag szálak jelentősen befolyásolják a konzisztenciát. Azonos konzisztenciát szálerősítésű betonkeverékeknel többlet vízzel lehet elérni. Ennek káros következményei is lehetnek, mivel a többlet víz növeli a beton porozitását, ezáltal csökkentve a szilárdságot, fagyállóságot, vízzáróságot, tartósságot stb. Ezért általában folyósító vagy képlékenyítő szert kell alkalmazni. Egy, az építőiparban használt műanyag szál konzisztencia módosító hatását – egy bizonyos receptúrára – ábrázolja a következő táblázat:

SZALADAGOLÁS (kg/m ³)	KONZISZTENCIA (terület, cm)
0	32,5
0,5	28,5
1,0	26,5

A konzisztencia csökkenés nehezíti a szálerősített beton bedolgozhatóságát.

Kivézés

A szálak hatására a frissbeton lassabban adja fel a vizet. Ennek következménye a kevesebb kapilláris pórus, amelynek közvetve szilárdság növelő hatása is van. Másrészt, mivel a frissbeton „megtartja” a vizet, nagyobb vízmennyiség áll a hidratálódó cement rendelkezésére. A műanyag szálak hozzáadásával akár 90 %-kal is csökkenhet a frissbeton „kivézése”.

Zöldszilárdság

Műanyag szálak alkalmazásával megnő az úgynevezett zöldszilárdság, melynek következtében a termelési ciklusidő számottevően lerövidülhet kizsaluzáskor.

Tixotrópítás

Frissbetonhoz kevert szálak növelik a betonkeverék tixotrópítását. Ez az előnye különösen a lóttbetonnál használható ki, hatására akár 30 %-kal is csökkenhet a visszahulló anyag mennyisége, ami a szokásos lóttbeton technológiákhoz képest jelentős anyagmegtakarítást jelent. A tixotrópítás előnyt jelenthet ferde szerkezetek betonozása során is, mivel csökken a ferde zsaluban a frissbeton lecsúszásának veszélye, így meggyorsulhat a betonozás üteme.

Porozitás

Ellentétben az acél szálakkal a műanyag szálak adagolásával, gondos keverés és bedolgozás mellett nem kell növelni a cementpép mennyiségét, ezáltal nem nő meg a bedolgozott levegőmennyiség, így nem alakul ki több pórus, zárvány, mint a vele hasonló szálerősítés nélküli betonban.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a műanyag szálaknak jelentős hatása van a frissbetonra, mely hatások közvetve befolyásolják a megszilárdult beton legfontosabb tulajdonságait. A repedések kialakulásának meggátlásával, és repedés tágasságának korlátozásával növelhetjük a szerkezet vízzáróságát, fagyállóságát, tartósságát.

- [1] CEB comité Euro-International du Béton. Bulletin d'Information No 183. Durable Concrete Structure. Lausanne. 1992. May.
- [2] Salem G. Nehme: Sugárvédő beton minőségellenőrzése és hőmérséklet ellenőrzése, Proceedings 1st International, PH. D. Symposium, Bp., May 1996.
- [3] Kovács Tamás: Rehabilitation of Corroded Reinforced Concrete Structures with Micro-Fibre Reinforced Cementitious Composites

*Kovács Tamás és Salem Georges Nehme
BME Építőanyagok Tanszéke*

RENDEZVÉNYEK**VI. HÍRŐS BAU '99 szakkiallítás és ÉPÍTÉS 2000 konferencia**

Időpont: 1999. október 8. (péntek) 9.30 óra

Helyszín: Tudomány és Technika Háza
Kecskemét, Rákóczi út 2.

Fővédnök: Dr. Chikán Attila gazdasági miniszter

Jelentkezés, érdeklődés:

- SZTE Budapest, dr. Szalóky Gyuláné
tel./fax: 1201-9360
- MTE SZ BKKM-i Szervezete, Dánfy László
tel.: 76/320-529

Firlej & Partner

kizárólagos magyarországi képviselő:

CERKO Kft.

1096 Budapest, Haller u. 54.

Telefon: (06-1) 215-0190

Telefax: (06-1) 215-9174

Mobil: (06-30) 989-9340

**Új és használt komplett gépek,
gyártósorok és betonipari beren-
dezések Európa egyik legnagyobb
kereskedelmi kínálatából**

*Schlosser, Böhringer, Hess, Zenith stb.
típusok*

- Telepített és önjáró térkőgyártó berendezések, betonkeverők, silók, adagolók stb.
- Alkatrészek, kiegészítők
- Automatizálás (egydi igények szerint is)
- Szaktanácsadás, tervezés, kivitelezés
- Gépek, gépsorok értékesítése (kérésre professzionális szállítással és telepítéssel)
- Javítás, felújítás, modernizálás

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 meghatározására és a betonfedés megmérése.

➔ RESI elektromos ellenállásmérő

Vasbeton szerkezeti elemek elektromos ellenállásának mérése a korróziós károsodás felderítésére.

➔ TICO ultrahangkészülék

Betonszerkezetek roncsolásmentes vizsgálatára (repedések, üregek, fagykrok, homogenitás)

➔ TORRENT permeabilitás vizsgáló

A beton építőelemek tartósságának megítéléséhez

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

-- 1989 - 1999 --

TESTOR

ANYAGVIZSGÁLAT - MÉRÉSTECHNIKA

1124 Budapest, Meredek u. 33.

1538 Budapest, Pf. 528

Tel.: (1)319-1-319

Fax: (1)319-2284

e-mail: info@testor.hu

http://www.testor.hu

Beton adalékszerek

Pórusos könnyűbeton rendszer

– Adalékok az adalékszerekhez –

A rendszer

A STABIMENT Pórusos könnyűbeton rendszerhez a kiterjedt „know-how” mellett STABIMENT habképző adalékszerek és speciális habképző berendezések tartoznak. A STABIMENT Pórusos könnyűbeton rendszer, valamint cement, víz, adalékanyagok felhasználásával minden beton-, és habarcsüzemben előállítható pórusos könnyűbeton, gyári frisshabarcs és amorf pórusszerkezetű könnyűbeton.

A habképző

A különböző STABIMENT habképző szerekkel és többféle STABIMENT habképző beren-

dezéssel stabil habot készítünk, melyet a kiindulási keverékhez adagolunk.

Például: A STABIMENT SB 2 habképző adalékszert $\rho_F > 1,0$ kg/dm³ sűrűségű könnyűbetonoknál alkalmazhatjuk. Magasabb szilárdsági követelmények és/vagy alacsonyabb sűrűség esetén (kb. 0,4 kg/dm³) a STABIMENT SB 3, vagy STABIMENT SB 31 habképző adalékszerek használata javasolt.

A beton tulajdonságai

A pórusos könnyűbeton testsűrűsége és szilárdsága a mindenkor alkalmazási követelményeknek megfelelően beállítható. A bevitt levegő-

térfogat változtatásával 0,4 - 2,0 kg/dm³ közötti testsűrűség érhető el. Az elérni kívánt nyomószilárdságot a pórustartalom és a felhasznált adalék-, illetve könnyűadalék anyagok függvényében 1 - 20 N/mm² közzé állíthatjuk be.

A pórusos könnyűbeton:

- szivattyúzható,
- tartós és alaktartó,
- éghetetlen,
- jó hőszigetelő,
- fagyálló,
- korrózióálló,
- könnyen bedolgozható,
- választható testsűrűségű,
- beállítható szilárdságú.

Kiegészítő réteggént



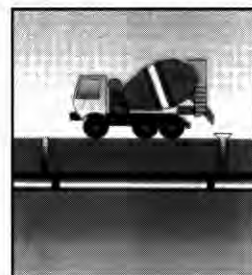
Pl. felbetonként felületi kiegyenlítéshez, teherelosztó réteggént, simító réteggént, agyazó réteggént stb.

Hőszigetelő réteggént



Pl. fagerendás födémekhez régi házak felújításánál, ipari és istállópadlók alá, lapostetőkhöz stb.

Kitöltésként



Pl. használaton kívüli föld alatti tartályokhoz, és csővezetékekhez, munkagödörnél, tároknál stb.

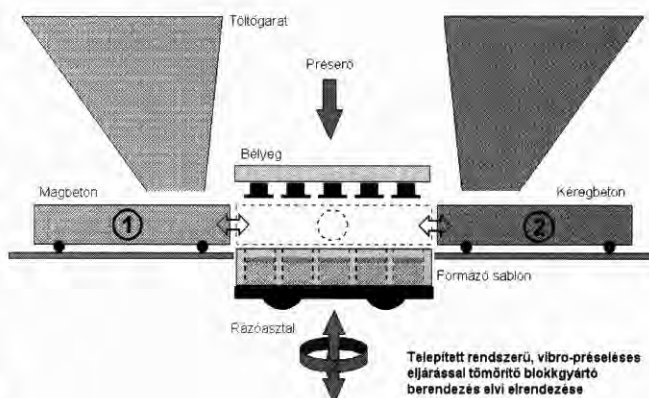
Földnedves beton a térkőgyártásban

– Adalékok az adalékszerekhez –

A vibroprésés technológiával készülő beton térköveket földnedves konzisztenciájú betonból állítják elő.

