

SZAKMAI HAVILAP  
2007. JANUÁR  
XV. ÉVF. 1. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

# BETON

## A VILÁGELSŐ

A BASF Csoport Betonadalékszer üzletága a folyamatos innováció és az értéknövelt megoldások által kiváló minőséget és gazdaságos megoldást kínál a betongyártás szinte minden területén. Az új termékek, rendszerek, valamint alkalmazási technológiák folyamatos kutatásával és fejlesztésével értéket adunk a betonhoz. Innovatív technológiáink lehetővé teszik a beton könnyebb szállítását és bedolgozását, megkönnyítve ezzel az építési munkafolyamatot, legyen szó akár nagyon hideg, akár nagyon meleg hőmérsékletről, a beton kötésének gyorsításáról vagy késleltetéséről, a tartósság valamint a korai- és végszilárdság növeléséről.

 **BASF**

The Chemical Company



BASF Építőkémiá  
Hungária Kft.  
1222 Budapest,  
Háros u. 11.  
Tel.: 226-0212  
Fax: 226-0218  
[www.basf-cc.hu](http://www.basf-cc.hu)

*Adding Value to Concrete*

## TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Alulmaradási tényező**  
DR. KAUSAY TIBOR
- 6 **A nyíregyházi köztemető kerítésének építése öntömörödő betonból**  
ÓVÁRI VILMOS
- 7 **MAPEI gazdasági hírek**  
KISKOVÁCS ETELKA
- 9 **A XV. CEMEX Építészeti Díj**  
KINCSES HELLA
- 10 **Piacvédelem = tanúsított minőség**  
BENCZE ZSOLT  
*Fenti címmel tartottak ősszel tanfolyamot a Közlekedéstudományi Intézet Út- és Hídügyi Tagozatán. A tanfolyamot egy olyan stratégia részeként mutatták be a szervezők, amelynek keretében a hazai transzportbetont gyártók és a beton termékekben érdekelték a piaci részesedésüket a minőségi termékek gyártásával növelhetnék. A nap folyamán az érdekeltek a hazai tapasztalatokat osztották meg egymás közt, ezzel is elősegítve az eddig felmerült problémák mihamarabbi korrigálását.*
- 11 **A Duna-Dráva Cement Kft. beruházása Beremenden**
- 14 **A Magyar Betonszövetség hírei**  
SZILVÁSI ANDRÁS
- 14 **A Kőröshegyi Völgyhíd**  
SCHNEIDER KITTI
- 18 **Esztrich beépítési alapelvek**  
PETHŐ CSABA - VIDA RÓBERT
- 20 **A Zement-Kalk-Gips folyóirat 2006. 5-7. számában olvastam**  
DR. RÉVAY MIKLÓS
- 24 **Szakmai ankét a metróállomások szerkezetéről, a nyírási tehtrbírásról**  
KISKOVÁCS ETELKA
- 8, 21 **Hírek, információk**

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF ÉPÍTŐKÉMIA KFT. (1., 5.) ◆ BETONFLOOR KFT. (20.)
  - ◆ BETONMIX KFT. (17., 20.) ◆ CEMKUT KFT. (17.)
  - ◆ COMPLEXLAB KFT. (16.) ◆ ELSŐ BETON KFT. (13.)
  - ◆ ÉMI KHT. (20.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (21.)
  - ◆ MAÉPTESZT KFT. (13.) ◆ MG-STAHl BT. (21.)
  - ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (17.)
- ◆ RUFORM BT. (17.) ◆ SIKÁ HUNGÁRIA KFT. (12.)
- ◆ SPECIÁLTERV KFT. (13.) ◆ TIGON KFT. (20.)

## KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ◆ BASF-ÉPÍTŐKÉMIA KFT. ◆ BETON-FLOOR KFT. ◆ BETONMIX KFT. ◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.
- ◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.
- ◆ DANUBIUSBETON KFT. ◆ DEITERMANN HUNGÁRIA 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. ◆ SPECIÁLTERV KFT.
- ◆ STRABAG ZRT. FRISSBETON
- ◆ STRONGROCLA KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA BETON KFT.
- ◆ TECWILL OY. ◆ TIGON KFT.

## ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

### Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:  
105 000, 210 000, 420 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

### Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 12 650 Ft;  
1/2 oldal 24 550 Ft; 1 oldal 47 750 Ft  
Színes: B I borító 1 oldal 127 900 Ft;  
B II borító 1 oldal 114 900 Ft;  
B III borító 1 oldal 103 300 Ft;  
B IV borító 1/2 oldal 61 700 Ft;  
B IV borító 1 oldal 114 900 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

### Előfizetés

Fél évre 2240 Ft, egy évre 4380 Ft.  
Egy példány ára: 440 Ft.

## BETON szakmai havilap

2007. január, XV. évf. 1. szám

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

**Felelős kiadó:** Oberitter Miklós

**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.betonnet.hu



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

# Alulmaradási tényező

DR. KAUSAY TIBOR

betonopu@t-online.hu, <http://www.betonopus.hu>

- Annahmekonstant, Annahmekennzahl (német)
- Acceptance constant, acceptance coefficient (angol)
- Constante de acceptation, coefficient de acceptation (francia)

Az MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004 új betonszabványok 14. táblázatában, a folyamatos gyártás {◀} nyomószilárdsági megfeleléségének {◀} 1. feltételében szereplő alulmaradási tényezőnek azt a  $\lambda_n$  szorzót nevezzük, amellyel a nyomószilárdság {▶} vizsgálati eredmények  $s_n$  szórását megszorozva, és a  $\lambda_n \cdot s_n$  szorzatot a nyomószilárdság  $f_{cm}$  átlag értékéből kivonva az  $f_{ck}$  jellemző értékre {▶} jutunk. A  $t$ -eloszlás alulmaradási tényezője a Student-tényező ( $t_n$ ). A  $\lambda_n \cdot s_n$  (vagy  $t_n \cdot s_n$ ) szorzatot alulmaradási tágasságnak nevezzük, neve az angol szakirodalomban „lead value“, a német szakirodalomban "Vorhaltungsmass" (Zäschke, 1994).

Ha a nyomószilárdság átlaga ( $f_{cm}$ ), szórása ( $s_n$ ) és alulmaradási tényezője ( $\lambda_n$ ) adott, akkor a nyomószilárdság jellemző értéke ( $f_{ck}$ ) kiszámítható:

$$f_{ck} = f_{cm} - \lambda_n \cdot s_n$$

Az új betonszabványokban (MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004) a folyamatos gyártás nyomószilárdsági megfeleléségének 1. feltételében szereplő, az  $n = 15$  mintaszámhoz tartozó  $\lambda_{n=15} = 1,48$  értékű alulmaradási tényező lényegében a korábbi betonszabványban (MSZ 4720-2:1980) szereplő Student-féle tényező szerepét tölti be. E Student-féle tényező értéke a mintaszámtól függött, értéke a korábbi betonszabványban minden esetben legalább 1,645; de kis elemszámú minta esetén ennél lényegesen nagyobb volt. A szabványváltozás - ezen a ponton legalábbis - egyértelműen a gyártónak kedvez, hiszen minél kisebb az 1. feltételbeli szorzó, annál könnyebb a feltételt kielégíteni.

Ahhoz, hogy megértsük az alulmaradási tényező  $\lambda_{n=15} = 1,48$  értékét magyarázó (illetve a korábbi szabványban szereplő szorzóhoz vezető) indokokat, célszerű átgondolnunk a nyomószilárdsági osztályba sorolás alapelveit. Előre kell bocsátanunk, hogy mind a korábbi szabványban szereplő alulmaradási tényezők, mind az 1,48-os érték statisztikailag korrekt, de - és ez a különbség igazi oka - teljességgel eltérő körülmények között. Az alábbiakban döntően Taerwe (1986) és Zäschke (1994) dolgozataira támaszkodunk.

A beton nyomószilárdsági osztályokba sorolásának alapja az a követelmény, hogy amennyiben a beépítésre kerülő teljes mennyiséget meg tudnánk vizsgálni nyomószilárdság szempontjából (és így teljesen meg tudnánk határozni a nyomószilárdság eloszlását), az így kapott eredmények 95 %-ának el kell érnie az előre meghatározott, előírt  $f_{ck}$  szilárdsági küszöböt, amit előírt jellemző értéknek hívunk. Ugyanezt mondhatjuk úgy is, hogy a nyomószilárdság eloszlásának 5 %-os kvantilise ( $f_{ck, test}$ ) nagyobb, vagy egyenlő, mint  $f_{ck}$  ( $f_{ck} \leq f_{ck, test}$ ).

A beton nyomószilárdságának jellemző értékéhez a teljes mintának az a hányada tartozik, amely nem éri el az  $f_{ck}$  nyomószilárdsági küszöböt. Az alulmaradási hányad szokásos jelölése  $p$ , amely értelem szerűen egy 0 és 1 közötti szám (gyakran százalékos formában kifejezve). Az  $f_{ck} \leq f_{ck, test}$  követelményt az alulmaradási hányad segítségével  $p \leq 5\%$  formában írhatjuk le.

Ha a  $p$  értékét ismernénk, akkor a dolog rendkívül egyszerű volna,

hiszen  $p \leq 5\%$  esetén elfogadjuk a mintát, ellenkező esetben elutasítjuk. Természetesen a  $p$  értékét sohasem ismerjük (hiszen ehhez a teljes betonmennyiséget meg kellene vizsgálni), így különböző statisztikai eljárásokra van szükség. Valamennyi alkalmazott eljárás közös jellemzője, hogy feltételezi a beton nyomószilárdsága során kapott eredmények normális (Gauss-féle) eloszlását. A továbbiak során feltételezzük, hogy a vizsgálati eredmények egy általunk nem ismert  $\mu$  várható értékű és  $\sigma$  szórású normális eloszlást követnek: ez esetben az eloszlás 5 %-os kvantilise az  $f_{ck, test} = \mu - 1,645 \cdot \sigma$  formulával számolható.

A korábbi MSZ 4720-2:1980 szabványban szereplő Student-féle tényezőket elemi matematikai statisztikai tények magyarázzák. Ha ismerjük a nyomószilárdság  $\sigma$  szórását, akkor a vizsgálati eredmények  $f_{cm, test}$  átlaga a  $\mu$  várható érték torzítatlan becslését adja, és így  $f_{cm, test} - 1,645 \cdot \sigma$  az 5 %-os kvantilise egy természetes becslése. A szabványban szereplő  $f_{ck} \leq f_{cm, test} - 1,645 \cdot \sigma$  feltétel pontosan azt fejezi ki, hogy az 5 %-os kvantilise becslött értékének ( $f_{ck, test}$ ) az előírt szilárdsági küszöb ( $f_{ck}$ ) felett kell maradnia.

Ha nem ismerjük a szórást, akkor a helyzet némileg bonyolultabb, hiszen a szórást is becsülni kell. Ez esetben a  $\frac{f_{cm} - \mu}{\sigma_n} \sqrt{\frac{n}{n-1}}$

mennyiség ún.  $n - 1$  szabadságfokú Student-féle  $t$ -eloszlást követ, és az 5 %-os kvantilise értéke a  $t$ -eloszlás táblázatból vett értékének segítségével becsülhető.

