

SZAKMAI HAVILAP  
2008. MÁJUS  
XVI. ÉVF. 5. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

# BETON

[www.duna-drava.hu](http://www.duna-drava.hu)

## DDC: az újjászületés

### Régi érték – új kiadásban

Az újjászületés olyan megújulás, amely jól ötvözi a múlt értékeit az új kor kihívásaival. A Duna-Dráva Cement Kft. tradicionálisan magas minőségű termékei mostantól új csomagolásban és 25 kg-os kiszerelésben kerülnek forgalomba DDC márkanéven.



# DDC

**DUNA-DRÁVA CEMENT**  
HEIDELBERGCEMENT Group

## TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Nagyteljesítményű hidbetonok - beton-összetétel tervezése**  
DR. UJHELYI JÁNOS
- 8 **Könnyűbeton gyaloghíd I.**  
FENYVESI OLIVÉR
- 12 **Transzportbeton üzemek gyártásellenőrzésének kialakulása, tanúsítása**  
URBÁN FERENC
- 14 **A Magyar Betonszövetség hírei**  
SZILVÁSI ANDRÁS
- 16 **A Tisza Center építése Szegeden**  
BODÁNE MOHÁCSY KATALIN
- 18 **Betonos érdekességek a CCR 2008. 1-2. számából**  
DR. TAMÁS FERENC
- 20 **A Cement International 2007. évi számaiban olvastam**  
DR. RÉVAY MIKLÓS  
*Mint várható volt, a nanotechnológia egyre mélyebben hatol be a kötőanyagok és betonok világába is. Ez alatt az értendő, hogy igyekszünk mélyebben megérteni azokat a kötőanyag technológiában lényeges szerepet játszó különleges folyamatokat, amelyek a "nanovilágban" (~10<sup>-9</sup> m = 1 milliommód mm) végbemennek. Ezek segítségével jelentősen növelhető a kötőanyagok, a betonok és habarcsok teljesítőképessége (szilárdsága, tömörsége, tartóssága). Erre közismert példa a betontechnológiában már régebben alkalmazott "mikroszilika" (szilikapor), és továbbfejlesztett változata, a "nanoszilika", melyek - mint ismeretes - a betonhoz adagolva meghatározó módon befolyásolják annak tulajdonságait. További forradalmi változásokat eredményezhet a meghatározott szemcseméret elosztlással rendelkező "nanorészecskék" alkalmazása.*
- 19, 22 **Hírek, információk**
- 19 **Könyvjelző**

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (10.) ◆ BETONPARTNER KFT. (7.)
  - ◆ CEMKUT KFT. (13.) ◆ COMPLEXLAB KFT. (7.)
- ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. (1.) ◆ ELSŐ BETON KFT. (11.)
  - ◆ ÉMI KHT. (7.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (21.)
- ◆ KK KAVICS BETON KFT. (11.) ◆ MAÉPTESZT KFT. (19.)
- ◆ MG-STAHl BT. (19.) ◆ MUREXIN KFT. (17.) ◆ PLAN 31 KFT. (22.)
  - ◆ RUFORM BT. (22.) ◆ SIKÁ HUNGÁRIA KFT. (13., 24.)
  - ◆ SW UMWELTTECHNIK KFT. (23.) ◆ TIGON KFT. (19.)

## KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT.
- ◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.
- ◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.
- ◆ DANUBIUSBETON KFT. ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ◆ ELSŐ BETON KFT.
- ◆ ÉMI KHT. ◆ FORM + TEST HUNGARY KFT.
- ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
- ◆ KARL-KER KFT. ◆ MAÉPTESZT KFT.
- ◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
- ◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
- ◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ◆ RUFORM BT.
- ◆ SIKÁ HUNGÁRIA KFT. ◆ STABILAB KFT.
- ◆ STRABAG ZRT. FRISSBETON ◆ SW UMWELTTECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.
- ◆ TIGON KFT.

## ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

### Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:  
118 000, 236 000, 472 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

### Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 14 190 Ft;

1/2 oldal 27 590 Ft; 1 oldal 53 645 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 143 690 Ft;  
B II borító 1 oldal 129 130 Ft;  
B III borító 1 oldal 116 050 Ft;  
B IV borító 1/2 oldal 69 310 Ft;  
B IV borító 1 oldal 129 130 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

### Előfizetés

Fél évre 2430 Ft, egy évre 4860 Ft.

Egy példány ára: 486 Ft.

## BETON szakmai havilap

2008. május, XVI. évf. 5. szám

**Kiadó és szerkesztőség:** Magyar Cementipari Szövetség, www.mcsz.hu  
1034 Budapest, Bécsi út 120.  
telefon: 250-1629, fax: 368-7628

**Felölös kiadó:** Skene Richard

**Alapította:** Asztalos István

**Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka  
(tel.: 30/267-8544)

**Tördelő szerkesztő:** Asztalos Réka

**A Szerkesztő Bizottság vezetője:**

Asztalos István (tel.: 20/943-3620)

**Tagjai:** Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

**Nyomdai munkák:** Sz & Sz Kft.

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

**Honlap:** www.betonujsg.hu

**A lap a Magyar Betonszövetség (www.beton.hu) hivatalos információinak megjelenési helye.**

# Nagyteljesítményű hídbetonok - betonösszetétel tervezése

DR. UJHELYI JÁNOS okl. mérnök, az MTA doktora

*A Magyar Közút Kht. 2007-2008. évi kutatás-fejlesztési programja keretében a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke vizsgálja a nagyteljesítményű hídbetonok alkalmazási lehetőségeit. A tanszék megbízására feldolgoztam a nagyszilárdságú és a nagy teljesítőképességű betonok tervezésének hazai és külföldi vizsgálati eredményeit, valamint a teljesítmény-szemlélet megjelenését a betontudományban. Ez a tanulmány az előírt szilárdsághoz, illetve teljesítőképességhez szükséges betonösszetétel-tervezés követelményeit foglalja össze.*

Kulcsszavak: betonszilárdság, a beton kora, összetétel tervezés

## 1. Bevezetés

A betonkeverék szükséges összetétele magában foglalja az előírt fajtájú és minőségű alapanyagok felhasználandó mennyiségét (keverési arányt), amely szükséges a tervezési cél eléréséhez, és amely illeszkedik a betonkeverék bedolgozásának a technológiájához. A keverék összetételét a szerkezet fajtája és készítmény technológiája, valamint részben az elérendő nyomószilárdság, részben a létrehozandó struktúra (szövet-szerkezet) szabja meg. A megfelelő struktúra kialakításához szükséges összetétel független a beton korától, az előírt nyomószilárdság azonban megadott időpontra értendő (1-2 nap, 1-3 hónap, 1-2 év), és az összetételt ehhez a korhoz kell illeszteni. Általában - mindenek előtt a minősítés tekintetében - a 28 napos nyomószilárdság a mértékadó. A beton szilárdsági jele ennek előírt értékét tartalmazza. Az MSZ 4798-1:2004 szabvány normális szilárdságúnak tekinti a C6/8-C55/67 szilárdsági jelű, nagyszilárdságúnak pedig a C60/75 vagy ennél nagyobb szilárdsági jelű betonokat.

A nyomószilárdságot a biztonságos teherviselés érdekében kell meghatározni, ezért lényeges a teherátadás időpontja, például a helyszínen készített vasbeton szerkezetek esetében a kizsaluzás kora, feszített vasbeton szerkezetek esetében a feszültség ráengedésének az időpontja, közlekedési létesítmények esetén a forgalomnak való átadás napja stb. Lehetséges, hogy több időpontban elérendő nyomószilárdságot is meg kell adni, mert pl. híd-szerkezetek készítésekor kisebb

nyomószilárdság szükséges a kizsaluzáshoz, vagy előregyártott elemek esetén a szállításhoz, és nagyobb nyomószilárdságot kell előírni a teherátadás időpontjára. A beton összetételének a tervezésekor minden követelmény kielégíthetőségét mérlegelni kell és végül a legszigorúbb követelménynek megfelelő betonösszetételt kell kiválasztani.

A beton struktúráját a tartósság érdekében kell megtervezni. A struktúra egyik lényeges jellemzője a kapilláris porozitás, amely szorosan összefügg a beton nyomószilárdságával: minél nagyobb a szilárdság, annál kisebb a kapilláris pórustartalom. Ennek az a magyarázata, hogy a beton összetételét illetően mind a nyomószilárdságot, mind a kapilláris porozitást egyaránt a víz:cement aránya, a víz/cement tényező szabályozza. Ebből következik, hogy a megfelelő teherbírás és tartósság érdekében egyaránt törekedni kell a víz/cement tényező korlátozására. A szükséges nyomószilárdság eléréséhez elegendő a víz/cement tényezőt előírni, de a szükséges tartósságot, a kielégítő használati élettartamot más tényezők is befolyásolják.

A struktúra egyéb lényeges jellemzői közül különös figyelmet érdemelnek a cementkőváz és az adalékanyag határfelületei, valamint a beton szövet-szerkezetének különböző folytonossági hiányai (diszlokációk). A beton összetételét illetően ezeket a jellemzőket nemcsak a víz/cement tényező, hanem az adalékanyag és a cement összeférhetősége, az adalékszerek hatása, a betonkeverék tömöríthetősége és tö-

mörítettsége (tömörítésének a módja), a szilárdulás kezdetén a beton hőfejlődése, az utókezelés módja és időtartama, valamint a beton repedésérzékenysége befolyásolja.

A fenti rövid tájékoztatás alapján a szokványos szilárdságú és a megfelelő struktúrájú betonkeverékek összetételének a tervezéséhez a következők ismeretére van szükség:

- az alapanyagok betonkészítés szempontjából fontos jellemzőinek ismerete alapján a megfelelő cement, adalékanyag, adalékszer és kiegészítő anyag kiválasztása,
- betonösszetételek számítása az alapanyagok jellemzői és a betonkeverék szükséges bedolgozhatósága alapján adalékszer és kiegészítő anyag nélkül, valamint az adalékszer és a kiegészítő anyag hatása a betonösszetételre,
- a víz/cement tényező és a nyomószilárdság összefüggését szokványos betonszilárdság (C55/67) és normális szilárdulási hőmérséklet (+20 °C) mellett jellemző matematikai kifejezések közül a legjobban illeszkedő függvény kiválasztása és a függvény állandóinak a meghatározása laboratóriumi vizsgálatokkal,
- a fenti kifejezés alakjának és állandóinak esetleges módosítása 1, 2, 7, 28 és 90 napos, illetve 1/2 és 1 éves korban, a cement-fajtától függően, ezekre vonatkozó laboratóriumi vizsgálatokkal,
- a víz/cement tényező és a nyomószilárdság összefüggésének a változása nagyobb betonszilárdság (>C55/67), illetve kisebb (<C35) víz/cement tényező mellett,
- a betonösszetétel tervezésének feltételei a megfelelő struktúra létrehozására (a kapilláris pórustartalom változása, az adalékanyag és a cementkőváz határfelületének változása az alapanyagoktól és a készítés módjától függően, a diszlokációk, a repedezések megszüntetésének, illetve mérséklésének feltételei a betonkeverék összetételétől, a keverés és a bedolgozás, valamint az utókezelés módjától és a környezeti körülményektől függően).

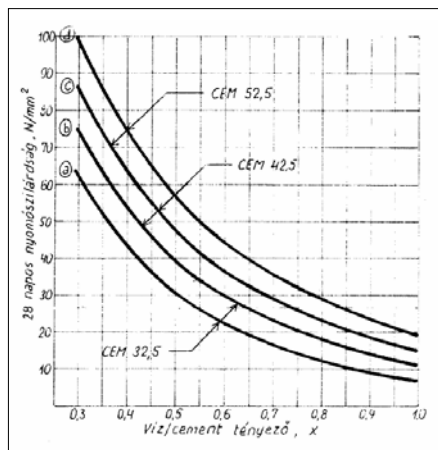
A következőkben a c)-f) pontokkal kapcsolatos tudnivalókat foglalom össze.

## 2. Betonösszetétel tervezés ≤ 80 N/mm<sup>2</sup> nyomó- szilárdságra

Az alapanyagok és a megfelelő bedolgozhatóság kiválasztását nem érintem, ez az irodalomból, illetve a gyakorlatból általában ismert. Itt a víz/cement tényező ( $x$ ) és a beton-szilárdság összefüggéseit ismertetem korábbi vizsgálataink alapján.

A hazai cementekkel készített betonokra 28 napos korban az 1. ábra szerinti összefüggések irányadók.

A víz/cement tényező és a szilárdság összefüggésének matematikai kifejezése vagy hatványfüggvény



1. ábra A víz/cement tényező és a 28 napos nyomószilárdság összefüggése

alakú (Abrams 1918) vagy hiperbolikus (Bolomey 1930). A múlt század első felében gyártott hazai cementekkel készített betonokra az összefüggést hiperbolikus függvénnyel lehetett közelíteni (Palotás 1935), jelenleg hatványfüggvény alkalmas a 28 napos nyomószilárdság előbecslésére. Kiterjedt vizsgálataim alapján az összefüggés akkor illeszkedik a tényleges eredményekre, ha az  $x$  víz/cement tényezőnek nem az alapértékét, hanem valamely hatványát alkalmazzuk (Ujhelyi 1990, 1991). Ennek az Ujhelyi-Abrams féle összefüggésnek általános alakja:

$$f_{cm,28} = A \cdot e^{-(\ln B \cdot x^n)} \quad (1)$$

Az 1. ábrán látható összefüggések  $A$ ,  $\ln B$  és  $n$  állandóit az 1. táblázat tartalmazza.