A földnedves betonokat az alacsonyabb cementpép tartalom és az alacsonyabb vízcement-tényező (0,35-0,40) jellemzi. Tömöríthetőek, érzékenyek a víz-elvonásra, amely különösen a földnedves betonok „zöldszilárdságát” érinti érzékenyen. Földnedves betonkeverékekbe légbuborékok bevitele alig lehetséges. Friss korban darabosak, szemcsésék.

A földnedves betonok viszonylag magas szilárdsága adja a térkőgyártásban való célszerű felhasználás lehetőségét. A térkövek és betonárúk



gyártásához főként a *bedolgozhatóság és tömöríthetőség érdekében* alkalmaznak adalékszereket. Ezek az általában képlékenyítő – plasztifikáló – adalékszerek javítják a keverék homogenitását, a beton kitöltő képességét és használatukkal tömörebb betonstruktúra érhető el: szilárdságuk magasabb lesz, megjelenésük esztétikusabbá válik. Ilyen, speciálisan a földnedves betonokhoz kifejlesztett képlékenyítő adalékszer a STABIMENT BV 8, mely a kis víztartalom mellett is ki tudja fejteni hatását.

Ezen kívül az adalékszerek csökkentik a termékek kivirágzási hajlamát (STABIMENT

Paver Plus 3), javítják a fagy- és olvasztósó állóságát, valamint a stabilizáló szerek (STABIMENT ST 1) segítségével megakadályozzák a vízelvonást.

Stabiment Hungária Kft.

Vác, Kőhídpart dűlő 2.

Tel./fax: (36)-27-316-723

E-mail: stabiment@elender.hu



Német Ferdinánd

okl. építőmérnök, termék menedzser

SZABADÉX KFT.



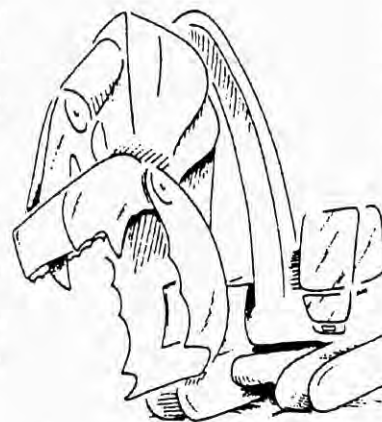
„A BETON SZABÓJA”

Vállalkozunk:



Gyémántszerszámos technológiával vasbeton épületek rezgésmentes átalakítására: fúrás, vágás, dilatáció készítés.

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



1113 Budapest, Daróczi u. 1-3.

Telefon - fax: 385-3717

Mobil: 20/ 9-710-710 ✧ 60/396-696 ✧ 60/396-596



DAKO

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2040 Budaörs, Nádas u. 1.

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

Mobil: 06-30-941-4714

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



METRÓVAS

Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Kft.

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-BAU KFT
SPECIÁL BONTÓ KFT

1016 Budapest, Gellérthegy u. 13.

Telefon: 213-6568; 212-4146

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



BAU-TEST

BAU-TEST KFT.

1116 Budapest
Építész u. 40-44.
Telefon: 205-6214
Tel./fax: 205-6266
E-mail: bauteszt@matavnet.hu

BETONLABORATÓRIUM
AKKREDITÁLT: NAT 501/0552

Tevékenységeink:

Laboratóriumi vizsgálatok
• beton nyomószilárdsága
• beton vízzárósága
• beton fagyállósága
• beton sóállósága
Helyszíni vizsgálatok
• magmintaavétel betonból
• beton tapadószilárdság vizsgálata
• beton roncsolásmentes szilárdságvizsgálata

Szakértés

Szaktanácsadás

ISO 9001 IQNet Reg. No. A-1294/0

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás
Telefon: (20) 983-2439

Partnereink:

STRABAG HUNGÁRIA RT.
KÉV-METRÓ KFT.
HÍDÉPÍTŐ RT.
TBG POLYDOM KFT.
TBG DUNABETON KFT.
MAGYAR ASZFALT KFT.
FRISSEBETON

EB

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).

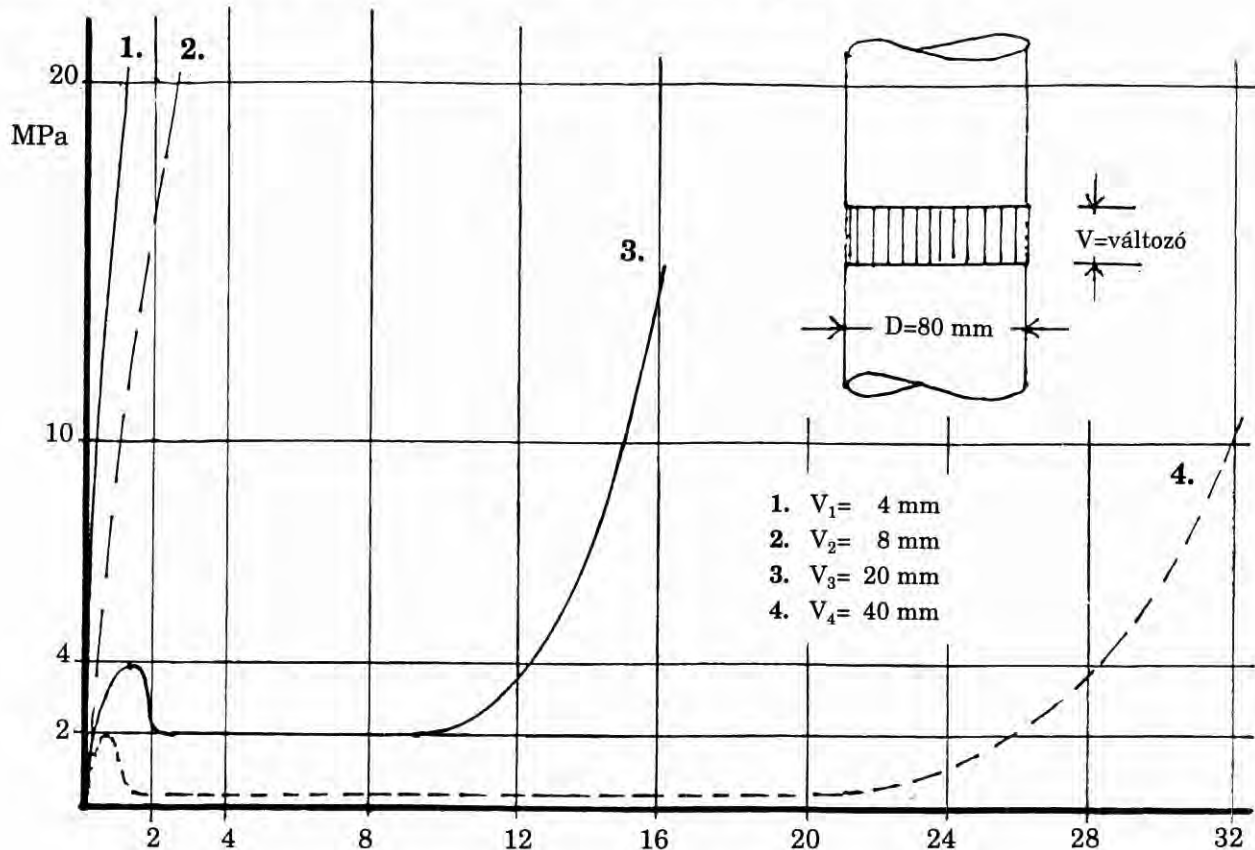
ÉPÍTŐANYAG KERESKEDÉS

- ◆ Márkaképviseleti szinten.

Habarc**A habarc, mint tartószerkezeti anyag**

Dr. Kovács Károly kolléga cikke a BETON 1999. júniusi számában ismertette a habarcok rendkívüli sokféleségét, és az alkalmazások ebből fakadó sokrétűségét. Jelen cikkben a szerkezeti, erőtani szempontokat szeretném néhány példán bemutatni, kitérve az elérhető előnyökre és az elkerülendő hátrányokra. A habarc az ókortól

napjainkig igen jelentős tartószerkezeti szereplő is, mint a téglá és kőfalazatok illesztő anyaga, vagy újabban az előregyártott elemek elhelyezését, egyenletes teherátadó felfekvését adó alátérítés. Lényegileg habarc-szerűen viselkednek a kis szemnagyságú adalékból kevert, vékonyan terített ágyazó betonok is.