Az MSZ 4720-2:1980 szabványban szereplő eljárások mind ismert, mind ismeretlen szórás esetén a rendelkezésre álló adatok alapján becsülték az  $f_{ck, test}$  tapasztalati jellemző értéket, majd az így kapott becslést összehasonlították az  $f_{ck}$  kritikus, előírt jellemző értékkel. Az alapul szolgáló valószínűségi eloszlások szimmetrikussága miatt az így kapott eljárás jellemzője, hogy ha a gyártó éppen „kritikusan jó“ betont gyártott (azaz  $p = 5\%$ ), akkor a

beton körülbelül 50 % valószínűséggel került elfogadásra. Ha bevezetjük az adott  $p$  jellemző értékű beton elfogadási valószínűségét,  $A(p)$ -t (acceptance probability, Annahmewahrscheinlichkeit), - amely azt mondja meg, hogy a  $p$  alulmaradási hányadú betont milyen valószínűséggel fogjuk elfogadni, - akkor ez azt jelenti, hogy  $A(0,05) \approx 0,5$ .

Az MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004 szabvány a beépítésre kerülő beton nyomószilárdsági megfelelőségét olyan módon próbálja biztosítani, amely egy tágabb kontextusban értelmezendő minőségbiztosítási rendszer része.

Bármely megfelelőségi feltételrendszer esetén értelmezhető az adott  $p$  jellemző értékű betonhoz tartozó elfogadási valószínűség,  $A(p)$ . Ha az  $A(p)$  mennyiséget  $p$  függvényében ábrázoljuk, akkor az elfogadási görbét kapjuk (1. ábra).

Az új betonszabványok (MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004) megfelelőségi döntése alapjául a következő gondolatmenet szolgál (Taerwe 1986, Zäschke 1994): Olyan minőségbiztosítási rendszert szeretnénk, amely minden  $p$  jellemző érték esetén teljesíti a

$$p \cdot A(p) \leq 5 \%$$

feltételt (1. ábra felső görbéje). Bocsássuk előre, hogy az új betonszabványokban szereplő feltételrend-

szer ezt valóban teljesíti is. Például: ha  $p = 0,05$  akkor  $A(p) \leq 1,0$   
ha  $p = 0,07$  akkor  $A(p) \leq 0,7$   
ha  $p = 0,10$  akkor  $A(p) \leq 0,5$   
ha  $p = 0,25$  akkor  $A(p) \leq 0,2$

De miért is van szükség éppen erre a  $p \cdot A(p) \leq 5 \%$  feltételre?

Bármiféle megfelelőségi feltétel felfogható egyfajta szűrőnek is: a megfelelőnek talált mintákat átengedi, a nem-megfelelőnek találtakat pedig visszatartja. Tétélezzük fel, hogy olyan anyagot vizsgálunk - pl. betonacélt -, amelynek megfelelősége még a beépítés előtt ellenőrizhető, és a beépítés előtt a minőséget folyamatosan ellenőrizzük is, a megfelelőnek találtakat beépítjük, a nem-megfelelőket pedig tökéletes minőségűekkel helyettesítjük. Ekkor a megfelelőségi feltétel által megszürt sokaság minősége nyilván jobb lesz, és a  $p \cdot A(p) \leq 5 \%$  feltétel biztosítja, hogy a megszürt sokaság  $p$  értéke már 5 % alatt maradjon. Fontos kiemelni, hogy még ebben az esetben is, folyamatos (és nem szűrőpróbaszerű!) ellenőrzést kell feltételeznünk.

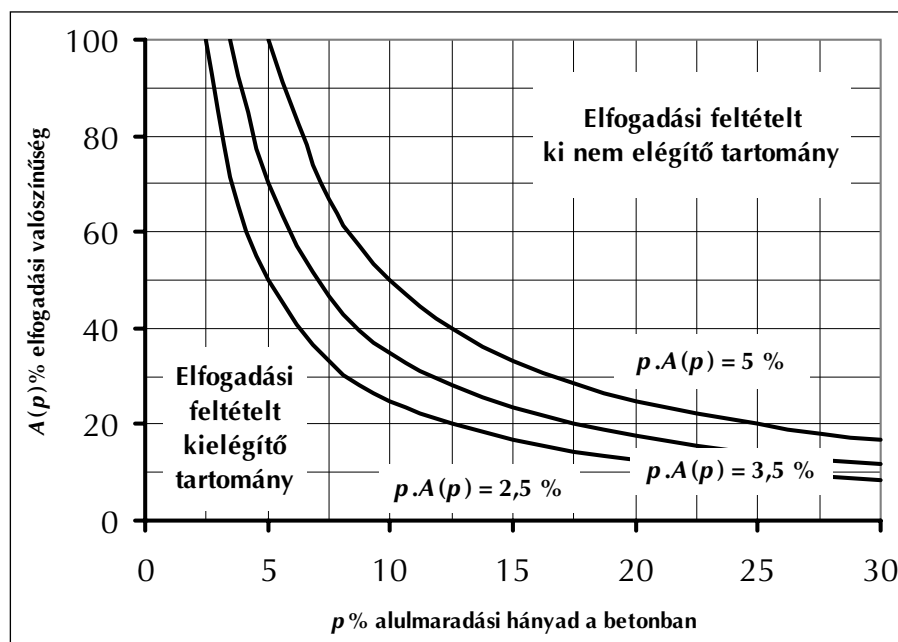
Beton esetében a nem-megfelelőnek ítélt szállítmányokat nyilván nem lehet tökéletes minőségűekkel helyettesíteni, hiszen mire a nem-megfelelőség kiderül, addigra már rég beépítésre került az anyag.

A  $p \cdot A(p) \leq 5 \%$  feltétel akkor lesz értelmes, ha azt feltételezzük, hogy

folyamatosan nyomon követjük, melyik beton szállítmány hová került beépítésre, és ahová olyan beton szállítmányt építettünk be, amely a vizsgálat során nem bizonyult megfelelőnek, azt a részt utólagosan megerősítjük, vagy más módon elérjük, hogy gyakorlati szempontból tökéletes legyen. (Azaz a nem-megfelelő szállítmányokat utólagosan „tökéletessé“ transzformáljuk.)

Ha a beépítésre kerülő beton szállítmányokat folyamatosan vizsgáljuk, és a nem megfelelőeket utólagosan „tökéletessé“ transzformáljuk, akkor a  $p \cdot A(p) \leq 5 \%$  feltétel valóban biztosítja, hogy a kész szerkezetben az  $f_{ck}$  szilárdsági küszöb (előírt jellemző érték) alatti nyomószilárdságú beton mennyisége 5 % alatt maradjon.

Az új betonszabványok (MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004) 14. táblázatában a folyamatos gyártás nyomószilárdsági megfelelőségének 1. feltételében szereplő, az  $n = 15$  mintaszámhoz tartozó  $\lambda_{n=15} = 1,48$  értékű alulmaradási tényező egy ilyen, folyamatos vizsgálatot és utólagos megerősítést feltételező minőségbiztosítási rendszer részeként került meghatározásra. A kapott rendszer a  $p \cdot A(p) \leq 5 \%$  feltételt valójában ki is fogja elégíteni, jelentős biztonsági ráhagyással (Zäschke, 1994). Például megengedi, hogy amennyiben a gyártó „kritikusan jó“, azaz  $p = 5 \%$  alulmaradási hányadú betont készít, akkor az elfogadás  $A(0,05)$  valószínűsége 1,0 legyen (1. ábra felső görbéje, ahol  $A(0,05) = 1,0$ ). A  $\lambda_{n=15} = 1,48$  által szolgáltatott feltételrendszerrel,  $A(0,05) \approx 0,7$ , azaz ha a gyártó "kritikusan jó" betont készít, akkor azt a feltételrendszer 0,7 körüli valószínűséggel fogja megfelelőnek minősíteni (1. ábra középső görbéje, ahol  $A(0,05) \approx 0,7$ ). Ez lényegesen kisebb, mint a  $p \cdot A(p) \leq 5 \%$  alapfeltétel által megkövetelt 1,0, de lényegesen több, mint az MSZ 4720-2:1980 által biztosított 0,5 (1. ábra alsó görbéje, ahol  $A(0,05) = 0,5$ ). A biztonsági ráhagyás oka többek között, hogy a  $\lambda_{n=15} = 1,48$  alulmaradási tényező egy olyan modell-



1. ábra Elfogadási görbe



ben számolódik, amely az egyes vizsgálati eredmények között némi gyenge összefüggőséget is megenged. (Ha sokat mérünk, akkor az időben közeli mérések között lesz némi korreláció.) Ha feltételeznénk, hogy a mérési eredmények függetlenek, akkor  $\lambda_{n=15} = 1,48$  helyett 1,318 jönne ki. A  $\lambda_n$  alulmaradási tényezők egy ajánlott OC-görbéhez (▶) tartozó értékek, amelyeket numerikus szimulációval határoztak meg, a véletlen számok révén (Taerwe, 1986).

Összehasonlítva tehát a régi MSZ 4720-2:1980 és az új MSZ EN 206-1:2002 ill. MSZ 4798-1:2004 szabványokat, a korábbi szabvány a beépített beton nyomószilárdságát egy szűrőpróbaszerűen is alkalmazható megfelelőségi feltétellel, az új szabványok pedig egy folyamatos nyomon követést és utólagos javítást feltételező minőségbiztosítási rendszer részeként alkalmazható megfelelőségi feltétellel kívánja biztosítani. Az MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004 szabványnak az

a komoly hiányossága, hogy a szabványokba csak megfelelőségi feltétel került be, a folyamatos nyomon követés és utólagos javítás kötelezettsége nélkül.

Az előzők során az új szabványoknak (MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004) csak az 1. nyomószilárdsági feltételével foglalkoztunk: ezt azért tehetjük meg, mert gyakorlati tapasztalatok és szimulációs vizsgálatok szerint is a 2. feltétel szinte semmit nem élesít a feltételrendszeren (Zäschke, 1994).

A *Student*-tényező ( $t_n$ ), ill. a *Taerwe*-tényező ( $\lambda_n$ ) értékei különböző  $n$  mintaszámokra az „Azonosító vizsgálat. 2. Student-eloszlás alapján“ című (▶), ill. a „Kezdeti gyártás, kezdeti vizsgálat“ című (◀) szócikk alatt található.

#### Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki dr. Megyesi Zoltán okl. matematikusnak, aki az új betonszabványok megfelelőségi feltételeinek matematikai értelmezésében volt szíves

hathatós segítséget nyújtani.

