

„Beton – tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

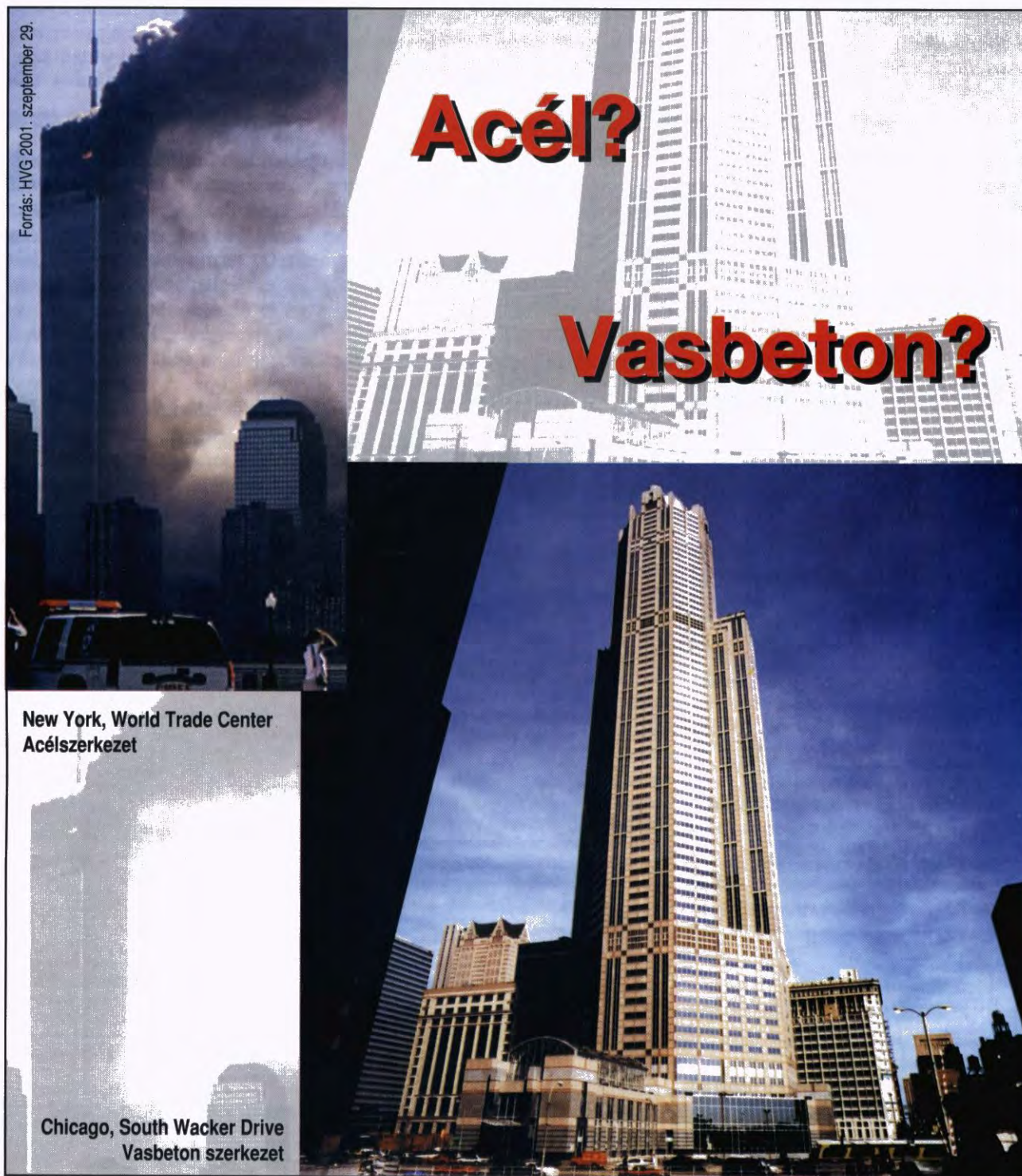
# BETON

IX. évf. 11. szám

szakmai havilap

2001. november

Forrás: HVG 2001. szeptember 29.



New York, World Trade Center  
Acélszerkezet

Chicago, South Wacker Drive  
Vasbeton szerkezet

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség  
1034 Budapest, Bécsi út 120.

Telefon: 250-1629 ✦ Telefax: 368-7628 ✦ Honlap: [www.mcsz.hu](http://www.mcsz.hu)

## TARTALOMJEGYZÉK

Lányi Gy. – Rejtő P.:	És mi csak betonozunk „pép nélkül” .....	3
Farsang Attila:	Látszóbeton felületek .....	7
Dr. Révay Miklós:	Kis magyar cementkémia – Szabad méz .....	12
Szilvási András:	A Magyar Betonszövetség hírei .....	15
Lipót Attila:	Rion- Antirion .....	16
Asztalos I. – Német F.:	Kiöntőhabarcok és -betonok .....	22
	Helyreigazítás .....	14
	Hírek, információk .....	20
	Építési célú termékek vizsgálata .....	20

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KFT. (11.) ♦ COMPLEXLAB BT. (13.) ♦ DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (23.) ♦ DANUBIUSBETON KFT. (19.)  
 DEITERMANN KFT. (6.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (14.) ♦ ÉMI KHT. (11.) ♦ EURO-MONTEX KFT. (10.)  
 HEKA RT. (19.) ♦ HOLCIM BETON RT. (10.) ♦ INTERBETON KFT. (18.)  
 KEMIKÁL RT. (6.) ♦ MAPEI KFT. (6.) ♦ MG-STAHl BT. (18.)  
 RUFORM BT. (18.) ♦ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (5.) ♦ STABIMENT HUNGÁRIA KFT. (24.)

## KLUBTAGJAINK

➤ ADOK KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BETONPLASZTIKA KFT.  
 ➤ BVM ÉPELEM KFT. ➤ COMPLEXLAB BT. ➤ DAKO KFT. ➤ DANUBIUSBETON KFT. ➤ DEITERMANN KFT.  
 ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ➤ ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT. ➤ ÉMI KHT.  
 ➤ HEKA RT. ➤ HOLCIM BETON RT. ➤ HOLCIM HUNGÁRIA RT. ➤ INTERBETON KFT. ➤ KARL-KER KFT. ➤ KEMIKÁL RT.  
 ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ➤ MAPEI KFT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT ➤ MG-STAHl BT. ➤ MUREXIN KFT.  
 ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ RUFORM BT. ➤ SIKÁ KFT. ➤ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT.  
 ➤ STABIMENT KFT. ➤ STRONG & MIBET KFT. ➤ TESTOR KFT.

## ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

### Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen: 80 000, 159 300, 317 700 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

### Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 9600 Ft; 1/2 oldal 18 600 Ft; 1 oldal 36 100 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 96 800 Ft; B II borító 1 oldal 86 900 Ft; B III borító 1 oldal 78 100 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 46 700 Ft; B IV borító 1 oldal 86 900 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

### Előfizetés

Fél évre 1700 Ft, egy évre 3300 Ft. Egy példány ára: 330 Ft

## BETON szakmai havilap ♦ 2001. november, IX. évf. 11. szám

**Kiadó és szerkesztőség:** Magyar Cementipari Szövetség, telefon: 388-8562, 388-9583 ♦ **Felelős kiadó:** Oberitter Miklós

**Alapította:** Asztalos István ♦ **Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka

**A Szerkesztő Bizottság tagjai:** Asztalos István, Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Simon Gyula, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Ujhelyi János

**Honlap:** www.betonnet.hu

**Nyomdai munkák:** Dunaprint Budapest Kft. ♦ **Nyilvántartási szám:** B/SZI/1618/1992, ISSN 1218 - 4837

**A lap a Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozat (www.measz.hu) és a Magyar Betonszövetség (www.beton.hu) hivatalos információinak megjelenési helye.**

**Beton technológia****És mi csak betonozunk „pép nélkül”**

Szerzők: Lányi György - Rejtő Péter, SKW-MBT Hungária Kft.

Végre a beton készítésével foglalkozó szakma kezdi megérteni, hogy a megfelelő minőségű beton készítéséhez a vízzel csinján kell bánni. Ezt az építőipar számos területén azonban nem sikerült teljesen megértetni, illetve a gondolatot magáévá tenni mindenkinek. Építkezéseken a mai napig bevált gyakorlat – sajnos –, ha nem megfelelő a frissbeton konzisztenciája az adott bedolgozási technológiához, akkor ezt a problémát azzal orvosolják, hogy a mixerkocsiba addig töltik a vizet, míg azt megfelelőnek nem találják.

Gondoljuk át a következőket:

A jó beton készítéséhez célszerű a víz-cement tényezőt 0,55 vagy az alatt választani a kívánt célnak megfelelően, magasabb igényű betonoknál ez lehet akár 0,4 is. Ezt egyszerűen megoldjuk a vízmegtakarítással, a frissbeton eredeti konzisztenciáját pedig visszaállítjuk képlékenyítővel, vagy folyósítóval. És akkor jön a „gubanc” azzal a fránya folyósítóval – habár a legjobbat, a legszebbet választottuk –, a helyszínen mégsem működik az elképzelésünk. Ilyenkor megint jön a víz adagolása a mixerkocsiba, a probléma megoldódott, mi pedig értetlenül állunk. Mivel a v/c tényező eltér a tervezettől, a beton az előírt követelményeket nem teljesíti. Mi lehetett a probléma, hol vesztette el a frissbeton az egyensúlyát?

Egy kicsit játsszunk el az alábbi gondolattal:

Legyen a cél egy C25-16/K-vz4-f50 beton készítése, melynek a munka gyorsítása miatt a kezdeti szilárdságát is szeretnénk növelni a v/c tényező további csökkentésével. A bedolgozhatóság miatt a K (képlékeny) frissbeton konzisztenciát célszerű választani (45-48 cm). Az adalékanyagunk 0,25 mm alatti része 3,3 %.

Ehhez az alábbi feltételeket kell teljesítenünk (MÉASZ ME-04.19:1995 / 8-9. fejezet):

finomrész tartalom  $D_{max} = 16$  esetén: 400 kg/m<sup>3</sup>  
 v/c tényező: 0,45  
 cementpép többlet minimum: 30 liter/m<sup>3</sup>

## 1. táblázat

	Alap-recept	Vízmegtakarított recept
Cement: CEM I 42,5 (kg/m <sup>3</sup> )	300	300
Víz (kg/m <sup>3</sup> )	184	120
Adalék anyag, $D_{max} = 16$ (kg/m <sup>3</sup> )	1903	2059
Vízmegtakarítás (%)	0	32
Adalékszer		
folyósító (kg/m <sup>3</sup> )	-----	4,5
légbuborékképző (kg/m <sup>3</sup> )	-----	0,6
v/c tényező	0,61	0,4
várható levegő tartalom (liter/m <sup>3</sup> )	20	45
Várható testsűrűség (kg/m <sup>3</sup> )	2339	2373
Várható szilárdság (N/mm <sup>2</sup> )	31	48
Cementpép igény (liter/m <sup>3</sup> )	217	217
Cementpép tartalom (liter/m <sup>3</sup> )	279	215
Cementpép többlet (liter/m <sup>3</sup> )	62	-2

Az adatokból jól lehet látni, hogy a frissbeton péptartalma erőteljesen lecsökkent, sőt átesett negatív tartományba, vagyis péphiányos (1. táblázat). Ezzel természetesen csökken a beton bedolgozhatósága, mozgékonyága, hiszen az adalékváz szerkezetét nem hogy mozgatni nem tudja, de ki sem tölti és be sem vonja tökéletesen az adalék szemcséket. Továbbá nem teljesül a 400 kg/m<sup>3</sup> finomrész tartalom (cement: 300 kg/m<sup>3</sup> + adalékanyag finomrész tartalma 68 kg/m<sup>3</sup>).

Ráadásul nem ismerünk olyan folyósító adalékszeret, amivel ebben a tartományban 32 %-os vízmegtakarítást el lehet érni eredményesen.

Mondhatnánk azt is hogy az igyekezet megvan, de azt siker nem koronázza. Nem marad más megoldás, mint a cement tartalom megemelése mindaddig, míg az előírt feltételeket ki nem elégítjük és a bedolgozáshoz szükséges konzisztenciát el nem érjük (2. táblázat).