1. ábra: A habarc rétegek terhelés alatti viselkedése

1. A habarc tartószerkezeti szempontból lényeges tulajdonságai

A habarcseverékben az adalékanyag legnagyobb szemcséi is meglehetősen kis méretűek. A szokásos adalékoknál a szemcseméretük eléggé szűk határok között maradnak, azaz a jelentős tömeget alkotó szemcseméret-választékon belül nem nagyon tér el egymástól a „viszonylag nagy” és a „viszonylag kicsi” szemcsék mérete. Emiatt a szemcsehalmaz a térben csak sok hézaggal rendezhető el, azaz nagy lesz a hézagtérfogat. (Csupa azonos gömböcskéből álló szemcsehalmaznál a hézagtérfogat 48 %-ig is fel nő. Ez szerencsére csak elvont szélsőséges eset, de a habarc szemcseváza mindenképpen jóval nagyobb üregtérfogat mellett rendeződik össze, mint azt például a betonoknál megszoktuk.) Természetesen ez az üregrendszer ad helyet a cementpépnek is,

de mivel sok az üreg, jelentős részük szabadon is marad. A szilárd váz alkotó elemei jórészt kvarchomok-szemcsék, melyek igen nagy szilárdságúak. Az őket összekötő cementpép bizonyos terhelésnél törni kezd, és a szabadon maradt hézagokba porlik be. A kvarchomok-elemek fokozatos, csekély „rongálódás” mellett szintén szorosabbra rendeződni képesek. Mindezek folyamányaképp a habarc jelentős összenyomódásra képes, mialatt teherbíró képessége nem szűnik meg. Ezen elvi megközelítést pontosabb, számszerűsített adatokkal írják le az alább ismertetett kísérleti eredmények.

Az 1960-as években központi döntéssel elkezdődött Magyarországon a paneles építési mód bevezetése. A gyártó berendezéseket a Szovjetunióból importáltuk. Ezek a francia CAMUS rendszer helyi adaptációjához készültek. Ennél az építési

rendszerrel a függőleges teherátadás a panelekre terített habarcsrétegeken keresztül történt. Mivel Budapesten a városvezetés követelésére azonnal tízszintes épületeket kellett emelni, külön vizsgálatokat tartottunk szükségesnek a biztonságos teherbírás igazolására ilyen nagy szintszám esetén. A konzulens moszkvai Típustervező Intézet (Cniepszilistya) bemutatta előkísérleteinek tapasztalatait a habarcsrétegek terhelés alatti viselkedéséről (1. ábra).

Vizsgálataik során 80 mm átmérőjű acél hengerek közé beépített habarcsréteget vetettek alá nyomó terhelésnek, és mérték az összenyomódást, törésig. A habarcs majdnem tiszta, finomszemcséjű kvarchomokból készült, köbméterenként 400-500 kg portlandcement adagolásával. Részletes szemeloszlási adatokat nem közöltek. A habarcs-lepény kezdeti vastagságát változtatva jelentős viselkedésműködési különbségek mutatkoztak. Az „1” jelű görbét tekintve a vékony, 4 mm-es habarcsréteg szinte ideálisan rugalmas viselkedést mutatott, nagy végszilárdsággal. Az acél hengerek érintkező felületein fellépő súrlódás ennél a vastagságnál teljesen meg tudta akadályozni a habarcs széthullását. Hasonlóan viselkedett a 8-10 mm vastag habarcsréteg is, melyet a „2” jelű görbe ábrázol. Itt már nyilván nagyobb mérvű volt a kiporlás a széleken elhelyezkedő néhány mm-es zónában, és emiatt azonos terhelésnél kissé nagyobb alakváltozások adódtak. Ezekből megdöbbentően eltér a „3” jelű görbével ábrázolt 20 mm vastag réteg viselkedése. Itt rövidebb rugalmas szakasz után markánsan jelentkező teherbírás csökkenés mellett nagy plasztikus jellegű alakváltozás jött létre. Végül a „felkeményedő” szakaszban jelentős teherbírás alakult ki, azonban összességében nagy (jórészt maradós) alakváltozás mellett, és kisebb rugalmassági modulussal, mint ami a kezdeti szakaszt jellemezte. A 40 mm vastag habarcsréteg („4” jelű görbe) az előzőhöz hasonlóan viselkedett, azonban még „lágyabb” és kisebb végső teherbírású volt, a magasabb megtámasztatlan szabad oldalfelületeken jelentkező erőteljesebb kipergés, kitöredezés jóvoltából. Mindegyik próbatest csekély bolygatásra lisztként hullott szét a terhelési próba után.

Végül is a habarcsra keresztüli teherátadással működő épületszerkezeti rendszert nem találtuk kielégítőnek, és a hazai paneles épületek más irányba (kapcsolt csomópontokkal kialakított vasbetonszerkezetekként) fejlődtek, összhangban az európai gyakorlattal. Így a további habarcs-teherbírás kutatásokról nem kaptunk tájékoztatást. Mindazonáltal az ismertetett mérések önmagukban is alkalmasak bizonyos következtetések levonására.

Előzetesen idézzük fel összehasonlítóképpen a beton néhány adatát: A megszilárdult betontest az alábbi anyagfajtákból áll: kvarc ($2,7 \text{ t/m}^3$ test-

sűrűséggel); földpátok ($2,8 \text{ t/m}^3$ testsűrűséggel); cementkő ($3,2 \text{ t/m}^3$ testsűrűséggel). Ezen súlyos részecskékből mindazonáltal legfeljebb $2,45\text{-}2,50 \text{ t/m}^3$ testsűrűségű betontest készíthető. Tehát kiszámítható, hogy mintegy 10-14 % térfogatot a szilárd részecskék képest szinte súlytalan levegő tölt ki a megszilárdult és már normálisan kiszáradt betonban. Ennek oka a friss keverékben elkerülhetetlenül jelen lévő fölös (a fizikai/kémiai kötéshez fel nem használandó, később lassan eltávozó) víz, valamint a szemcsehalmaznak a belső súrlódás által korlátozott tömöríthetősége, alakíthatósága.

Ezt a közismert eszmefuttatást adaptálva a habarcsra, beláthatjuk, hogy annak légpórus tartalma még nagyobb, hiszen a szilárd szemcsék összerendezhetőségét még nehezebbé teszi kevésbé elnyújtott szemeloszlásuk, és a nagyobb fajlagos felületük révén jelentkező felületi hatások. A szokásos $1,9 \text{ t/m}^3$ körüli értékkel jellemezhető habarcs-testsűrűség megmutatja, hogy ebben akár $(2,7-1,9)/2,7 = 30 \%$ légpórus is előfordulhat! A sok szabad térfogat folyamatosan „rendelkezésre áll” a szemcseváz morzsolással járó fokozatos összenyomása során elaprózódott törmelék-darabkák befogadására. E folyamat során a keverék légpórus tartalma csökken, a térkitöltés javul, azaz a habarcsrost jelentősen csökkenti kiterjedését, összenyomódik. E belső folyamatok részletes figyelembevétele helyett jól kezelhető közelítő modellként jött szokásba az úgynevezett képlékeny modell használata. Az anyagban lejátszódó valóságos folyamat azonban nem képlékeny, hanem az egyes szemcsekapcsolatoknál sorban egymás után fellépő túlterhelések, és ebből fakadó törések, morzsolódások láncolata. Tekintettel arra, hogy ez a morzsolódásos, szemcsetörmelék-átrendeződéssel járó folyamat feltételezi elegendően sok szabad térfogat rendelkezésre állását a szemcsevázon belül, az ilyen jellegű (kis rugalmassági modulusú, nagy alakváltozási képességű) szerkezeti viselkedés csak viszonylag magas légpórus tartalom mellett jön létre. A habarcsnál, mint bemutattuk, bőven elegendő, mintegy 25-30 % ilyen szabad térfogat van. Visszatérve egy gondolat erejéig a „nagy testvér” a beton tulajdonságaira, nyilvánvaló, hogy képlékeny jellegű viselkedésre ennél is csak a nagy hézagtartalmú esetekben számíthatunk – azaz a kis szilárdságú, rosszul tömörített, felvezett betonoknál.