#### Felhasznált irodalom:

- [1] MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon
- [2] MSZ 4720-2:1980 A beton minőségének ellenőrzése. Általános tulajdonságok ellenőrzése
- [3] MSZ EN 206-1:2002 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség
- [4] Taerwe, Luc: A General Basis for the Selection of Compliance Criteria. IABSE Proceedings P-102/86, pp. 113-127, ETH-Hönggerberg, Zürich, 1986.
- [5] Zäschke, Wolfgang: Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit von Beton. Betonwerk + Fertigteil-Technik, 9/94. pp. 94-100, Bauverlag GmbH, Wiesbaden, 1994.

Jelmagyarázat:

{◀} A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik korábbi számában található.

{▶} A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik következő számában található.

## ALAPJAIBAN TÖKÉLETES

Olyan építészeti mesterművek, mint a hidak, felhőkarcolók és a duzzasztógáták a legmagasabb szintű mérnöki szakértelmet igénylik. Betonadalékszereink a beton számára azt nyújtják, ami biztosítja, hogy megfeleljenek ennek a színvonalnak: INTELLIGENCIÁT.

 **BASF**  
The Chemical Company



BASF Építőkémi  
Hungária Kft.  
1222 Budapest,  
Háros u. 11.  
• Tel.: 226-0212  
• Fax: 226-0218  
[www.basf-cc.hu](http://www.basf-cc.hu)

*Adding Value to Concrete*

# A nyíregyházi köztemető kerítésének építése öntömörödő betonból

ÓVÁRI VILMOS  
MAPEI Kft.

**Szakmai érdekességek: Alulról történő injektálásos bedolgozás helyett felülről történő öntéssel készült öntömörödő és látszóbeton.**

Kulcsszavak: reológiai jellemzők, beton szállítása

Az elmúlt évtizedekben Nyíregyháza város dinamikus fejlődése a köztemetőt körbenötte így a temető elhelyezkedése frekvenciálttá vált. A temető kerítése városképi- és szerkezeti szempontok alapján is rekonstrukcióra szorult. A beton, mint korszerű építőanyag és a tervező képzelőereje eredményeztek egy olyan építményt, mely egyaránt megfelel szerkezeti, városképi, és kegyeleti szempontoknak is. A sokféle igény, a szerkezet geometriája és a látszóbeton felületképzés öntömörödő beton (SCC) összetételt és építési technológiát követelt. Nyíregyháza Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal beruházásaként, az A STUDIO Kft. tervei alapján, a NYÍRFLOP Kft. generál kivitelezésében az ÉP-TÁV Kft. munkájával készült a kerítés. A betont a STRABAG Zrt. FRISS-BETON Nyíregyházi keverőtelepe gyártotta. A kivitelezők és a beton gyártójának műszaki támogatását, továbbá a beton adalékszert a MAPEI Kft. biztosította.

## Szerkezeti kialakítás

A 15 cm vastag betonlemezben a 2,5 cm vastakarás, a  $\phi 10$  függőleges fõvasak dupla hálóban és a  $\phi 8$  osztóvasak közepén 6,4 cm szabad távolságot adtak. Ez a távolság a fal talapzatán tovább bonyolódott a hosszában végigvezetett elektromos kábel és védõcsõ miatt, mellyel az ablakokból kinyúló I acél végén lévõ lámpákat kellett megtáplálni. A 2,45 m magas szerkezeti magasságból kellett a térfogatot kitölteni úgy, hogy a beton homogenitása és

tömörösége állékony szerkezetet eredményezzen, és mindkét felülete textúra nélküli látszóbeton minőségű maradjon. A kerítés 18 m-es munkaszakaszokban készült. Egy munkaszakaszban három ajtó méretű kizárás és fölötté 25 x 25 cm-es ablak lett elhelyezve az egyedileg gyártott PERI zsaluzatban, tovább nehezítve a térfogat kitöltését. A zsaluzat osztását úgy tervezték, hogy az illesztési hézagok nyoma és a bennmaradó távtartók okozta furatok a betonfelületen szabályos és szimmetrikus geometriát alkotnak. Az ajtó méretű kizárásokat 15 fokos, ferdén kibillenõ betonlemezek takarják az utcafront felõl. A 18 m-es dilatációs szakaszok repedésmentességét normálbeton esetén sem lehetett volna garantálni. Még a tervezés fázisában felhívtuk a figyelmet a kizárás fölötti, mindösszesen 20 cm maradék keresztmetszetű rész megrepedésének veszélyére. A kizárás és az ablak között lefutó,

velük szabályosan ismétlõdõ, egyenes vonalvezetésű repedések fogadhatók csak el kompromisszumként, vagy a MAPEI Expancrete zsugorodáskompenzáló adalékszert kell alkalmazni a repedések elkerülése érdekében. Ez utóbbi javaslatot megrendelõ elvetette.

További akadályt jelentett, hogy zsaluzatra szerelhetõ betonszivattyú csatlakozó elemet nem alkalmaztak. Így az injektálásos technológia helyett a selejtveszélyes öntéssel készült a szerkezet.

Ezek után próbabeépítések során gyűjtött tapasztalatokkal és kidolgozott megoldásokkal indult meg a végleges szerkezet építése. Laboratóriumi elõkísérletekkel a következõ vizsgálatok alapján gyõzöttünk meg a betonösszetétel mûködõképességérõl, reológiai jellemzõirõl:

- szintbeállási képesség,
- kifolyási idõ optimalizálása V-tölcsér alkalmazásával,
- blokkolódási hajlam ellenõrzése



2. ábra Szintbeállási képesség, és folyamatosan csökkenõ tér kitöltõdése



1. ábra A töltõvályú mûködése



3. ábra A szerkezet felülrõl

- J-ring alkalmazásával,
- üledésmenetség,
- folyási szétosztályozódással szemben mutatott ellenállás adott konzisztencia mellett.

Vizsgáltuk továbbá a betonfelület minőségét buborékosság szempontjából. A kockasablonban egyáltalán nem sikerült. Gerendasablon esetén (a beton folyatása mellett) is csak véletlenszerűen sikerült buborékmentes felületet előállítani ugyanazon összetételnek a teljes méretarányú szerkezetben történt felületi sikerességével szemben. A sikeresség törvényszerű határa valahol az egy ember által már kezelhetetlen nagyobb méretarányú próba és a teljes szerkezet között lehet?

Vizsgáltunk többféle finomrész pótló kiegészítő anyagot is. Megállapítottuk, hogy az átlagos kiindulásként használatos összetételi arányok mellett a mészköliszt alkalmazása a legszerencsésebb. Szemeloszlási szóródása a vizsgált szítaméreték teljes tartományában egyenletesebben oszlik meg, mint más anyagoké (pl. filterpernye, filterpor, bazaltliszt). Ezért vízigényük kisebb.

A próbabeépítések során a betonanyag közvetlen betonszivattyúból történő szerkezetbe juttatását kizártuk. A szivattyúcső alatt és mindkét irányban kb. 1 méteres területen buborékos zárványos felület keletkezik. Az intenzív betonsurránás eredményeként a zsaluzat és vasalat között a nagyobb méretű kavics szemcsék kiékelődnek és fészkesedést okoznak. A szivattyúból kiáramló betont nem lehet oly mértékben csendesíteni, mely megfelelő lehet. Kifejlesztettünk egy vályú alakú edényt, mely a szerkezet tetején a munkaszakasz egyik végén kapott helyet. A betonszivattyú a vályú egyik sarkába pumpálta a betont. A vályú méretéből adódóan a beton felgyűlt benne és a másik sarkában, a fenéklemezen hagyott kiömlő nyíláson át a beton csendes egyenletes folyásban töltötte a szerkezetet. A munkaszakasz elejéből a másik végébe történő folytatás során a felületen nem maradtak buborékok.

A beton a közlekedő edények elve szerint a kizárásokkal tűzdelt térfogatot kitöltötte úgy, hogy a szerkezet tetején kialakult szintkülönbség 5-8 cm volt.

A jól működő öntömörödő beton munkaszakaszonkénti reprodukálását a többféle vizsgálati feltétel együttes teljesülése mellett az egy munkaszakaszba bedolgozható 5,75 m<sup>3</sup>, viszonylag kis mennyiség is nehezítette. Naponta csak egy munkaszakasz került öntésre. Mindennap más adalékanyag víztartalom mellett 6 keverési adag során lehetett beállítani a megfelelő tulajdonságú betont.



4. ábra Az elkészült kerítés

Kifogástalan látszóbeton felület előállítani nagy kihívás, mert a soktényezős összetétel és körülmények egyensúlyát megbontó



**Óvári Vilmos** (1966) magasépítő mérnök (Debreceni Műszaki Főiskola)  
Szakmai tapasztalatok: Műszaki főiskola - CAD tervezés, épületfizika; TWS Kft. - ipari anyagmozgatás; Lasselsberger Márvány Gránit Üzem - üzemmérnök; Holcim Beton Rt.; Strabag Rt. Frissbeton - betontechnológus; MAPEI Kft. - betontechnológus.

## Céghírek

# MAPEI gazdasági hírek

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: KISKOVÁCS ETELKA

**A novemberben tartott sajtótájékoztató szerint a cég folytatja dinamikus beruházási politikáját, és három éven belül megháromszorozza poralapú termékeinek gyártási kapacitását. 2007 márciusában indítja meg Sósúton a közel 1 milliárd Ft értékű beruházást, melynek során új gyártósort építenek. A másik érdekes hír, hogy a "kis és középállalkozások" kategóriában 2006-ban a elnyerték a „Legjobb munkahely” címet.**

### Új gyártósor Sósúton

A ragasztók, fugázók, kiegyenlítő, szigetelések és segédanyagok hazai gyártásában 15 %-os piaci részesedéssel rendelkező cég 3380 m<sup>2</sup> alapterületű új gyártóegysége a tervek szerint 2008-ban kezdi meg a termelést. 2012-ig a gyárba a jelenlegi 27 alkalmazotthoz további 19 fő felvételét tervezik.

Az elmúlt 5 évben mindösszesen 1,4 milliárd forintot költöttek magyarországi beruházásokra. Ezek közül kiemelkednek a főként magyar-, illetve exportpiacainak el-látásához szükséges mennyiségű

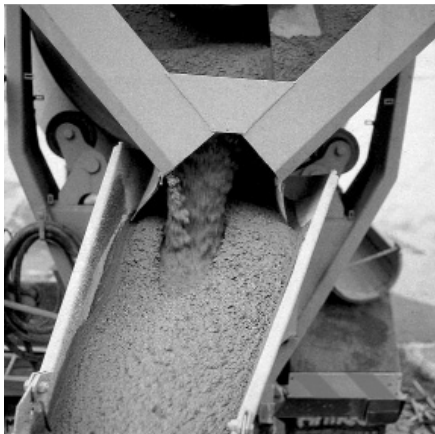
termék előállítását szolgáló beruházások, illetve olyanok, amelyek a termékek és a cég által nyújtott szolgáltatások (például kiszolgálás, tanácsadás) minőségét, színvonalát javították.