A 2. táblázat adatai alapján már teljesítettük az elvárásokat, de lehet látni, hogy több értékünk még mindig a határeseten mozog. Figyelembe kell venni azt is, hogy a kivitelezés során a legkisebb probléma megbosszulhatja magát azzal, hogy valamely érték vagy értékek az előírtak alá esnek.

Finomrész tartalom: cement: 350 kg/m<sup>3</sup> + adalékanyag finomrész tartalma 65 kg/m<sup>3</sup> vagyis 415 kg/m<sup>3</sup> (elvárás: 400 liter/m<sup>3</sup>)

Cementpép tartalom: 34 liter/m<sup>3</sup> (elvárás: 30 liter/m<sup>3</sup> minimum!!!)

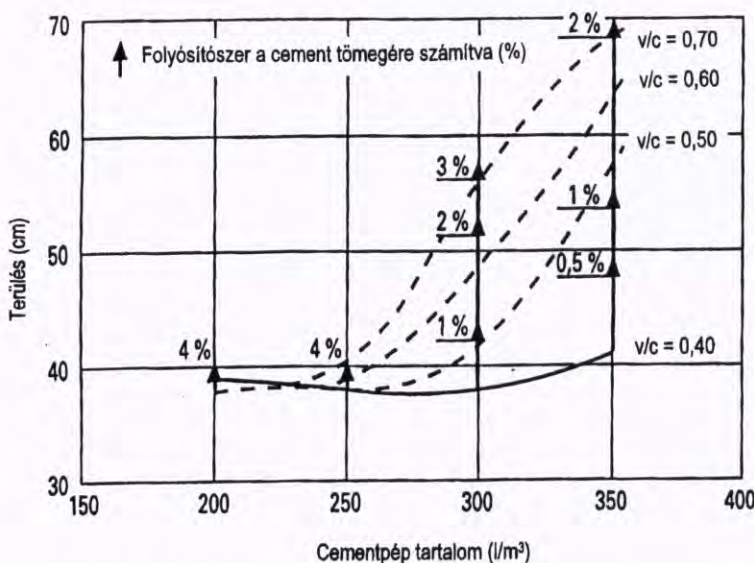
2. táblázat

	Alap-recept	Vízmegetakarított recept
Cement: CEM I 42,5 (kg/m <sup>3</sup> )	350	350
Víz (kg/m <sup>3</sup> )	190	140
Adalék anyag, D <sub>max</sub> = 16 (kg/m <sup>3</sup> )	1846	1962
Vízmegetakarítás (%)	0	23
Adalékszer		
folyósító (kg/m <sup>3</sup> )	----	5,25
légbuborékképző (kg/m <sup>3</sup> )	----	0,7
v/c tényező	0,54	0,4
várható levegő tartalom (liter/m <sup>3</sup> )	20	45
Várható testsűrűség (kg/m <sup>3</sup> )	2338	2348
Várható szilárdság (N/mm <sup>2</sup> )	38	48
Cementpép igény (liter/m <sup>3</sup> )	217	217
Cementpép tartalom (liter/m <sup>3</sup> )	301	251
Cementpép többlet (liter/m <sup>3</sup> )	84	34

csodaszerek. A legjobb autó sem képes megmutatni a teljesítményét, ha nincs vagy nem a megfelelő kerék van rajta. A frissbeton esetében ez hatványozottan igaz. Szoros összefüggésben vannak egymással az adalékváz (fajtája, szerkezete, összetétele), a cementpép tartalom, melyben erős befolyásoló tényező a cement fajtája (fajlagos felület, kötési idő, hidratációs vízigény, kiegészítő anyag fajtája és azok tulajdonságai), víztartalom, adalékszer fajtája és azok fő- és mellékhatásai. Annak megítélésére, hogy a cementpép mennyiségét mennyire kell figyelembe venni, az 1. ábrát ajánljuk a tisztelt kollégák figyelmébe (forrás: „Zement Taschenbuch 2000” c. kiadvány).

A grafikon alapján jól lehet látni, hogy a szerkezeti betonoknál a konzisztencia növelésére a péptartalom növelésével, vagy a pép reológiai tulajdonságainak megváltoztatásával van lehetőség. A pép reológiai tulajdonságait szintén két úton tudjuk megváltoztatni:

- vagy a v/c tényező növelésével (szaggatott vonallal jelölve),
- vagy a v/c=0,4 tényező megtartásával a megfelelő folyósítószer alkalmazásával (folyamatos vonallal és nyíllal jelölve).



1. ábra A konzisztencia változása a cementpép, a víz-cement tényező és a folyósítószer adagolásának függvényében

A 23 % vízmegetakarítás még mindig sok buktatót hozhat magával a gyakorlatban.

Marad még egy igen fontos kérdés: mire elegendő az a 34 liter cementpép többlet köbméterenként?

Tegyük fel, hogy az adalékanyagot betöltjük egy egy köbméteres tartályba, majd a fennmaradó kitöltetlen részeket, hézagokat kiöntjük 0,4-es víz/cement tényezőjű cementpéppel. Az adalékváz szemei egymáshoz feszülnek vagy pár tized milliméterre távolodnak el egymástól. Próbáljuk meg most ezt az összetételű anyagot megmozgatni, megkeverni. Nem fog sikerülni, mivel nincs annyi krémes, pasztaszerű pép, amiben mozoghatnának, „úszhatnának” az adalékanyag egyes szemcséi. Gondoskodnunk kell a megfelelő közegről, amelyben az adalékváz megfelelően tud mozogni. Itt jegyezzük meg, hogy az nem segítség a frissbetonnak, ha az adalékszer (képlékenyítőt vagy folyósítót) kezdjük el mértéktelenül adagolni. Az adalékszer nem

A grafikont kiegészítenénk azzal a megjegyzéssel, amit ugyanez a szakkönyv leír: A tökéletesen tömöríthető szerkezeti betonok, melyek kielégítő összetartó erővel rendelkeznek, minimum 260 liter/m<sup>3</sup> minimális pépmennyiséget kell, hogy tartalmazzanak. Az azonos reológiai tulajdonságok esetén a magasabb pépmennyiség folyamatosan növeli a konzisztenciát. 280 liter/m<sup>3</sup> pépmennyiségtől kezdődően pedig a konzisztencia eredményesen növelhető folyósító adalékszerrel.

Ezeket végiggondolva próbáljuk meg a cementtartalmat tovább növelni (3. táblázat). Itt megint a német szakirodalomra kell hivatkozni, mely egy C16/20 szilárdságú D<sub>max</sub> = 32 szemszerkezetű beton minimális cementtartalmát képlékeny konzisztencia esetén 360 kg/m<sup>3</sup>-ben határozza meg, 32,5 cement használatára. Amennyiben az

3. táblázat

	Alap-recept	Vízmegetakarított recept
Cement: CEM I 42,5 (kg/m <sup>3</sup> )	400	400
Víz (kg/m <sup>3</sup> )	195	159
Adalék anyag, D <sub>max</sub> = 16 (kg/m <sup>3</sup> )	1790	1868
Vízmegetakarítás (%)	0	15
Adalékszer		
folyósító (kg/m <sup>3</sup> )	----	6,0
légbuborékképző (kg/m <sup>3</sup> )	----	0,8
v/c tényező	0,49	0,4
várható levegő tartalom (liter/m <sup>3</sup> )	20	45
Várható testsűrűség (kg/m <sup>3</sup> )	2337	2325
Várható szilárdság (N/mm <sup>2</sup> )	44	49
Cementpép igény (liter/m <sup>3</sup> )	217	217
Cementpép tartalom (liter/m <sup>3</sup> )	322	286
Cementpép többlet (liter/m <sup>3</sup> )	105	69

adalékanyag D<sub>max</sub> = 16, úgy a cement tartalmat 10 %-kal meg **kell** emelni. Ha a cement 42,5 akkor 10 %-kal **lehet** a cementtartalmat csökkenteni. Mivel az előző betonösszetétel adatainál látni lehet, hogy a péptartalom nem éri el az ideális 280 liter/m<sup>3</sup>-t ezért a cementtartalom csökkentésének a lehetőségét figyelmen kívül hagyva nézzük meg 400 kg/m<sup>3</sup> cement adagolásával a receptet.

A 3. táblázatot látva elméletileg összeállt a betonunk és innen kellene kezdenünk a munka gyakorlati megvalósítását (próbakeverés, kivitelezés).

Azt azért szeretnénk eme eszme futtatáshoz hozzátenni, hogy jó lenne látni a betonnal foglalkozó szakma valamennyi képviselőjének az összefogását abban, hogy a megrendelő gazdasági megfontolásokra, anyagi lehetőségekre hivatkozva ne kényszeríthessen bele olyan műszaki megoldásokba betonüzemeket, amelyek már elméletileg is kudarca vannak ítélve.

\* \* \*

**SKW-MBT Hungária Kft.**

H-1222 Budapest  
Háros u. 11.  
www.skw-mbt.hu

Telefon: 226-0212  
Telefax: 226-0218  
E-mail: info@skw-mbt.hu

**skw.mbt***Mit ér*

a legkorszerűbb adalékszer  
**megfelelő alkalmazástechnika**  
nélkül?

*Betonadalékszerek széles választéka, helyszíni szaktanácsadás,  
technológia beállítása*

*új lehetőségek*

gazdaságilag és technikailag  
**legkedvezőbb kihasználására**  
– akkreditált laboratóriumi háttérrel.

**Raktár:**

1222 Budapest, Háros u. 11.  
Telefon: 226-0212

1107 Budapest, Szállás u. 3.  
Tel./fax: 261-0310

**Területi irodák és raktárak:**

8900 Zalaegerszeg  
74-es út (Kanizsa irányába)

Tel./fax: 92-314-350  
Mobil: 20-946-9899

4030 Debrecen  
Vágóhid u. 3.

Tel./fax: 52-471-324  
Mobil: 20-925-6165



**minőség, biztonság  
és szolgáltatás a  
legmagasabb színvonalon  
a szakipari anyagok terén**

**DEITERMANN**

Minőség - Biztonság - Szolgáltatás

Deitermann Hungária Kft.  
1114 Budapest  
Könyves György u. 5 II/2  
Tel.: 209-2931  
Fax: 361-3070

### Vízszigetelő- és ragasztórendszerek

SUPERFLEX 1, folyékony vízszigetelő fólia, mely gumirugalmasságú,  
SUPERFLEX D 1 szálerősítéses negatív víznyomásra alkalmas szigetelő porhabarcs, közvetlenül burkolható,  
DEITERMANN SUPERFLEX 40 és SUPERFLEX 40 S nagyrugalmasságú, műgyanta vízszigetelő bevonat.

### Padlókiegyenlítés

CERINOL GM 1 gyorskötésű, padlókiegyenlítő massza, 0-10 mm-es rétegvastagságig,  
CERINOL GM 2 0-20, CERINOL GM 3 0-40 mm-es rétegvastagságig akár 2 t tengelynyomás esetén is.

### DEITERMANN ipari padlók

EUROLAN FK 30 oldószermentes, EUROLAN FK 42 vizes epoxi gyanta padló és festék,  
Polymet Siegel W vizes nyitott pórusú epoxi bevonat,  
CERINOL HB szórt cementbázisú ipari padlók nagy kopásállóságú színes szóróanyaga.

### Kenhető és szórható bitumenes szigetelések

Plastikol UDM 2 és 2S kétkomponensű bitumenes bevonat talajnedvesség, talaj- és tetőszigetelésekhez,  
Superflex 100 bitumenes szigetelőanyag igen nagy párazáró tulajdonsággal.



**PLASTOL NAC**  
növényi alapanyagú betonplasztifikáló

- hosszú hatásidejű adalékszer (a betonban 2-2,5 órán át jelen van)
- transzportbetonhoz és előregyártáshoz egyaránt felhasználható

**Keresse termékeinket kereskedelmi egységeinkben**

Budapest IX., Tagló u. 11-13.  
Telefon: 1-215-0446

Debrecen, Monostorpályi u. 5.  
Telefon: 52-471-693

*További információt az  
1-215-0446, a 20-943-4336 és az  
52-471-693 telefonszámon kaphatnak.*



**MAPEI**

*Kulcs a biztos jövőhöz*

Akarsz egy dinamikus, jó hangulatú csapat tagjává válni?  
Most van rá esélyed! A világ egyik legnagyobb építési vegyi-  
anyaggyártó cégének magyarországi leányvállalata keres  
**ÉRTÉKESÍTŐ/SZAKTANÁCSADÓ kollégát**  
szerkezetépítési területre.