Az 1. ábra és az 1. táblázat adatait tájékoztatásként kell kezelni, mert a betonszilárdság becsléséhez szükséges állandókat az adott munkahely gyártásközi vizsgálatainak a rendszeres feldolgozásával lehet

Görbe jele	A	lnB	n
A	355	-3,93	0,68
B	375	-3,52	0,65
C	405	-3,3	0,63
D	470	-3,2	0,6

1. táblázat Az 1. ábra összefüggéseinek (1) képlet szerinti állandói

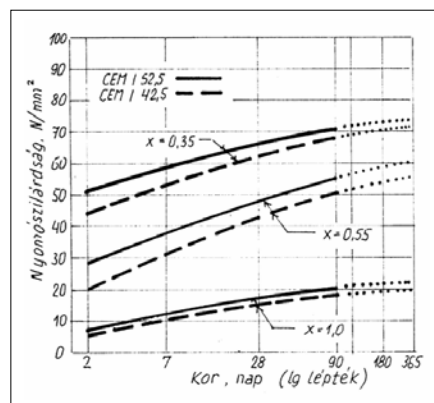
meghatározni, így lehet ugyanis figyelembe venni valamennyi, a munkahelytől is függő befolyásoló tényező hatását.

A 28 napostól eltérő korban várható nyomószilárdság (változatlan utókezelési feltételek mellett) a cement fajtájától és a víz/cement tényezőtől függ. Vizsgálataink szerint 2 napos korban inkább hiperbolikus függvény alkalmazható. Az Ujhelyi-Bolomey függvény általános alakja:

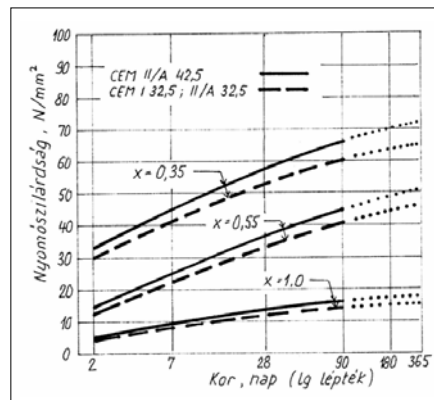
$$f_{cm} = A \cdot (1/x^n) - B \quad (2)$$

Idősebb (pl. 90 napos) korban az Ujhelyi-Abrams hatványfüggvénnyel lehet az összefüggéseket jellemezni. A betonkeverékek várható korai (2-7 napos), vagy idősebb korú (3-6 hónapos) nyomószilárdságának az alakulását a cementfajta és a víz/cement tényező függvényében az elmúlt évtizedben a Magyar Cementipari Szövetség megbízásai keretében a Betonolith Kutató és Fejlesztő Kft.-ben és a Cementipari Kutató és Fejlesztő Kft.-ben (CEMKUT Kft.) több alkalommal vizsgáltuk [Ujhelyi, (1997), (1998), (1999), (2002/1), (2002/2), (2003), Ujhelyi-Máhr (2000), (2001), Ujhelyi-Máhr-Szegőné (2001)], laboratóriumi körülmények között (+22 °C 4 °C hőmérséklet, 50-70 % relatív páratartalom, 15 cm élhosszúságú kockapróbatest, víz/cement tényezőként egy összetétel, egyfajta utókezelés). Ebből következik, hogy nincs adatunk a betonösszetétel (pl. adott víz/cement tényező mellett a cementtartalom változása), a környezeti és az utókezelés hatására. A korlátozott értékelési lehetőség ellenére néhány következtetést le lehet vonni. Ehhez ad segítséget a 2-4. ábra.

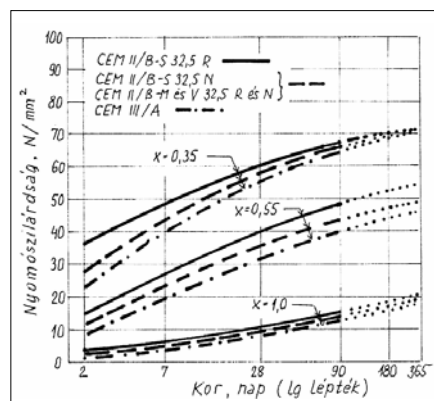
Minthogy a beton szilárdsági jele az 5 % alulmaradási valószínűséghez tartozó érték, amely 5 N/mm<sup>2</sup> átlagos szórását feltételezve ~8



2. ábra CEM I 52,5 és 42,5 jelű cementekkel készített betonok szilárdsága



3. ábra CEM II/A 42,5; I 32,5 és II/A 32,5 jelű cementekkel készített betonok szilárdsága



4. ábra CEM II/B 32,5 és III/A 32,5 jelű cementekkel készített betonok szilárdsága

N/mm<sup>2</sup>-rel kisebb, mint az átlagos nyomószilárdság, ezért az adott szilárdsági jelhez tartozó átlagos nyomószilárdság 8 N/mm<sup>2</sup>-rel nagyobb a szilárdsági jelnél.

Ebből az összefüggésből és az 1-4. ábrákból meghatározható, hogy milyen víz/cement tényező szükséges, és milyen cementet kell használnunk, ha adott szilárdsági jelű betont különböző korban kívánunk készíteni. Példaképpen a 2. táblá-

Cementfajta	Víz/cement tényező				
	2	7	28	90	365
	napos korban elérendő C30/37 szilárdsági jelhez				
CEM I 52,5	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70
CEM I 42,5	0,35	0,45	0,55	0,60	0,65
CEM II/A 42,5	-	0,35	0,50	0,55	0,60
CEM I 32,5	-	0,30	0,45	0,50	0,55
CEM II/A 32,5	-	0,30	0,45	0,50	0,55
CEM II/B 32,5	-	0,35	0,45	0,55	0,60
CEM III/A 32,5	-	0,30	0,40	0,50	0,55

2. táblázat Különböző korokban elérendő C30/37 szilárdsági jelhez szükséges víz/cement tényezők

zatban foglaltuk össze ezeket az adatokat C30/37 szilárdsági jelű (45 N/mm<sup>2</sup> átlagszilárdságú) betonra.

Példaként a CEM III/A 32,5 jelű cementre bemutatom a szilárdságbecslő képletek alakulását különböző korokban:

2 napos kor:

$$f_{cm} = 4 \cdot \{(1 : x^{1,8}) - 0,45\} \quad (3)$$

28 napos kor:

$$f_{cm} = 166 \cdot \exp(-3,1 \cdot x) \quad (4)$$

90 napos kor:

$$f_{cm} = 115 \cdot \exp(-2,2 \cdot x^{1,3}) \quad (5)$$

### 3. Betonösszetétel tervezés > 80 N/mm<sup>2</sup> nyomószilárdságra

Ilyen átlagos nyomószilárdságú betonokat CEM I 52,5 vagy 42,5 jelű cementtel és  $x < 0,35$  víz/cement tényezővel lehet készíteni. A kis víz/cement tényező azonban számos nehézséget okoz, amelyet a keverék készítése, bedolgozása és utókezelése során feltétlenül figyelembe kell venni. Ezek a nehézségek a következők:

- minél kisebb a víz/cement tényező, annál nehezebb megfelelő bedolgozhatóságú keveréket készíteni;
- csökkenő víz/cement tényezőhöz növekvő hidratációs hőfejlődés tartozik;
- a beton gyorsan merevedik, ezért az utókezelést azonnal el kell kezdeni és sokáig kell a betont nedvesen tartani;
- a cementkővázban nagy valószínűséggel keletkezhetnek repedések, diszlokációk.

A fentiek miatt elkerülhetetlen a hatékony folyósító, kötőanyag szabályozó adalékszer alkalmazása, a péptülszín korlátozása. A betont

legfeljebb +25 °C környezeti hőmérséklet mellett szabad készíteni. El kell kerülni a beton túlmelegedését (esetleg jéggel hűtött keverővízzel), meg kell akadályozni a legcsekélyebb száradást is, ezért a bedolgozást követően az utókezelést azonnal el kell kezdeni.

Tudomásul kell venni, hogy a cement Ca<sub>3</sub>A összetevője a vízzel 10 percen belül reakcióba lép és az intenzív hőfejlődés 2-3 órán belül megkezdődik. A beton megfelelő tömörségét el kell érni, mert a tömörítési hiány miatti minden 1 % levegőtartalom a beton nyomószilárdságát 5 %-kal csökkenti.

A nagyszilárdságú betonok összetétel tervezése nem tér el a normál szilárdságú betonokétól, de a készítés technológiájára nagy gondot kell fordítani, ugyanúgy, mint a megfelelően tartós betonok esetén.

### 4. Betonösszetétel tervezése megfelelő struktúra kialakításához

A beton és vasbeton szerkezeteket a terhekkel, és a tönkremenetelt előidéző egyéb tényezőkkel szembeni ellenállásra tervezik. Ezek az egyéb kedvezőtlen tényezők a következőképpen csoportosíthatók:

- kedvezőtlen hatású reakciók a cementpép vagy az adalékanyag ásványi alkotói és a környezetből származó anyagok között (klorid-ion, CO<sub>2</sub>, szulfát-oldat, savas eső stb.);
- kedvezőtlen hatású reakciók a cementpép alkotói és az adalékanyag között, mint pl. az alkálisavas vagy az alkáli-karbonát reakció, az adalékanyag-cement-kőváz határfelületén a porozitás

növekedése stb.;

- a betont érő kedvezőtlen fizikai hatások, pl. a fagyás-olvadás ismétlődése, a hosszú időtartamú fagyás, a gyors hőmérsékletváltozások, a száradás és a nedvesedés ciklikus változásának a hatásai, a koptatás, a kavitáció stb.;
- a betont érő mechanikai hatások (igénybevételek) következtében keletkező károsodások, morzsolódás, repedezés, roncsolódás, fáradás stb.

A felsorolt tényezőkkel szemben általában az ellenállás növekedését várjuk, ha a beton nyomószilárdsága növekszik, de pusztán a nagy nyomószilárdságnak a hatására az ellenállás nem javul automatikusan. Vitathatatlan, hogy változatlan feltételek mellett általában több bizalmat ébreszt a szilárd beton a kevésbé szilárdnál, azonban a szilárd beton legtöbb fizikai és mechanikai tulajdonságát, de mindenképp a tartósságát nem a szilárdsága, hanem a szövetszerkezete (struktúrája) határozza meg. Ennek viszont az a következménye, hogy változatlan szilárdságú, de eltérő struktúrájú betonok tartóssága is eltérő.

A betonstruktúrában különböző méretrendeket lehet megkülönböztetni. Ezeket megbízható (hibátlan és pontos) vizsgálatuk alkalmával olyan szinteken kell értelmezni, amelyek a mérnöki összetevőktől az egyes kémiai fázisokig terjednek. Ennek megfelelően a következő szinteket kell vizsgálni, illetve megtervezni:

- Makroszint, amelynek a méretrendje mm és m közötti. Ebbe tartoznak az alkotóanyagok összetételi arányai kg/m<sup>3</sup> vagy liter/m<sup>3</sup>-ben kifejezve, tehát a cement-, az adalékanyag-, a kiegészítő anyag- és a víztartalom (kg/m<sup>3</sup> vagy liter/m<sup>3</sup>), a levegőtartalom (liter/m<sup>3</sup> vagy térfogat %), az adalékszer tartalom (általában - kis mennyisége miatt - a kötőanyag tömeg %-ában). Ide tartoznak a durva hibák is (pl. kavicsfészkek).
- Mezoszint, amelynek méretrendje μm és mm között van. Ebbe tartoznak a cement és a finomhomok szemcséi, a szilárd beton kapilláris pórusai és az adalék-



szerrel képzett légbuborékok, a cementkőváz és az adalékanyag határfelület, a mikrorepedések stb.

- Mikroszint *Angström (A)* és  $\mu\text{m}$  közötti méretrenddel. Ebbe tartoznak a cementkő mikroszintű fázisösszetevői, a rácshibák, a gél belső fajlagos felülete, felületi területe, a diszlokációk, a gélpórusok, a károsító kemikáliák ionjai stb.

Ezek a szintek egymással kölcsönhatásban állnak, mert pl. a cementkő mikroszintű fázisösszetétele mezoszinten befolyásolja a cementkő-adalékanyag határfelületi jellemzőit, vagy a makroszintű durva hibák befolyásolják a károsító ionok mozgását a betonban.

A tönkremenetel ritkán tulajdonítható egyetlen oknak: gyakran lehet a beton megfelelő néhány kedvezőtlen jellemzője ellenére, de az ehhez hozzáadódó egyetlen újabb kedvezőtlen tényező már előidézhethet károsodást.

A makrostruktúrára a térfogat szerinti betonösszetétel jellemző, mert ebből lehet megállapítani három nagyon lényeges adatot:

- a betömörített friss beton levegőtartalmát (ennek zérusnak kellene lennie, kivéve a telítetlen betont),
- a cementpép térfogatát (péptartalmát), tehát a péptelítettséget, és
- az adalékanyag térfogatát.

A beton keverési arányát a gyakorlatban tömegben adjuk meg, ebből a térfogat szerinti összetétel - az alkotóanyagok sűrűségének az ismeretében - meghatározható (lásd Ujhelyi, 2005). A cementpép térfogata ( $V_p$  liter/ $m^3$ ) azért lényeges jellemző, mert a beton porozitása ( $V_p \cdot \alpha$  liter/ $m^3$ ) ennek ismeretében számítható adott hidratációs fok ( $\alpha$ ) és cement-sűrűség ( $\rho_c$  g/ $cm^3$ ) mellett:

$$V_i \alpha = V_p - (m_c \cdot \xi) \quad (6)$$

ahol  $\xi$  az  $\alpha$ -tól és a  $\rho_c$ -től függő állandó. Pl.  $\alpha = 0,65$  (kb. 28 napos kor) és  $\rho_c = 3,1$  g/ $cm^3$  mellett  $\xi = 0,603$  (bővebben: Ujhelyi, 2005). A (6) szerinti összefüggésből az következik, hogy adott cementtartalom és adott  $\alpha$  mellett annál kevesebb a levegőtartalom, minél kisebb a cement sűrűsége. Az eltérés azonban nem számottevő (kb 5 %).