2. A habarcs, mint a téglafalazat szilárdságát befolyásoló tényező

A hagyományos téglafal a legősibb épített szerkezetek közé tartozik. Előnyös tulajdonságait több évezrede becsülnék. A jól kiégetett téglát $10\ 000 \text{ N/mm}^2$ alakváltozási tényezőjű. Ezt a meglehetősen szilárd anyagot ágyazzuk a habarcsba,

melynek alakváltozási tényezője csupán 500 – 2000 N/mm². Egy-egy téglá magassága általában 65 – 140 mm, míg a köztés habarcsréteg 10 – 20 mm vastag. A fenti arányokból jól látszik, hogy az összetett szerkezet alakváltozási tulajdonságait alapvetően a habarcs paraméterei fogják eldönteni. (Durván tízszer „lágyabb” a habarcsréteg, vastagsága pedig hatoda a tégláénak, így az összes alakváltozás akár 60 %-a a habarcsé lesz.) Csak nagyszilárdságú cementhabarcs esetén tér el markánsan a viselkedés a felvázolttól. A szokásos téglafalak lágy és mégis kellően teherbíró viselkedése szerkezeti szempontból nagyon előnyös. Ösztönösen számít is rá a gyakorló mérnök. Baj csak akkor van, ha az erős cementhabarcs, vékony fűgákkal, korszerű, magas téglákkal a szokványos esethez képest jóval „ridegebb” viselkedést mutat. Ilyen falazat már a szokványos alapsüllyedési és hőtágulási mozgásokra is koncentrált, hosszú, káros repedésekkel válaszol.

A régebbi stílusú falazatoknál a függőlegesek mentén 65/12 és 40/20 (a történelmi időkben) arányok közé esett a téglá/habarcs részvétele a fal anyagában. Ezek a falazatok lágy, és egységes viselkedésűek. (Azaz koncentrált, kiterjedt repedések általában nem egykönnyen keletkeznek bennük.) Ennek következtében a terhelő mozgások (a szokásos statikailag sokszorososan határozatlan építmények mindennapos viselkedése) során csak kis többlet-igénybevételek keletkeznek. A cement elterjedése előtt csakis mészhabarcs jöhetett szóba, bár később is inkább csak a csekélyebb cementtartalmú úgynevezett javított mészhabarcs volt a legelterjedtebb. Bár lehet, hogy az építő döntését alapvetően ekkor is a költségek és a bedolgozás kényelme alapozta meg, mellékesen azonban a mészhabarcs lassú utószilárdulása nagy szerkezeti előnyt is okozott. Így ugyanis az egyszer jelentkező terhelő mozgások (kezdeti süllyedések stb.) gyakorlatilag feszültségmentesen épültek be a falszerkezetbe. Az egyetlen hátrány a viszonylag elhúzódó „fal ülepedés” volt, ami miatt a vakolással várni kellett. A mai, gyors építkezéseknél, kitöltő falazatoknál előnyösebb a vékony, erős cementhabarccsal készült falazat, mely nem sokat mozog, és nincs is szükség korrekciós mozgásokra. Viszont bizonytalan, rossz alapozási körülmények között ma is meszes habarcs ajánlható.

A cementhabarccsal gyorsan kell dolgozni, a téglá káros vízelvonása ellen előáztatással kell (kellene) védekezni. Nehezíti a falazási munkát, hogy ilyenkor nem számíthatunk arra, hogy a habarcs a száraz téglával érintkezve „meghúz” és a falazat a kitűzött függőlegest megtartja, nem billen, horpad a legkisebb behatásra. Mindezek miatt az élmunka minőségi kockázata nagyon megnő. A nem szélsőséges teherbírási követelmények esetén van választási lehetőségünk. Célszerű in-

kább jobb téglát választani gyengébb habarccsal társítva. Így jelentős minőségi kockázatokat lehet elkerülni, és a kész falazat nagyobb alakváltozási tartalékai is értékes többletet kínálnak, mely kiegyenlíti a jobb téglá csekély felárát. Például az MSZ 15023-87 alapján T10 minőségű téglá H3 habarccsal 1,2 N/mm² határigénybevétel eredményez, de szinte egyenértékű eredményre jutunk T14 téglá és H1,0 habarcs esetén, ahol a határigénybevétel 1.3 N/mm².

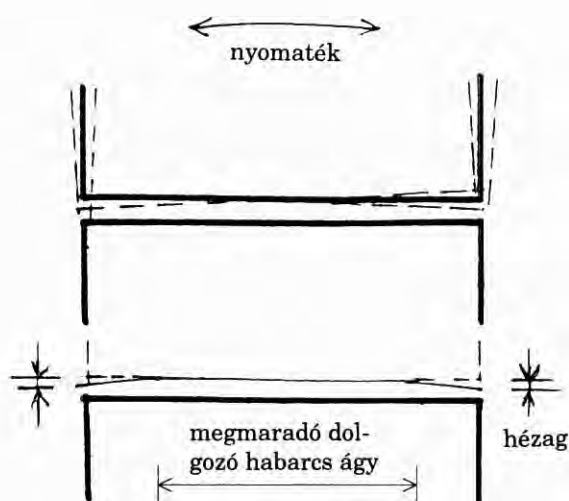
3. A habarcs, mint ágyazó, kitöltő, kapcsolatképző anyag

Az előregyártott szerkezetek beépítésénél mindhárom említett feladat nélkülözhetetlen. A habarcsanyag megjelenése ezekben az épület-szerkezetekben a statikai modellre is kihat, inhomogenitást hoz létre. A nagyobb kiterjedésű elemek között elhelyezkedvén geometriai részarányát messze meghaladó mértékű hatást gyakorol a helyi erőjátékra, a teherbírási és az alakváltozási viselkedésre.

Legelőször a földem-elemek ágyazásánál találkozott e témával a mérnöki gyakorlat. Itt aránylag karcsú gerendák (esetleg lemezek) érintkeztek a habarccsal. Ezek erőjátékát alig befolyásolta az alátét habarcsrost saját viselkedése, és mivel az ágyazó habarcs alapterülete sokszorososa volt az alkalmazott vastagságának, magával a habarcs teherbírásával sem kellett aggodalmasan foglalkozni, mint azt a bevezetőben az 1. jelű görbe esete mutatja. Nyilvánvalóan van ráhatása az ágyazás tényleges tulajdonságainak a támaszponti erőjátékra, bizonyos támaszponti nyomatok kialakul, sőt az ágyazás részletei ezt a szokásos, feltételezett értékekhez képest eltérővé is tehetik. Mindazonáltal a szokványosan kritikusabb viselkedésű földmészerkezeti elemek igénybevételeiben ezek a bizonytalanságok olyan kis hatásúak, hogy alatta is maradnak a gerenda fizikai paramétereiben megjelenő pontatlanságok következményeinek.

Általánosságban igaz, hogy a szerkezeti elemek együttműködésére az alakváltozások kialakulási lehetőségei, esetenként az azokon való megosztás arányai vannak sorsdöntő hatással.

Alakváltozások miatt túlterhelt habarcs-ágyazásoknál gyakori az „öngyógyítás”, a már részletezett képlékenynek tekinthető viselkedés jóvoltából. Ezen azt értem, hogy nyomóteherbírása nem romlik le, miközben az ágyazó-lepény geometriája átalakul a kompatibilitási igényeknek megfelelően. Azonban tudomásul kell venni, hogy minden ilyen morzsolódással járó terhelés-átrendeződés, azaz extra terjedelmű, nem lineáris alakváltozás a teherbírási tartalékok bizonyos részének végleges felemésztésével jár! Egyebek mellett a kapcsolat, vagy annak nagy alak-



2. ábra: Az ágyazó habarcs alakváltozása változó irányú terhelés hatására

változással érintett része garantáltan alkalmatlanná válik a legkisebb húzóigénybevétel felvételére is, és ezzel összefüggésben nyíróteherbírása is rendkívül leromlik.

Mindez többnyire nem okoz gondot egy említett gerenda-felfektetésnél, viszont súlyos szerkezeti veszélyt hordoz magában függőleges teherhordó elemek egymással való kapcsolatában. Ezeknél ugyanis az épület elkerülhetetlen vízszintes terheiből nyomatók és jelentős nyírás is terheli a kapcsolatot. A szerkezeti kérdésekkel behatóan nem foglalkozó többséget bizonyára meglepi, hogy ezek a látszólag apró dolgok milyen nagy mértékben alááshatják az épület biztonságát. Az általános szemlélet szerint az épület biztonsága szinte mindig megnyugtatóan nagy. A fél-laikus esetleg utána is számol, hogy milyen feszültségek ébrednek a falakban, pillérekben, és azokat a határfeszültség töredékének fogja találni. Ráadásul a függőleges terheknél valóban kicsik a bizonytalanságok, akár a pillanatnyi helyzetet, akár a normális jövődéli eseteket tekintjük. Ezek, és a belőlük következő feszültségek a kiszámítható érték $\pm 10\%$ -os sávjából nemigen lépnek ki.