A 2007 tavaszán induló beruházás új automata gépsorának üzembe helyezése a raktáracsarnok bővítését is szükségessé teszi. Az új silóházba beépített hat silót, keverőt, zsáktöltő gépet, palettázó gépet az a zsugorfóliázó szolgálja majd ki, amelyet már az új gyártósor kapacitásait is figyelembe véve az ideai beruházási program részeként



1. ábra A gyár Sós-kúton

építettek be. Az új gépsor főleg a ragasztó termékeket, míg a régi az aljzatkiegyenlítőket fogja gyártani. A cég a piac dinamikus fejlődésében bízva későbbi beruházásaihoz az elkövetkező években további területek vásárlását is tervezi.



2. ábra Mapefluid R104 adalékszerrel készült beton ürítése mixer-kocsiból

A Sós-kúton zöldmezős beruházásban, megközelítőleg 1 milliárd forintból épült, és 2002 szeptemberében üzembe helyezett gyárban 2003-ban 18.474 tonnát, 2005-ben, három műszakban már 27.000 tonnát gyártottak, 2006-ban várhatóan eléri a 37.000 tonnát. Az új gépsorral az üzem termelése 61.000 tonna lesz, míg 2012-re 3 műszakban a termelés eléri a 107 ezer tonnát. Ezzel jelentősen növelik részese-désüket az építőipari segédanyagok piacán.

### A Mapeinél a legjobb dolgozni

A Hewitt Humán Tanácsadó Kft. által végzett "Legjobb munkahely" felmérés eredménye alapján, a kis és középvállalati kategóriában, a 109 főt foglalkoztató, és évente mindössze 5-7 %-os fluktuációt regisztráló Mapei Kft. lett 2006-ban Magyarország legjobb munkahelye.

A kiváló eredmény visszaigazolja azt a stratégiát, amely szerint a cég vállalati kultúrájának középpontjába az embert helyezi: működésének alapja a jó szervezethez, a célirányos munkavégzés, a barátságos hangulatú munkahely és közösség.

Az anyagi megbecsülés mellett továbbképzési programok, a törvényi szabályozás keretein belüli munkabéren kívüli ösztönzők, a családbarát, emberséges bánásmód jellemzi a budaörsi központú vállalatot.

A cég az első helyét elsősorban a 90 %-os dolgozói elkötelezettségének köszönheti, amelynek átlaga országosan 45 % körüli. Az elmúlt években a nyertes cégek egyikenél sem volt ilyen magas ez a mutató.

Kiemelkedő értékeket kaptak a következő paraméterek:

- a felső-vezetés és dolgozók kapcsolata,
- a dolgozók egymás közötti kapcsolatai,
- az önmegvalósítás lehetősége,
- szakmai fejlődés lehetősége,
- a munka és a magánélet egyensúlya,
- a kiváló munkahelyi környezet és munkafeltételek.



3. ábra A „Legjobb munkahely” díj átvételekor

89 %-os értéket kapott az "ember mint érték" mutató, valamint a dolgozók 82 %-a érezte úgy, hogy a felső vezetés őket tartja a legértékesebb erőforrásnak. A megkérdezettek 87 %-a szerint az üzleti döntések meghozatalakor sem feledkeznek meg a dolgozók szempontjairól.

Forrás: Build and Invest Marketing

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

A XXIII. Cementipari Konferenciát 2006. novemberben tartották meg Zalakaroson.

A rendezvény alkalmával adták át Oberitter Miklós vezérigazgatónak az MCSZ közgyűlése által adományozott "Cementiparért" kitüntetését. A minisztériumi "Kiváló Munkáért" kitüntetését Szarkándi János, a Duna-Dráva Cement kereskedelmi vezérigazgatója vette át. A konferenciához kapcsolódó gálavacsorán Oberitter Miklós elnök emlékezett meg a CEMKUT Kft. megalakításának 15. évfordulójáról.

A rendezvény két napján elhangzó előadások a cementipar aktuális témáival, a cementipari környezettel, az üzemi technológiákkal, a környezetvédelemmel foglalkoztak: • az Új Magyarország Fejlesztési Terv prioritásai és a cementgyártásra gyakorolt hatásai, • a cementipart érő globális kihívások, • az adórendszert érintő főbb változások, • a betonipar innovációs törekvései és eredményei, • cementipari termékfejlesztési tendenciák, • a CO<sub>2</sub> kibocsátás kereskedelem fejleményei, • a hulladék hasznosítás

feladatai, • a klinkergyártási paraméterek öröklhetőségére és az őrlés energiaszükségletére gyakorolt hatása, • a szulfatizációs fok és a klinker vízzoldható krómtartalma közötti összefüggés, • a másodlagos taumazitos szulfátkorrózió, • a Holcim módszerei a biztonságos és balesetmentes munkavégzés érdekében, • az egész gumibroncs, és a fáradtolaj együttégetés műszaki megoldásai, • a kötélpálya kiváltása szállítószalaggal, • a cement-rakat fóliázásának bevezetése, • klinkertároló bővítése stb.



# A XV. CEMEX Építészeti Díj

KINCSES HELLA

**Idén 15. alkalommal rendezte meg a CEMEX a CEMEX Építészeti Díj versenyt.**

**2005-ben az addig csak Mexikóra kiterjedő esemény világszintűvé vált, Mexikóval együtt 12 ország vett részt a versenyen. Mára ez a díj a legjobb kifejezője a CEMEX nemzetközi építészeti kultúrában betöltött aktív szerepének.**

Kulcsszavak: Szépvölgyi Irodapark, Graphisoft Technológiai Park, Szekszárdi Duna-híd

A CEMEX Építészeti Díj egy olyan díj, amelyet a CEMEX Mexikó hozott létre, hogy a világ legjobb építészeti remekeit jutalmazza. A díj 14 évvel ezelőtt született, a legkiválóbb művek megismerése céljából.

A CEMEX Építészeti Díj a folyamatos, innovatív kultúra fejlődésére helyezi a hangsúlyt, hitelt adva minden tehetségnek. Ennek segítségével előmozdítják a kivitelezés és a megvalósítás versenyképességét. Ez a díj értékeli a befejezett munkát, a mérnököket és az építészeket.

2006-ban ünnepeltük a CEMEX fennállásának 100. évfordulóját. Magyarországi cégünket az a megtiszteltetés érte, hogy részt vehettünk a CEMEX Építészeti Versenyen a többi európai ország (Anglia, Németország, Franciaország, Csehország, Ausztria, Horvátország és Lettország) mellett.

A résztvevők három versenykategóriában indulhatnak az Építészeti Díjért: lakás/irodaépület; ipari park; infrastrukturális létesítmény. Minden ország három munkát választott ki mindegyik kategóriából, azaz összesen kilencet, amelyből a nyertes részt vett a mexikói versenyen. A döntőbizottság 27 főből állt, valamilyen külső építész szakemberek 10 országból, akik több hónapon keresztül tanulmányozták a pályázatokat, hogy eldöntsék, mely alkotások a legtehetségesebbek.

Az átadó ünnepségre november 3-án a monterrey-i Arénában, Mexikóban került sor, európai és latin-amerikai neves építészek és mérnökök társaságában.

**A magyarországról továbbjutott pályázatok**

**Lakás/irodaépület kategóriában a Szépvölgyi Irodapark**

A hatvanas-hetvenes évek panel-építési láza szerencsére elkerülte Óbudát, amely így képes volt megőrizni régies arculatát, vidékies jellegét. Az itt nyert tapasztalatok és referenciák birtokában a Proform Ingatlanbefektetési Rt. elindította eddigi legjelentősebb projektjét a Szépvölgyi út 41. alatt. A Szépvölgyi Irodapark, amely közel 6 hektár területen fekszik, 14 egyéni részből áll, 50 ezer m<sup>2</sup> beépített iroda területtel. Néhány év alatt készül el teljesen.



**Ipari épület kategóriában a Graphisoft Technológiai Park**

A Graphisoft® Park területének története a római korig vezethető vissza, mert az ókorban Aquincum polgárvárosa helyezkedett itt el. A Park elrendezése, téglá és üveg épületei a telek századeleji ipari jellegét idézik.



A Technológiai Park 15 db háromszintes, összesen 25 ezer m<sup>2</sup> alapterületű irodaépületnek ad otthont. Mégis elég zöldterület marad gyepvel, fákkal, virágokkal, mivel a 7,2 hektáros összterület csupán 15 %-a kerül beépítésre. Elsőrendű szempont volt olyan korszerű, ugyanakkor humánus munkakörülmények megteremtése, melyek vonzó környezetet biztosítanak a hatékony szoftver-fejlesztési tevékenységhez, és ahhoz, hogy az itt dolgozó munkatársak jól érezzék magukat.

**Infrastrukturális létesítmény kategóriában a Szent László-híd Szekszárdnál**



A híd Budapesttől 140 km-re épült. A híd teljes hossza 914,5 méter. A híd különös jellegzetessége, hogy két különböző hídból áll, egy 520 méter hosszú mederhídból és két, egyenként 197 méter hosszú ártéri hídból. A megrendelő a Nemzeti Autópálya Rt., a fővállalkozó a Magyar Hídépítő Konzorcium.

Mindhárom benyújtott pályázat komoly elismerést vívott ki, a zsűri különdíját sikerült elhozniuk.

Köszönjük a kivitelezést végző partnereink együttműködését, hogy színvonalas munkájukkal Magyarországra irányították a figyelmet ezen a nívós nemzetközi versenyen: Proform Rt., Gév Huniber Kft., Magyar Hídépítő Konzorcium.

# Piacvédelem = tanúsított minőség - a németországi transzportbeton ipar és a hazai gyakorlat

BENCZE ZSOLT építőmérnök, tudományos segédmunkatárs  
KTI Kht., postmaster@ktiuhid.t-online.hu

**Fenti címmel tartottak ősszel tanfolyamot a Szilikátipari Tudományos Egyesület és a Magyar Betonszövetség szervezésében a Közlekedéstudományi Intézet Út- és Hídügyi Tagozatán. A tanfolyamot egy olyan stratégia részeként mutatták be a szervezők, amelynek keretében a hazai transzportbetont gyártók és a beton termékekben érdekeltek a piaci részesedésüket a minőségi termékek gyártásával növelhetnék. A nap folyamán az érdekeltek a hazai tapasztalatokat osztották meg egymás közt, ezzel is elősegítve az eddig felmerült problémák mihamarabbi korrigálását. Ez a cikk bemutatja, hogy a vitaindítónak szánt előadások miről is szóltak.**

Kulcsszavak: kész termék, állandó minőség, „überprüft“ jelölés

Az előadásokban Asztalos István a németországi rendszer alapjairól, dr. Karsainé Lukács Katalin a hazai gyakorlatról, Bencze Zsolt a német gyakorlatról és felépítéséről beszélt.