A mezostruktúra megfelelő kialakításával érjük el, hogy

- a környezetből származó olyan anyagok, amelyeknek kedvezőtlen reakciói lehetnek a betont vagy a vasbetont alkotó anyagokkal (cement, adalékanyag és acélbetét), vagy amelyek a betonba hatolva valamely kedvezőtlen kémiai-fizikai hatást fejtenek ki, mennél kisebb mértékben jussanak a beton belsejébe,
- a káros anyagok távoltartásával a beton használati élettartama, a szokásos karbantartás mellett, különösebb beavatkozás, javítás nélkül, a tervezett időnek megfelelő legyen,
- a beton repedezése - a száradás, a diszlokációk, a káros reakciók következtében - minél mérsékeltebb legyen.

A mezostruktúra minősége határozza meg a fagy- és sózásállóságot, a vízzáróságot, a karbonátosodást, az acélkorróziót, az agresszív hatásokkal szembeni ellenállást, a zsugorodást és a kúszást, valamint a repedezési hajlamot.

A káros anyagok akkor juthatnak a betonba, és akkor mozoghatnak a betonon belül, ha a pórusok nyitottak. Ezt két tényező jellemzi: az átjárhatóság és a pórusméreteloszlás. Ha az átjárható, nyitott pórusok átszövik a betont, akkor a folyadékok, gázok bejutnak az anyag belsejébe, és ott vándorolhatnak. A vándorlás sebességét a pórusméreteloszlás befolyásolja.

A beton repedezése nagymértékben segíti a molekulavándorlást. Repedés keletkezhet kötés előtt (plasztikus zsugorodás), kötés után (fizikai vagy kémiai okok, hőmérsékletváltozás, vagy szerkezetmozgás miatt). A repedés mindig a struktúra valamely helyi hibájából indul ki.

A mikrostruktúra alapvetően a cementkőváz jellemzőit határozza meg, azaz a kötés és a szilárdulás sebességét, ennek összefüggését a környezeti körülményekkel (pl. hőmérséklettel), a cement kötőerejének a mértékét, valamint a cementkő viselkedését vegyi hatásokra (pl. ioncserére). Ebből következően a cementgélre és a hidratált ce-

mentre értelmezhető, megfelelő voltát elsősorban fizikai és kémiai vizsgálatokkal lehet ellenőrizni. Jellemzőit - amelyek nagyon függenek az utókezeléstől - elsősorban a cement fajtája, ásványi összetétele határozza meg. A mikrostruktúrától függ a szilárdulás sebessége, a szilárduló beton viselkedése meleg vagy hideg időben, a beton szilárdulásgyorsításának a lehetőségei, valamint az ellenállás alkáli-kovasav és alkáli-karbonát reakcióval szemben.

A beton összetételét a struktúra valamennyi szintjének megfelelő kialakítására figyelemmel kell meghatározni. Nem elegendő azonban a beton összetételének a megtervezése, hanem feltétlenül szükséges a beton szabatos, célirányos készítési technológiáját is meghatározni és betartását ellenőrizni.

#### Felhasznált irodalom

- [1] Abrams D.A. (1918): Design of Concrete Mixtures. Bulletin No.1. Structural Materials Research Laboratory, Chicago
- [2] Bolomey J. (1930): Festschrift 1880-0930. EMPA, Zürich, pp86-114
- [3] Palotás L. (1935): Vergleich der verschiedenen Formeln zur Vorausbestimmung der Würzelfestigkeit von Beton. Zement H. 36-37
- [4] Ujhelyi J. (1990): A beton nyomószilárdságának előbecslése és összetételének tervezése, IV. Építőanyag, 1. pp 1-9
- [5] Ujhelyi J. (1991): Discussion on paper "Analysis of the concrete strength versus water/cement ratio relationship" by S. Popovics. ACI Materials J. Vol. 88, No. 2. pp 442-444
- [6] Ujhelyi J. (1997), (1998), (1999), (2002/1), (2002/2), (2003): Cementfelhasználási útmutató új cementek alkalmazásához. Betonolith K+F Kft., Kutatási Jelentés a Magyar Cementipari Szövetség megbízására, Budapest
- [7] Ujhelyi J. (2005): Betonismeretek. Tankönyv. Műegyetemi Kiadó, 2005 pp 47-53
- [8] Ujhelyi J. - Máhr G. (2000): Néhány hazai cement hőmérsékletérzékenységének a vizsgálata. Betonolith K+F Kft., Kutatási Jelentés a Magyar Cementipari Szövetség megbízására, Budapest
- [9] Ujhelyi J. - Máhr G. - Szegőné Kertész É. (2001): A betonok utókezelési időtartamának a meghatározása a cementfajta függvényében. Betonolith K+F Kft., Kutatási Jelentés a Magyar Cementipari Szövetség megbízására, Budapest



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

## ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Kht.

1113 Budapest, Diószegi út 37.  
Levél cím: 1158 Budapest, Pf. 69.  
Telefon: 372-6100 Fax: 386-8794  
E-mail: info@emi.hu

**Ne feledje**  
**"Építési terméket építménybe**  
**betervezni akkor szabad,**  
**ha arra jóváhagyott**  
**műszaki specifikáció van"**  
**(3/2003.(I.25.)BM-GKM-KvVM**  
**együttes rendelet)**

Részleteket megtudhatja  
honlapunkról:

[www.emi.hu](http://www.emi.hu)



**Betonpartner Magyarország Kft.**

H-1097 Budapest, Illatos út 10/A

Központi iroda:

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

Tel.: 433-4830, fax: 433-4831

Postacím: 1475 Budapest, Pf. 249

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

### Üzemeink:

- 1097 Budapest, Illatos út 10/A  
Telefon: 1/348-1062
- 1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.  
Telefon: 1/439-0620
- 1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B  
Telefon: 1/306-0572
- 2234 Maglód, Wodiáner ipartelep  
Telefon: 29/525-850
- 8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.  
Telefon: 22/505-017
- 9028 Győr, Fehérvári út 75.  
Telefon: 96/523-627
- 9400 Sopron, Ipar krt. 2.  
Telefon: 99/332-304
- 9700 Szombathely, Jávor u. 14.  
Telefon: 94/508-662



**COMPLEXLAB Kft.**

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.

tel: 243-3756, 243-5069, 454-0606, fax: 453-2460

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

## Tavaszi, szezonindító akciónk:

Májusi rendelés esetén **10 %** kedvezménnyel szerezheti be az alábbi eszközöket:

- terülmérő ejtőasztal kúppal, csömöszlővel
- roskadásmérő kúp, vas csömöszlővel
- frissbeton levegőtartalom mérő készülék
- szétnyitható, 150x150 mm-es fém kockasablon
- 150x150 mm-es KUBO műanyag kockasablon
- különböző méretű rázóasztalok

**Újdonság:** szétnyitható műanyag kockasablon fém alaplemezzel.

Kis súly - könnyű kezelhetőség.

A termék ára most: 13 200 Ft + ÁFA



Próbálja ki, és tartsa meg,  
ha bevált!



**Egy praktikus megoldás:** autó szivargyújtóról működtethető rázóasztal,  
terepi használatra.

1 db 150x150 mm-es sablon rázatásához.

Részletes tájékoztatással és szaktanácsadással állunk rendelkezésére személyesen,  
telefonon, faxon és e-mailen is. Kérje részletes katalógusunkat és árajánlatunkat!

# Könnnyűbeton gyaloghíd I.

FENYVESI OLIVÉR

BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék  
oliver@drotposta.hu

*Diplomafeladatom témájául egy gyaloghíd statikai terveinek elkészítését kaptam. A gyaloghíd két magas épület közötti gyalogosforgalom lebonyolítására szolgál, tartószerkezete lágy vasalású vasbeton. Két változatot kellett kidolgoznom: egy normál testsűrűségű betonból és egy könnyűbetonból készített hidat kellett megterveznem, valamint feladatom volt a betonok szilárdsági jellemzőit laboratóriumi kísérletekkel meghatározni.*

*A cikkben a habüveg adalékanyagú könnyűbetonokon elvégzett laboratóriumi vizsgálatokat ismertetem, ezen I. részben a külföldi tapasztalatokkal, a könnyűbetonok teherviselésével, fajtáival, a könnyű adalékanyagokkal és a habüveggel foglalkozom, a II. részben az elvégzett vizsgálatokról, a kísérleti eredményekről adok tájékoztatást.*

Kulcsszavak: hulladéküveg alapanyagú habüveg, szerkezeti könnyűbeton, próbatetek méreteinek hatása a vizsgálati eredményekre

## 1. Előzmények

Külföldön több példa is mutatja a könnyűbetonok alkalmazásának sikerességét, elsősorban olyan szerkezetek esetében, ahol az önsúly statikai szempontból nagymértékben befolyásolja a létesítmény gazdaságosságát, szélsőséges esetekben megvalósíthatóságát (pl. hidak, magas építmények, felhőkarcolók stb.). Sajnálatos módon hazánkban eddig szinte semmilyen, vagy csak kevés alkalmazási példa van könnyűbetonok szerkezeti betonként való beépítésére, és ezen esetekben is korábban kohósalakot, ma leggyakrabban duzzasztott agyagkavicsot használnak könnyű adalékanyagként. Emellett a szakma is úgy tekint a könnyűbetonokra, hogy az valamiféle helykitöltő anyag, annak teherviselő-képességét, statikai szerepét nem veszik figyelembe a legtöbb esetben. Természetesen ennek köszönhetően a könnyűbetonok anyagvizsgálata terén is jókora lemaradásunk van a külföldi tapasztalatokhoz képest. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékén jelenleg is folynak kísérletek üveghulladék alapanyagú adalékanyag építőipari felhasználásait illetően. Ebbe a kísérleti munkafolyamatba kapcsolódtam be én is.

Diplomamunkám két fő részből állt. Az első részben habüveggel készített könnyűbetonokon elvégzett vizsgálatokkal foglalkoztam

(elsősorban nyomó és hajlító-húzó szilárdság meghatározásával), mely az építőipari gyakorlatban való felhasználását hivatott elősegíteni. A vizsgált könnyű adalékanyag, egy egészen új, **hulladéküveg alapanyagú** építőanyag. Előnye az eddig piacon lévő termékekkel szemben a sokkal szélesebb tartományban elérhető szilárdság (más habüvegekhez képest), és a különböző termékek eltérő vízfelvétele, ami akár az 50 m%-tól az 1 m% alatti (gyakorlatilag 0 m%) tartományba is eshet. Ez utóbbi a könnyűbetonok esetében különösen fontos, meghatározó paraméter betontechnológiai szempontból.

A kísérletek alkalmával feladatom volt megvizsgálni, hogy alkalmas-e a fent említett adalékanyag "szerkezeti könnyűbeton" előállítására. Ma Magyarországon a "szerkezeti könnyűbeton" mint fogalom még alig ismert az építőiparban. Ez a tény leginkább annak köszönhető, hogy a ma használatos könnyű adalékanyagok kis halmaz-önszilárdságuk miatt általában alkalmatlanok erre a célra. Az üveg habkavics esetében azonban az eddig használatos könnyű adalékanyagokhoz képest nagyobb lehet a halmaz-önszilárdság, tehát közvetlenül adódik a kérdés, hogy képesek leszünk-e könnyű adalékanyag felhasználásával olyan nyomószilárdságú betont előállítani, ami már alkalmas szerkezeti betonok készí-

tésére, így a diplomamunkám második részében megtervezett könnyűbeton gyaloghídhöz is.

## 2. Könnnyűbetonok

### 2.1 Könnnyűbetonok meghatározása, jelölése és teherviselési módja [1]

A különböző szabványok némi eltéréssel definiálják a könnyűbeton és a könnyű adalékanyag fogalmát, ezért érdemes ezeket röviden összefoglalni.

A MSZ 4798 szabvány 1. része könnyűbetonnak azt a **800 kg/m<sup>3</sup>**-nél nem kisebb és **2000 kg/m<sup>3</sup>**-nél nem nagyobb testsűrűségű betont nevezi, amit **részben vagy teljes egészében könnyű adalékanyaggal** készítenek. Ez a szabvány nem vonatkozik az egyszemcsés betonra, a sejt-, hab-, illetve pórusbetonra és a 800 kg/m<sup>3</sup>-nél kisebb testsűrűségű könnyűbetonokra. Könnnyű adalékanyagként azt az ásványi eredetű adalékanyagot tekintik, amelynek kiszárított állapotában az MSZ EN 1097-6:2000 szabvány 6. része szerint megállapított szemcse testsűrűsége kisebb, mint 2000 kg/m<sup>3</sup>, vagy kiszárított állapotában az MSZ EN 1097-3 szabvány 3. része szerint meghatározott laza halmazsűrűsége kisebb, mint 1200 kg/m<sup>3</sup>.

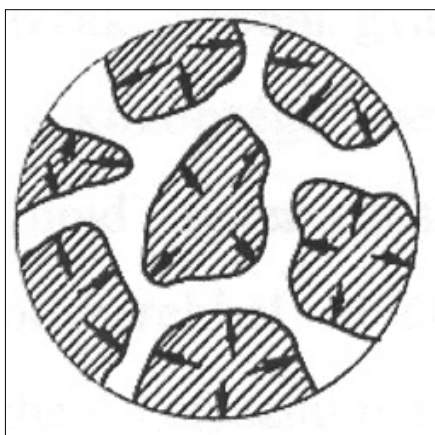
A korábbi MSZ 4719 Betonok c. szabvány az MSZ 4715-4 Megszilárdult beton vizsgálata. Mechanikai tulajdonságok roncsolásos vizsgálata c. előírás szerint vizsgált, kiszárított állapotban a **600-2000 kg/m<sup>3</sup> testsűrűségű** betont tekintik könnyűbetonnak, jele: LC.