Ha rendelkezel:

- ➔ építő- vagy építészmérnöki végzettséggel,
- ➔ építőanyag- és/vagy piacismerettel,
- ➔ jó kommunikációs készséggel,
- ➔ kulturált megjelenéssel,
- ➔ B kategóriás jogosítvánnyal,
- ➔ referenciákkal,

és úgy érzed, hogy képes vagy:

- ➔ saját partnerkör kiépítésére, a partnerekkel való kapcsolattartásra, elsősorban szerkezetépítés területén,
- ➔ termékeink értékesítésére,
- ➔ szaktanácsadásra,
- ➔ partnereink képzésére,
- ➔ csapatmunkára,

**akkor küldd el címünkre önéletrajzodat fényképpel és bizonyítványmásolatokkal a megjelenéstől számított két héten belül: MAPEI Kft., 2040 Budaörs, Pf. 6.**

## Látszóbeton

### Látszóbeton felületek

Szerző: Farsang Attila

*Látszóbetonnak nevezünk minden olyan betont, amely az épületen (kívül és belül) látható felületként jelentkezik. A gondosan készített beton alkalmas nyers felületként való megjelenésre is. Ehhez szükséges, hogy az anyagösszetétel, a bedolgozás minősége, a külső szennyeződések miatt ne váljék foltossá, ne legyen rajta karbonátosodás okozta egyenlőtlen kivirágzás, a tervezett szín és felület megvalósuljon, síkbeli elváltozásoktól, fészkektől mentes legyen, szembetűnő repedéseket ne tartalmazzon, a felületi légpórusok mennyisége az előre meghatározott korlátérték alatt maradjon, és a szükség szerinti védőkezeléssel ellátott legyen.*

Kulcsszavak: látszóbeton, monolit építés, előregyártás, felületképzés, zsaluzatok

#### Az alkalmazás előnyei

Az alkalmazás előnyei között a gazdaságosságot, a kis felújítási igényt, az egyszerű felületalakítási módot, a tartósságot, nagy felületek gyors létrehozásának lehetőségét, az olcsó alapanyagot, annak könnyű beszerezhetőségét, illetve az előregyártás lehetőségét lehet említeni. Napjaink építőipara a száraz, szerelt jellegű építési technológiákat részesíti előnyben, ám sok esetben nem ez adja a jó megoldást (a formaalakítás szabadsága, a felületek változatossága, anyagok úsztatása a felületbe, az utólagos alakíthatóság). Fontos megemlíteni, hogy az építési tevékenység a látszóbetonok esetében (is) nem csupán a tervezést és a kivitelezést jelenti (mint ahogy legtöbb esetben történik), hanem a gondos karbantartást-üzemeltetést is (felülettisztítás, betonvédelem, betonjavítás). A károsító tényezők hatása is csökkenthető megfelelő tervezéssel, kialakítással, utólagos kezeléssel.

#### Alkalmazási területek

A mélyépítésben (műtárgyak készítésekor: hidak, alagutak, zajvédő falak, támfalak, csatornák, útburkolatok stb), a magasépítésben (középületek, ipari- és mezőgazdasági épületek, lakóépületek), valamint a kert- és tájépítésben (lépcsőelemek, utcabútorok, lámpaoszlopok, járólapok, szobrok, kerti támfalak) alkalmazott betonokról beszélhetünk. A szerkezeti szerep meghatározásával további csoportosítást készíthetünk.



1. ábra Deszkazsaluzatos felületalakítás (Budapest)

Az öntöttfalas építés területén rengeteg különböző technológia terjedt el. A gyors és precíz építési folyamatoknak köszönhetően a felületkezelések leegyszerű-

södtek, hiszen a megfelelően sima belső betonfelületek nem igényelnek utólagos vakolást illetve egyéb vastag bevonatot, elegendő egy vékony glettelés, festés, tapétázás. A betonszerkezetű falak esetén mindig megoldandó a hőszigetelés kérdése, mely készülhet szerelt jelleggel a külső homlokzati síkon, hőszigetelő rendszerű vakolattal, hőszigetelő anyagú zsaluelemként bentmaradó jelleggel, és maghőszigetelésként is. Ez utóbbinál a technológiai fejlesztések következtében ma már megoldottá vált a külső és belső betonréteg korszerű kapcsolata is az eddig használatos „betonacél-tüskés” megoldás helyett. A belső (teherhordó) és a külső köpeny összekapcsolása üvegszálerősítésű műanyag kapcsolóelemekkel történik (Thermomass rendszer és elemei), mely elemek hőhidmentes, stabil kapcsolatot biztosítanak a két betonréteg között, nagy hajlító szilárdsággal bírnak, valamint ellenállnak a korróziónak, és az agresszív vegyi anyagoknak.

Az előregyártás területén rengeteg lehetőség kínálkozik. A tetszőleges mintázattal, struktúrával készített elemeket (üzemben vagy a helyszínen előregyártva) támfalak, tűzfalak, valamint hátszerkezetként vagy végleges (látszó) felületként készülő homlokzati falak kialakításakor alkalmazhatják. Tehát a látszó szerkezeti elemek esztétikussá tehetők, bevonhatók az épület homlokzatalakításába (nagyobb tervezői szabadság).

#### A felület tervezése

A betontervezésben újabb és újabb anyagokat használhatunk. A sok problémát megoldó, folyamatos fejlesztés alatt álló láthatatlan, lélegző felületkezelések nemcsak az újonnan készítendő szerkezeteket védik a különféle károsító hatásoktól, hanem a már meglévőket is kezelhetjük velük (ilyen felújításokat elsősorban mélyépítési szerkezeteknél láthatunk). A tetszőleges színezéssel, tetszőleges struktúrát adó bevonattal ellátott felületek újabb lehetőséget adnak az építésznek a külső és belső homlokzattervezésben. Belsőépítészeti szerepük egyre erősödik (!), melyekre ma már egyre több jó példát látni. A más anyagokkal való összeépítés lehetősége is ezt segíti elő. Ilyen a betonelemek alkalmazása más burkolatban (Staatsgalerie Stuttgart), vagy éppen a betonba helyezett más elemek megjelenése (Corbusier épületei / Ronchamp: Kápolna, Marseilles: Unité d'Habitation). A nagy felületek váltakozása is izgalmassá teheti a homlokzatalakítást

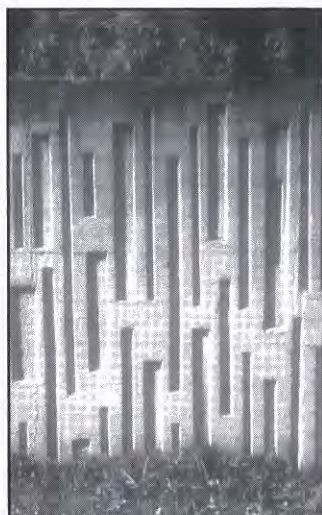
(felváltva üveg és beton felületek, fém homlokzat beton osztósávokkal). Sokszor találkozni azzal a hibás megközelítéssel, miszerint ezen beton felületek igényes, reprezentatív épületek esetén nem alkalmazhatók. Azonban erre jó példákat nemcsak külföldön, hanem idehaza is rengeteget láthatunk (Kongresszusi Központ, Hilton Szálló, Novotel Szálló, Ericsson Irodaház). A kívánt eredmény a megfelelő tervezésen és a jó kivitelezésen múlik (korunk kivitelezőitől már minőségi munka is elvárható). A már meglévő leromlott felületek is rendkívül esztétikussá tehetők egy esetleges felújítás alkalmával. Műemléki felújítások esetén sokszor csak ez a fajta felületalakítás jelenthet megoldást (lásd Berlin, Brugge, London, Sopron belvárosának felújításai).

Az építész igényelte optikai hatás legtöbbször a felület simaságával, esetleg osztás-rajzolatával, tehát egyszerű eszközökkel érhető el (mai japán építészet). Sok esetben a homogenitás szépsége adja a kívánt eredményt. Ma elsősorban olyan építményeknél használatos, melyek fő tulajdonsága az egyenletes, tömör, zárt felület (vízerómű, támfal, siló, hidak, alagutak), azonban a zsaluzatok minőségi fejlődése gyakorlatilag az építészet bármely területén lehetővé teszi alkalmazásukat.

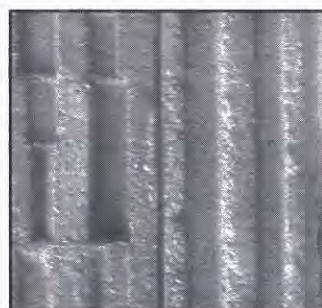
A látszóbeton fém, fa, műanyag anyagú zsaluzat, valamint különféle héjzsaluzatok (beton, kerámia, kő) alkalmazásával is készíthető. A végső felület tervezettnek megfelelő kialakításához a felület- és minta-meghatározó tényezőket figyelembe kell venni. Ilyenek az anyagstruktúra, a rajzolat, a zsaluleválasztók milyensége, a zsaluelemek geometriai méretei, a zsaluelemek profilozása, rajzolata.

#### A „klasszikus” látszóbeton

„Klasszikus” látszóbeton esetén a betonfelület további megmunkálás nélkül úgy marad, ahogy a zsaluzatból kikerült, ez esetben a cement szemcsékből képződött cementkőfilm elfedi az adalékszempcséket. Ezen



2. ábra Rátét lécbetétekkel alakított betonfelület (Mosonmagyaróvár)



3. ábra Geometrikus formákkal készített felület (Lyon)

túl azonban számos lehetőség közül lehet választani. Fém zsaluzatokkal nagyfokú precizitás érhető el, és teljesen sima felületet adnak. A gyalulatlan szőrös deszkazsaluzat erezése tetszetős lenyomatot hagy a betonfelületben (1. ábra). A zsaluzati deszkák elhelyezési irányának változtatásával (egyenletesen vagy ötletszerűen kiosztva), különböző minőségű (homokfűvott, gyalult, gyalulatlan, átspatulyázott vagy mázolt) deszkák alkalmazásával az esztétikai hatás fokozható. Műanyag lemezzel burkolt deszkazsaluzattal tökéletesen sima felületet lehet elérni, dombornyomott betétlemezeket használva pedig változatos plasztikájú betonfelület hozható létre. A sima látszóbeton felületek plasztikai élénkítése végett a zsaluzatra lehet tenni: ritkán, sűrűn vagy ritmikusan alkalmazott trapéz vagy félkör szelvényű (2. ábra), keskenyebb vagy szélesebb léceket, geometrikus vagy akár absztrakt rajzú (3. ábra), képzőművész által megkomponált, egy- vagy többretegű, kisebb vagy nagyobb mélységű plasztikát kialakító deszka-, palló-, illetve gipszrátéteket.

#### Megmunkált felületű beton

Ha a klasszikusnak mondott kialakítás nem megfelelő, a megmunkált felületű beton lehet a megoldás. Ekkor eltűnik a cementkőfilm, és érvényre jutnak az adalékanyag szemcséi is. A megmunkálási lehetőségek sokfélék, így igen változatosak a kialakítható betonfelületek is.

Mosott felületalakítás esetén (4. ábra) a még meg nem kötött felületről vízszaggárral és erős gyökérkefével eltávolítják a cement szemcséket. A mosás következtében az adalék szemcsék természetes gömbölyű vagy – közúzalek esetében – szegletes formájukban elég erőteljes felületi plasztikával jelentkeznek. Ez a technika nem annyira a monolit, hanem inkább a vízszintes helyzetben gyártott (üzemi vagy helyszíni) elemek felületalakítására alkalmas.



4. ábra Mosottbeton felületképzés (Villingen-Schwenningen)

Homokfűvós kikészítés esetén a pneumatikus úton a felületre lövellt homok a cement szemcséket lekoptatja. A homokfűvós eljárás a mosott betonhoz hasonló, de kevésbé plasztikus, mert inkább egysíkú lesz a betonfelület, mivel a homok magukat az adalék szemcséket és a cementkővet is egyenletesen koptatja.