Más a helyzet az épület vízszintes terheivel, melyeket hőmérsékletváltozások és szélhatások okoznak, nem is szólva a főleg ilyen jellegű túlterhelésekkel járó robbanás, váratlan alapsüllyedés, vagy földrengés eseteiről. A csendes mindennapokban évek óta megnyugtatóan álló épület általában kis vízszintes terheket kap, és ezekre semmi észrevehető módon nem is válaszol. Azonban meglehet, hogy az előjelváltásokkal is járó sokszor ismétlődő ilyen jellegű túlterhelődgetések lassan teljesen felemészti a teherbírás tartalékot, míg egyszer csak a biztonság 1,00 alá csökken!! Ezért életveszélyes a képlékeny teherbírás

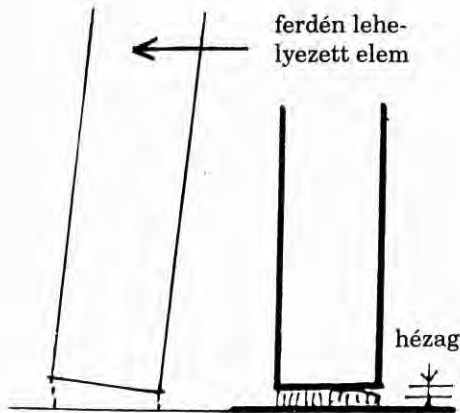
tartomány közelébe kerülni minden olyan terhelési/igénybevételi esetről, ahol a terhelésváltozás mértéke és gyakorisága jelentős. Tartószerkezeti szempontból valóban jogos a téglafalazatot homogen testnek tekinteni, noha rengeteg kis elem összeépítéséből keletkezett, viszont a nagyobb, falméretű elemeket ugyanilyen jellegű habarcsos kötéssel illesztve már a súlyosan inhomogen összetett szerkezet esetéhez jutunk el. A 2. ábra egy kiragadott példával kívánja bemutatni ezen problémák egyikét. Itt a teherbírás tartalékok folyamatos fogyása végül az elemi teherbírás értékek lecsökkenéséhez is elvezethet, a habarcsréteg vastagságától függően. Ugyanis, a teherátadó felület beszűkülése a merevség csökkenését okozza, melynek révén nagyobb alakváltozások (elferdülések, elhajlások) jönnek létre, és így meg is nő a felveendő (járulékos) igénybevétel, mialatt a teherbíró keresztmetszet időben egyre csökken.

4. A kiviteli technológia és az ütemezés hatása

A habarcs alkalmazásának végiggondolásakor tekintettel kell lennünk a ledermedési folyamatra, különösen annak időbeni alakulására, összefüggésben a rá kerülő terhelés kialakulásával, és időzítésével. Pár szót már ejtettünk e témához kötődően a meszes habarcs előnyeinek megemlítésekor.

Nagysúlyú elem ágyazó habarcsba fektetésénél a túl képlékeny anyag, túlzott kitérése révén a feltámaszkodást pontokra korlátozhatja, megromlva ezzel magát az elemet, az erre nem méretezett alátámasztó szerkezetet, és örökre elrontva a tervezett teherelosztást. Hasonló nem várt romlás következik be a teherátadásban túl merev, már ledermedt habarcssterítésnél is. Az ideálisan lágy habarcs egységes és kiterjedt teherátadó felületet fog létrehozni, pontosan a megkívánt alakra igazodva.

Ha az ágyazandó elem túlságosan rossz szögben (ferdén, billenve stb.), vagy túlzott sebességgel érkezik le a habarcssterítésre, akkor mialatt végleges helyzetébe kerül, a tervezett felfekvés felület egy részén már úgy kinyomhatja a habarcsot, hogy ott már alátámasztás nem alakul ki. Az így lecsökkent feltámaszkodási felület nemcsak méretében változott előnytelenül, de teherbírás középontja is elmozdul, azaz többlet külpontosság jön létre. Ezt mutatja be a 3. ábra. Annak idején a blokkos építkezéseknél ez felismert veszélyforrás volt, és vékony léccalodákkal keretezett habarcs-párnákra helyezték a nehéz falelemeket. A léccerker biztosította a habarcs-párna korrekt méretét, ha a megfelelő mennyiségű habarccsal töltötték ki. Ennek természetesen a felső felülete a léccávák fölé kellett érjen, más különben a felfekvés elfogadhatatlan. Ez az egyszerű és némi gondosság mellett megbízható



3. ábra: Ferdén lehelyezett elem alatt a habarcs kinyomódás külpontos teher átadást okoz

építési fogás talán méltó arra, hogy ne vesszen a feledés homályába, hiszen néha manapság is jól jöhet különlegesebb eseteknél. Az ágyazások kialakítását tovább nehezíti, hogy a habarcs szükséges konzisztenciáját mindig erősen befolyásolja a pillanatnyi időjárás. A tervezett kötési, szilárdulási folyamatot pedig a terhek rá kerülésének ütemével kell összhangba hozni, adott esetben esetleg nemcsak a habarcs, de a terhelési folyamat befolyásolása árán is.

Mindezek csak kiragadott példák, melyekkel azt igyekeztem bemutatni, hogy egy látszólag egyszerű, ősidők óta használt építőanyaggal kapcsolatban is milyen sok tudásra, mérnöki megfontolásra és előrelátásra lehet szükség. Az igénytelen hozzáállás viszont komoly a szerkezetet, élettartamot érintő kárt okozhat, melyek az idejekorán megadott gondossággal gyakorlatilag költség nélkül elkerülhetők.

Vonatkozó szakirodalom:

- ◆ Balázs Gy.: Beton és vasbeton I-III., Akadémiai kiadó, 1994-96
- ◆ Balázs Gy.-Tóth E. : Beton- és vasbetonszerkezetek diagnosztikája I-II.
- ◆ Mihailich – Schwertner – Gyengő: Vasbetonszerkezetek elmélete és számítása, Németh J. Technikai Kiadó, 1946
- ◆ Gilyén J.: Előregyártott elemekből összeépített szerkezetek viselkedése..., BME Továbbképző Int. 5099/1979 (kézirat)
- ◆ Gilyén J.: Panelos épületek szerkezetei, Műszaki Könyvkiadó, 1982

Dr. Gilyén Jenő
c. egyetemi tanár,
okleveles építészmérnök

**inter
FUVA**
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

Beszámoló**40. Országos Hídmérnöki Konferencia Baján**

A bajai Duna-híd napjainkban zajló korszerűsítése kezdetektől felkeltette a hidászok szakmai érdeklődését. A konzol-megerősítés, a közúti és vasúti közlekedés szétválasztása a legizgalmasabb feladat ma hídügyeink közül. Ezért esett idén a választás a Bács-Kiskun Megyei Állami Közútkezelő Kht.-ra, hogy Baján 1999. május 17-19. között a 40. jubileumi, hagyományos Országos Hídmérnöki Konferenciának otthont adjon. A bajai konferencia a nagy hídjaink konferenciája lett. A bajai és a dunaföldvári híd mellett az esztergomi híd, a budapesti Szabadság híd felújításával, újjáépítésével kapcsolatos tanulmányokat, érdekességeket hallhattunk.



úti acélhidak történetét Dr. Domonovszky Sándor előadásában, majd az utóbbi 10 évben létrehozott átkelőhelyek nyújtotta előnyöket ismerhette meg Bazsó Gyula előadásából. Hosszasabban időzött a szakmai érdeklődés a házigazdák szívügyénél, a bajai híd átépítésénél és a dunaföldvári híd kritikus állapotánál.

A Magyar Scetauroute Kft. részéről Duma György műszaki igazgató és a BME Acélszerkezetek Tanszékének egyetemi docense, dr. Szatmári István az 1998-ban végzett dunaföldvári hídvizsgálatok nyomozó eredményeiről számolt be. Érdekes volt a dr. Seidl Ágoston által ismertetett Impact-Echo vizsgálat, a Kapcsándi Márton kivitelező által felsorolt sok-sok javítás pedig érzékelte a Kht. küzdelmét, „szélmalomharcát”, amelyet a forgalom biztonságos lebonyolításáért vív a dunaföldvári hídon.

A második nap kora délelőtt a vállalkozók bemutatkozásának programja volt. Több előadás hangzott el, melyekből megismerhettünk új technológiákat, termékcsaládokat, fejlesztéseket. Tekintettel az előadásra jelentkezők nagy számára, sajnos nem mindenki kaphatott lehetőséget még rövidített előadás megtartására sem, számukra kiállításra és videó film vetítésére kínáltak lehetőséget a szünetekben a házigazdák, illetve rövid hozzászólásra a Fórumon. A vállalkozók közül többen szponzorálták a konferenciát, melyet ezúton is köszönünk.

A bajai híd korszerűsítésének ismertetésére kerakasztal beszélgetés keretében került sor, így kaphatott szót a tervezőtől a kivitelezőig valamennyi szakember, aki a konzolosítás aktív résztvevője. A beszélgetés vitavezetője, majd a jól szervezett hídszemle vezetője a lebonyolítást végző UTIBER hídberuházási főmérnöke, Kolozi Gyula volt.