A MÉASZ ME-04.19:1995 Beton és vasbeton készítése 14. fejezet Könnnyűbetonok c. műszaki előírás idézi a RILEM munkabizottság felhasználási terület szerinti csoportosítását, amely szerint a **600 kg/m<sup>3</sup> testsűrűség alatti** beton megnevezése **hőszigetelő könnyűbeton**. Ezek teherbírása viszonylag alacsony (0,1÷3,5 N/mm<sup>2</sup> nyomószilárdságú). A **601÷1600 kg/m<sup>3</sup> testsűrűség** tartományban **hőszigetelő és teherbíró könnyűbeton** a megnevezés. Szilárdságuk a 10÷20 N/mm<sup>2</sup>-es tartományba esik. Az **1601÷2000 kg/m<sup>3</sup> testsűrűségű** tartományban **teherbíró könnyűbetonról** beszél-

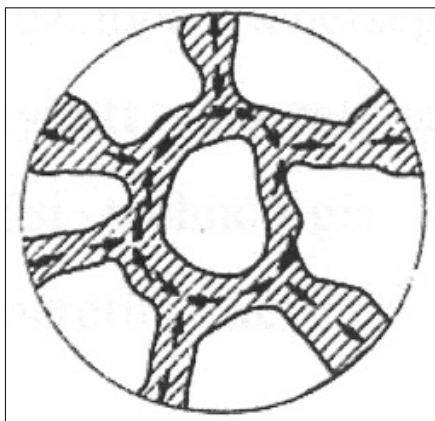


lünk. Vasalt és feszített szerkezetekben is használható, szilárdsága 20 N/mm<sup>2</sup>-től ma már akár 100 N/mm<sup>2</sup>-ig is terjedhet.

A **teherviselés módja** a normál és a könnyűbeton esetén alapvetően különbözik. Míg normál betonok esetében az adalékanyag merevebb a habarcsnál, addig a könnyűbetonok esetén általában az adalékanyag a kisebb rugalmassági modulusú anyag. Normál betonok esetében a merev adalékanyag szemcsék a habarcsba ágyazva felveszik a terhelés nagy részét, és az összekötő habarcsrétegnek csak a terhelést kell közvetítenie az adalékanyag szemcsék közt (1. ábra [10]). A hagyományos könnyűbetonoknál a teherviselés a habarcsváz feladata, az adalékanyag szemcsék csak kis mértékben vesznek részt a teherviselésben (2. ábra). Ez az állítás – éppen a legfrissebb kísérleteink szerint – már nem állja meg teljes egészében a helyét, ugyanis már létezik olyan nagy halmaz-önszilárd-



1. ábra Teherviselés módja kavics adalékanyag esetén [10]



2. ábra Teherviselés módja könnyű adalékanyag esetén [10]

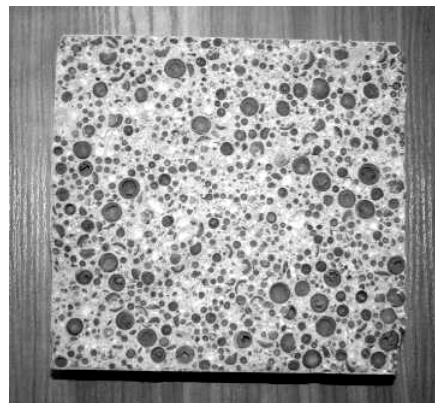
ságú üveghabkavics, amely hasonlóképpen viselkedik a betonban, mint a kvarckavics, azaz az 1. ábrán látható módon alakul az erőjáték.

A nemzetközi előírások egységeinek a tekintetben, hogy a **könnyűbeton jelölések** hasonlóak a betonjelölésekhez: a jelölési mód a betonoknál megszokott módon a két minősítési értéket (jellemző hengersizárdság/jellemző kockaszilárdság) adja meg az LC betűjelzés után. A könnyűbeton esetén, a kockán és a henger alakú próbatesten mért nyomószilárdsági értékek kisebb mértékben térnek el egymástól, mint a hagyományos betonoknál. Ezért az egyes szilárdsági osztályokhoz kisebb kockaszilárdsági értékek tartoznak. Amíg a normál beton esetén szokásos szilárdsági osztályok jele például: C30/37; C35/45; C40/50, addig a könnyűbeton szilárdsági osztályai rendre: LC 30/33, LC 35/38; LC 40/44.

## 2.2 A könnyűbetonok fajtái [1],[2]

A könnyűbetonokat többféle szempont szerint lehet rendszerbe foglalni. Legelterjedtebb az alapanyagok és az előállítás módja szerinti megkülönböztetés. Ez utóbbi szerint a könnyűbetonok három fő csoportja a **könnyű adalékanyagos könnyűbetonok**, a **sejtesített könnyűbetonok** és a **szemcsehézagos könnyűbetonok**. Az adalékanyagos könnyűbeton legegyszerűbben a könnyű adalékanyag fajtájával írható le, míg a sejtesített könnyűbetonokat két fő csoportra szokás osztani, a pórusbetonokra, és a habbetonokra. A legújabb európai betonszabvány, az EN 206-1 és az ez alapján készült MSZ 4798, már kizárólag a könnyű adalékanyagos betont tekinti könnyűbetonnak, ezért a továbbiakban részletesen csak erről szövegek.

Ennél a típusnál maga a könnyű adalékanyag (pl. duzzasztott agyagkavics, zúzott téglá, duzzasztott habüveg stb.) teszi könnyűvé a betont. Készíthető kvarchomokot vagy könnyű pórusos homokot és cementet tartalmazó habarcsvázzal (3. ábra). Ugyanúgy vasalható, mint a normál betonok, mivel a habarcsváz a betonban azonos a



3. ábra Adalékanyagos könnyűbeton törési felülete

normál betonoknál megszokottal, tehát szerkezeti betonok készítésére alkalmas.

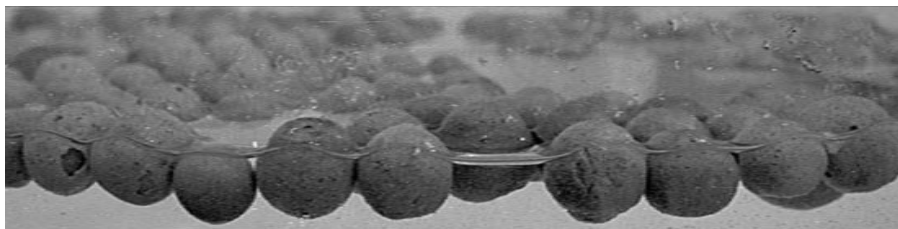
Az adalékanyagos könnyűbeton a közönséges beton könnyített változatának tekinthető, mind az elérhető szilárdság, mind tervezés, illetve a kivitelezés tekintetében. Egyszerű betontechnológiai módszerekkel előállítható, és további nagy előnye, hogy helyszíni betonként is alkalmazható. **Teherhordó szerkezetekben** a könnyűbeton fajták közül kizárólag ez utóbbi alkalmazása lehetséges.

## 2.3 Könnyű adalékanyagok [5][1]

A betonok és habarcsok könnyű adalékanyagaira az MSZ EN 13055-1:2003 szabvány vonatkozik. E szabvány meghatározása szerint a könnyű adalékanyag ásványi eredetű, halmazsűrűsége kiszáritott, laza állapotban 30±1200 kg/m<sup>3</sup>, anyagát tekintve **természetes kőanyag-halmaz**, vagy **természetes nyersanyagból, ipari melléktermékből, bontott építőanyag törmelékből** előállított szemhalmaz. Jellemzői a halmazsűrűség (maximum 1200 kg/m<sup>3</sup>), a szemek testsűrűsége (maximum 2000 kg/m<sup>3</sup>), szemalak, szemeloszlás, vízfelvétel, a szemek önszilárdsága, térfogat-állandóság, klorid-, szulfát-, kéntartalom és az izzítási veszteség.

Ezek szerint könnyű adalékanyagként alkalmazott anyagok lehetnek:

- tufa (vulkáni tufa),
- duzzasztott agyagkavics,
- duzzasztott perlit,
- zúzott téglá,
- kohóhabsalak,
- granulált kohósalak,
- pernyekavics,



4. ábra Üveg habkavics

- kazánsalak (szénsalak),
- duzzasztott habüveg (üveg habkavics, 4. ábra).

#### 2.4 A duzzasztott habüveg

"Habüveg alatt olyan üreges és üveges heterogén durva diszperz rendszert értünk, amelyben a diszperz rész gázfázis és a diszperziós közeg az üvegfázis. Ha "cellás" szövetszerkezetű, elsősorban hőszigetelő, ha "szivacs" (áttört cellás) szövetszerkezetű, akkor a hangszigetelési (rezgésállási) jelleg dominál." [7] Nevezik habkavicsnak, habosított vagy duzzasztott üveggranulátumnak is [5][8].

Az üveg habkavicsot hazánkban a - főként hulladék anyagok újrahasznosításával foglalkozó - tatabányai Geofil Környezetvédelmi

Vegyipari Kereskedelmi Szolgáltatói Kutatási Kft. fejlesztette ki. Alapanyagként gyakorlatilag bármilyen vegyes **üveghulladék** elképezhető, nincs szükség tisztítási eljárásra, vagy szétválogatásra, vagyis az üveg lehet színes is. Megengedett kis mennyiségű papír, fém, illetve műanyag szennyezőanyag jelenléte is (pl. üdítő palack, infúziós palack, energiatakarékos izzó esetén), mivel ez a gyártási technológia során távozik, vagy beépül a granulátumba. Ez a technológia ma Magyarországon egyedülálló a hulladéküveg újrahasznosításában, ugyanis jelenleg csak színtelen, tisztára mosott, és szennyezőanyagmentes üveget felhasználó eljárásokat alkalmaznak.

A hulladéküveget **finom porrá őrlik**, ezután **granulálják, felületképző anyaggal vonják be**, majd 800÷1000 °C-on forgócsöves kemencében **kiégetik**. A gyártási folyamat során a kemence gázégőjének széndioxid kibocsátását leszámítva semmilyen szennyezőanyag nem termelődik. A felületképzéshez használt anyag is részben hulladék (perlit, téglapor stb.).

A kísérleti gyártás során elsősorban az építőipari felhasználást tűzték ki célul. A **szemcseméret 0,5÷24 mm között van**, de a termékválaszték még nem alakult ki teljesen. Szemcse testsűrűségük, szilárdságuk rendkívül széles tartományban mozoghat, és a **vízfelvevő képességet is 0,2÷50 tömeg% közt** tudják változtatni. Hagyományos betonok készítésekor a kis vízfelvétele tekintetében előnyösnek, de előfordulhat olyan eset is (például ha belső utókezelő hatást szeretnénk elérni), hogy érdemes a nagyobb vízfelvétele adalékanyagot választani.

## Intelligens megoldások a BASF-től

A világ legnagyobb vegyipari vállalatának tagjaként a BASF piacvezető a betonadalékszer üzletágban. Világszerte elismert, legfőbb márkáink a következők: ❖ Glenium® csúcsteljesítményű folyósító szerek, reodinamikus betonhoz ❖ Rheobuild® szuperfolyósító szerek ❖ Pozzolith® képlékenyítő és kötéskésleltető adalékszerek ❖ RheoFIT® termékek a minőségi MCP gyártáshoz ❖ MEYCO® lövellt betonhoz és szórórendszerekhez

**BASF**  
The Chemical Company



BASF Hungária Kft.  
Építési vegyianyag  
divízió  
1222 Budapest,  
Háros u. 11.  
• Tel.: 226-0212  
• Fax: 226-0218  
www.basf-cc.hu

Adding Value to Concrete

Erfolgreicher Betonwarenhersteller sucht für sein Werk südlich von Budapest eine/n **Betriebsleiter/in.**

*Folgende Voraussetzungen sollten Sie mitbringen:*

- ➔ Ausbildung als Maschinenbauingenieur
- ➔ Erfahrungen mit SPS-Steuerungen
- ➔ mehrjährige Praxis als Betriebsleiter
- ➔ gute Führungsqualitäten und grosse Einsatzbereitschaft, sowie verhandlungsfähiges deutsch.

*Schicken Sie bitte Ihre ausführliche Bewerbung mit Foto und Zeugniskopien an:*

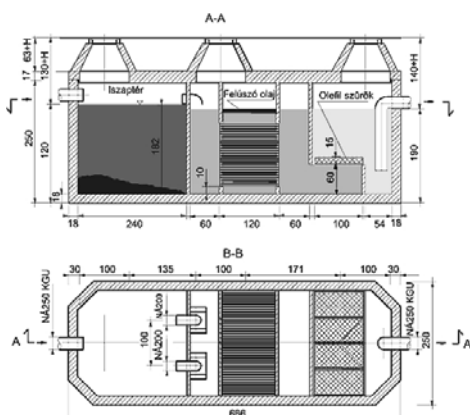
**KK Kavics Beton Kft.**  
1364 Budapest, Pf. 371.



**EB Első Beton®**  
Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

## KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-30 m<sup>3</sup> űrtartalmú vasbeton aknaelemek



### ALKALMAZÁSI TERÜLET

- szervízállomások, gépjármű parkolók,
- üzemanyag-töltő állomások, gépjármű mosók,
- veszélyes anyag tárolók,
- záportározók, kiegyenlítő tározók, tűzivíz tározók.

### REFERENCIÁK

- Ferihegy LR I II. terminál bővítése,
- MOL Rt. logisztika, algyői bázistelep,
- Magyar Posta Rt.,
- ÖMV, AGIP, BP, TOTAL, PETROM, ESSO töltőállomások és kocsimosók,
- P&O raktár,
- PRAKTIKER, TESCO, INTERSPAR áruházak.

### RENDSZERGAZDA, BEÜZEMELŐ ÉS ÜZEM-FENNTARTÓ:

REWOX Hungária Ipari és Környezetvédelmi Kft.

Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

Telefon: 62/464-444 ✧ Fax: 62/553-388 ✧ mail@rewox.hu

**BŐVEBB INFORMÁCIÓ A GYÁRTÓNÁL:** Első Beton Kft. ✧ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.

Telefon: 62/549-510 ✧ Fax: 62/549-511 ✧ E-mail: elsobeton@elsobeton.hu

# Transzportbeton üzemek gyártásellenőrzésének kialakítása, tanúsítása

URBÁN FERENC ügyvezető  
CEMKUT Kft.