A németországi beton-kereskedelem az elmúlt évtizedben alaposan megváltozott. Az Európai Unió térhódításával, a piacok megnyitásának következtében a konkurencia harc a nagy volumenű projekteknél kiéleződött. A németországi építési hagyományok - a porosz iskola rendszerelvű felépítésének köszönhetően - mindig is magas színvonalon biztosították a mérnöki létesítmények kivitelezési munkáit. Ezért a piac megnyitása nem jelentett igazi nagy versenyt a minőség szempontjából. Sőt a német óriás cégek sorra felvásárolták a keleti konkurenciájukat. Az egykori keleti blokk országai viszont az árakkal próbálták megszerezni egy-egy piaci szegmenst. Ez ahhoz vezetett, hogy a mérnök-társadalom a termelői tevékenység mellett kénytelen volt jogi gyakorlatot is szerezni.

A beton egy különleges építési anyag, ezért a jogi helyzete sem volt tisztázva. Ki mit ért kész terméken? - ezt kellett tisztázni. A megrendelő szempontja szerint a megszilárdult beton 28 napos korában mért értékek a mérvadóak, amely viszont a betont gyártó üzemeknek

elfogadhatatlan mind jogilag, mind pedig gazdasági szempontból. Azt jelentené számukra, hogy 30 napos visszatartás esetén  $28+30=58$  nappal később kapná meg az elvégzett munka után a fizetséget. Ez pedig egyenes út a körbetartozás felé... Így jogi szinten kellett elsőként tisztázni a kérdést: ki, mikor és mit ért a beton kész terméken?

A betont előállítók számára maga a friss beton a kész termék. Ennek átadása kész termékként akkor történik, amikor a szállító tehergépkocsi csúszdájáról lekerül. Ekkor a beton tulajdonságait csak a frissbeton vizsgálatok alapján lehet megítélni. Ezután jön egy újabb szakasz a beton életében: a bedolgozás. Ez elsősorban technológiailag szabályozott folyamat. A bedolgozást követi az utókezelés,

ami szintén fontos szilárdságtani szempontból. A betonnak a használati környezettől függően változik ezután a tényleges élettartama. Ezek egymástól jól elválasztható különböző szakaszok. Egyértelmű a transzportbeton gyártók igénye, hogy az ő felelősségük érjen véget a rájuk vonatkozó szakasz végénél. Nem lehet sem jogilag, sem pedig mérnöki szempontból felelőssé tenni a betongyártó üzemet azért, mert a munkások nem jól dolgozták be a betont.

Az átadási határ - mely egyben a felelősség átruházásának a határa is - rögzítése után egy sokkal bonyolultabb gazdasági kérdés előtt áll a technológus és a betonüzem vezetősége. Ez pedig maga a beton összetételének a kérdése. Hogyan lehet mindig ugyanazt szállítani? Elvileg és gyakorlatilag sehogy. De a statisztika módszereit alkalmazva belátható, hogy az ideális keverék elkészítésének két feltétele van: az alapanyagok mindig ugyanazok legyenek és a keverési technológia sem változhat. Ez azt jelenti, hogy az üzemnek magának kell mindent rögzíteni. Mindig ugyanazon eljárás alapján kell kevernie a betont. Manapság az automatizált gépsorok korszakában ez természetes folyamat. Akkor a beszállított adalékanyagoknak és a cementnek kell ugyanazt az előírt értéket teljesítenie. Tehát a bányáknak és a cementgyártóknak is be kell szállítaniuk a folyamatba ahhoz, hogy jól működjön a rendszer. Ezek után a vevőket egy egységesen felépített rendszerrel lehet megkeresni. Íme



1. ábra Beton bedolgozása

itt egy rendszer, ami működik.

Természetesen felvetődik a kérdés, hogy mitől más ez a rendszer, mint egy hagyományos tanúsított folyamat? Ha ehhez hozzáadjuk az Unió nyújtotta kihívásokat, akkor a nyitott piac elvén működő kereslet-kínálat egyértelműen az új rendszer ellen dolgozna. Azért, mert egy ilyen rendszer működtetése nem olcsó. Mindig ugyanabból a jó minőségű anyagból keverni drága dolog. Igaz ugyan, hogy a minőségeloszlás sokkal egyenletesebb, de akkor is drágább. A versenytár-

működik, ahol a tagokon kívül helyet kapnak a betongyártásban érdekeltek is. A hat régiót a szövetségi szakmai testület fogja össze, amely nemcsak arra hivatott, hogy a belső szabályozást ellenőrizze, hanem arra is, hogy a mindenkori aktuális, a betongyártást érintő problémáról egységes szakmai álláspontot fogalmazzon meg. A társ-szervezetekkel és szakmai intézményekkel (DifBt: Deutsche Institut für Bautechnik - Német Építéstechnikai Intézet; GÜB: Die Gemeinschaft für Überwachung im

felsőfokú intézményekben, vagy neves beton-szakemberek - által készített felvételi ellenőrzésen kívül évente két alkalommal ellenőrzik az üzemeket. Ezáltal mind a műszaki oktatás, mind pedig a szakemberek naprakész információval rendelkeznek a betongyártás helyzetéről. Az ellenőrzések során egy előre összeállított, négy oldalas dokumentum alapján járják végig az üzemet. Az adatlap kitöltésekor a fellelt hiányosságokat osztályozzák egy előre lefektetett kritériumlista szerint. Ezek után az eredményeket jegyzőkönyvben közlik és továbbítják a regionális tanácsnak. Ott értékelik ki az eredményeket. A hibák és hiányosságok három csoportra oszthatóak: enyhe - közepes - súlyos. Ha súlyos hibát észlelnek, vagy bizonyos közepes hibák többször előfordulnak, akkor ezek is átminősülnek súlyosnak, akkor rendkívüli ellenőrzést tartanak az adott üzemben. Ennek költségét az üzem vállalja az önkéntesség alapján.

Az évenkénti két alkalommal tartott ellenőrzések költségeit a tagdíjból fedezik. A Transzportbeton Szövetség egy nonprofit szervezet, de olyan szakmai háttérrel és érdekképviselési rendszerrel rendelkezik, ami egy külső betongyártó számára megfizethetetlen.

Köszönetet szeretnénk ezúton is mondani Rolf Giesemann úrnak, hogy szakmailag segítette a tanfolyam létrejöttét!



1. ábra A bányák, a habarcsgyártók és a transzportbeton üzemek ellenőrzési védjegye

sak helyzete könnyebb, ha megszerzik a CE jelölést egy másik országban, és ezzel az egész európai piacon megjelenhetnek. Ezért egy magasabb szintű ellenőrzési rendszert alkottak, mely sokkal szigorúbb, mint amit a CE jelölést használnak kell alkalmaznia. Ez az úgynevezett "Ü" (überprüft) megvizsgált, ellenőrzött jelölés.

Ezzel a módszerrel a német hagyományokhoz híven egy sokkal magasabb színvonalú termékkel biztosíthatják piacaikat. Ez az elképzelés csak akkor életképes, ha a szükséges igény is megvan a kereslet részéről. A keresletet, akárcsak a kínálatot a műszaki megbízhatóság igénye vagy éppen az igénytelensége szabályozza. Tehát épp a megrendelőknek kellett meghozniuk azt a döntést, ami létjogosulttá tette ezt a kezdeményezést.

A rendszer egyes elemei tehát felkészültek, de ettől még nem működik egy rendszer. Az csak akkor működik, ha az egyes elemei közötti kapcsolat is működik. Így hoztak létre szövetségi rendszereket a transzportbeton üzemek. Németországot hat régióra osztották, melyekben egy-egy regionális tanács

Bauwesen - Építőipari Felügyeleti Egyesület) a mindennapos kapcsolattartás lehetővé tette számukra, hogy a felerült jogi vagy műszaki szabályozási problémákat megszüntessék a lehető legrövidebb időn belül.

Ez nemcsak piaci versenykényszer, hanem az uniós törekvések következménye is. Németországban 2004-ben átaláltak az új betonszabványokra.

A német Transzportbetongyártók Szövetsége egy önkéntes szervezet. Ezért a tagság sem kötelező. A magasabb elvárások ellenére a tagok létszáma növekszik, mert a transzportbeton-piac több mint 80 %-át lefedik. Ezen jelentős piaci részesedés megőrzése csak szigorú ellenőrzési rendszer segítségével lehetséges. A regionális tanácsok itt egy újabb jelentős szerepet kapnak. Az általuk delegált független felügyelők - általában oktatók

## Cementgyártás

# A Duna-Dráva Cement Kft. beruházása Beremenden

A Duna-Dráva Cement Kft. 2004 tavasza óta készíti elő a több mint ötmilliárd forintos beruházást igénylő klinkergyártósor korszerűsítést Beremenden. A cég a lehetséges műszaki megoldások közül a teljes kemencevonal cseréje mellett döntött - szemben a részleges felújítással. A társaság ezzel a döntéssel a

legjobb modernizációs megoldást választotta, a szakmai ajánlások, a hatástanulmányok, valamint a gazdaságossági és piaci elemzések alapján.

2004 tavaszán a DDC tulajdonosai döntöttek a Beremendi Modernizációs Program megvalósításáról, amelynek okai a technológia kor-

szerezése és az európai uniós környezetvédelmi előírások betartása mellett a versenyképesség hosszú távú biztosítása voltak. Mint azt a cég akkori elnök-vezérigazgatója, Oberitter Miklós közölte: "A fejlesztés célja egyrészt a gyártási, a karbantartási és az energiaköltségek lefaragása, másrészt pedig az, hogy a gyár megfeleljen a jövőben várható szigorú európai uniós környezetvédelmi előírásoknak."

A fejlesztések révén akár jelentős költségcsökkentés is elérhető a cementgyártási alapanyag, a klinker előállításában, a kemencék működtetése és karbantartása területén. Szarkándi János kereskedelmi és marketing vezérigazgató, leendő elnök-vezérigazgató megerősítette: a modernizáció elősegíti, hogy Beremenden a jelenleginél is jobban megfeleljenek a 2008-tól tovább szigorodó környezeti előírásoknak, határértékeknek. Csökkenthet például a szén-dioxid- és a porkibocsátás, különösen az alternatív tüzelőanyagok felhasználása során.

A modernizációnak köszönhetően nagyobb mértékű másodlagos anyag felhasználásra is nyílhat lehetőség.

A fejlesztésre több megoldás kínálkozott, ezért a Dr. Szabó László műszaki vezérigazgató vezette projekt team megvalósíthatósági előtanulmányokat végzett, majd az elkészült vizsgálatok alapján két megoldásra (a meglévő gyártósorok korszerűsítése, illetve a teljes kemencevonal modernizációja) tényleges hatástanulmányokat kértek a döntés professzionális megvalósításához.

A szakértők által összeállított tanulmányok, valamint a piaci és a gazdaságossági elemzések alapján az ügyvezetés és a felügyelő bizottság után a tulajdonosok is a teljes beremendi kemencevonal cseréje mellett döntöttek, amely a hőcserélő berendezés, a forgókemence, a klinkerhűtő, és a portalanító cseréjével megújult kemence-rendszert jelenti. Ezáltal a jelenleg elérhető legmodernebb

technológia fog érkezni az idén KÖVET (Környezettudatos Vállalati Irányítási Egyesület) díjas Duna-Dráva Cement Kft. beremendi gyárába.