Élénk, kitartó érdeklődés kísérte a harmadik nap délelőtt elhangzó előadásokat is, így dr. Lublós Lászlóé, aki az EU előírások magyarországi hídállományra való hatásáról beszélt, különösen kiemelve a meglévő hidak terhelhetőségét és a magasabb EU tengelysúlyhoz és összsúlyhoz viszonyított megfelelőségét. Vértés Mária az ÁKMI Győri MVO képviselőjében a hídépítési betonok tartósságát elemezte. A szabadon szerelt, utófeszített Körös hidakon végzett vizsgálatokat is nagy érdeklődés övezte.

A szakmai program színvonalas kiegészítői voltak a GANZ Acélszerkezet Rt. konferenciatermet díszítő szép hidas tablói, és a Hídépítő Rt. folyosón elhelyezett képei, valamint a kisebb paravánokon elhelyezett kiállítók anyagai. A Kalocsai



Manninger Jenő, a KHVM politikai államtitkára megnyitójában megerősítette, hogy a közlekedési tárca a folyami hidakkal kiemelten foglalkozik, különösen azokkal, melyek az ország kelet-nyugati irányú átjárhatóságát biztosítják. Az elhatározott építések, rekonstrukciók hosszú évekre szóló szép feladatokat fognak jelenteni a szakmabelieknek. A szakma felkészülten fogadja a kihívást, ezt igazolták az elhangzott színvonalas előadások.

Horváth Lajos vasúti főosztályvezető a vasúti hidakra hívta fel a figyelmet, arra, hogy az elmaradt karbantartásokból adódó műszaki állapotromlás miatt sürgős döntésekre és beavatkozásokra van szükség. Holnapi László, a KHVM Út és Híd Osztályának vezetője áttekintést adott a dunai hídhelyzetről közutas szempontból, Vörös József, a MÁV Rt. Hídgazdálkodási Divíziójának vezetője a vasút szemszögéből ismertette a problémákat.

A tanácskozás több mint 350 résztvevője részletes előadásokból kísérhette nyomon a hazai köz-

Érsekség Gazdasági Levéltárának több száz éves régi térképeiből és a Kiskőrösi Szakgyűjtemény festményeiből Szászi András múzeumigazgató állított össze szemet gyönyörködtető kiállítást.

A bajai konferencián az Év Hidásza címet Beloberk László, az Állami Autópálya Kezelő Kht. hídszakági főmérnöke nyerte el. Gratulálunk!

A megyék hídtörténetét bemutató sorozatban, immár hetedikként jelent meg a „Hidak Bács-Kiskun Megyében” c. magas szakmai értékű könyv dr. Tóth Ernő szerkesztésében. S mivel ez volt a jubileumi 40. Hídmérnöki Konferencia, megszerkesztette az eddigi valamennyi konferencia relikviáit összefoglaló kis füzetet is.

S végezetül meg kell említenünk azok nevét, akik nélkül úgy gondoljuk, hogy a bajai konferencia nem lehetett volna olyan sikeres: Molnár Péter a Bács-Kiskun Megyei Állami Közútkezelő Kht. igazgatója, Rigler István az ÁKMI Hid Osztályának vezetője és Sibalin Mátyás a Bajai Üzemmérnökség vezetője.

Reméljük, hogy a résztvevők sokáig megőrzik emlékezetükben Baját, a hidat, a konferenciát, a kalocsai kirándulást és a Bács-Kiskun megyei élményeket és kollégákat.

Sok sikert kívánunk a 41. Hídmérnöki Konferencia szervezőinek!

*Darabosné Bujdosó Zsuzsa hídmérnök
Bács-Kiskun Megyei Állami Közútkezelő Kht.*



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



BETONACÉL

az egész országban!

Readymix

DANUBIUSBETON

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

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

Betonrendelés:

IX. ker. Hajóállomás u. 1.

Telefon: 215-5603, 216-2843

Mobil: 06 30 931-7665

III. ker. Bojtár u. 76.

Telefon: 367-2604

Tel./fax: 367-2635

Levélcím: 1095 Budapest, Hajóállomás u.1. ✧ Tel./fax: 215-0874; 215-6317

Cégünk DIN EN ISO 9001 szabvány szerinti minősítéssel rendelkezik.

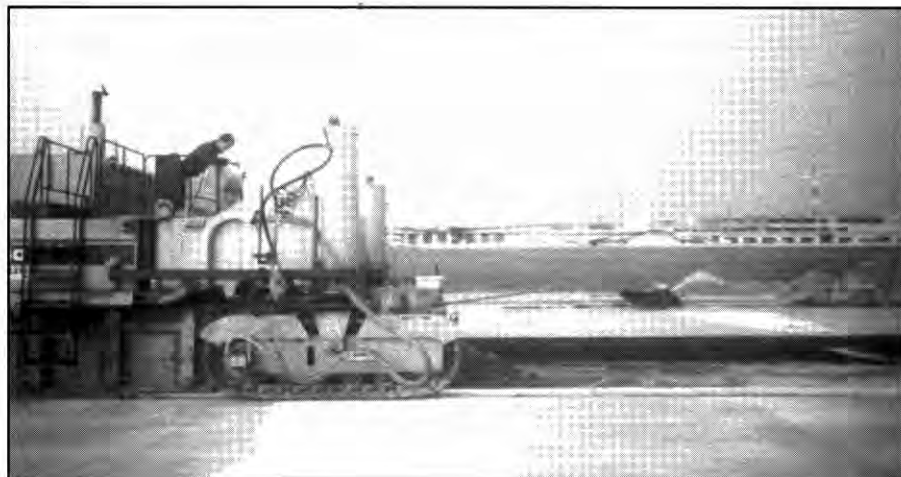
A Danubiusbeton híd Ön és a minőség között.

A MINŐSÉG GARANCIÁJA

Termékismertető**MAPEI termékek ipari padlókhoz,
betonhoz és cementhabarcsokhoz**

A MAPEI Kft. jól ismert burkolási segédanyagain kívül széles termékcsaláival áll betoniparban érdekelt ügyfelei részére is, megszokott magas minőségű anyagaival. Ezek közül ipari padlók készítéséhez az alábbiakat ajánljuk:

- **MAPETOP N** felületkeményítő szóróanyag kisebb terheléshez
- **MAPETOP S** felületkeményítő szóróanyag magasabb igénybevételhez
- **MAPECOAT I 24** műgyanta, savakkal, lúgokkal, oldószerekkel és olajszármazékokkal szemben ellenálló padlókhoz
- **MAPEFLUID X404** betonfolyósító adalékszer, nagy teljesítményű alapbeton készítéséhez
- **MAPEFLEX PU 21** és **MAPEFLEX PB 27** rugalmas fugakitöltő anyagok
- **EPOJET** öntőgyanta fugakitöltéshez, erőátadó kapcsolat létrehozására



*MAPEFLUID X404
adalékszeres alapbeton
készítése Velencében, a
Marco Polo repülőtéren*

Üzemi építés**Gépalapok kiöntése MAPEFILL habarccsal a TVK-ban**

A TVK Rt. PP-IV üzemegységének kivitelezése során a beszerelésre kerülő gépek, lehorgonyzó szerkezetek aláöntését a tervező nem zsugorodó, nagy szilárdságú anyaggal írta elő. A Panta Rhei Kft. a Mapei Kft-vel, illetve területi forgalmazójával, a Mapeker Kft-vel 1991-től igen jó kapcsolatban áll.

A Mapei anyagokat választottuk igen sok esetben, mert:

- a minőség kifogástalan,
- az anyagok dokumentáltsága megfelelő, az előírt minősítésekkel rendelkeznek,
- tudják teljesíteni a rendkívül gyors szállítási határidőket, nagy raktárkészlettel rendelkeznek,
- stabil tervezhető ár, fizetési feltételek,

- a műszaki megvalósulást figyelemmel kísérik, gyors probléma-megoldó gárda, laboratórium áll rendelkezésre.

A TVK-ban az első készülék aláöntésekre (C 301 és 401 jelű készülékek) Mapefill anyaggal adtunk ajánlatot. Az ajánlat mellé a vonatkozó termékismertetőket a TVK Beruházási Divíziója bekérte, a magyar nyelvű dokumentáción kívül olasz, német és angol nyelven is.

A Mapefill kompenzálja a plasztikus zsugorodást (UNI 8996) és a hidrometrikus zsugorodást (UNI 8147). Vízáró, rendkívül jól tapad beton és betonacél felületeken.

Az anyag néhány jellemzője:

nyomószilárdság
1 nap 32 N/mm²

3 nap	49 N/mm ²
7 nap	64 N/mm ²
28 nap	85 N/mm ²

hajlítószilárdság

1 nap	5 N/mm ²
3 nap	7 N/mm ²
7 nap	8 N/mm ²
28 nap	9,5 N/mm ²

expanzió képlékeny állapotban < 0,3 %

A TVK Rt-nél megszokott alapossgággal és gyorsasággal a műszaki paraméterek ellenőrzésre kerültek és elfogadták a Mapefill alkalmazását. Ajánlatunk az árversenyben is megállta a helyét.