Közeleg a betonüzemek üzemi gyártásellenőrzés kialakításának és tanúsításának végső határideje (2009. december 31.). A beruházások egyre nagyobb hányadánál (elsősorban azokon a helyeken, ahol a betont már az új beton-szabvány - MSZ 4798-1:2004 - szerint tervezték) már most is megkövetelik a betont szállítóktól az üzemi gyártásellenőrzés kialakítását és tanúsítását, ezért annak megléte a piacon maradás feltételei közé tartozik. Ez nem egyszerű feladat, és mint újdonság számos buktatóval jár. Magyarországon több mint 400 betonüzemet érint a rendelet, melynek során szükség van a GKM által kijelölt tanúsító, ellenőrző szervezet közreműködésére is. A gyártásellenőrzés kialakításának, működtetésének és tanúsításának időigénye, valamint a kijelölt Tanúsító szervezetek (CEMKUT Kft., ÉMI Kht.) kapacitása miatt a betonüzemek a felkészülést tovább nem halogathatják. A következőkben ehhez kívánunk segítséget nyújtani.

Építési terméket forgalomba hozni és beépíteni az Európai Unióban - így hazánkban is - a 89/106/EGK Irányelv (magyar elnevezése Építési Termék Irányelv), illetve ennek hazai "megfelelője", a 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet szerint akkor lehet, ha az megfelelőség igazolással rendelkezik, a vonatkozó specifikációban megfogalmazott követelményeknek megfelel és a benne lévő feltételeket kielégíti.

Ezt az értékelési folya-

matot megfelelőség igazolási eljárásnak nevezik, melynek eredménye a gyártói (szállítói) megfelelőségi nyilatkozat. A betonüzemek esetében a gyártói (szállítói) megfelelőséget megalapozza az üzemi gyártásellenőrzés tanúsítása.

A tanúsított üzemi gyártásellenőrzés eléréséhez és fenntartásához a következő feladatokat kell elvégezni.


A **gyártónak** a szabvány 9. fejezete szerint el kell készíteni az üzemi **gyártásellenőrzési kézikönyvet**, mely az MSZ EN ISO 9001:2001 minőségirányítási kézikönyv részeként is szerepelhet. A gyártásközi ellenőrzésnek többek között ki kell térnie az alapanyagok kiválasztására; a betonösszetétel

tervezésére; a beton gyártására; a felügyeletre és vizsgálatra; az alkotóanyagokra, a friss és szilárdbeton vizsgálatára, az eszközök és a vizsgálati eredmények felhasználására; a frissbeton szállítására használt eszközökre; a megfelelőség ellenőrzésére (a szabvány 8. fejezete szerint). El kell végezni az első típusvizsgálatot, majd a szabványban előírt terv szerint az üzemi minták kezdeti és folyamatos vizsgálatát. Ezekre a tevékenységekre a gyártó külső vállalkozót is igénybe vehet. A gyártásközi ellenőrzés laboratóriumi vizsgálatait a gyártó saját laboratóriumában, vagy - szerződés alapján - külső laboratóriumban is végezteti.

Ezután a gyártó választ egy kijelölt tanúsító szervezet, aki tanúsítja az üzemi gyártásellenőrzést, majd ellátja annak folyamatos felügyeletét.

A **kijelölt szervezet** rendszerint a szerződés-kötés és a munkaterv elfogadása után a gyártótól bekéri a szükséges dokumentumokat (üzemi gyártásellenőrzési kézikönyv, technológiai utasítások, munkautasítások, háziszabványok, első típusvizsgálat eredményei stb.). A be-

nyújtott dokumentumok áttanulmányozása, értékelése (megfelel-e a vonatkozó szabványoknak, előírásoknak), - az esetleges hiánypótlás - után helyszíni ellenőrzést hajt végre, melynek során a helyszínen is meggyőződik arról, hogy a beton gyártása és ellenőrzése a kézikönyvben leírtak szerint történik-e; az alkotóanyagok, az eszközök, a gyártási eljárások és a beton megfelelőség értékelése megfelel-e az előírásoknak és a szabvány követelményeinek. A megállapításokat és az esetleges hiányosságokat értékelési jegyzőkönyvben rögzíti. Ezután elkészíti az értékelési jelentést, és megfelelés esetén kiállítja, regisztrálja és nyilvánossá teszi az Üzemi Gyártásellenőrzési Tanúsítványt.



**CEMKUT**  
CEMENTIPARI KUTATÓ FEJLESZTŐ  
KÖRLETI FELELŐSÉGI TÁRSASÁG

**CEMKUT Cementipari Kutató Fejlesztő Kft. Tanúsítási Iroda**  
H-1034 Budapest, Bécsi út 122-124. Tel: +36 1 368 37 93; Fax: +36 1 368 20 05

**Üzemi Gyártásellenőrzési Tanúsítvány**

A Magyar Köztársaság 1997. évi LXXVIII. törvény (Építési Törvény) 41. §-a alkalmazása szerint, összhangban az Európai Közösség Tanácsának 1988. december 21.-én kiadott - az építési termékekre vonatkozó tagállami törvények, rendeletek és közigazgatási rendelkezések közelítéséről szóló - 89/106/EGK irányelvével és az azt módosító 93/68/EGK irányelv előírásainak, valamint az építési termékek minőségi követelményeinek, megfelelőségi igazolásának, forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelettel, jelen tanúsítvány kiállításával igazoljuk, hogy az alábbiakban megadott

**<TERMÉK és EGYÉB AZONOSÍTÓK>**  
megnevezésű építési termék  
melyet a(z)


**<A gyártó teljes neve>**  
**<Teljes cím>**  
mint gyártó az alábbi üzemében

**<Factory>**  
által e/É

a gyártó által végzett gyártásellenőrzés, és előző megbeszélésről minztvételű tervek szerint a gyártásban vett minztvétel ellenőrzése alapján, valamint a **CEMKUT Kft. Tanúsítási Iroda** (mint az EK ..... azonosító számon kijelölt szervezet) által a végrehajtott megfelelőség-értékelési eljárások (melyek az azonosítójait a ..... számon Értékelési jelentésben rögzítettük) szara

- a termék első típusvizsgálata,
- a gyártó és a gyártásellenőrzés első felülvizsgálata,
- a gyártó és a gyártásellenőrzés folyamatos felügyelete, értékelése és jóváhagyása,
- a gyártásban illetve a beszállítás helyszínén vett adatszámítás vizsgálata.

aláírás megjelölés a szabványhivatkozás megnevezésére szabványban rögzített megfelelőség-igazolási eljárás szerint a termék vonatkozó a szabványhivatkozás megnevezésére szabványban minztvételben előírt minztvétel követelményeknek.



A tanúsítvány azonosítója:  
A tanúsítvány érvényessége:  
Budapest, 2007. ...

Urbán Ferenc  
ügyvezető  
CEMKUT Kft. Tanúsítási Iroda



A Tanúsítvány visszavonásig érvényes, de az üzemi gyártásellenőrzés folyamatos felügyelete alatt - normál üzemmenet esetén - évente felül kell vizsgálni.

Az összeférhetetlenségi szabályokat is figyelembe véve a Tanúsító szervezet a gyártásközi ellenőrzés kialakításában és működtetésében nem vehet részt. Azonban a CEMKUT Kft. önálló szervezeti egységként működő vizsgáló laboratóriuma felkészült és jogszerűen vállalja a betonkeverékek első típusvizsgálatát, illetve az üzemi minták folyamatos vizsgálatát.

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a betonüzemek felkészülése és a megfelelés feltételeinek megteremtése, tanúsítása több hónapot is igénybe vehet. Ugyanakkor maga a tanúsítás folyamata - a feltételek maradéktalan teljesítése esetén - a szerződéskötés és a szükséges dokumentumok benyújtása után 3-6 hét alatt lezárható.

A CEMKUT Kft. - mint **akkreditált, kijelölt és az Európai Unióban bejegyzett tanúsító szervezet** - felkészült a feladatok elvégzésére. A végső határidő közelsége és a várhatóan hirtelen megugró igények miatt javasoljuk a betonüzemeknek, hogy - amennyiben a CEMKUT Kft.-t választják - előzetes egyeztetés céljából mielőbb vegyék fel velünk a kapcsolatot.



Szakértelem biztos alapokon

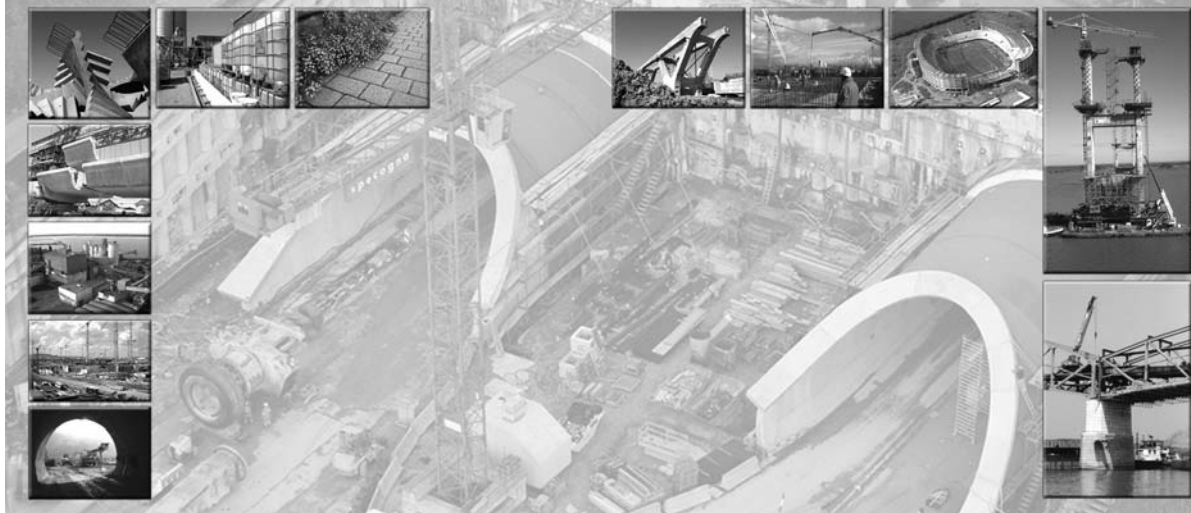
CÍM: 1034 BUDAPEST, BÉCSI ÚT 122-124. • LEVÉLCÍM: 1300 BUDAPEST, PF.:230  
TEL.: +36 1 388 3793, +36 1 388 4199, +36 1 368 8433 • FAX: +36 1 368 2005  
E-MAIL: CEMKUT@MCSZ.HU • INTERNET: WWW.CEMKUT.HU

**SZOLGÁLTATÁSAINK:**

- **Terméktanúsítás, üzem és üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálata, tanúsítása, folyamatos felügyelete**
- Cement, nyersanyagok, cement-kiegészítő anyagok, mész és mésztermékek, gipsz és gipsz kötőanyagok fizikai és kémiai vizsgálata
- Habarcsok, betonok vizsgálata
- Cementek betontechnológiai vizsgálata európai szabványok szerint
- Beton-kiegészítő anyagok és adalékanyagok alkalmazási vizsgálata, betontermékek vizsgálata
- Szilvikáipari nyers-és alapanyagok, gyártásközi anyagok, szilvikáibázisú építőanyagok kémiai, termoanalitikai vizsgálata
- Helyhez kötött technológiai légszennyező források, munkahelyi, környezeti levegő és zaj vizsgálata, értékelése; egyéb légtechnikai mérések elvégzése
- Tanácsadás, Szakértés, Kutatás-fejlesztés

A NAT ÁLTAL NAT-6-0037/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT TANUSÍTÓ,  
NAT-3-0006/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT ELLENŐRZŐ,  
NAT-1-1249/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT VIZSGÁLÓ;  
A 4/1999. (II.24.) GM RENDELET ALAPJÁN 122/2007 SZÁMON KIJELÖLT,  
AZ EURÓPAI UNIÓBAN 1414 AZONOSÍTÓ SZÁMON BEJEGYZETT SZERVEZET

Concrete – Beton



## Sikával a beton kiváló üzleti lehetőséggé válik

A gyorsan változó világban kulcsfontosságú az a képesség, hogy az újdonságokat azonnal bevezessük a piacra. Mi azokra a megoldásokra koncentrálnunk, amelyek a legnagyobb értéket nyújtják vevőinknek. Különleges megoldásainkkal és termékeinkkel segítjük az építetőköt a betonozási folyamat során, a legkülönbözőbb időjárás és környezeti viszonyok mellett, az előregyártásban, a transzportbeton iparban és az építkezés helyszínén is.



**Sika Hungária Kft. - Beton Üzletág**  
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.  
Telefon: (+36 1) 371-2020 Fax: (+36 1) 371 2022  
E-mail: info@hu.sika.com • Honlap: www.sika.hu

**MINŐSÉGÜGYI RENDSZERÜNK**  
önkéntesen tanúsítva  
rendszeres felügyelettel  
ISO 9002 szerint



**KÖRNYEZETIRÁNYÍTÁSI RENDSZERÜNK**  
önkéntesen tanúsítva  
rendszeres felügyelettel  
ISO 14001 szerint



# A Magyar Betonszövetség hírei



SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető

- *jelentkezés, info: 1/204-1866, [www.beton.hu/hirek](http://www.beton.hu/hirek)*
- *szinkrontolmácsolás a német nyelvű előadásokhoz*
- *kreditpont a Mérnök Kamarától és az Építész Kamarától*
- *májusban vagy júniusban a metróépítés helyszíneinek meglátogatása*

## A BETON LÁTVÁNYA c. konferencia programja

**08.00 - 09.00** *Érkezés - regisztráció*

**09.00 - 09.05** *Vendégek köszöntése, konferencia megnyitása*

Tartja: Lengyel Csaba a Magyar Betonszövetség elnöke, a Frissbeton Kft. területi igazgatója

### 1. TÉMA: Metróépítés Budapesten - Előkészítés

**09.05 - 09.30** *Megbízói és tervezési igények.* Előadó: Németh M Tibor főmérnök, DBR

**09.30 - 10.10** *A metróépítésben alkalmazott betontechnológiával szemben támasztott követelmények Pesti oldal.* Előadó: Juhász Imre vezető tervező, UVATERV Zrt.

*Budai oldal.* Előadó: Schulek János vezető tervező, FŐMTERV Zrt.