Ezzel lezárult a Beremendi Modernizációs Program szakmai előkészítő fázisa, a DDC vezetése pedig megkezdte a kivitelezők pályáztatását, amely jelenleg is folyamatban van. A tervek szerint 2007-ben a szerződés megkötése után megkezdődnek az alapépítések és ezzel párhuzamosan az új kemencevonal gépészeti tervezése.

Forrás: Press and Inform Public Relations



Concrete – Beton



## A bizonyítottan jobb és tartósabb beton

A Sika Hungária Kft. Beton Üzletága a betont és habarcsot előállító üzemeknek, az ezt beépítő vállalkozóknak és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat. Üzletágunk ezekkel a kiváló és ellenőrzött minőségű termékekkel és alapanyagokkal kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



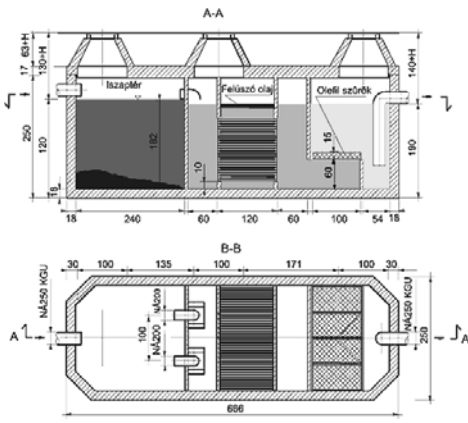
**Sika Hungária Kft.**  
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.  
Telefon: (+36 1) 371 2020 • Fax: (+36 1) 371 2022  
E-mail: info@hu.sika.com • www.sika.hu

**Sika Hungária Kft. – Beton Üzletág**  
2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.  
Telefon: (+36-27) 316 723 • Fax: (+36-27) 314 736  
E-mail: stabiment@hu.sika.com • www.stabiment.hu



## 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, tűzvíz 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

## SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

MINŐSÉG  
MEGBÍZHATÓSÁG  
MUNKABÍRÁS



### Tevékenységi körünk:

- hidak, mélyépítési szerkezetek, műtárgyak,
- magasépítési szerkezetek,
- utak tervezése
- szaktanácsadás,
- szakvélemények elkészítése



Cím: 1031 Budapest, Nimród u. 7.  
Telefon: (36)-1-368-9107  
240-5072

Internet: www.specialterv.hu



### Magyar Építőmérnöki Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft.

A Nemzeti Akkreditáló Testület által **NAT-1-1271** számon akkreditált **vizsgálólaboratórium**.

- Talaj, aszfaltkeverék és beépített aszfalt, halmazos ásványi anyagok, beton alapanyagok, beton és betontermékek **MSZ** és **MSZ EN** szerinti **mintavétele, laboratóriumi és helyszíni vizsgálata**
- **Megfelelőségértékelés**
- Technológiai **tanácsadás**
- **Kutatás-fejlesztés**

Laboratóriumok már nyolc helyen: Budapest, Nagytétény, Ferihegy, Hejőpapi, Székesfehérvár, Balatonújlak, Kéthely, Gérce.

Elérhetőség: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.  
Telefon: 305-1348 Fax: 305-1301  
E-mail: maepsteszt@maepsteszt.hu  
Honlap: www.maepsteszt.hu



# A Magyar Betonszövetség hírei

SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető

## 2007. évi programjaink

### Szakmai programok tervezett időpontjai

#### Belföldi szakmai utak:

- május első hete és október első hete időpontban, később választott szakmai céllal.

#### Külföldi szakmai utak:

- február 13-15. között 51. Beton Napok rendezvény Ulmban,  
- szeptemberben, később meghatározott szakmai céllal.

#### Konferencia:

- május 25-30. között.

Oktatás - továbbképzés: január - március hónapok.

Szakmai anyagok készítése: folyamatosan.

### Társadalmi tevékenység

Magyar Betonszövetség Közgyűlése: február.

Télűző Betonos Bál: március 3.

(Keszthely; Hotel Helikon).

„Beton“ kerekasztal szakmai szervezetekkel (SZTE Beton Szakosztály, Magyar Betonszövetség, Magyar Beton-telemgártó Szövetség): november.

◇ ◇ ◇

### Sokan kérték

A Köröshegyi Völgyhíd november 15-i szakmai látogatásán résztvevők közül többen kérték, hogy a hídhöz szállított betonról is kapjanak tájékoztatást.

A Magyar Betonszövetség a TBG Hungária Beton Kft. szakmai támogatásával szervezte meg a programot. A helyszínen Schneider Kitti, a HÍDÉPÍTŐ Zrt.

munkahelyi mérnöke ismertette a betonnal kapcsolatos adatokat. Az ismeretű után több kérdést tettünk fel. A kérdéseinkre adott válaszokat a résztvevők kérésére írásban is közreadjuk.

A szakmai látogatás méltó befejezéséről a TBG Hungária-Beton Kft. gondoskodott a Rózsakert Étteremben felszolgált ebéddel.

Szakmai és anyagi támogatását köszönjük.



1. ábra Szakmai utunkat ebéddel fejeztük be

## Kivitelezés

# A Köröshegyi Völgyhíd

SCHNEIDER KITTI

Hídépítő Zrt.

A Köröshegyi Völgyhíd az M7 autópálya Zamárdi - Balatonszárszó szakaszának legnagyobb hídépítési műtárgya, amely egy 18 támaszú, 1872 m hosszú, 23,80 m szélességű kétcéllás szekrénytartós feszített vasbeton autópálya híd.

A hidat a szakasz többi műtárgyával együtt a TBG Hungária-Beton Kft. és a TBG Interbeton Kft. három betonüzeme szolgálja ki betonnal. A szárszói, síófoki és a közvetlenül a híd mellett a kivitelezés megkezdése előtt felállított köröshegyi betongyár. Bár mind a három üzem el lett fogadva felszerkezett betonra, csak a köröshegyi és szárszói üzem szállít.

A hidat az ún. **szabadbetonozásos technológiával** kezdtük építeni. Ekkor a mixerkocsi beáll a meglévő hídágon a segédhíd végé-

re, s a beton stabil betonszivattyúk segítségével jut be a bedolgozás helyére. A betonszivattyúk átlag 300 bar nyomással juttatják át a betont a

zsaluzó kocsikig a segédhídon vezetett 120 mm átmérőjű, a kocsik helyzetétől függően 100-160m hosszú csövön keresztül. A beton végül a kocsik felső keretéhez rögzített, háromcsuklós gémpár segítségével jut be a zsaluzatba.

A betonnak tehát egy hosszú utat kell megtennie a zsaluzatba jutásig, ahol szűk keresztmetszetekbe, sűrű vasalás közé kell szétosztályozódás





mentesen, tökéletes kitöltéssel bejuttatni.

*Technológiai/kivitelezői követelmények:*

- szivattyúzhatóság,
- jó, szétosztályozódás mentes bedolgozhatóság,
- hosszú eltarthatóság (kb. 2 óra elteltével is bedolgozható legyen),
- lágy konzisztencia.

*Tervezői/minőségi követelmények:*

- a feszíthetőséghez szükséges, tervező által előírt 35 N/mm<sup>2</sup> szilárdságot kb. 24 órás korban érje el az építési ütem gyorsításához,
- nagy végszilárdság: Út 2-3.414 szerinti C45/55 nyomószilárdsági osztály,
- kis víz/cement tényező.

A pumpálhatósághoz, és könnyű bedolgozhatósághoz lágy konzisztencia (51-59 cm terülés), a nagy szilárdsághoz pedig kis v/c szükséges. Olyan adalékszerre volt tehát szükség, amely kevés víz adagolása mellett is megfelelő mozgékony-ságot tud eredményezni, és meg is tudja tartani ezt a mozgékony-ságot a kiszállítás és bedolgozás idejére. Ez a Sika Viscocrete 1035 X lett, 0,7 %-os adagolással (cement tömegére vonatkoztatva).

A receptura természetesen hőmérsékletfüggő, ezért nem megfelelő terület esetén a munkaterületre érkező frissbetonba utólagosan többletfolyósítót adagolunk, s azt a mixerben jól átfogatva elérjük a bedolgozáshoz ideális konzisztenciát.

2006 nyarán áttértünk a gyorsabb, előregyártott, ún. **szabadon szerelt technológiára**. Ekkor a földön történik a betonozás, egy-

szerű betonszivattyúval, így a betonnak már nem hosszú csövön keresztül kell a zsaluzatba jutnia. Nincs szükség olyan lágy konzisztenciára, 51 cm-es terülés is elegendő. Ez azért is jobb, mert a nagy kereszt- és hosszesésű pályalemez lesimítása könnyebb kevésbé „folyós” betonnal.

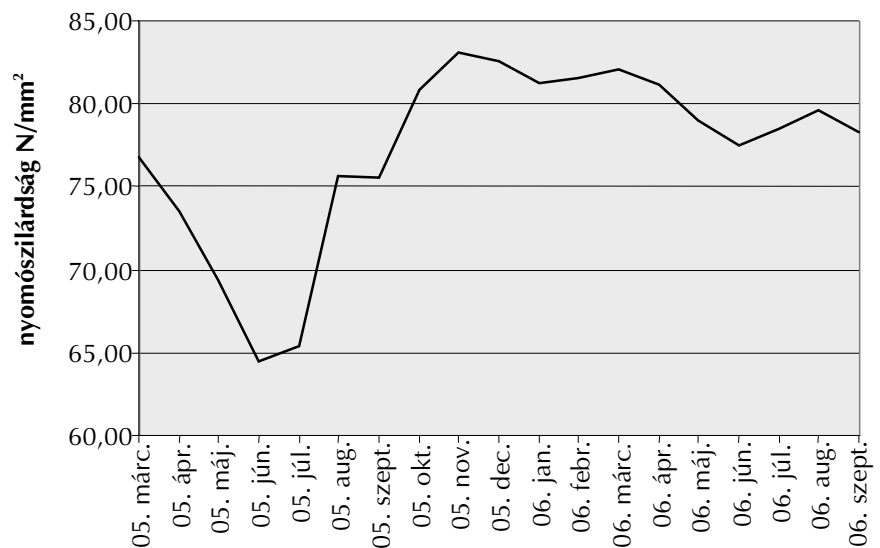
Az 1. ábra a felszerkezet beton nyomószilárdsági minősítő értékeinek alakulását mutatja 2005. márciustól 2006. novemberig, akkreditált laboratórium (BME) törési eredményei alapján. Az első év nyarán mutatkozó szilárdságcsökkenés - ugyan még az előírt 60 N/mm<sup>2</sup> fölött voltak az értékek, de az elvárt nagy biztonságot nem tartalmazták - jól mutatja az első nyári meleg okozta

betonozási nehézségeket. Az alacsonyabb szilárdsági értékek egyik fő oka lehetett a cement magasabb hőmérséklete, amely esetleges többlet víz hozzáadást eredményezhetett.