A C 301 jelű etilénkompresz-szor aláöntésére, csavarlyukak kiöntésére azonnal felvonultunk. A gyors előkészítési munkát egyszerűsítette, hogy a Panta Rhei Kft. a szükséges kisgépekkel (vizes

folyamatos anyagellátás mellett elkészíthetők voltak a továbbsereléshez szükséges munkák.

A gyorsaság hozott olyan alkalmazási lehetőségeket is, mikor a kész szerkezetet kellett visszabontani és azonnal helyreállítani. Ezek a munkák Mapefillal egy nap alatt elvégezhetőek voltak. Készültek kisebb – tervehibák miatt elmaradt – alapok Mapefill és 8-12 mm szem-nagyságú mosott adalékanyag felhasználásával.

A TVK Rt. PP-IV építésén a Mapefill kiöntés a 30.000 litert meghaladta, mindössze három hónap alatt.

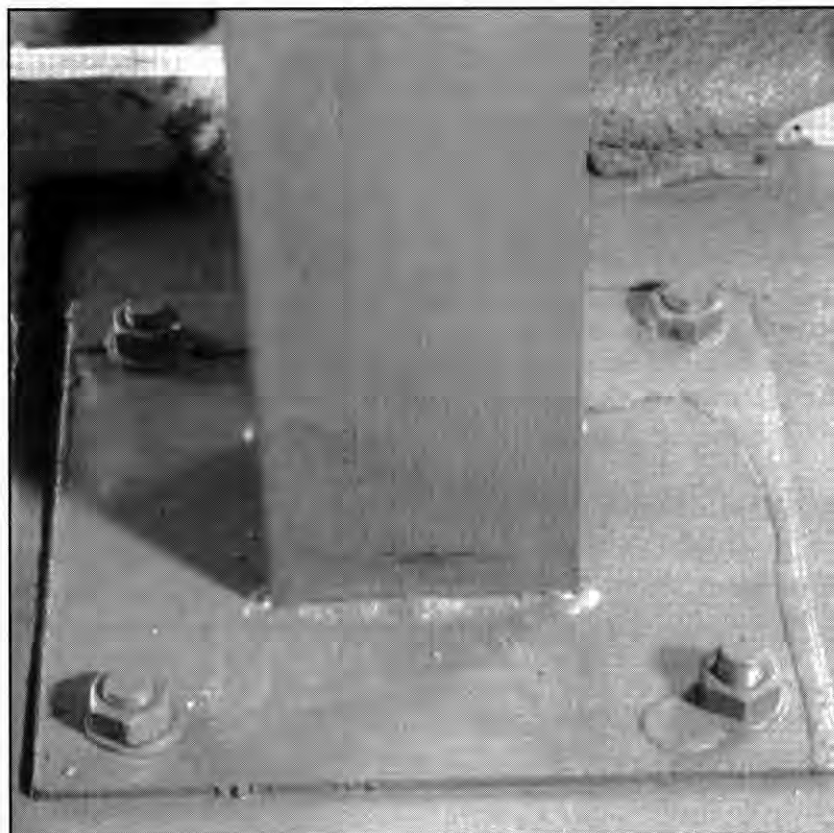
Vasbeton falon acél csőhüvelyben átvezetett acél csővezetékek vízzáró, nagyszilárdságú kiöntéséhez is Mapefill került alkalmazásra (szivattyúház, vasbeton aknák, hűtőtorony).

Abban az esetben, ahol rugalmas csőátvezetések voltak tervezve, ott a Mapeflex PU 21

anyagot alkalmaztuk. Ez a kétkomponensű, rugalmasságát megtartó, vegyszerálló, betonhoz és acélhoz jól tapadó anyag kiválóan megfelel erre a célra is.

A Panta Rhei Kft. ma már 10 éves. A tevékenységi kör általános építő-, szak- és szerelőipari munkákra szól. Az elmúlt 10 év alatt az igényekhez igyekeztünk igazodni. Így vállalkozásaink alatt egyaránt készültek új létesítmények és felújítások. Voltak profílok, melyekre nagyobb hangsúlyt fektettünk, ezek a:

- professzionális pvc burkolatok,
- műgyanta burkolatok, öntött padlók,
- Mapei kent szigetelések,
- betonszerkezetek javítása,
- könnyűszerkezet szerelése,
- épületgépészet, víz-, gáz-, fűtés, légtechnika szerelés.



mosó, homokszóró, ipari porszívó, kényszerkeverők, felületéresztő gépek) rendelkezett. A Mapei Kft. betontechnológusával pontosan meghatározásra kerültek az építési helyszínen alkalmazott keverési receptúrák, mivel – a kivitelezés folyamán szinte állandó 30-36 °C hőmérséklet miatt – csak Mapetard kötési-kezelési alkalmazásával lehetett a bedolgozás idejére a nyitvatartási időt biztosítani. Az anyagbedolgozást állandó beruházói figyelem kísérte. Rövid idő alatt kiderült, hogy Mapefillal gyorsan kivitelezhetőek a többi készülék-aláöntések is. A

A kft. saját fizikai átlag létszáma 20 fő. A társaságra jellemző, hogy sokoldalú, önálló, megfelelő eszközállománnyal, jó problémamegoldó képességgel rendelkezik. Gazdálkodására a mérsékelt, stabil fejlődés jellemző.

*Machlik András ügyvezető
PANTA RHEI Kft.*

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

A Magyar Betonszövetség a megfelelő fórumokon támogatja a beton alkalmazását az építéskultúra minden területén, ezért örömmel számolunk be a BETONÚTÉPÍTŐ Rt. által épített kísérleti betonútról.

A kísérleti betonút szakasz Lenti és Letenye között, a 8+600-as szelvénytől megtekinthető. Három szakasz készült betonból, különféle vasalási megoldásokkal és felületi érdesítéssel. Egy szakasz anyaga aszfalt, az összehasonlíthatóság miatt.



Az elkészült és az épülő útszakasz

* * *

A szövetség tagjai az árvízkárosultak javára jelentős összeget ajánlottak fel, melyet Selmeczi Károly elnök vezetésével július 7-én jutattunk el ABAÚJSZÁNTÓRA, Sóhajda Sándor polgármesternek.

Az 500.000.-Ft átadására a Polgármesteri Hivatalban került sor, ahol helyi regionális szintű politikusok és több újság képviselője is megjelent. Rövid megbeszélésünk alatt elmondták, hogy a támogatásokat a megrongált lakások helyreállítására fogják felhasználni.

* * *

Több tagunk is jelezte, hogy a hétfégi betonozásokhoz a szivattyúk mozgatása nem megoldott, és esetenként büntetést kellett fizetni a betonpumpa mozgatása miatt. A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium – kérésünkre – az állásfoglalását elkészítette, mely alapján a szükséges átirányítás szombaton és vasárnap is megtehető.



A felajánlott összeg átadása

Bemutatjuk a BVM SZOBETON Kft-t

A Magyar Betonszövetség több tagja is bemutatkozott már ezeken a hasábocon, most a BVM SZOBETON Kft-t mutatjuk be rövid ismertetőnkben.

1968-ban alakult a Beton és Vasbetonipari Művek szolnoki üzemeként és rövid idő alatt széles termékkálával jelentkezett az állami és a lakossági piacon.

A privatizáció során több lépcsőben alakult ki a jelenlegi tulajdonosi kör, amely rendelkezik az összes eddigi termék gyártási jogával.

Termékeiket állandóan korszerűsítik. Saját Minőségügyi Kézikönyvük van, és az alapján ellenőrzik a gyártás teljes folyamatát. Termékeik kielégítik az ISO 9002 szerinti Minőségbiztosítási Rendszerben foglaltakat.

Gyártmánystruktúrájuk széles körű, igény szerint gyártanak vázszerkezeteket, pillérek, oszlopokat, áthidalókat – hídelemektől a családi házas gerendákig – falelemeket és egyéb kiegészítő elemeket (béléstest, zsalukő stb.). Helyi szinten számottevő transzportbetont állítanak elő a különböző igényeknek megfelelően.