**10.10 - 10.40** *Zsaluzat rendszerek és a zsaluzatokkal szemben támasztott követelmények általában és látszóbeton készítés esetén*

*Zsalu rendszerek bemutatása.* Előadó: Kemenczei Imre termékmenedzser, Magyar Doka Kft.

*Zsaluzatokkal szemben támasztott általános követelmények.* Előadó: Koszó István ügyvezető, MEVA Zsalurendszerek Zrt.

*Zsaluzatokkal szemben támasztott követelmények látszóbeton készítés esetén.* Előadó: Viszló Dezső műszaki vezető, PERI Kft.

### 2. TÉMA: Épülő metró állomások és alagút kivitelezése

**11.00 - 11.50** *A kivitelezés előkészítése. Állomás építés és az alagút építés előkészítése, kivitelezése, ellenőrzése, átadás lebonyolítása.* Előadó: Hirscher Júliusz általános főépítésvezető, BAMCO Kkt.

**11.50-12.00** *Kérdések - konzultáció.* Vezeti: Asztalos István konferencia elnök, MB Műszaki Bizottság vezető, SZTE főtitkár, Sika Hungária Kft. Beton üzletág vezető

**12.00-12.10** *Dombi József-díjak átadása.* Átadja: Lengyel Csaba, a Magyar Betonszövetség elnöke, a Frissbeton Kft. területi igazgatója

### 3. TÉMA: Látszóbeton szabályozás és követelmények

**12.45 - 13.30** *Látszóbeton készítés és kivitelezés szabályozása ma és a jövőben.*

Előadó: Dr Thomas Sieber kutatási és alkalmazástechnikai igazgató, MC-Bauchemie GmbH, Bottrop

*A látszóbeton készítés nyugat-európai és hazai szabályozásának összefoglalása.*

Előadó: Pethő Csaba értékesítési vezető, MC-Bauchemie Kft.

**13.30 - 14.00** *Betontechnológiával szemben támasztott követelmények látszóbeton készítése esetén. A látszóbeton mint komplexitás: építéset, tervezés, kivitelezés.*

Előadó: Varga Péter István okl. építészmérnök, Palatium Stúdió Kft.

### 4. TÉMA: Látszóbeton készítés - projekt bemutatása

**14.00 - 15.00** *Látszóbeton készítése, szállítása, átvétele és helyszíni kivitelezése a Bocskai úti megálló építése során*

Előadók: Friedrich Gyula projektvezető, SWO; Várnagy Ferenc TEGABAU Kft.; Kaszóné Szőnyi Éva laboratórium vezető, Danubiusbeton Betonkészítő Kft.

**15.00 - 16.00** *Látszóbeton készítése, szállítása, átvétele és helyszíni kivitelezése a Móricz Zsigmond körtemi megálló építése során.*

Előadó: Illinger András főépítésvezető, Strabag MML Kft.; Sulyok Tamás laboratórium vezető, Strabag FRB Labor

**16.00-16.10** *Kérdések - konzultáció.* Vezeti: Asztalos István

**16.10 - 16.15** *A konferencia bezárása.* Tartja: Lengyel Csaba

**Időpont:**

**2008. június 6.**

**Helyszín:**

**Pataky Művelődési Központ, Budapest X. ker., Szent László tér 7-14.**

**Rendező:**

**Magyar Betonszövetség**

**Szakmai támogatók:**

**Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton Szakosztálya,  
Magyar Betonelemgyártó Szövetség**

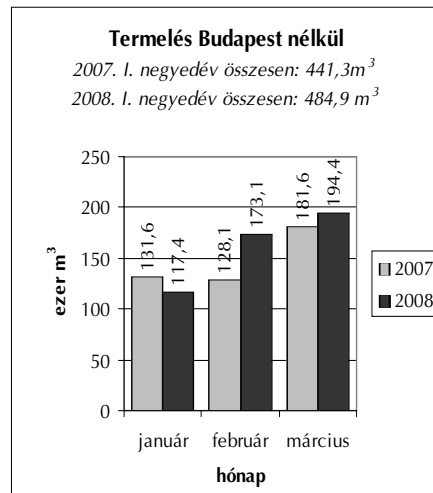
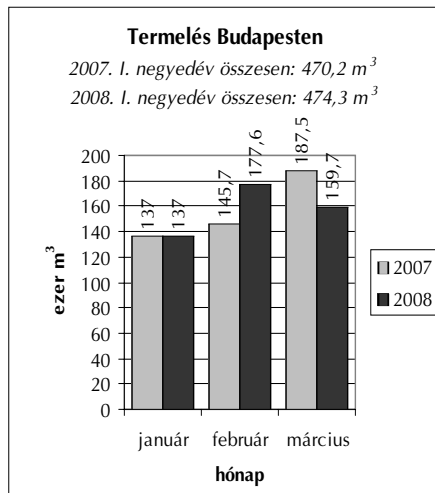
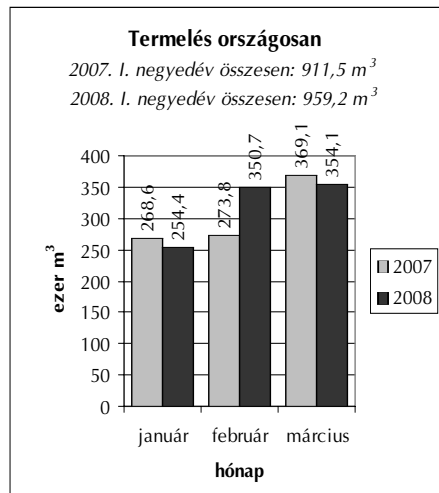


A Magyar Betonszövetség tagjai országosan az első negyedévben 959,2 m<sup>3</sup> betont gyártottak, 5,2 %-kal többet, mint 2007. hasonló időszakában. A három hónap közül csak a februári termelés haladta meg az előző évit.

Budapesten 474,3 m<sup>3</sup> beton készült, alig 1 %-kal több, mint 2007 első negyedévében. A növekedést ebben a bontásban is a februári jobb eredmény hozta.

A budapesti termelési adatokat figyelmen kívül hagyva, vagyis a vidéki gyárak termelése jobb képet mutat, az összes adatot nézve majdnem 10 % a növekedés. Januárban kicsit csökkent, februárban és márciusban viszont magasabb volt a termelés a bázishoz képest.

Az összesített adatokat a grafikonok mutatják.



A Magyar Betonelemgyártó Szövetség 2008. április 11-én közgyűlést tartott, ahol elfogadták Tápai Antal elnök lemondását, egyúttal megválasztották új elnöknek Szőke Bélát (FERROBETON Zrt.). A szövetség célja olyan hálózat működtetése, mely az Európai Unió jogharmonizációjának megfelelően a műszaki specifikációk, segédletek megalkotására, a regionális hatáskörbe utalt feladatok elvégzésére alkalmas.

## Jelentkezési lap **A BETON LÁTVÁNYA** című konferenciára

Időpont: 2008. június 6.

Jelentkezők neve: .....

.....

.....

Kapcsolattartó neve, tel. száma: .....

Vállalat neve: .....

Számla címe: .....

Dátum: .....

Aláírás: .....

Igen, részt veszek konferencián. Tudomásul veszem, hogy a részvételi díj egy fő részére 10.000 Ft + ÁFA, amely magában foglalja az előadást, valamint a vendéglátás költségeit is.

Az őrzött parkoló használata a konferencia résztvevőinek ingyenes.

Kedvezményes díj 8500 Ft + ÁFA, ha a következő szervezetek valamelyikének tagja (aláhúzással kérjük jelölni): MB MABESZ MÉASZ ÉVOSZ FIB

Jelentkezés május 23-ig a Magyar Betonszövetségnél.

Telefon és fax: (1) 204-1866, e-mail: info@beton.hu.

# A Tisza Center építése Szegeden

BODÁNE MOHÁCSY KATALIN vállalkozási főmérnök  
ASA Építőipari Kft.

Az ASA Építőipari Kft. a REAL Hungary Zrt. megbízásából részt vállalt a TISZA CENTER megvalósításában.

Az épület teljes alapterülete 6.300 m<sup>2</sup>, alsó szintje kereskedelmi célt szolgál, míg a felső szinteken irodákat alakítanak ki.

A három szintes épület a Tisza partján helyezkedik el, ezért cölöp-alapozásra volt szükség. A tartószerkezet rasztermérete 6,60 x 8,60 m.

Ennél az épületnél alkalmazott

újdonosság volt a nagyon alacsony (lapos), feszített vasbeton gerenda, amit a tervező később több más többszintes épületnél is betervezett. A födémek feszített körüreges födémpaneles mezőkből és monolit szakaszok együtteséből kaptak végleges merevséget.

A lépcsőházak monolit vasbeton falakkal készültek, melyek egyben az épület merevítését is szolgálták. A pihenők és lépcsőkarok előre-gyártott szerkezetből készültek.



A szerkezeti terveket a PLAN 31. Mérnök Kft. és az EGALYT Kft. készítették.

A kivitelezés a földmunkákkal indult 2007. június közepén, az alapozás július elején, a szerkezetépítés augusztus elején kezdődött. 2007. október 10-én a komplett szerkezet (előregyártott és monolit) építése befejeződött.



### **A Tisza Center főbb szerkezeti paramétereit**

#### **Alapozás**

- cölöpalapozás (alaptestenként 3-4 db, 1,0 m átmérőjű cölöp), előregyártott vasbeton kehelynyak

#### **Szerkezet**

- 6,6 x 8,6 m raszter méret, 2100 m<sup>2</sup> (70 m x 30 m) alapterület, 3 szintes épület, 14,5 m magas vegyes szerkezet, cca. 950 db elem az épület váza, előregyártott vasbeton szerkezet jelentős monolit kiegészítéssel, az épületen körben konzolosan kinyúlva
- 1. emeleten 850 m<sup>2</sup> monolit födém (íves, egyenes szakaszok)
- 2. és 3. emeleten 860 m<sup>2</sup> monolit födém
- 50 x 50 cm keresztmetszetű pillérek
- jellemzően 8,6 m hosszú, 80 x 30 cm keresztmetszetű feszített födémgerendák, a rövidebb irányban FGP 200-as körüreges födémpanel, a homlokzaton körben 30 cm vastag, tömör előregyártott vasbeton talpgerendák
- szintenként 3-4 db, 20 cm vastag monolit vasbeton merevítő fal
- 1 db főlépcső három szinten, szintenként 3 karral, 1 db melléklépcső két szinten, szintenként két karral, 1 db teherlift

# **MUREXIN**

**AZ ÉPÍTŐ ERŐ.**

## **Kapcsoljon a Murexin Betonjavító Programra!**



Betonfelújító rendszerbe tartozó termékeink segítségével kijavíthatja a betonfelületeken illetve szerkezetekben levő hibákat, pótolhatja a hiányzó részeket. Anyagaink gépi és kézi felhasználásra is felhasználhatóak, kül- és beltérben is bedolgozhatóak.

Repol SM 20 betonjavító habarcs  
Repol SM 40 betonjavító habarcs  
Repol LM 20 light habarcs  
Repol BS 10 W fehér betonglett  
Repol BS 05 G betonglett

Repol BK 05 betonkozmetikai szer  
Repol VM 30 kiöntőhabarcs  
Repol FM 20 H kész gyorshabarcs  
Repol FM 20 TS kész gyorshabarcs

Ismerje meg anyagainkat, kérje termékismertetőnket a 06 1 262 6000-es telefonszámon vagy a [marketing@murexin.hu](mailto:marketing@murexin.hu) e-mail címen!

**Murexin Kft.** • 1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • Tel.: 06 1 262 6000

# Betonos érdekességek a CCR 2008. 1-2. számából

DR. TAMÁS FERENC

Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék, tamasf@almos.vein.hu

Dél-koreai szerzők a mészkő-adalékanyag hatását vizsgálták [1]. A próbatesteket normál (nem-szulfátálló) cementtel készítették el, és 0, 10, 20 és 30 % mészkő-adalékanyagot tettek hozzá. A kísérlet során 0,338 ppm  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  és  $\text{MgSO}_4$  oldatba merítették a próbatestet. A vizsgálatot szobahőmérsékleten végezték. A vizsgálatok közé tartoztak: nyomószilárdság, szemmel látható elváltozás és a habarcs tágulása. Azt tapasztalták, hogy a mészkő-adalékanyag a szulfátos károsodáshoz jobban hozzájárul, elsősorban a nátrium-szulfátos környezetben, valamint alacsonyabb hőmérsékleten erősebb a hatás.

◇ ◇ ◇

Indiai szerzők gyors és pontos módszert dolgoztak ki a reaktív kova ( $\text{SiO}_2$ ) (pernye) meghatározására. Az eddigi a gravimetrikus módszer volt - az új módszer a volumetrikus módszert alkalmazza [2]. A régi módszerrel a meghatározás több mint négy napig tartott; az új módszer négy óra alatt eredményeket szolgáltat. A módszer eléggé pontosnak tűnik: a gravimetrikus módszer 38,09, a volumetrikus módszer 38,10 %-ot mutatott.

◇ ◇ ◇

A februári szám témája a XII. Cementkémiai Kongresszus. J. J. Beaudoin, a kongresszus titkára írta a vezércikket [3]; amely az eddigi Cementkémiai Kongresszusok tapasztalatait foglalja össze. (Lásd: Beton szaklap, 2008. 2. szám.)

◇ ◇ ◇

A következő cikk a fenntartható fejlődésről és a klímaváltozásról szól [4]. Valóban, ez a cikk a cementipar lényegére ad adatokat: a

cementgyártás ugyanis szoros kapcsolatban van a szén- vagy kőolajtüzeléssel és ez nem-fenntartható fejlődést jelent. A cikkben érdekes adatokat találunk az újra felhasználható anyagok és a hulladékok tüzeléséről, rengeteg érdekes ábrával.