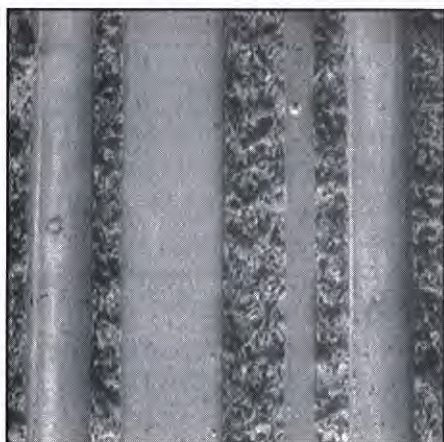


*Csiszolt és karcolt* felület létrehozásakor a betont csiszológéppel kell megmunkálni, ami fénylő felületet eredményez. Készítése a kő-, ill. műköipar technológiája szerint történik.

*Látszóadalékos* felületképzésnél a még meg nem kötött felületbe nagy nyomáson adalékot préselnek be. Ez a technika is inkább a vízszintes helyzetben gyártott betonfelületek készítésére alkalmas.

*Hasított* betonfelület készítésekor a lapokat előregyártott tömbökből többtonnás présekkel hasítják. Jó minőségű préselt betonnal elérhető, hogy hasításkor az adalékanyag-szemcse törik, és nem kifordul a kötőanyag ágyazatból, ezáltal szép, kristályos csillogású, élénk színű felület nyerhető.

*Fűrészelt* betonfelületnél az előre elkészített betontömbökből tetszőleges méretű, vágott felületű elem nyerhető. A nyersbeton kézi vagy gépi kőfaragó szerzőkkel való *kőszerű* megmunkálására a beton teljes megszilárdulása után kerülhet sor (5. ábra). Érdekes hatás, finom, közepes és durva textúra érhető el: hegyes vésővel, fogas csákánnyal, szemcséző kalapáccsal, bordázással, rovátkolással, felveréssel.



5. ábra *Kőszerűen megmunkált felületű beton (Glasgow)*

*Természetes kövek illúzióját* adják a nyomott betontechnológiával készített díszburkolatok. A technológia sikeresen ötvözi a beton előnyös mechanikai tulajdonságait a természetes kövek szépségével (nyomott beton, stencilbeton, antikolt felület). A beton jól ismert -és néha kifogásolt- *szürke színének változtatása* a betonba keverve (anyagában színezett beton), a beton külső kérgének színezésével, kétrétegű betonozással, és a betonfelületre felhordva (utólagos színezés) lehetséges.

A látszóbeton hibák kijavítására, a felületek felfrísítésére, másrészt az agresszív atmoszferális hatások elleni védelem céljára ma már nagyon sokféle *felületvédő- és betonfelújító anyag* áll rendelkezésre (Sika, Mapei, Concretin, Servind termékek). Az olyan különleges igények is kielégíthetők efféle kezelőanyagokkal, mint az impregnálás, vagy a zuzmólerakódás,

graffiti, UV-sugárzás elleni védelem. Lehetnek vékony és vastag, valamint látszó és nem látszó felületkezelések. A betonhoz adandó, vagy felületére kerülő anyagok megvizsgálása rendkívül fontos feladat (rontja-e a beton valamely tulajdonságát, matt vagy fényes felületet ad-e, tapad-e a felületre, nem változtatja-e meg a felület textúráját, lélegző marad-e a szerkezet).

A felületek kialakításának egy kevésbé ismert módja a kő és egyéb *idegen anyagok úsztatása* a felületre. Ezzel elérhető a betonmezők ridegségének oldása.

### Összegzés

A fent elmondottak mind a monolitikusan, mind az előregyártva készülő szerkezetek felületeire vonatkoznak. A nyersbeton készítését nem szabad leegyszerűsítve szemlélni. Kritika illeti mindazokat, akik a látszóbetont „olcsósítási megoldás”-ként tartják számon. Korunk hazai tornyos-erkélyes „látvány-építésze” ma is erősen elzárkózik ettől a felületképzési módtól. Adottak azonban azok a technikai lehetőségek és az a tudás, melyeket felhasználva olyan technológiákat lehet (és kell) kidolgozni, alkalmazni, melyek új formáikkal, felületképzési eljárásaikkal újra egy közkedvelt, megbízható építési formává válhatnak. A tervezés és a kivitelezés folyamatában mindvégig ügyelni kell az építészeti, szerkezeti, hő- és páratechnikai, anyagtani, technológiai szempontokra, mert csak így érhető el a kívánt hatás. Ha egy tényezőt is figyelmen kívül hagyunk, akkor az utólagos levakolás, kőporos felületképzés, vagy egyéb eljárás jelenthet majd megkérdőjelezhető megoldást.

A látszóbeton, mint építészeti elem anyagszerű, őszinte. Megjelenésében, kialakítási módjában, színezésében széles választék áll rendelkezésre és a döntés egyrészt az tervező építészeti felfogásától és ízlésétől, másrészt az építési körülmények mérlegelésétől függ. E felületalakítási módnál, meg kell találnunk és pontosan le kell határolnunk azokat a peremfeltételeket, melyek lehetővé teszik a tervezést, a kivitelezést, és a felhasználást. A minőségi munkára való nevelés pedig elvezethet ahhoz az ideális állapothoz, hogy a helyszínen és üzemben készülő szerkezetek, felületek (az odafigyelést, a hosszas előkészítést, és a nagy élők munkát igénylő munkafolyamatok ellenére is) elkészíthetők lesznek az eltervezettnek megfelelően.



**Farsang Attila** okleveles építészmérnök (1997), PhD ösztöndíjas (1997-2000) a BME Építészmérnöki Kar Épület-szerkezet-tani Tanszékén tanársegéd (2000-), az FRT Raszter Építésziroda Kft. alapítója, tervezője, ügyvezetője (1998-).

**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



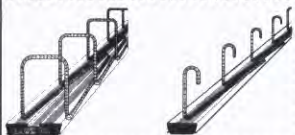
„U-KORB” márkajelű alátámasztó kosarak talphoz, födémhez, falhoz acélból



Különleges profilok rostszálas betonból



Falerősítők és tartozékok rostszálas betonból



„STABOX” vasalási csatlakozók, „TITAN” tűskerendszer



„COUPLER” rendszerű csavaros csatlakozók



Besajtolható tömlő. Csekély gyantafelhasználás. Nincs szükség a zsaluzat átfűrésére



Zsaluzási tartozékok. Tegez -alakú zsaluzótokok acélból.



„ZEMDRAIN” jelű, tekercsről lecserélhető zsaluzószalag



TRENNFIT-program + permetező készülék



**EURO-MONTEX**  
Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódai út 16.

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

**Holcim Beton Rt. Vezérigazgatóság**

1121 Budapest  
Budakeszi út 36/c

Telefon: (1) 398-6041

fax: (1) 398-6042

**BETONÜZEMEK****Észak-Pesti Betonüzem**

1138 Budapest  
Cserhalom u. 6.

T/F: (1) 329-1080

Tel.: (1) 349-0300

**Dél-Budai Betonüzem**

1225 Budapest

Kastélypark u. 18-22.

T/F: (1) 227-3639

Tel.: (1) 424-0041

**Tatabányai Üzem**

2800 Tatabánya

Szőlődomb u.

Tel.: (34) 310-425

Fax: (34) 512-911

**Sárvári Üzem**

9600 Sárvár, Ipar u. 3.

Tel: (95) 326-066,

(30) 268-6399

**Győri Üzemek**

9027 Győr, Pesti u. 1/a

Tel.: (96) 516-072,

(96) 516-073

9027 Győr, Fehérvári u. 75.

Tel.: (96) 419-994

**Debreceni Üzem**

4031 Debrecen

Házgyár u. 17.

Tel.: (52) 535-400

Fax: (52) 535-401

**KAVICSÜZEMEK****Abdai Kavicsüzem**

9151 Abda-Pillingerpuszta

T/F: (96) 350-888

**Hejőpapi Kavicsbánya**

T/F: (60) 385-893

**MOBILÜZEMEK****Moby Betonmixer Kft.**

1138 Budapest

Cserhalom u. 2.

T/F: (1) 237-5565

**Pannon-Transbeton Kft.**

1138 Budapest,

Cserhalom u. 2.

Tel.: (1) 237-5573

Fax: 237-5565

**ÉRDEKELTSÉGEK****Ferihegybeton Kft.**

1676 Budapest, Ferihegy II Pf. 62

T/F: (1) 295-2490

**BVM-Budabeton Kft.**

1117 Budapest, Budafoki út 215.

T/F: (1) 205-6166

**Kom-Transbeton Kft.**

Telep: Kisigmánd

Újpusztai Betonüzem

Keverős: (60) 394-425

Értékesítés: (30) 298-3046

**Óvárbeton Kft.**

9200 Mosonmagyaróvár

Barátság út 16.

Tel.: (96) 578-370, (96) 211-980

Fax: (96) 578-377

**Swietelsky-Transbeton Kft.**

8002 Székesfehérvár

Takarodó út

T: (22) 501-708; fax: - 501-709

**Délibeton Kft.**

6728 Szeged, Dorozsmai út 35.

T: (62) 461-827; fax: - 462-636

**KV-Transbeton Kft.**

3700 Kazincbarcika, Ipari út 2.

T/F: (48) 311-107

**Betomix-Épszolg Kft.**

4400 Nyíregyháza, Tünde u. 18.

T: (42) 461-115; fax: - 460-016

**KV-Transbeton Kft.**

3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.

Pf. 22.; T/F: (46) 431-593

**Csaba-Beton Kft.**

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.

T/F: (66) 441-228

**Vértesbeton Kft.**

2840 Oroszlány, Mindszenty út

Tel.: (34) 560-132

Tel.: (30) 902-2506

**Szolnok Mixer Kft.**

5000 Szolnok, Piroskai út 1.

Tel.: (56) 421-233/147

Fax.: (56) 414-539

**Alfabeton-Transbeton Kft.**

7081 Simontornya

Vasútállomás

Tel.: (30) 954-0737



1113 Budapest  
Diószegi út 37.  
1518 Bp. Pf. 69.

Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

Telefon: 372-6100    Telefax: 386-8794  
E-mail: emi.www@mail.emi.hu

### TEVÉKENYSÉG:

- ➔ építési célú anyagok, szerkezetek és technológiák alkalmazási vizsgálata
- ➔ építőipari műszaki engedélyek (ÉME) kidolgozása és kibocsátása
- ➔ építőipari termékek megfelelőség-tanúsítása
- ➔ mérnöki tanácsadás, szakértői tevékenység
- ➔ minőségbiztosítási rendszerek kialakítása, minőségügyi tanácsadás
- ➔ épületkárok és építési hibák szakértése
- ➔ információszolgáltatás bauxitbetonos épületekről



Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása



**ADOK**  
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,  
Királyhelmece u. 8.  
Telefon: 387-2748  
430-0969

Üzenetrögzítő és fax: 453-0189  
E-mail: adok@mail.datanet.hu

**AME** Maschinen képviselő

## 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

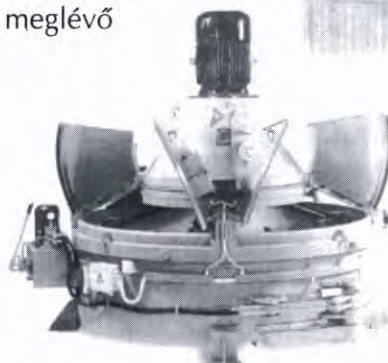


Magyarországi képviselő:

**ADOK**  
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest, Királyhelmece u. 8.  
E-mail: adok@mail.datanet.hu

Telefon: 387-2748, 430-0969 • Üzenetrögzítő és fax: 453-0189



**KABAG**  
Wiggert+Co.

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

**Cement-kódex****Kis magyar cementkémia – Szabad mész**

Mottó: „A tudomány óriási eredményei ellenére még mindig nem tudjuk, miért jóízű a kenyér, és mitől szilárdul a cement.” (prof. Bernal J.)

Erről a cementesek számára mindennapos, ám nem kívánatos anyagról egy kívülálló azt gondolhatja, valamilyen háború utáni újságról van szó, lehetne például – persze nagy kezdőbetűkkel írva – a mészipari dolgozók lapja (lásd még: Szabad Nép, Szabad Ifjúság, sőt Szabad Száj).