Hídelem rakodása a tárolótéren

A BVM SZOBETON Kft. gazdasági tevékenysége sikeres. Címük: 5000 Szolnok, Piroskai út

*Szilvási András titkár
Magyar Betonszövetség*

SKW-MBT Hungária Kft.H-1107 Budapest
Szállás u. 5.Telefon: 262-6264
Tel./fax: 260-9055**SKW-MBT**
CONSTRUCTION CHEMICALS**KORSZERŰ ADALÉKSZEREK ⇒ MINŐSÉGI BETON**

A gyakorlatban jól bevált MELMENT - MELCRET típusú folyósítószer, a Rheobuild és Pozzolith termékcsalád tagjai után az új generációs

GLENIUM 21 a transzportbeton gyártás,**GLENIUM 51 az előregyártás** adalékszere.**Tulajdonságok:**

- ⇒ megnövelt folyósító hatás
- ⇒ jelentős korai- és végszilárdság
- ⇒ kiváló vízmegtakarítás
- ⇒ garantáltan nyújtott idejű konzisztencia tartás

Raktár:1107 Budapest
Szállás u. 3.
Telefon: 261-0310
Mobil: 30-944-1261**Telephelyek:**

8900 Zalaegerszeg	4030 Debrecen
Wlassics Gy. u. 13.	Monostorpályi út 7.
Telefon: 92-314-350	Telefon: 52-471-761
Mobil: 20-946-9899	Mobil: 20-925-6165

Minőségügy**Közúti minőségvizsgáló laboratóriumok
vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzése**

Az országos közúthálózat építési és építési jellegű fenntartási munkáinak megfelelő minőségű megvalósításához szükség van arra, hogy az ütügyi vizsgálatokat végző laboratóriumok megbízható vizsgálati eredményeket szolgáltatassanak. Ezen követelménynek egy olyan ágazati rendszer tud eleget tenni, amely megfelelően ellenőrzi a közúti vizsgáló laboratóriumok vizsgálati megbízhatóságát.

A KHVM Közúti Főosztály 555 681/1995. számú „A közúti vizsgáló laboratóriumok vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzési rendszere” című utasítása rendelkezik a megrendelők (a közútkezelők), illetve a megbízásuk alapján eljáró lebonyolítók (mérnök, konzultáns), valamint az UKIG minőség szabályozási feladatairól. A közútkezelő rendszer átalakulásával az Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatósági (UKIG) ilyen irányú korábbi feladatait a továbbiakban az Állami Közúti Műszaki és Információs Közhasznú Társaság (ÁKMI Kht., 1024 Bp., Petrezselyem u. 15-19.

tel.: 202-0811/149) végzi. Az új intézményt a 16/1996. (V. 7.) KHVM rendelet 3. § b) bekezdése alapján „az országos közutak minőségének védelmével összefüggő tevékenység irányítására, tevékenység részbeni végzésére” alapították. Ezen rendelkezés értelmében az ÁKMI Kht. ellenőrzi az országok közúthálózat építési és építési jellegű fenntartási munkáihoz kapcsolódóan vizsgálatokat végző közúti vizsgálólaboratóriumok vizsgálati megbízhatóságát és működteti annak ellenőrzési rendszerét.

A laboratóriumok vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzési rendszere többlépcsős, és kiterjed:

- ◆ A laboratóriumok működési feltételeinek vizsgálatára (működési szabályzat megléte, személyi és tárgyi feltételek biztosítása). Ezen feltétel akkreditált laboratóriumok esetében teljesítettnek tekinthető.
- ◆ A laboratórium-jártassági vizsgálatra, amely kör- és összehasonlító vizsgálatokból áll.

A laboratórium vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzési rendszerébe – a kérelmező vizsgálólaboratórium önkéntes választása szerint – a táblázatban közölt vizsgálatok tartozhatnak munkanemenként.

A laboratórium működési – személyi és tárgyi – feltételei meglétének vizsgálatát (működési szabályzat, kvalifikált személyzet, hitelesített, kalibrált berendezések, nyomon követhető dokumentációs rend stb.) háromévenként végezzük el, továbbá a személyi és tárgyi feltételek megváltozása esetén, illetve minden olyan esetben, amikor a felügyeleti ellenőrzés során hiányosságot állapítanak meg, vagy amikor felmerül annak gyanúja, hogy a működési feltételek nem kielégítőek.

A laboratóriumok vizsgálati színvonalát jártassági vizsgálattal háromévente egyszer ellenőrizzük a vizsgáló képesség szinten tartása, a vizsgálatok pontosságának (megismételhetőség, reprodukálhatóság) és torzításának megállapítása érdekében, továbbá minden olyan esemény, változás bekövetkezésekor, amely ezeket befolyásolja. A körvizsgálatokat munkanemenként,

háromévente egyszer szervezzük a következő ütemterv szerint:

- ◆ az első évben
 - talajmechanikai vizsgálatok
 - aszfaltvizsgálatok
- ◆ a második évben
 - betonvizsgálatok
 - útépitési bitumenvizsgálatok
 - bitumenemulzió-vizsgálatok
 - cementvizsgálatok
- ◆ a harmadik évben
 - adalékanyag-vizsgálatok
 - helyszíni vizsgálatok.

A mellékelt táblázatban azon közúti vizsgálólaboratóriumok jegyzékét mutatjuk be, amelyek a hivatkozott KHVM Közúti Főosztályi utasítás követelményeinek megfelelő működési (személyi és tárgyi) feltételekkel és vizsgálati jártassággal rendelkeznek.

Ütügyi Laborellenőrzési Bizottság
(Tel.: 316-2709)

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!



Ha nem rendelkezik vasúti fogadóhellyel, 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 szállításnál kb. 150 km-nél már kedvezőbb árat biztosít, mint a közúti szállítás. Szavazzon újra bizalmat a megbízható, környezetkímélő vasúti szállításnak!

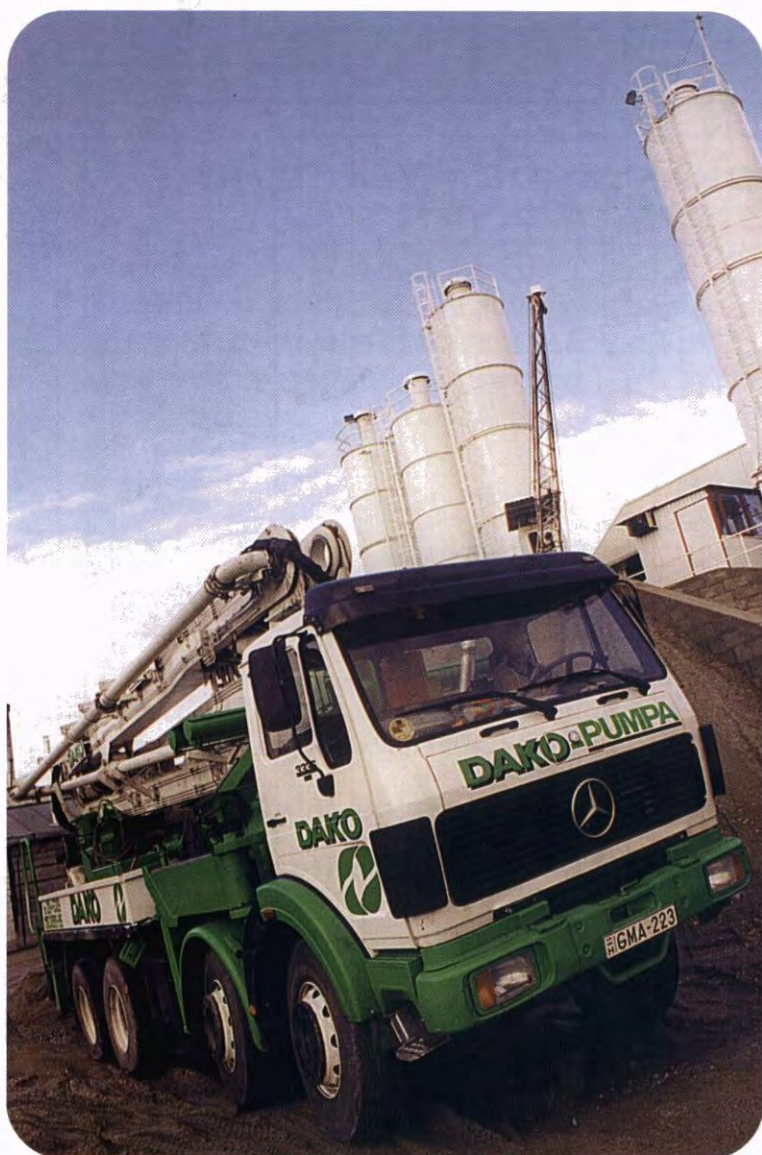
Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!

Társaságunk rendelkezik DIN EN ISO 9002 tanúsítvánnyal.



PULTRANS
Vasúti Szállítmányozási Kft.

1037 Budapest III., Zay u. 1-3.
Tel.: 368-9614 Fax: 250-6897
E-mail: pultrans@pultrans.hu



**Kereskedelmi és
Szolgáltató Kft.**

Cím: 2040 Budaörs,
Nádas u. 1.
Tel./fax: 06-23/430-420,
430-419
Mobil: 06-30/9-414-714

- Betoneladás
- Betonszállítás
- Betonszivattyúzás
- Betontermékek
(járdalapok, pázsítkövek,
szegélykövek)