◇ ◇ ◇

Az egyik cikk a szuper-szilárdságú és az utólag szilárduló cementről ír [5]. Tulajdonképpen arról van szó, hogy a nagyobb szemcsék körülveszik a finom adalékanyagot, így adják a nagy szilárdságot. A cement-kötőanyagú betonok ilyen tulajdonságát a mikro- és nano-szilárdságú adalékanyagok adják. Ezzel kapcsolatban felhívják a figyelmet a [www.nanocem.org](http://www.nanocem.org) honlapra, ahol a nano-adalékanyagról tesznek közzé részletes információt.

◇ ◇ ◇

A cementalapú anyagok közt gyakori a tartósság - erről írt cikket egy brit és két kanadai kutató [6], elsősorban a kezdeti idők tulajdonságaira (pl. a kloridtartalom, a mészvesztés és a szulfátállóság hatására). A legutóbbi kongresszus óta elsősorban a beton ára és a  $\text{CO}_2$  hatására figyeltek a szerzők. A betonépitmények időállósága az egyik legfontosabb kérdés, így pl. a szulfátállóság. Ennek bizonyítására elsősorban kísérleti módszerek szolgálnak, amikor pl. a  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  oldat hatását vizsgálják. Újabban a gyorsító hatásra is figyelnek (pl. ammóniumsók hatására); a kérdés az, hogyan extrapolálhatók ezek az értékek?

Nagyon részletesen foglalkozik a cikk a szuperplasztifikátorokkal.

◇ ◇ ◇

A cementalapú anyagokkal foglalkozik a következő cikk: első-

sorban a korai változásokkal [7]. A kötés során a helyi száradási viszonyok határozzák meg a cement szilárdulását, valamint a hő okozta változásokat (különös tekintettel a hidratációs melegedésre). A cikk külön kitér a zsugorodásra a korai időszakban, és az adalékszerre (a felületi feszültség okozta és a viszkozitás okozta változásokra).

◇ ◇ ◇

Egy kanadai szerző [8] megpróbálja áthidalni a kutatás és a szabványok közötti távolságot. Elsősorban a cement minőségére terjed ki a cikk (pl. a konduktív kalorimetriára, a kémiai zsugorodásra, az előreláthatóságra, valamint a beton tartósságára). Új szabványok lennének szükségesek a beton tartósságára, az időállóságra és az adalékszerre hatására. A betonipar errefelé mozdul el.

## Felhasznált irodalom

- [1] Lee, S.T. - Hooton, R.D. - Jung, H.S. - Park, D.H. - Choi, C.S.: Effect of limestone filler on the deterioration of mortars and pastes exposed to sulfate solutions at ambient temperature. *Cement and Concrete Research* 38 [1] 68-76 (2008)
- [2] Katyal, N.K. - Sharma, J.M. - Dhawan, A.K. - Ali, M.M. - Mohan, K.: Development of a rapid method for the estimation of reactive silica in fly ash. *CCR* 38 [1] 104-106 (2008)
- [3] J. J. Beaudoin: The 12<sup>th</sup> International Congress on the Chemistry of Cement. *CCR* 38 [2] 109-110 (2008)
- [4] Damtoft, J.S. - Lukasik, J. - Herfort, D. - Sorrentino, D. - Gartner, E.M.: Sustainable development and climate change initiatives. *CCR* 38 [2] 113-127 (2008)
- [5] Scrivener, K.L. - Kirkpatrick, R.J.: Innovation in use and research on cementitious material. *CCR* 38 [2] 128-136 (2008)
- [6] Hanehara, S. - Yamada, K.: Rheology and early age properties of cement systems. *CCR* 38 [2] 175-195 (2008)
- [7] Bentz, D.P.: A review of early-age properties of cement-based materials. *CCR* 38 [2] 196-204 (2008)
- [8] Hooton, R.D.: Bridging the gap between research and standards. *CCR* 38 [2] 247-258 (2008)

◇ ◇



VEGYÉPISZER CSOPORT TAGJA

(NAT-1-1271/2007)

**LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK**

Talaj, aszfalt, beton és betontermékek, habarcs, bitumen, cement, gipsz, valamint halmazos ásványi anyagok;

**LABORATÓRIUMAINK**

BUDAPEST  
FERIHEGY  
NAGYTÉTÉNY  
SZÉKESFEHÉRVÁR  
DUNAFÖLDVÁR  
GÉRCE  
HEJÓPAPI  
KÉTHELY

**HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK**

Talaj, beépített-aszfalt, beton és betontermékek, épületszerkezet és szerkezeti műtárgy, felületkezelés, szigetelés;

**MINTAVÉTELEK**

Talaj, aszfalt, beton és betontermékek, habarcs, bitumen, cement, halmazos ásványi anyagok;

**MEGFELELŐSÉG ÉRTÉKELÉS  
TECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS  
KUTATÁS-FEJLESZTÉS**

CÍM: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.  
TELEFON: (36)-1-305-1348  
FAX: (36)-1-305-1301  
E-MAIL: maepsteszt@maepsteszt.hu  
HONLAP: www.maepstesztktft.hu

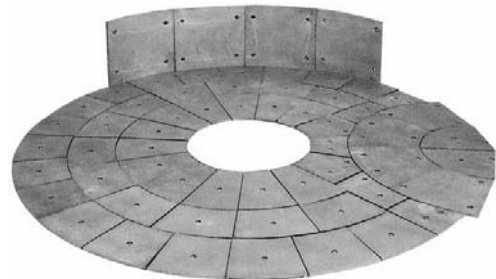
**Gyorsan kopó bélések?**

A megoldás:

**HABERMANN**

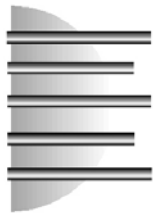
gyártmányú öntvény alkatrészek  
PEMAT, TEKA, LIEBHERR stb.  
keverőkhöz.

- akár kétszeres, háromszoros élettartam
- kiváló ár/érték arány



TIGON Kft.

2900 Komárom, Bartók B. u. 3.  
Telefon: +36 309 367 257

**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 számítás 48 órán belül biztosítunk.****KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás****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****KÖNYVJELZŐ****Buday Tibor: Beton- és habarcsreceptek 3.**

A zsebkönyv 3. kiadása átdolgozott, módosított, frissített tartalommal jelenik meg. A statisztikai adatok szerint az épülő lakások jelentős számát a lakosság építi saját kivitelezéssel, vagy építési vállalkozóval. Indokolt tehát, hogy a beton- és habarcskeverékek előállításához segédkönyv legyen elérhető, mely tartalmazza mindazokat az alapvető ismereteket, amelyek a receptek felhasználásakor feltétlenül szükségesek.

További Információ: [www.etkft.hu](http://www.etkft.hu)**HÍREK, INFORMÁCIÓK**

A **Szabványügyi Közlöny** márciusi és áprilisi számában közzétett magyar nemzeti szabványok (\*: angol nyelvű szöveg, magyar fedlap)

**MSZ EN 1990:2002/A1:2008**

Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai

**MSZ CEN/TR 196-4:2008**

Cementvizsgálati módszerek. 4. rész: Az alkotórészek mennyiségi meghatározása

**MSZ EN 14651:2005+A1:2008\***

Fémshálós beton vizsgálati módszere. A hajlító-húzó szilárdság mérése (arányossági határ /LOP/, maradó hajlító-húzó szilárdság)

**MSZ EN 14721:2005+A1:2008\***

Fémshálós beton vizsgálati módszere. A száltartalom meghatározása friss és megszilárdult betonban



# A Cement International 2007. évi számaiban olvastam

DR. RÉVAY MIKLÓS  
revaym@mcsz.hu

## Paul M. - Israel D. - Strunge J.: A hidraulikus kötőanyagok összetételének gyors meghatározása a cementipari minőségbiztosítás érdekében

CI 5. évf. 2. szám, 105. oldal

A korszerű analitikai módszerek alkalmazása a cementiparban többek közt azért szükséges, hogy gyorsan lehessen követni a cementgyártás folyamatában bekövetkező technológiai változások hatására a klinker és a cement összetételében végbemenő gyors változásokat. Ennek eredményeképpen biztosítható a vásárlók számára az egyenletes cementminőség, a cementgyártás feltételeinek változása ellenére is.

Erre a célra különösen alkalmas a Rietveldt-analízissel értékelt röntgendiffraktometria, amely lehetőséget teremt a gyártási folyamattal kapcsolatos szükséges következtetések levonására. A módszer alkalmazhatósága különösen megnőtt, amióta olyan eljárást dolgoztak ki, amely a klinkerben lévő kristályos alkotórészekon kívül a cementhez adagolt amorf kohósalak mennyiségi meghatározására is alkalmas, mégpedig ún. "belső sztenderd" használata nélkül. Ezzel lehetővé vált a kohósalak tartalmú CEM II és CEM III cementek összetételének gyártásközi ellenőrzése, és e cementek gyártásának folyamatszabályozása. A korszerű technika lehetőséget teremt a gyártási folyamat teljes automatizálására.

## Mound M. C. - Blahous L.: A cement nyersanyagainak on line analízise infravörös spektroszkópiával

CI 5. évf. 4. szám, 69. oldal

Az egyenletes klinkerminőség biztosításának alapfeltétele, hogy a cementgyártás nyersanyagainak

összetételéről minél előbb, lehetőleg azok cementgyárba érkezése előtt pontos információt nyerjünk. Erre lehetőséget teremt a PGNAA (prompt- $\gamma$  neutronaktivációs analízis) eljárás, amelynek lényege, hogy a nyersanyagot a szállítószalag fölé helyezett neutronforrással aktiválják, és ennek segítségével meghatározzák a cementgyárba bejövő nyersanyagok elemi összetételét. Így a gyári laboratórium időigényes kémiai analízise nélkül is lehetőség van a klinkerégetéshez optimális nyersanyag-összetétel beállítására. (Itt jegyezzük meg, hogy ilyen berendezéssel már a Váci Cementgyár is rendelkezik.)



1. ábra A Spectra-Flow CM100 működés közben

Az elvileg egyébként kiváló rendszer elterjedését azonban akadályozza (a magas beszerzési költségek mellett) a szintén igen költséges szigorú sugárvédelmi követelmény kielégítése.

Ezek a nehézségek nem jelentkeznek abban az esetben, ha neutron-sugárzás helyett veszélytelen infravörös spektrometriát alkalmaznak. Bár ez nem a vizsgált anyagban lévő kémiai elemek, hanem a molekulák minőségéről és

mennyiségéről ad tájékoztatást, a szállítószalagon haladó anyag kémiai összetétele ennek segítségével is meghatározható (1. ábra).

(Némi leegyszerűsítéssel, ha mészkövet -  $\text{CaCO}_3$ -ot - szállít a szalag, a PGNAA módszerrel a  $\text{CaCO}_3$ -ban lévő az elemi kalcium mennyisége határozható meg, infravörös spektroszkópiával pedig a  $\text{CaCO}_3$ -é.)

Ma már napirenden van a cementiparban az ezen az elven működő on line elemzési módszer alkalmazása.

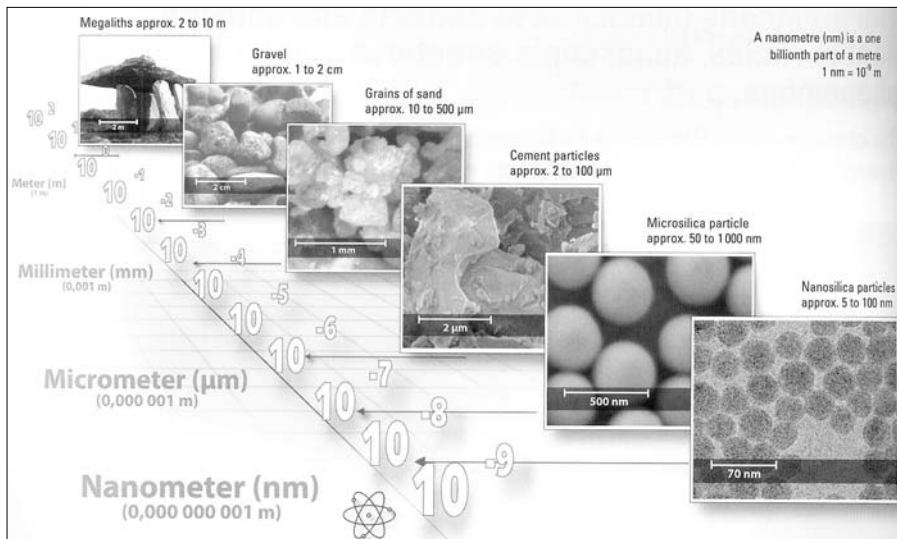
## Schmidt M. - Stephan D. - Krelaus L.: Ígéretes lehetőségek az építőiparban: nanorészecskék, nanoszkópikus szerkezetek és felületi jelenségek. 1. rész

CI 5. évf. 4. szám, 87. oldal

Mint várható volt, az új varázsszó, a nanotechnológia egyre mélyebben hatol be a kötőanyagok és betonok világába is. Ez alatt az értendő, hogy igyekezünk mélyebben megérteni azokat a kötőanyag technológiában lényeges szerepet játszó különleges folyamatokat, amelyek a "nanovilágban" ( $\sim 10^{-9}$  m = 1 milliommód mm) végbemennek. Ezek segítségével jelentősen növelhető a kötőanyagok, a betonok és habarcsok teljesítőképessége (szilárdsága, tömörsége, tartóssága). Erre közismert példa a betontechnológiában már régebben alkalmazott "mikroszilika" (szilikapor), és ennek továbbfejlesztett változata, a "nanoszilika", melyek - mint ismeretes - a betonhoz adagolva meghatározó módon befolyásolják annak tulajdonságait. További forradalmi változásokat eredményezhet a meghatározott szemcseméret eloszlással rendelkező "nanorészecskék" alkalmazása. Ilyen technikák használatával elérhető közelségbe kerülhet a hideg úton (égetés nélkül) előállítható kerámiai anyagok gyártása, ami az egész kerámiaipart forradalmasíthatja.