Sajtótermékkel ugyan nem szokták összekeverni, de azért hallottam néhány tévhitet. Néha az aktív mész tartalommal, vagy a szabad kalcium-hidroxiddal tévesztik össze.

Tehát próbáljuk meg ezeket definiálni.

Tágabb értelemben szabad mésznek nevezzük a cementnek azt a káros alkotóelemét, amely nem kötődik a cementben a többi fő oxidos összetevő, tehát a szilícium, az alumínium és a vas oxidjaival, hanem szabadon van, legfeljebb vizet tartalmaz. Ezzel szemben a reakcióképes kalcium-oxid a cementben lévő kalcium-oxidnak az a része, amelyik nem karbonát vagy szulfát alakban van jelen. A szabad kalcium-hidroxid pedig a cement szilárdulásakor keletkező hidrátvegyület, ásványtani nevén portlandit.

A köztük lévő különbséget úgy is megfogalmazhatjuk, hogy minden szabad mész egyben reakcióképes mész is, és minden szabad kalcium-hidroxid egyben szabad mész is, ezek fordítottja azonban nem igaz.

A fogalmak értelmezéséhez egy kis technika történeti visszatekintést kell tennünk.

„Kezdetben vala a mész” – Ez a biblikus kifejezés ugyan nem a szent könyvből való, azonban – mint erre egy korábbi publikációban rámutattam – őt helyen is találunk mészre vonatkozó utalást a Bibliában, a cementről viszont egyet sem. Így kétségtelen, hogy a mai portlandcement őse – mondjuk az ükapja a mész volt. Ez a dolog természetéből adódóan, ha úgy tetszik gyakorlatilag teljes mértékben szabad mész volt. Mint tudjuk, ez úgy szilárdul meg, hogy a habarcsban lévő mészhidrát a levegőből széndioxidot vesz fel, és visszaalakul azzá, ami az égetés előtt volt, vagyis kalcium-karbonáttá. Ebben a „szabad mész” nem okoz gondot.

A római korban kezdtek el a mészhez mintegy harmadrészen nagy reakcióképességű kovasavat tartalmazó vulkáni hamut, természetes puccolánt keverni (nálunk inkább a trasz elnevezés terjedt el). Ennek a terméknek nagy előnye – legyen ő a cement dédpapája –, hogy a keletkező víztartalmú szilikátok hatására „hidraulikus”, vagyis vízálló.

A nagypapa megszületéséig vagy ezer évet kellett várni. Valamikor a XVIII. században jöttek rá, hogy még vízállóbb lesz a kötőanyag, ha eleve szennyezett mészkövet égetnek ki, és örölnek porrá. Észrevették ugyanis, hogy ha a kovasav benne van az égetett ter-

mékben, a habarcsnak nagyobb lesz a szilárdsága. Az így keletkezett termék még mindig zömében szabad mészből állt.

A „papa” megjelenéséig azonban már nem kellett annyit várni. Elkezdtek ugyanis a mészkövet tudatosan agyaggal szennyezni, és a darabos mészkő helyett mészkőpor és agyag keverékéből a már jól ismert technológiával nyers téglákat formáztak, ezt kiegészítve, majd megőrölve nyerték a románcementet. Ez már kevesebb szabad meszet tartalmazott.

Most már igazán csak néhány évtized kellett, hogy Aspdin bejelentse a „gyermek”, vagyis a portlandcement megszületését. Azonban a csecsemő kissé koraszülöttnak bizonyult. Még jó néhány év telt el, amíg Aspdin cementjéből – amit ma legfeljebb jó minőségű román cementnek nevezhetnénk – kialakult a mai értelemben is portlandcementnek nevezhető, szabad meszet csak káros szennyezésként tartalmazó termék. (És ezzel, mielőtt végleg belezavarodnék, abba is hagyom a familiáris hasonlatokat.)

A „családfából” annyit viszont kiolvashatunk, hogy a portlandcementgyártás kialakulásának története tulajdonképpen a szabad mész tartalom csökkenés történetének is felfogható.

De mitől van az, ahogy előrehaladunk a családfán, annál károsabb lesz a kötőanyag szabad mésztartalma?

Röviden már utaltunk is erre: ahogy nő a szennyezettség és az égetési hőmérséklet, úgy ég mind jobban túl a mész és annál később oltódik be. Nincs gond, ha az oltódás akkor megy végbe, ha a habarcs még lágy és a viszkózus anyagban a mészből kialakuló nagyobb térfogatú mészhidrát el tud helyezkedni a lágy masszában. Ha viszont a szilárd váz kialakulása után megy végbe a folyamat, a cement-mátrix menthetetlenül szétreped.

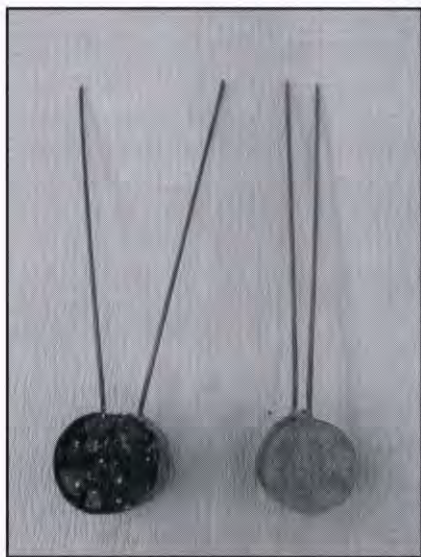
Ezért a klinker és a cement gyártásközi ellenőrzésének egyik legfontosabb mozzanata a szabad mész tartalom és a térfogatállandóság vizsgálata.

Ez utóbbi úgy történik, hogy a cementpépet a szilárdulás után megfőzik, és megnézik, hogy nincsenek-e rajta sugárirányban szétszaladó duzzadási repedések. Még szemléletesebb képet kapunk e tulajdonságról a jó öreg Le Chatelier-féle módszerrel, ahol az ábrák szerinti gyűrűbe öntjük be a cementpépet, és az ezeken lévő tűk tágulásából következtetünk a cement térfogatállandóságára (1. ábra).

Megnyugtatóan közlöm: a gyártásközi ellenőrzések folyamán sohasem találkoztunk eddig duzzadó cementtel.

Ezért sokan úgy gondolták, ez a vizsgálat nem mond semmit a cement minőségéről, hiszen mindig negatív eredményt ad a Le Chatelier-teszt. Használha-

tóságának bizonyításához mesterségesen állítottunk elő nagy szabad mész tartalmú cementeket. (Ez nem is olyan egyszerű, ha az ember ilyet akar csinálni.)



1. ábra Duzzadó és térfogatállandó cement

Ezt két módon sikerült elérni. Egyrészt különböző telítési tényezőjű (mészkő tartalmú) nyerslisztekét égettünk azonos hőmérsékleten (1400 °C), vagy azonos mészkő tartalmú nyerslisztekét állítottunk elő különböző hőmérsékletű égetéssel.

A közölt ábrán egy kb. 5 és kb. 0,5 % szabad mész tartalmú cement Le Chatelier vizsgálatát mutatjuk be. Látható, hogy a nagy szabad mész tartalmú cementnél a tűk tágulása jóval meghaladja a megengedett 10 millimétert.

De ismétlem, nincs mitől tartani, mert a hazai cementek évekre visszamenőleg térfogatállandóak. Egy-egy nem tervezett kemence leállásból származó hiba kiküszöbölése pedig a gyártásközi ellenőrzés dolga.

És még egy mondat: a cement „bedöglésekor” látszólagosan nő a szabad mész tartalom, ugyanis a klinkerásványok idő előtti hidratálódásakor szabad kalcium-hidroxid keletkezik, és az ismert vizsgálati módszerek nem tudnak különbséget tenni a szabad mész és a kalcium hidroxid között. Jó tudni, hogy ez nem okoz duzzadást. Annál kedvezőtlenebbül hat viszont a cement szilárdságára. Ugyanis könnyen kiszámítható, hogy minden egyes százaléknyi szabad mészként kimutatott méshidrát csaknem 5 % trikálcium-szilikát csökkenést jelent. De ez már általában nem a cementgyártók, hanem a kereskedők és a felhasználók gondja.

Tanulság: a döglött cement ugyan nem duzzad, de nem is szilárdul.

Dr. Révay Miklós  
cemkut@mail.datanet.hu



### COMPLEXLAB Bt.

CÍM: 1037 BUDAPEST, ORBÁN B. U. 35.

TEL./FAX: 243-3756, 243-5069, 454-0606

clarapal.labor@matavnet.hu, www.complexlab.hu

## AKCIÓS ÁRAK 2001. december 15-ig

**Kubo15 masszív, ütés- és kopásálló műanyag kocka-sablon** 15 cm-es beton kockákhoz, fedővel és lapkával, EN 12390-1 szabvány szerint. Súlya kb. 0,5 kg.

**AKCIÓS ÁRA:** 7900.- Ft+ÁFA

**Controls 58-C181/N tip. beton teszt kalapács** a megkeményedett beton felület roncsolásmentes vizsgálatához. Kompletten, alumínium tokkal.

Súlya: 1,5 kg, behatási energia: 2,207 Joule

**AKCIÓS ÁRA:** 61 700.- Ft+ÁFA



**BETON-LABORATÓRIUMI BERENDEZÉSEK TELJES SKÁLÁJÁT KÍNÁLJUK ÖNNEK!**



**ELSŐ BETON**®

IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

### ALKALMAZÁSI TERÜLET

Csapadékvíz elvezető árkok, üzemi vízcsatornák burkolása.

### FŐBB JELLEMZŐK

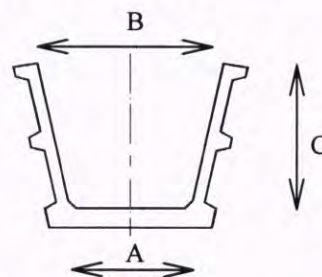
Az elemek kikönnnyített kivitelben készülnek, süllyesztett emelőfüllel.

Mederburkolóink 1,00 és 2,00 méteres hosszúságúak, de 2,00 m-nél kisebb méretben egyedi igényeket is teljesítünk. Az elemek összeépítéséhez Msz 100 jelű cementhabarcs vagy azzal egyenértékű műanyaghabarcsot célszerű felhasználni.

A termék gyártásához felhasznált beton szilárdsági jele C25, melynek előállításához szulfátálló cementet használunk fel.

Mederburkoló elemeinkből építhető rendszer jellemzően normál vagy meredek falú belső szelvénnel készül. A termékek felhasználásával biztosítottá válik a magas szintű vízzárósági, teherbírási és korrózióállósági követelmények kielégítése.

## MEDERBURKOLÓ RENDSZER



### MÉRETVÁLASZTÉK

Jel	Belső méretek (cm)			
	A	B	C	hossz
EB-B40/30	40	81	30	200
EB-B40/15	40	61	15	200
EB-B20/30	20	61	30	200
EB-B20/15	20	41	15	200
EB-M40/60	40	60	60	200
EB-M40/30	40	50	30	200
EB-M20/60	20	40	60	200
EB-M20/30	20	30	30	200

### TERMÉKEINKET AZ ORSZÁG BÁRMELY TERÜLETÉRE KEDVEZŐ ÁRON SZÁLLÍTJUK

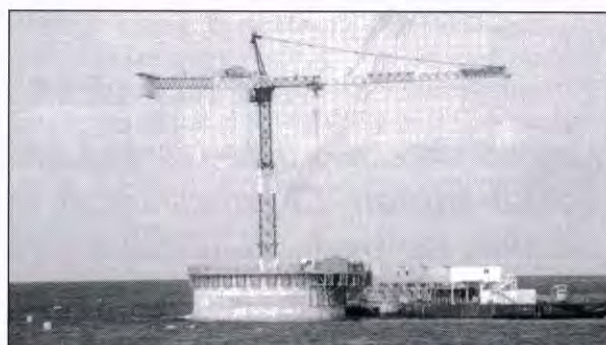
6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7 ♦ Tel.: (62) 467-903, fax: (62) 470-612 ♦ Honlap: [www.elsobeton.hu](http://www.elsobeton.hu) ♦ E-mail: [elsobet@elsobeton.hu](mailto:elsobet@elsobeton.hu)

### Helyreigazítás

Lapunk előző számában a Magyar Betonszövetség hírei c. cikkben a GEFYRA hídról készült képek megfordultak és a képalírások is összecserélődtek. Az alábbiakban helyreigazítjuk a hibát, és Olvasóink szíves elnézését kérjük.