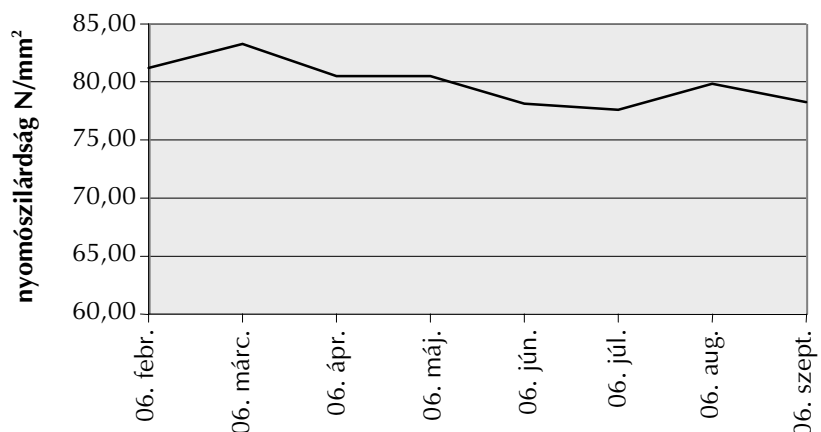
Betongyári hűtőrendszer kiépítésével és „pihentetett”, kihűlt cement alkalmazásával a nyomószilárdsági értékek újra nagyobb, 75 N/mm<sup>2</sup> fölötti értéket és kiegyensúlyozottságot mutattak.

A 2. ábra az új, előregyártott technológiával készült felszerkezeti zömökből vett próbakockák nyomószilárdsági minősítő értékeinek időbeni alakulását mutatja. A grafikonról a beton nyomószilárdsági értékeinek kiegyensúlyozottsága és a minőség folyamatossága is kiolvasható.

**1. ábra Szabadon betonozott felszerkezet beton nyomószilárdság minősítő értékeinek időbeni alakulása**



**2. ábra Előregyártott felszerkezet beton nyomószilárdság minősítő értékeinek időbeni alakulása**



## Teljeskörű információk egy kézből ...

Vajon az Ön beton törőgépe megfelel az új MSZ EN 12390-3,4,5,6 szabvány minden követelményének?

Érdemes esetleg még felújítani?

Ha még nem rendelkezik megfelelő vizsgáló berendezéssel, akkor mire érdemes figyelni egy új készülék vásárlásánál?  
Milyen lehetőségi vannak?

Miért érdemes beruházni? Mikorra térül meg?

**KÖLTSÉGMENTES KONZULTÁCIÓ,  
EGYÉNRE SZABOTT MEGOLDÁSOK ÉS  
RENGETEG KEDVEZMÉNYES LEHETŐSÉG  
2007-ben is !**



**A LEGJOBB ÁR-ÉRTÉK  
ARÁNYT KÍNÁLJUK!**

*Boldog és eredményes új évet kívánunk  
minden kedves Partnerünknek!*



COMPLEXLAB KFT.

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.,

Telefon: 20/439-5800, 243-3756, 454-0606, Fax: 453-2460

e-mail: [info@complexlab.hu](mailto:info@complexlab.hu), [www.complexlab.hu](http://www.complexlab.hu)



## 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, építészmérnökeink engedélyezési és teljes kiviteli dokumentációk elkészítésében.*



[www.plan31.hu](http://www.plan31.hu)

# RUFORM

## BETONACÉL

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

E-mail: [ruform@t-online.hu](mailto:ruform@t-online.hu)

Honlap: [www.ruform.hu](http://www.ruform.hu)

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

# RUFORM

## BETONACÉL

az egész országban!

**Minőség és környezetvédelem,  
hatékony ellenőrzés mellett!**



## CEMKUT

Cementipari Kutató Fejlesztő Kft.

Forduljon hozzánk  
bizalommal!

1034 Budapest, Bécsi út 122-124.  
1300 Budapest, Pf. 230  
Tel.: 388-3793, 388-4199

Fax: 368-2005

E-mail: [cemkut@mcsz.hu](mailto:cemkut@mcsz.hu)

Internet: [www.cemkut.hu](http://www.cemkut.hu)



### Tevékenységeink

- 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 alkalmassági vizsgálata, betontermékek vizsgálata.

A Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) által NAT-1-1249/2004 számon akkreditált, a 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 077/2004 számon kijelölt, az Európai Gazdasági Térségre 1414 azonosító számon Brüsszelben bejegyzett vizsgálólaboratórium.

... hogy ne kerüljön  
ilyen helyzetbe: ...

Ipari padló szakértés



## BETONMIX

Építőmérnöki és Kereskedelmi Kft.

H-2035 Érd, Késmárki utca 4.  
T: (+36-23) 520-544  
F: (+36-23) 520-545  
[betonmix@betonmix.hu](mailto:betonmix@betonmix.hu)  
[www.betonmix.hu](http://www.betonmix.hu)

# Esztrich beépítési alapelvek

PETHŐ CSABA - VIDA RÓBERT

csaba.petho@mc-bauchemie.hu, robert.vida@mc-bauchemie.hu

**Az új termékszabványok, így az esztrich szabvány is részletesen leírja az építőanyag (az esztrich) gyártásának, minőségellenőrzésének feltételeit, valamint a friss és megszilárdult anyag jellemzőit. De a beépítésről semmit sem, vagy csak nagyon keveset tartalmaz.**

**Mindenképpen szükségét érezzük, hogy a hazai esztrich szakma megalkossa a saját beépítési irányelveit, melynek munkálatai már elkezdődtek a Magyar Esztrich Szövetségben. Gondolatébresztőnek körülnéztünk a német szakirodalomban, ott milyen elveket követnek a beépítés során.**

## Alapvető feltételek a munkálatok megkezdése előtt

Az ablakokat és az ajtókat zárjuk be, hogy a kötés idején ne legyen huzat. Az ablakfelületeket takarjuk le, hogy a friss esztrich felület ne legyen kitéve közvetlen napsugárzásnak.

A beltér és a padló hőmérsékletének legalább 3 nappal az esztrich kialakításának megkezdése előtt minimálisan + 5 °C-osnak kell lennie.

A esztrich lefektetése előtt és közben kerüljük el az alapfelület túlzott felmelegedését.

## Aljzatelőkészítés

A beton és habarcsmaradványokat távolítsuk el az aljzatról. A nagyobb egyenetlenségeket egyenlítsük ki.

Az áttöréseket, és a szomszédos helyiségbe vagy emeletre vezető nyílásokat zárjuk el.

Tapadó esztrich esetén alakítsunk ki jól tapadó alapfelületet.

## Peremszigetelő szalag

Az esztrich kialakítása előtt minden függőleges épületrész peremszigetelő-szalaggal kell ellátni. A szigetelőszalagot az aljzattól a ki-

alakítandó esztrich magassága fölé kell felragasztani.

Ahhoz, hogy elkerüljük a hangtovábbító hidakat, a peremszigetelő szalag kilógó részeit a burkolat kialakítása után el kell távolítani.

## Hangszigetelő, hőszigetelő rétegen kialakított, úsztatott esztrich

Szigetelőréteggént csak az ide vonatkozó előírásoknak megfelelő anyagokat lehet alkalmazni.

A szigetelőréteg kialakításakor ügyelni kell arra, hogy azokat teljes felületen és azonos rétegvastagsággal kell kialakítani.

## Lefedés (úsztatott esztrich)

A szabad felületű szigetelőrétegeket megfelelő fóliával teljes felületben le kell takarni azért, hogy megakadályozzuk az esztrich rákötését a szigetelésre.

Az elválasztókat az esztrich folyási irányára ferdén kell kialakítani.

A takarófóliát minden felmenő falra fel kell vezetni. A takarás széleit legalább 80 mm-es szélességben, fedően ragasszuk le, vagy hegesszük össze.

Az elválasztó rétegeket gyűrődésmentesen alakítsuk ki.

## Ellenőrző lista az esztrich beépítése előtt

Be vannak vakolva a falak? Látszik a szintjelölés?

Minden szükséges vezeték- és csőrendszer beépítésre került a nyers padlóra? Nincsenek kereszteződő csövek?

Tiszta a nyersbeton padló? Nincsenek habarcsmaradékok, víztócsák, olajfoltok a padlón?

Ellenőrzésre került-e a

nyerspadló szintje, mennyire tartották be a megadott tűréseket, milyen vastag esztrichrétegre lesz valójában szükség?

Huzatmentes a munkahely? Beépítésre kerültek a nyílászárók, vagy lezárásra kerültek a nyílások?

A nyersbeton padló hőmérséklete 5 °C?

A nyersbeton padló vagy a fa tartószerkezet az esztrich réteg fogadására fel van készítve, teherbíró?

A nyerspadló repedésmentes?

A padlóföldelés csatlakoztatásra került? (Ha van ilyen.)

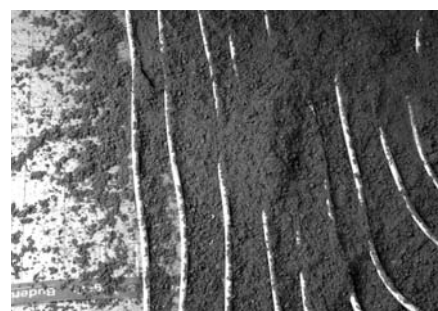
Az esetleges kihagyások (pl. fürdőkádból vagy zuhanyzókádból) kialakításra kerültek?

Az esetlegesen szükséges elfalazások (pl. cserépkályha miatt) kialakításra kerültek?

A szükséges mértékű lejtés (pl. padlóösszefolyóhoz, általában 1,5-2 %) kialakításra került? Az esztrich



2. ábra Víztócsa az aljzaton



3. ábra Elhelyezték a padlófűtés csöveit



4. ábra Keverés a közelben



1. ábra Előkészített felület



rétegvastagságának állandónak kell lennie.

Az esetlegesen szükséges fuga-profilok (pl. szerkezeti csomópontok felett) megtervezésre, esetleg beépítésre kerültek?

Elégséges méretű keverőhely áll rendelkezésre? Nincs túl messze a keverési hely a munkahelytől?

Biztosított, hogy az esztrichre a beépítéstől számítva 3 napig nem mennek rá, illetve 18 napig nem terhelik?

Az esetleges padlóba építendő tartályok a helyükön vannak, és rögzítésre kerültek?

A padlófűtés csövei meg vannak töltve vízzel? Nem eresztenek a csövek? Szobahőmérsékletű a csövekben lévő víz? Télen javasolt 20 °C-os vízzel töltött csövekkel dolgozni.

### Dilatációs fugák kialakítása

A fugarend kialakításához készítsünk fugatervet, melyből világosan kiderül a fugák fajtája és elrendezése. A tervet az épület tervezőjének kell elkészíteni, mely terv az elvégzendő feladatok dokumentációjának a része, ezt a dokumentációt a tervezőnek át kell adnia a kivitelező részére.