A nanotechnológia különleges alkalmazási területe az "öntisztító" épületfelületek létrehozása. Ennek lényege - mint erre egy korábbi sajtószemlében már utaltunk - hogy a légköri szennyeződés hatásának





2. ábra Építőanyagok, anyag-összetevők jellemző méretei

tartós (lásd: "bauxitbeton" probléma), azonban ma is kedvelt alapanyaga néhány különleges tulajdonságú habarcskeverék előállításának. Ennek eklatáns példája volt az aluminátcement, gipsz és mészhidrát tartalmú "duzzadócement", melyet a hazai metróépítésnél a vasbeton tübbingek vízzáró összeillesztésére használtak. Az ilyen habarcskeverékek hidratációs mechanizmusának feltárása még a mai fejlett műszeres analitikai eszközökkel sem egyszerű feladat.

E publikáció tárgya a duzzadócementhez hasonló, aluminátcement, gipsz félhidrát és borkősav tartalmú habarcs hidratációs mechanizmusának tisztázása. Ehhez a korszerű röntgendiffrakciós analízis mellett kalorimetriai méréseket is alkalmaztak.

kitett épületszerkezetek felületét "nanoméretű" átlátszó titán-dioxid réteggel vonják be, ami fotokatalitikus úton eltávolítja, sőt, kémiailag le is bontja a felületre lerakódó sötét színű "lepedéket". (Elképzelhetjük: milyen forradalmian új megoldást jelentene ez pl. a non-stop tatarozásnak alávetett Parlamentnél, vagy a lehangelőan elfeketedő körüli épületeknél.)

**Götz-Neunhoffer F.: A lítium-karbonát és borkősav szerepe a kalcium-aluminátcement (CAC) és a kalcium-szulfát hemihidrát (C s H0,5) keverékek hidratációjában**

CI 5. évf. 5. szám, 91. oldal

Az aluminátcementek általános építőipari célokra való alkalmazását ugyan erősen korlátozza, hogy a kezdeti nagy kezdőszilárdság nem



## Holcim

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ

**Lábatlani Cementgyár**  
H-2541 Lábatlan, Rákóczi u. 60.  
Tel.: 33/542-600  
Fax: 33/461-953

**Abdai Kavicsbánya**  
9151 Abda, Pillingerpuszta  
Tel.: 96/350-888  
Fax: 96/350-888

**Dunaújvárosi Betonüzem**  
2400 Dunaújváros, Északi Ipari Park 3331/11 hrsz.  
Tel.: 25/522-977  
Fax: 25/522-978

**Fonyódi Betonüzem**  
8642 Fonyód, Vágóhíd u. 21.  
Tel.: 85/560-394  
Fax: 85/560-395

**Győri Betonüzem**  
9028 Győr, Fehérvári u. 75.  
Tel.: 96/419-994  
Fax: 96/415-543

**Komáromi Betonüzem**  
2948 Kisigmánd, Újpuszta  
Tel.: 34/556-028  
Fax: 34/556-029

**Sárvári Betonüzem**  
9600 Sárvár, Ipar u. 3.  
Tel.: 95/326-066  
Fax: 95/326-066

**Székesfehérvári Betonüzem**  
8000 Székesfehérvár, Takarodó u. 8115/2 hrsz.  
Tel.: 22/501-709  
Fax: 22/501-215

**Tatabányai Betonüzem**  
2800 Tatabánya, Szőlődomb u.  
Tel.: 34/512-913  
Fax: 34/512-911

**Veszprémi Betonüzem**  
8411 Veszprém-Kádárta, Tószeg u. 30.  
Tel.: 88/560-818  
Fax: 88/560-819

**Óvár Beton Kft.**  
9200 Mosonmagyaróvár, Barátság u. 16.  
Tel.: 96/578-370  
Fax: 96/578-370

**Pannonbeton Kft.**  
9200 Mosonmagyaróvár, Barátság u. 8.  
Tel.: 96/579-430  
Fax: 96/579-432

BUDAPESTI RÉGIÓ

**Budaörsi Betonüzem**  
2040 Budaörs, Gyár u. 2.  
Tel.: 23/444-160  
Fax: 23/444-161

**Csepeli Betonüzem**  
1211 Budapest, Nagy-Duna sor 2.  
Tel.: 30/966-4130  
Fax: 1/398-6042

**Dunaharaszti Betonüzem**  
2330 Dunaharaszti, Jedlik Ányos u. 36.  
Tel.: 24/537-350  
Fax: 24/537-351

**Kőbányai Betonüzem**  
1108 Budapest, Korall u.  
Tel.: 1/431-8198  
Fax: 1/433-2998

**Pomázi Betonüzem**  
2013 Pomáz, Céhmester u.  
Tel.: 26/525-337  
Fax: 26/525-338

**Rákospalotai Betonüzem**  
1151 Budapest, Károlyi Sándor u.  
Tel.: 1/889-9323  
Fax: 1/889-9322

**Ferihegy-Beton Kft.**  
2220 Vecsés, Ferihegy II.  
Tel.: 1/295-2940  
Fax: 1/292-2388

KELET-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ

**Hejőcsabai Cementgyár**  
H-3508 Miskolc, Fogarasi u. 6.  
Tel.: 46/561-600  
Fax: 46/561-601

**Holcim Hungária Zrt.**  
Központi vevőszolgálat  
1037 Budapest, Montevideo u. 2/c.  
Tel.: 1/329-1080 Fax: 1/329-1094

**Hejőpapi Kavicsbánya**  
3594 Hejőpapi, Külterület – 088 hrsz.  
Tel.: 49/458-849  
Fax: 49/458-850

**Debreceni Betonüzemek**  
4031 Debrecen, Házgyár u. 17.  
Tel.: 52/535-400  
Fax: 52/535-401

4031 Debrecen, Határ u. 1/c.  
Tel.: 52/535-900  
Fax: 52/535-899

**Egri Betonüzem**  
3300 Eger, Ipartelepi köz 3.  
Tel.: 36/515-136  
Fax: 36/515-135

**Miskolci Betonüzem**  
3527 Miskolc, Zsigmondy u. 28.  
Tel.: 46/509-248  
Fax: 46/509-249

**Nyíregyházi Betonüzemek**  
4400 Nyíregyháza, Tünde u. 18.  
Tel.: 42/461-115  
Fax: 42/595-163

4405 Nyíregyháza, Lujza u. 13.  
Tel.: 42/595-272  
Fax: 42/595-273

**Csababeton Kft.**  
5600 Békéscsaba, Ipari u. 5.  
Tel.: 66/441-288  
Fax: 66/441-288

5900 Orosháza, Szentesi u. 31.  
Tel.: 68/411-773  
Fax: 68/411-773

**Délbeton Kft.**  
6728 Szeged, Dorozsmai u. 35.  
Tel.: 62/461-827  
Fax: 62/462-636

**KV-Transbeton Kft.**  
3704 Berente, Ipari u. 2.  
Tel.: 48/510-010  
Fax: 48/510-011

3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.  
Tel.: 46/431-593  
Fax: 46/431-593

**Szolnok-Mixer Kft.**  
5007 Szolnok, Piroskai u. 7.  
Tel.: 56/421-233  
Fax: 56/414-539

■ Cementgyár  
▲ Kavicsbánya  
● Betonüzem

www.holcim.hu

Szilárd, megbízható alapokon.

# **RUFORM** **BETONACÉL**

**2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km**

**Telefon: 06 22/574-310**

**Fax: 06 22/574-320**

**E-mail: ruform@t-online.hu**

**Honlap: www.ruform.hu**

**Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.**

**Telefon: 06 22/368-700**

**Fax: 06 22/368-980**

# **RUFORM**

# **BETONACÉL**

**az egész országban!**



**PLAN 31 Mérnök Kft.**

1052 Budapest, Semmelweis u. 9.

Tel: 327-70-50, Fax: 327-70-51

*Irodánk elsősorban ipari és kereskedelmi  
létesítmények tartószerkezeti  
tervezésével foglalkozik.*

*Statikus mérnökeink nagy gyakorlattal  
rendelkeznek előregyártott és monolit  
vasbeton szerkezetek tervezésében,  
építésmérnökeink engedélyezési és teljes  
kiviteli dokumentációk elkészítésében.*



**www.plan31.hu**

## **HÍREK, INFORMÁCIÓK**

A Társaság a Lakásépítésért Egyesület közreműködésével elkészült egy bérlakás építési megvalósíthatósági tanulmány, melynek mintája az Ausztriában jól működő bérlakás-modell. A tapasztalatok szerint Ausztriában nem a legszegényebb rétegek találnak megoldást egy-egy bérlakásban, hanem a fiatalok, pályakezdők, munkájukból adódóan ingázók, mindenestre a biztos jövedelemmel rendelkező közép-reteg tagjai.

Az egyesület a bérlakásépítés magyarországi megindítását komoly kitörési lehetőségnek tekinti. Ez egyrészt elősegítheti a magyarországi lakásmobilitás javulását - a rendszerből ugyanis hiányoznak az ehhez szükséges bérlakások -, illetve kiegyensúlyozhatja GDP hozzávetőleg 10 %-át adó, és több százezer főt foglalkoztató építőipar területén tapasztalt ingadozásokat. Felmérések igazolták, hogy a magyar lakosság nem csekély része - megfelelő tájékoztatás mellett - elfogadja a bérlakást, és hangsúlyozottan nem a szociális bérlakást, mint lakásmegoldást. A felmerülő igény kielégítésére azonban szükséges a megfelelő bérlakás kínálat megteremtése. A kidolgozott koncepció szerint egy 65 négyzetméteres bérlakásban élő család havi 32 ezer forintot fizetne lakbérként (2006. árak alapján). Számítások szerint tehát, ha a javasolt bérlakás-építési modell megvalósul, akkor az átlag lakbér kb. 1/3-a lenne a hasonló lakás önerő nélküli megvásárlásakor felvett hitel törlesztő részleteinek.

Az Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztérium Lakásügyi Titkárságának vezetője azt nyilatkozta, hogy 2008-ban az egyik stratégiai feladatuk a bérlakások arányának növelésére vonatkozó program kidolgozása lesz.

◇ ◇ ◇

A Holcim Hungária Otthon Alapítvány négy éve a céllal jött létre, hogy minden évben 100-100 millió forint vissza nem térítendő támogatást nyújtson az önkormányzatok bérlakás-építési projektjeihez, használaton kívüli, önkormányzati tulajdonú ingatlanok lakhatási célú átalakításához.

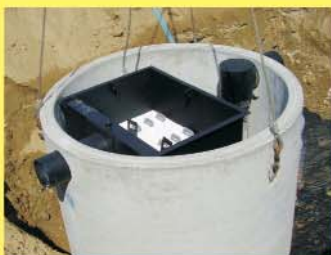
Az elmúlt évek pályázatának győztesei közül idén az alábbi helyeken adtak át összkomfortos bérlakásokat:

• Anarcson 3 lakást (40, 48 és 78 m<sup>2</sup>), • Kisújszálláson 2 lakást (28 és 48 m<sup>2</sup>), • Ópusztaszeren 1 lakást (50 m<sup>2</sup>).

◇ ◇ ◇

A TBG Hungária-Beton Kft. egy napos betontechnológiai szakmai napot tartott április elején. A résztvevők a következő témákkal ismerkedhettek meg: • a friss beton hűtése, • betonozási feladatok a metróépítésnél, • mélyépítési betonszerkezetek, • elektromog mentes otthon, • white topping útburkolat felújítási módszer, • a beton és a gyártás tanúsítása, • az adalékszerek hatása a beton minőségére, • ipari padlók, • csúcstechnológiájú cement a környezet-tudatosság jegyében, • környezetbarát betonok, • betonvédelem a hídépítésben, • nehézbeton, sugárvédő beton, • könnyűbetonok alkalmazási lehetőségei, • folyósítószerkezetek kémiaja, • hőszigetelt beton falpanel.

# BETON- ÉS VASBETON ELEMÉK



## MÉLYÉPÍTÉS

- aknaelemek
- beton és vasbeton csövek
- mélyépítési műtárgyak
- környezetvédelmi termékek
- vízvezetési elemek
- útépítési elemek
- zajvédő falak

## HÁLÓZATÉPÍTÉS

- távvezeték oszlopok
- közvilágítási lámpaoszlopok
- pörgetett oszlopok
- oszlopgyámok

## LAKÁSÉPÍTÉS

- falazóelemek
- zsaluzóelemek
- födémgerenda és béléslem
- körüreges födém szerkezetek
- feszített kéregpanel
- áthidalók
- egyéb építési elemek

## SZERKEZETÉPÍTÉS

- kehelynyakak
- pillérek
- nagyfeszítávú tartók
- gerendák
- födémrendszerek

Szolgáltatásként a gyártmánytervezést, szállítást és összeszerelést is vállaljuk.

**SW**  
**Umwelttechnik**  
MAGYARORSZÁG

SW Umwelttechnik Magyarország Kft., 2339 Majosháza, Tóközi út 10. Pf.7.,  
Tel. 24 620400, Fax 24 620473, [www.sw-umwelttechnik.hu](http://www.sw-umwelttechnik.hu), [info@sw-umwelttechnik.hu](mailto:info@sw-umwelttechnik.hu)





## Sikával a beton kiváló üzleti lehetőséggé válik

A gyorsan változó világban kulcsfontosságú az a képesség, hogy az újdonságokat azonnal bevezessük a piacon. Mi azokra a megoldásokra koncentrálunk, amelyek a legnagyobb értéket nyújtják vevőinknek.

Különleges megoldásainkkal és termékeinkkel segítjük az építetőket a betonozási folyamat során, a legkülönbözőbb időjárási és környezeti viszonyok mellett, az előregyártásban, a transzportbeton iparban és az építkezés helyszínén is.



**Sika Hungária Kft. - Beton Üzletág**  
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.  
Telefon: (+36 1) 371-2020 Fax: (+36 1) 371 2022  
E-mail: info@hu.sika.com • Honlap: www.sika.hu

**MINŐSÉGÜGYI  
RENDSZERÜNK**  
önkéntesen tanúsítva  
rendszeres felügyelettel  
ISO 9002 szerint



**KÖRNYEZETIRÁNYÍTÁSI  
RENDSZERÜNK**  
önkéntesen tanúsítva  
rendszeres felügyelettel  
ISO 14001 szerint