1. ábra Fényképszeti „bravúr”: az elkészült híd a hegyek mögé igyekvő nappal



2. ábra A komp legfelső szintjéről néztük az épülő hidpillért



3. ábra Az összetétel elemzésénél hosszú vita alakult ki



4. ábra A hidépítést kiszolgáló betonüzem és környéke



5. ábra A pillérekhez érve 3 méteres hullámok fogadtak minket

**Szövetségi hírek****A Magyar Betonszövetség hírei**

Az EN 206-1 és az alkalmazásához szükséges NAD elkészítése, valamint a Műszaki Előírások korszerűsítése, kiadása érdekében a Magyar Betonszövetség megbeszéléseket folytatott a Szerkezetépítők Szövetségével és az Építési Vállalkozók Országos Szövetségével. A megbeszéléseken a Magyar Betonszövetség elnöke és ügyvezetője röviden ismertette a megoldás érdekében végzett munkát. Felhívta partneri figyelmét arra, hogy az EN 206-1-hez tartozó „Szabályozási csomag” csak akkor lesz országosan bevezethető és alkalmazható, ha ennek elkészítésében a szakma legkiválóbb szakemberei vesznek részt, akik járatosak az elméletben, a betongyártásban és a bedolgozásban. Ennek biztosítása érdekében a Magyar Betonszövetség más szakmai szervezetekkel is felveszi a kapcsolatot.

\* \* \*

A Magyar Betonszövetség szeptember 26-án tartotta évközi közgyűlését (fotók). A közgyűlés az



1. ábra Közgyűlés közben

elnökség tagfelvételekkel kapcsolatos határozatait jóváhagyta. A közgyűlés legfontosabb napirendi pontjában az EN 206-1-hez tartozó „Szabályozási csomag” elkészítésének lehetőségét tárgyalta. A témához hozzászólók kivétel nélkül szükségesnek tartották a rendezetlenségek felszámolását és ennek érdekében erkölcsi és anyagi támogatásokról biztosították a Magyar Betonszövetséget. Több felszólaló is hiányolta az állam anyagi szerepvállalását. A közgyűlés hitet tett amellett, hogy a NAD és az ME elkészítése csak a szakma legteljesebb együttműködésével, anyagi és szellemi hozzájárulásával lehetséges.

Ennek érdekében a közgyűlés két fontos határozatot hozott:

- A Magyar Betonszövetség vállalkozzon vezető szerepre az EN 206-1-hez tartozó NAD-nak és a ME-nak a megalkotásában.
- A "Szabvány csomag" anyagi és szakmai ügyeinek kezelésére hozzon létre egy céget. A kft. neve Magyar Beton Műszaki Gazdasági és Tanácsadó Kft. lesz.

Az Építési Fórum szeptember havi szokásos ülésének – melyen Balsay István és Várkonyi András képviselő is részt vett – fő témaköre az építésügyi



2. ábra Tagjaink a közgyűlésen

ágazat állami irányításának összehangolása volt. A felszólalók kivétel nélkül szükségesnek tartották a jelenleg 4 minisztérium kezelésében levő építésügyi magasabb szintű összefogását. A javaslatok szakminisztérium létrehozásától kezdve az építésügyi központi kezelésére létrehozandó, valamilyen koordináló szervezet létrehozásáig tartottak. Az Építési Fórum munkájában a Miniszterelnöki Hivatal Balsay István képviselte, aki rövid előadásában ismételt utalt arra, hogy az Európai Normák bevezetése után a csatlakozó szabályozási csomag megalkotási és bevezetési költségeit az állam nem finanszírozza, azt a szakma belügyének tekinti. Ismertette, hogy az állam irányító szervezetei között nem szánnak az „építésügyi” minisztériumának helyet adni. A több minisztériumnál



3. ábra A közgyűlés elnöksége

kezelt építésügyi összehangolására tett szakmai javaslatot azonban támogathatónak tartja.

\* \* \*

A Rion-Antirion híd meglátogatásáról előző számunkban rövid ismertetést közöltünk. Mostani számunkban Lipót Attila – aki a HÍDÉPÍTŐ Rt. létesítményvezetője, és több hónapot töltött a híd építési munkahelyén – bővebb szakmai írását adjuk közre.

*Szilvási András ügyvezető*

## Közlekedésépítés

### Rion-Antirion

Szerző: Lipót Attila, Hidépítő Rt.

*A cím szerencsére nem Szophoklész: Antigoné című tragédiájának folytatása. Annyiban mégis van közös vonásuk, hogy mindkettő cselekménye Görögországban „játsszódik”.*

*A két mű azonban – hogy stílszerű maradjak – antagonisztikus ellentmondásban áll egymással. Míg a közel két és félezer évvel ezelőtt írt irodalmi mű az emberek (telke) közötti hidak hiányáról tudósít megrázó erővel, addig i.sz. 2001-ben Rion-Antirion esetében éppen az emberek közötti, az emberekért épülő hídról beszélhetünk teljes tárgyi valójában.*

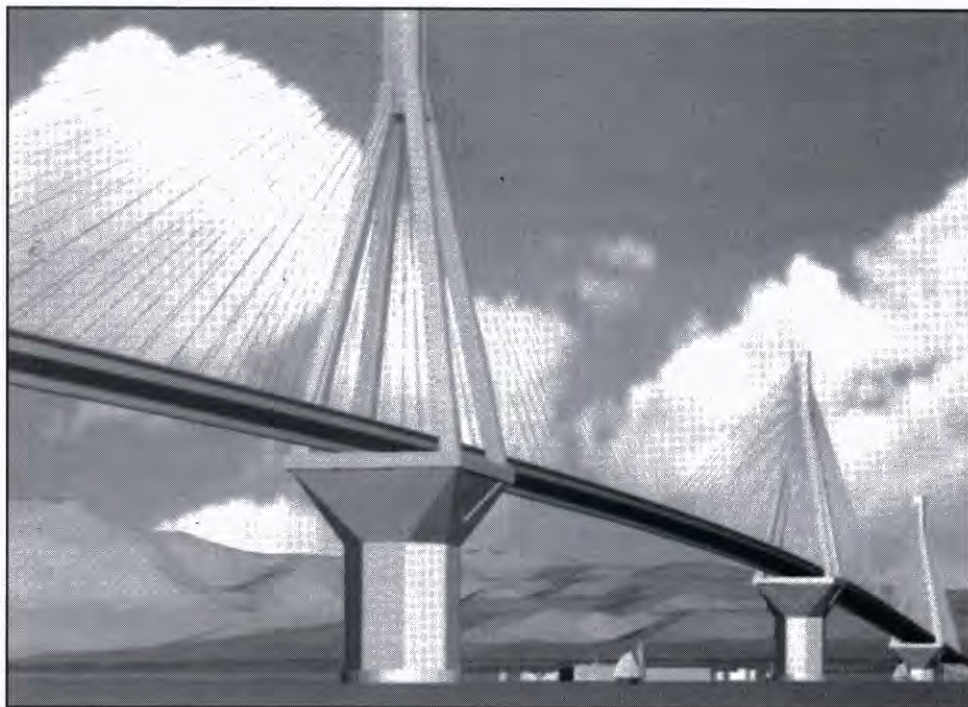
Kulcsszavak: ferdekábeles híd

Csodálatra méltó műtárgy létesítése folyik a Korinthoszi öböl bejáratánál a DUMEZ-GTM vezetésével. Görögországban – hasonlóan Európa többi országához – az elmúlt évtizedekben ugrásszerűen megnövekedett a gépjárműforgalom. A Peloponnészosz-félszigetet (amely a Korinthoszi csatorna 1893. évi elkészültével tulajdonképpen sziget) csak egy helyen, éppen a csatorna felett átvezető hídon érhetjük el szárazföldi úton. Az összes többi forgalom a Peloponnészoszra komphajókon bonyolódik le. Az átkelőhelyek zsúfoltak, nem ritka a többórás várakozás, pedig átkelőhelytől függően 8-15 komphajó nonstop üzemben szállítja a járműveket.

Az épülő híd a címben jelölt helyen ezt a lehetetlen helyzetet kívánja feloldani. A helyszín kiválasztása nem okozhatott sok fejtörést. Ha ránézünk a térképre, könnyen belátjuk, miért:

- A peloponnészoszi Rion és a túlsparti Antirion között a Korinthoszi-öböl mindössze 2 km keskeny csatornává szűkül.
- Riontól néhány kilométerre terül el Patrasz, Görögország harmadik legnagyobb városa, nagy forgalmú kikötővel.
- Görögország nyugati és északnyugati hegyvidéki tartományaiából a forgalom Antirionnál éri el a Korinthoszi öblöt, és él az átkelési lehetőséggel, mivel Patrasz és Athén között autópálya üzemel, míg az öböl északi partján az út szerpentinekkel tüzdelt, s az utazás legalább 2-3 órával tovább tart Athénig.

A koncessziós szerződést a létesítmény tervezésére, megépítésére, üzemeltetésére és finanszírozására a görög kormány a GEFYRA S.A. nevű csoporttal írta alá. A GEFYRA szó – talán nem meglepő – görögül hidat



jelent (ejtsd: jefira). E társulás vezetője 53 % részesedéssel a DUMEZ-GTM, míg a fennmaradó részén hat görög cég osztozik. Ugyanilyen összetételű és arányú a vállalkozóval – KINOPRAXIA GEFYRA – aláírt építési szerződés is.

#### A projekt fő jellemzői

- A létesítmény összesen 2883 méter hosszú, a fő híd 27,2 m széles, 2x2 forgalmi sáv átvezetésére képes.
- A ferdekábeles híd hossza összesen 2252 m, támaszközök: 286 m + 560 m + 560 m + 560 m + 286 m.
- A déli (Rion) és az északi (Antirion) felhajtó viaduktok hossza 392 m, illetve 239 m. Ezek a műtárgyak monolit alépítménnyel és előregyártott feszített vasbeton gerendás felszerkezettel, monolit vasbeton együttdolgoztató pályalemezzel kerülnek kialakításra.
- Díjfizetőhely az antirioni oldalon létesül.

#### A projekt megvalósítása

A megvalósítás két részre tagolódik:

- Két év előkészítési időszakra (1998-1999), amelynek tartalma a tervek és technológiák készítése, kidolgozása, az építéshely kialakítása, a szárazdokk létesítése.



- Öt év építési időszak (2000-2004). A befejezési határidő 2004. december.

A projekt értéke 750 millió euró.

A térség rendkívül földrengésveszélyes, mind az alapozás, mind a felépítmény tükrözi ennek figyelembevételét.

A Hídépítő Rt. jóvoltából 2000. február elején kerültem közeli kapcsolatba a hiddal. Miután a helyszínen főként a DUMEZ-GTM szakemberei irányítják a munkát, francia kollégák fogadtak. Az ismerkedés a személyzettel, a projekt terveivel és a kivitelezés pillanatnyi fázisával a munkaterületen három napig tartott, s hogy ne csak szemlélődő vendég, hanem tevékeny résztvevője legyek e lenyűgöző projektnek, mindjárt meg is bíztak két munkarész technológiájának kidolgozásával.

Az első a száraz dokk megnyitása s a környező terület, tengerfenék kialakítása azért, hogy az első elkészült alaptest a nedves dokkba úsztatható legyen s ott épüljön tovább.

A másik téma a helyszínen már elhelyezett alaptest tengerszint feletti 30 m magas vasbeton felmenőszervezetének építéshelyi organizációja (állványozás, zsaluzás, betonacélszerelés, betonszállítás, betonozás a legapróbb részletekig kidolgozva).

A munkák akkoriban két területen folytak. A szárazdokkban két alaptest készült párhuzamosan, összesen négy. Átmérőjük 90 méter, ami azért egy szabványos méretű gyermekjáráknál némileg nagyobb. A nagy felületű felfekvés részben a műtárgy pilléireiről átadódó terhelést, részben pedig a földrengés során fellépő erőket hivatott eloszlatni.



A másik munkaterület a tengeren létesült a nedves dokk kialakításával. Ezt a feladatot annak a LISA nevű úszómű segítségével végzik, mely korábban Angliában a Second Severn híd építésénél is tevékenykedett.

Az építési program szerint jelenleg már négy területen dolgoznak. Az utolsó alaptest készítése a szárazdokkban, a megelőző alaptest a nedvesdokkban épül, megkezdődtek az északi felhajtóhid alapozási munkái, és a helyszínen is két alaptest építése folyik.

Érdeemes néhány mondatot szentelni a pilonoknak. 227 méteres magasságukból 167 méter fog vizuális élményt nyújtani az emberek számára (tengerszint felett), a többi részét a halak csodálhatják. Felfelé haladva a pilonon a pályalemez szintjén előbb „négy lábra” oszlik, majd 78 méterrel feljebb e karcsúnak tűnő 4x4 m keresztmetszetű oszlopok ismét egyesülnek, hogy helyet biztosítsanak a függesztőkábeleknak. Megjelenésük nagyon impozáns. A partról nézve eszünkbe sem fog jutni, hogy egy-egy ilyen pilon súlya kb. 160 000 tonna (összehasonlításképpen a 90 méterrel magasabb acélszerkezetű Eiffel-torony „mindössze” 10 100 tonna). Csak a ferdekábeles hídba beépítendő beton mennyisége 210 000 m<sup>3</sup>.



A tenger az öböl kezdeténél 60 m mély. Hirtelen mélyül, a parttól 250 méterre eltávolodva már eléri ezt az értéket. S ami első pillanatban furcsának tűnhet: a híd helyének környezetében a víz áramlásának legnagyobb sebessége 1,5 m/sec, amely érték már megközelíti a Dunáét.

Miből alakul ki az áramlás? A nyílt tenger felől érkező dagály igyekszik benyomulni az öbölbe, és a 2 km-re leszűkült keresztmetszeten felgyorsulva halad át. Apálykor pedig ugyanez játszódik le, csak visszafelé. Ez az ide-oda áramlás nem okoz nagy gondot, de nem is segíti az építőket. Gondosan meg kell tervezni a pilonok építés közbeni kedvező megközelítési pontjait.

A befejezésig van még idő, de nagyon sok a tennivaló is. Sok sikert, zökkenőmentes építést kívánunk a lelkes kivitelezőgárdának e csodálatos mű beteljesítéséhez.

# RUFORM BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel.: 204-8975, 382-0270

Fax: 382-0271

E-mail: [iszomor@matavnet.hu](mailto:iszomor@matavnet.hu)

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

# RUFORM BETONACÉL

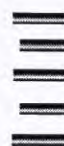
az egész országban!



TREFL 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.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

TreflARBED 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

# 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



## DANUBIUSBETON

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

Betonjaink 4 frakciós osztályozott adalékanyagból készülnek. Receptúráink 1 m<sup>3</sup> tömörített betonra vonatkoznak. A minőség és mennyiség garantált, melyet jól felszerelt laboratóriumunk folyamatosan ellenőriz.

**Gyáraink Pesten, Budán és Csömörön találhatóak.**

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

### Betonrendelés:

**IX. ker. Hajóállomás u. 1.**

Telefon: 1/215-5603, 216-2843

Mobil: 30/931-7665

**III. ker. Bojtár u. 76.**

Telefon: 1/367-2604

Tel./fax: 1/367-2635

**2141 Csömör, Kölcsey u. 49.**

Telefon: 28/447-456

Fax: 28/447-918

**Levél cím: 1095 Budapest, Hajóállomás u. 1. ☆ Tel./fax: 215-0874; 215-6317**

**Cégünk DIN EN ISO 9001 szabvány szerinti minősítéssel rendelkezik.**

**A Danubiusbeton híd Ön és a minőség között.**

# A MINŐSÉG GARANCIÁJA



## HEKA KAVICS HÁZTÓL HÁZIG

*Minőségi betonok költségtakarékos előállítására* kiválóan alkalmas  
**natúr mosott kavics és homok, valamint 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 30/937-2048**

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

Sajtótájékoztatót tartottak az Asia Center építéséről a beruházó, a tervező és a kivitelező képviselői október végén. A létesítmény a XV. kerületben a Szentmihályi úton épül, Európa legnagyobb nagykereskedelmi központja lesz, és az első, amely a feng shui alapelvei szerint épül. Az alapkötétel időpontjának (2000. március), a helyszínek, az építkezéshez felhasznált anyagoknak és színeknek a kiválasztása mind az ősi keleti térrendezési művészet tételeit követik.

Az épületkomplexum az árucikkek és szolgáltatások rendkívül széles skáláját vonultatja fel, egy fedél alatt kínál gyártási, értékesítési, kereskedelmi, üzleti és pénzügyi szolgáltatásokat, valamint időszakos szórakozási lehetőségeket.

A 205 ezer négyzetméteren felépülő, 200 millió dolláros, 8 szintes létesítmény hossza 300 m, szélessége 270 m. Beépítésre kerül 150 ezer m<sup>3</sup> beton, 120 ezer m<sup>2</sup> előregyártott vasbeton elem, 80 ezer tonna betonacél, 20 ezer m<sup>2</sup> üveg. A parkolóhelyek száma 2000 lesz. Az átadás tervezett időpontja 2002. vége.



\* \* \*

„Az oktatás és a műszaki fejlődés szolgálatában” címmel rendeznek – könyvvásárral egybekötött – szakmai délutánt a Műegyetemen november 14-én, ahol bemutatásra kerülnek Dr. Balázs György Széchenyi-díjas professzor könyvei, beton és vasbeton történeti munkák, előadás hangzik el beton kutatásokról.

A vásáron szereplő könyvek:

- Beton és vasbeton története III., Magasépítési beton- és vasbeton szerkezetek története
- Beton és vasbeton története IV., Az oktatás története
- Barangolásaim a betonkutatás területén
- Beton- és vasbeton szerkezetek diagnosztikája I.
- Beton- és vasbeton szerkezetek diagnosztikája II., Esettanulmányok
- Beton- és vasbeton szerkezetek védelme, javítása és megerősítése.

\* \* \*

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozata december 5-én, az Építési Kémiai Tagozata november 29-én tartja szakmai napját. További információ kapható a Titkárságon (1/201-6682).

### Statisztika

#### Építési célú termékek vizsgálata

A Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség 2001. áprilisban ellenőrizte a hazai gyártású és import cementeket, valamint a bitumenes hullámlemezeket, amelyről összefoglaló jelentést adott ki „Építési célú termékek építőanyag telepeken történő vizsgálata a társhatóságokkal együttműködve” címmel. A jelentésből kiemeljük a cementre vonatkozó lényeges információkat következőkben.

Az ellenőrzés a kis- és nagykereskedelemben történő forgalmazásra vonatkozó előírások betartására, a megfelelés igazolás és a kötelező jelölések meglété-

re, az áruválaszték felmérésére, a tárolással kapcsolatos szabálytalanságok feltárására irányult.

Az országos ellenőrzés során 524 kereskedelmi egységet vizsgáltak, melyből 522 egységben árusítottak cementet, 207 egységben emellett bitumenes hullámlemezt is. Ellenőriztek 242 983 q cementet és 211 tétel bitumenes hullámlemezt.

#### Áruválaszték

A cement áruválasztékra jellemző, hogy forgalmazásával szinte valamennyi telep foglalkozik, rövid felhasználhatósági ideje miatt azonban kisebb készletet

tárolnak. A cementkínálat döntően hazai gyártásból származik, előfordul orosz, ukrán, horvát, szlovák, olasz, dán cement is. Román cementet nem találtak, mivel importját megszüntették. Az előző időszakban tapasztaltakkal szemben a keleti megyékben egyre kevesebb helyen találtak import cementtel. A vizsgált cementek 62 %-a hazai gyártású volt, ezen belül 41 % Beremendről, 29 % Hejőcsabáról, 16 % Vácról, 14 % Lábatlanról származott. Az import cementeknél 49 % Ukrajnából, 38 % Oroszországból, 7 % Olaszországból, 4 % Szlovákiából, 2 % Horvátországból származott.

### Megfelelőség igazolás

Az építési célra szolgáló anyagok, szerkezetek és berendezések műszaki követelményeinek és megfelelés igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló 39/1997.(XII.19.) KTM-İKIM együttes rendelet előírja a megfelelés igazolási kötelezettséget.

Az ellenőrzött cement tételek 22 százalékánál hiányzott, vagy tartalmilag nem volt szabályos a megfelelés igazolás. Ezen a téren az elmúlt év tapasztalataihoz képest kismértékű romlás következett be. A hibák között előfordult, hogy a csomagolási idő nem szerepelt sem a zsákon, sem a szállítólevélen, illetve a gyártó pontos címe hiányzott.

Az ellenőrzés során két hazai cementgyár különböző telephelyein tartottak vizsgálatot.

A Pannoncem Rt. Hejőcsabai Gyárában a kiszállított cementhez számítógépes számlát adtak, melynek hátlapjára rányomtatták a szállítói megfelelési nyilatkozatot (3 hónap), azonban a csomagolási idő nem szerepelt.

A Pannoncem Rt. Lábatlani Gyárában a gyártási dokumentáció átvizsgálásakor nem találtak hiányosságot. A gyár saját laboratóriumán kívül a CEMKUT Kft. is vizsgálja a cementek minőségét.

A Duna-Dráva Cement Kft. Beremendi Gyárában a cement csomagolásán a postafiók száma volt feltüntetve, elrendelték a "külterület" megnevezéssel és helyi számmal való címpontosítást.

A Duna-Dráva Cement Kft. Váci Gyárában a 2000. év végén tartott ellenőrzés során hiányosságot nem tapasztaltak, ezért most nem ellenőriztek. A gyár termékeit a CEMKUT Kft. laboratóriuma rendszeresen vizsgálja.

Importcementek vonatkozásában megállapítható, hogy az importőrök forgalma jelentősen visszaesett, így megfelelő raktárhelyiség hiányában hetekig szabad térben kényszerülnek tárolni cementkészletüket.

Több telephelynél az orosz cementek megfelelését a KERMI Kft. tanúsította, az ellenőrzésben részt vevő ÉMI munkatárs véleménye szerint a tanúsítvány elfogadható, a termékhez nem szükséges ÉME. A KERMI Kft. azonban 2001. április 25-i hatállyal visszavonta az import cementekre kiadott tanúsítványait, így ezt az időpontot követően szállított cementek esetén nem fogadták el a bemutatott dokumentumot.

A megfelelés igazolás fontosságát sem a kereskedők, sem az importőrök nem ismerik fel. Ha a birtokukban van az Építőipari Műszaki Engedély, akkor sem adják át azt a vásárlóknak. Több helyen csak az ÉME első oldalát csatolják a megfelelés igazolás mellé, így az eredeti dokumentum hátoldalán lévő lényeges információk nem jutnak a felhasználók tudomására. A szállítói megfelelési nyilatkozat tartalma gyakran hiányos, sok esetben nincs feltüntetve a gyártási idő, a kiállítás dátuma. Ez a gyakorlat különösen akkor jelent veszélyt, ha a külföldi gyártó nem dátumozza a terméket. A gyártás időpontja a dokumentáció alapján pótolható, ennek valósága a vasúti átrakóból kikerült cementeknél azonban már ellenőrizhetetlen. Az ÉMI által rendelkezésre bocsátott lista, amely felsorolja az érvényes ÉME-vel rendelkező import cementek adatait, lehetővé tette a dokumentációk valódiságának igazolását.

### Jelölések, csomagolási idő

Az ellenőrzött cementek 18 százalékánál (2000-ben 26 % volt) a jelölések nem feleltek meg a fogyasztóvédelemről szóló CLV. törvény és a szabvány előírásainak, 14 százalékánál (2000-ben 20 %) nem volt feltüntetve a csomagolási idő.

A hazai gyártmányok esetében a jelölés általában megfelelő, előírás szerinti, a csomagolási idő jól olvasható, azonosítható. A veszélyes anyag jelzése, R és S mondatok a csomagoláson szerepelnek, a keverési arányt feltüntetik.

Az import cementek vizsgálata során több megyében előfordult, hogy az orosz, illetve az ukrán gyár az adott tételt előírás szerűen ellátta magyar nyelvű jelölésekkel, feliratokkal, az ugyanabból a gyárból származó, más időpontban szállított tétel csomagolásán viszont csak cirill betűs feliratot találtak. Több telephelyen találtak lejárt szavatosságú, megfelelés igazolás nélküli cementet, illetve a csomagoláson a gyártási időpont nem volt feltüntetve, vagy nem egyezett a termékhez bemutatott megfelelés igazoláson feltüntetett dátummal. A kifogásolt termékek további forgalmazását felfüggesztették, a cégek részére fogyasztóvédelmi bírságot szabtak ki.

### Tárolás

Tárolási szabálytalanságot (fedetlen hely, nedves környezet) 27 tételnél állapítottak meg, az arány meg egyezik a 2000. évi adatokkal. A tárolás általában szabályosan, fedett helyen, raklapon történt.

### Laboratóriumi vizsgálat

Mintavételre négy esetben került sor, egy orosz, három ukrán gyártású cementet szállítottak vizsgálatra. A cementminták minősége a 2, illetve a 7 napos szilárdságról megküldött részvizsgálati jegyzőkönyv alapján megfelel a vonatkozó szabvány előírásainak.

(KE)

## Közlekedésépítés

### Kiöntőhabarcsok és –betonok

- Útjavítás akár két óra alatt -

Szerző: Asztalos István és Német Ferdinánd, Stabiment Hungária Kft.

*Az ismert cementkötésű építőanyagokat „habarcsot” és „betont” napjainkban bizonyos problémák megoldásánál különleges habarcsokkal és betonokkal helyettesítik. Ezek a feladatok akkor válnak szükségessé, ha olyan helyre kell habarcsot, vagy betont bejuttatni, mely nehezen hozzáférhető és így az anyag nem tömöríthető, továbbá a tökéletesen hézagmentes kiöntés az erőátadás miatt meghatározó követelmény.*

Kulcsszavak: kiöntőhabarcs, kiöntőbeton, útjavítás, üregkitöltés, folyási érték

#### 1. Bevezető

A kiöntőhabarcsok és –betonok kifejlesztéséhez szükséges célok és követelmények a fentiek alapján adottak voltak. Ezek megvalósítását tették lehetővé a legújabb betontechnológiai ismeretek, a rendelkezésre álló és megfelelően kiválasztott alapanyagok:

- megfelelő tulajdonságú kötőanyagok,
- optimalizált összetételű adalékanyagok,
- folyós konzisztenciát lehetővé tevő, por alakú adalékszerek, továbbá
- egyéb kiegészítő anyagok.

Mindezek segítségével nyílt lehetőség ezeknek a különleges anyagoknak a kifejlesztésére, melyek a kiöntőhabarcsok és kiöntőbetonok elnevezést kapták.

#### 2. Fogalmak

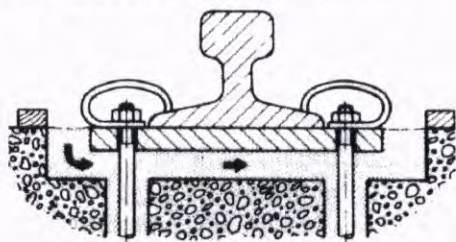
Kiöntőhabarcsnak nevezzük azt az általában gyárilag készre kevert, zsákos, vagy ömlesztett kiszerelésű szárazhabarcsot, amely szabványos cementek, legfeljebb 4 mm-es szemmagyságú ásványi adalékanyagok, por alakú adalékszerek és egyéb kiegészítő anyagok keveréke, amelyhez az építés helyszínén kell a meghatározott vízmennyiséget hozzáadni és összekeverni a folyós (önthető) konzisztenciában történő bedolgozhatóság érdekében. Kiöntőbetonnak akkor nevezzük ezt az anyagot, ha az ásványi adalékanyag maximális szemmagysága 4-8 mm között van.

#### 3. Felhasználási terület

A kiöntőhabarcsok és –betonok kiválóan és gazdaságosan használhatók azokon a területeken, ahol különleges tulajdonságaikra szükség van.

Alaöntések (szintbeállítások):

- gépek és berendezések alapjainál,
- acélszerkezetek alaptesthez való csatlakozásainál,
- hídsaruk és darupályák sinjei alatt.



1. ábra Sin alatti kiöntés

Kiöntések (rögzítések és kiöntések):

- lehorgonyzó csavarok és szerelvények körül,
- előregyártott betonelemek hézagkitöltésénél,
- útépitési aknakeretek rögzítésénél, aláöntésénél.



2. ábra: Aknakeret megemelés utáni kitöltése

Kitöltések (üregkitöltés):

- betonszerkezetek hézagainak utólagos kitöltésére,
- üregek hézagmentes lezárására,
- beton útpályák gyors helyreállítására és javítására.



3. ábra: Beton útpálya gyors javítása

#### 4. Szabályozás

A kiöntőhabarcsokra és –betonokra Magyarországon nincs érvényes, részletes előírás, ezért az általános szabályokon túl célszerű alapul venni a Német

Betonszövetség által 1990-ben kiadott, kiöntőhabarcsokra és kiöntőbetonokra vonatkozó különleges követelményeket (DBV Merkblatt).

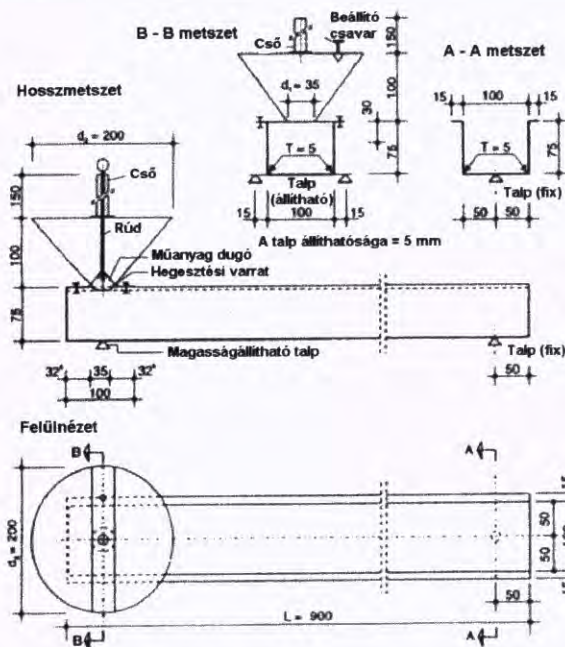
### 5. Követelmények

Az alábbiakban megfogalmazott követelmények a hivatkozott DBV-Merkblatt alapján kerültek meghatározásra és mind a friss, mind a megszilárdult kiöntőhabarcsokra és -betonokra vonatkoznak.

#### Konzisztencia (friss)

A kiöntőhabarcsok és -betonok folyási értéke 5 perccel a keverést követően  $20 \pm 1$  °C-on legalább 550 mm legyen. A folyási értéket egy speciális folyásmérő berendezés segítségével állapítják meg.

#### Bedolgozhatóság (friss)



4. ábra: A Scheiblich cég által gyártott folyásmérő berendezés

A kiöntőhabarcsok és kiöntőbetonok folyási értéke 30 perccel a keverést követően még legalább 450 mm legyen folyásmérő berendezéssel mérve.

#### Duzzadás (megszilárdult)

A kiöntőhabarcsok és kiöntőbetonok 24 óras korban mért duzzadásának bármely bedolgozási körülmény esetén (pl.: + 5 °C-os frisshabarcs hőmérséklet mellett is) legalább 0,1 %-nak kell lennie.

#### Szétosztályozódás

A kiöntőhabarcsnak és kiöntőbetonnak nem szabad szétosztályozódnia.

#### Térfogatállandóság

A kiöntőhabarcsoknak és kiöntőbetonoknak az MSZ EN 196-3:1996 cementvizsgálati módszer szerint vizsgálva térfogatállandónak kell lenniük.

#### Szilárdság

A nyomószilárdság értéke 24 óra után legalább 25 N/mm<sup>2</sup>, 28 napos korban pedig legalább 55 N/mm<sup>2</sup> legyen. Szilárdságese 56 és 90 nap után sem megengedett. A szilárdságot az MSZ EN 196-1:1996 cementvizsgálati módszerrel kell ellenőrizni.

A fentiekben felsorolt követelmények teljesüléséhez minden esetben meg kell adni azt a szükséges vízmennyiséget, melyet a száraz keverékhez kell adni és azzal össze kell keverni.

### 6. Összefoglalás

A cementkötésű kiöntőhabarcsok és kiöntőbetonok lehetővé teszik a nehezen hozzáférhető helyek javítását és gyors helyreállítását olyan esetekben, ahol követelmény a zsugorodásmentes kitöltés, a gyors szilárdulás és az erőzáró kapcsolat. A minőségi munkavégzés e nélkülözhetetlen termékei általában olyan szárazkeverékek, amelyekhez a helyszínen csak víz hozzáadása szükséges.

\*

\*

\*



**DAKO**

Kereskedelmi és  
Szolgáltató Kft.

2040 Budaörs, Nádás u. 1.

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

Mobil: 06-30-941-4714

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



**METRÓVAS**

Betonacélfeldolgozó és  
Kereskedelmi Kft.

1117 Budapest, Dombóvári út 43/a

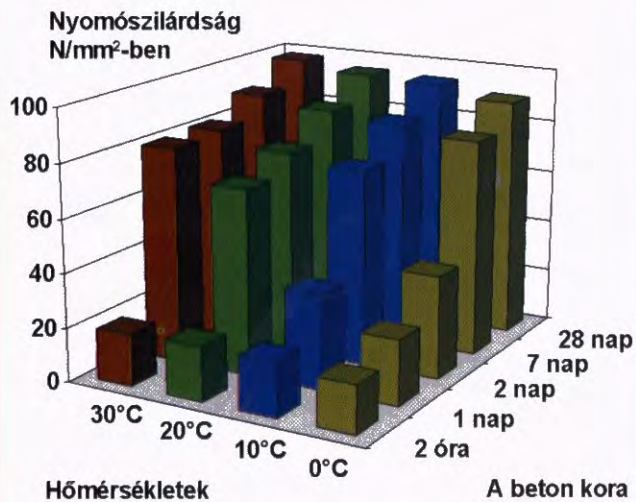
Tel./fax: 204-2877

Mobil: 06-30-933-4932

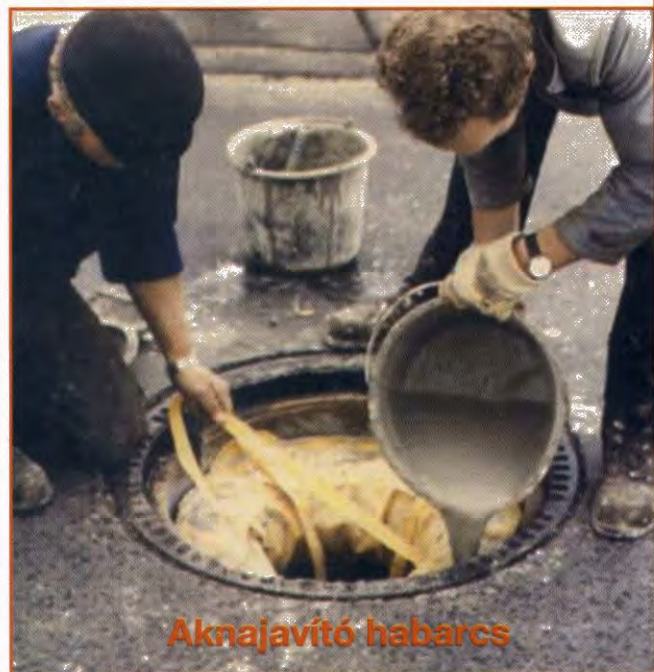
- ✓ Betonacél-eladás
- ✓ Betonacél vágása
- ✓ Betonacél hajlítása
- ✓ Betonacélháló értékesítése

**STABIMENT**  
®

## Útjavítás akár két óra alatt



**CR javítóbeton**



**STABIMENT HUNGÁRIA Kft. - Vác, Kőhidpart dűlő 2.**  
 Levélcím: H-2601 Vác, Pf.: 198. Tel./fax: (36)-27-316-723  
 E-mail: [stabiment@elender.hu](mailto:stabiment@elender.hu)