### Általános fuga kialakítási elvek

- a maximális egybefüggő felület  
 $A_{max} = 40\text{m}^2/\text{zóna}$ ,
- maximális felületi oldalhossz:  
 $a, b_{max} = 8\text{ m}$ ,
- oldalarány legrosszabb esetben:  
 $a/b_{max} = 1:2 \rightarrow \text{max. } 4\text{ m} : 8\text{ m}$ ,

- dilatációs hézag szükséges ajtónyílásoknál, szabálytalan alakú mezőknél, az épület dilatációs hézagainál is (utóbbi esetben ez a padlóburkolaton is megjelenik),
- hidegburkolatoknál a fugáknak egybe kell esniük  $\rightarrow$  zónánként külön kell burkolni,
- dilatáció szélessége: 8...10 mm.

A repedések keletkezését úgy lehet elkerülni, hogy a fugákat olyan korán kialakítjuk, ahogy csak lehet, azaz amint az esztrich járható.

A szigetelő rétegen kialakított esztrich vasalása alapveően szűkségtelen. Kerámia lapokkal burkolt esztrich esetén azonban a vasalás kialakítása célravezető megoldás lehet. Az esetlegesen jelentkező repedések, valamint a repedés széleinek függőleges elmozdulása ilyen módon elkerülhető.

„A repedések kialakulását azonban az esztrich vasalása önmagában nem akadályozhatja meg.“

### A cement esztrich utókezelése

Ahhoz, hogy megfelelő esztrich minőséget érhessünk el, biztosítanunk kell a kialakított esztrich túl gyors kiszáradástól való védelmét is. Ezen okból az esztrichet feltétlen óvjuk meg a huzattól, melegtől és a közvetlen napsugárzástól. Az utókezelés ideje erősen függ a környezeti tényezőktől (hőmérséklet, páratartalom és az esztrich vastagsága). Az esztrich felület utólagos kezelésére szórt utókezelő szerek használatosak.

A hálószerűen megrepedt, valamint a porzó esztrich-felületek főként utókezelési hibákra vezethetők vissza.

### A cementesztrich járhatósága, burkolhatósága

Csak a kielégítő felületi szilárdság kialakulása után szabad elkezdni a fuga vágását. Ennek ideje erősen függ a környezeti tényezőktől (hőmérséklet, páratartalom és az esztrich vastagsága).

Az esztrich burkolhatósága függ az esztrich száradási fokától, maradó nedvességétől, amit a környezeti tényezők befolyásolnak. Emiatt a nedvességtartalom előzetes lemérése nélkül nem is lehet mondani semmit sem a burkolhatóság időpontjáról. Az esztrich nedvességtartalmának mérését mind a felületen, mind az esztrich mélységében el kell végezni az ún. CM eszközzel. A burkolhatóság ideje függ a kiválasztott esztrich-rendszerrel és a burkoláshoz használt anyagtól egyaránt.

### Fűtött esztrich felfűtése

A cement esztrich felfűtését legkorábban 21 nap elteltével lehet megkezdeni. Ilyenkor ügyeljünk azonban arra, hogy a felfűtésnek követnie kell a megfelelő felfűtési tervet.

Megfelelő kötésyorsító/folyósító használata esetén 14 (7) nap elteltével megkezdhető a felfűtés.

Általános felfűtési lépések:

- Előremenő (fűtővíz) hőmérséklet az esztrich terítésekor 20 °C lehet.
- Az előremenő hőmérsékletet naponta 5 fokkal növeljük, amíg el nem érjük a maximális felfűtési hőmérsékletet. Ezt két napig változatlanul tartjuk, utána a hőmérsékletet 5 °C-onként csökkentjük.
- Ezt követően a fűtést legalább két napra ki kell kapcsolni!

A DIN 18560, 2. rész szerint a padlófűtés maximálisan megengedett hőmérséklete 65 °C.

A felfűtési fázisban ügyelni kell arra, hogy az esztrichfelületek ne legyenek letakarva, elzárva. Nem végezhetőek továbbá olyan munkálatok, amelyek révén víz jutna a helyiségbe (pl. vakolás).

Forrás: Fussboden Atlas / Alexander Unger



5. ábra Simítás géppel

G  
A  
R  
Á  
Z  
S  
O  
K  
\*  
K  
Á  
R  
M  
E  
N  
T  
ő  
K  
\*  
C  
S  
A  
R  
N  
O  
K  
O  
K  
\*  
R  
A  
K  
T  
Á  
R  
A  
K

## **Betonfloor Kft.**

### **Kivitelezés**

Ipari betonpadlók készítése, javítása.  
Műgyanta, bitumen, cement és egyéb  
(pl. esztrichek) gyorskötésű ipari  
burkolatok kivitelezése.

Szintkiegyenlítések.

Tartálybevonatok.

Beton korrózió elleni védelme.

Sörétszórás, betonmarás, betonbontás.

### **Kereskedelem**

Anyagok és segédanyagok értékesítése.

Piacvezető gyártók rendszereinek  
forgalmazása.

Cement kötésű falazóblokkok nagy  
választékban.

**Cím: 1193 Budapest, Leiningen u. 28/c**

**Telefon: 1/347-0087 Fax: 1/347-0088**

**Mobil: 30/510-4761**

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

**MORFICO \* IZOBLOKK \* MAPEI**

\*  
S  
T  
O  
\*  
M  
C  
-  
B  
A  
U  
C  
H  
E  
M  
I  
E  
\*  
L  
A  
T  
E  
X  
F  
A  
L  
T  
\*  
S  
O  
P  
R  
O  
\*

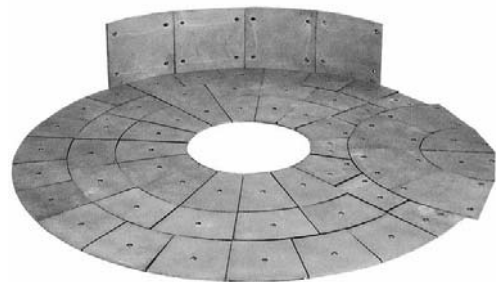
**Gyorsan kopó bélések?**

*A megoldás:*

# **HABERMANN**

*gyátmányú öntvény alkatrészek  
PEMAT, TEKA, LIEBHERR stb.  
keverőkhöz.*

- akár 2-3 szoros élettartam
- kiváló ár/érték arány



**TIGON Kft.**

**2900 Komárom, Bartók B. u. 3.**

**Telefon: +36 309 367 257**



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

**ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ  
INNOVÁCIÓS Kht.**

1113 Budapest, Diószegi út 37.

Levél cím: 1518 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)



**ACÉLSZÁLAK**

**HUMIX<sup>®</sup>, DRAMIX<sup>®</sup>**

Statikai számítás AZONNAL

**MŰANYAGSZÁL**

**POLIMIX<sup>®</sup>**

**PORSZÓRT**

**KÉREGERŐSÍTŐ**

**TOPMIX<sup>®</sup>**

egy helyről, raktárról, azonnal

**BETONMIX KFT.**

**T.: 23 520 544; Fax: 23 520 545**

**[www.betonmix.hu](http://www.betonmix.hu)**



## Holcim Hungária Zrt. Beton és Kavics Üzletág

Központi vevőszolgálat

tel.: (1) 329-1080, fax: (1) 329-1094

1037 Budapest, Montevideo út 2/C.

### BETONÜZEMEK

#### Rákospalotai Üzem

1151 Budapest  
Károlyi Sándor u.  
Tel.: (1) 889-9323  
Fax: (1) 889-9322

#### Kőbányai Üzem

1108 Budapest, Korall u.  
Tel.: (1) 431-8197  
Fax: (1) 433-2998

#### Dél-Budai Üzem

2452 Ercsi,  
Cukorgyári út 1.  
Tel.: (25) 505-562  
Fax: (25) 505-563

#### Dunaharaszti Üzem

2330 Dunaharaszti,  
Jedlik Ányos u. 36.  
Tel.: (24) 537-350  
Fax: (24) 537-351

#### Pomázi Üzem

2013 Pomáz, Céhmaster u.  
Tel.: (26) 525-337  
Fax: (26) 525-338

#### Dunaújvárosi Üzem

2400 Dunaújváros, Északi Ipari  
Park 3331/11. hrsz  
Tel.: (25) 522-977  
Fax: (25) 522-978

#### Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya,  
Szőlődomb u.  
Tel.: (34) 512-913  
Fax: (34) 512-911

#### Székesfehérvári Üzem

8000 Székesfehérvár,  
Takarodó út 8115/2. hrsz.  
Tel.: (22) 501-709  
Fax: (22) 501-215

#### Komáromi Üzem

2948 Kisigmánd, Újpuszta  
Tel.: (34) 556-028  
Fax: (34) 556-029

#### Győri Üzem

9028 Győr, Fehérvári út 75.  
Tel.: (96) 516-072  
Fax: (96) 516-071

#### Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.  
T/F: (95) 326-066

#### Fonyódi Üzem

8642 Fonyód, Vágóhid u. 21.  
Tel.: (85) 560-394  
Fax: (85) 560-395

#### Debreceni Üzem

4031 Debrecen, Házgyár u. 17.  
Tel.: (52) 535-400  
Fax: (52) 535-401

#### Nyíregyházi Üzem

4400 Nyíregyháza,  
Tünde u. 18.  
Tel.: (42) 461-115  
Fax: (42) 595-163

### KAVICSBÁNYÁK

#### Abdai Bánya

9151 Abda-Pillingerpuszta  
T/F: (96) 350-888

#### Hejőpapi Bánya

3594 Hejőpapi,  
Külterület - 088. hrsz.  
Tel.: (49) 458-849  
Fax: (49) 458-850

### ÉRDEKELTSÉGEK

#### BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest,  
Budafoki út 215.  
Tel.: (1) 205-6166  
Fax: (1) 205-6176

#### Ferihegy-Beton Kft.

2220 Vecsés, Ferihegy II  
Tel.: (1) 295-2940  
Fax: (1) 292-2388

#### Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár,  
Barátság u. 16.  
T/F: (96) 578-370

#### Délbeton Kft.

6728 Szeged,  
Dorozsmai út 35.  
Tel.: (62) 461-827  
Fax: (62) 462-636

#### Csababeton Kft.

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.  
T/F: (66) 441-288

#### Szolnok-Mixer Kft.

5007 Szolnok, Piroskai út 7.  
Tel.: (56) 421-233  
Fax: (56) 414-539

#### KV-Transbeton Kft.

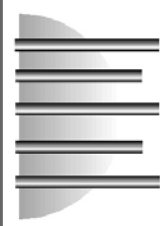
3704 Berente, Ipari út 2.  
Tel.: (48) 510-010  
Fax: (48) 510-011

#### Pannonbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár,  
Barátság út 8.  
Tel.: (96) 579-430  
Fax: (96) 579-432



TREFIL ARBED



## ACÉLHAJ



TWINCONE 1/50



HE 1/50 , 0,7/30



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



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



**Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.**

**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**

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

Bensőséges rendezvény megtartására került sor decemberben a MTE SZ Kossuth téri Székházában.

Az ünnepi ülés résztvevőit Dr. Gordos Géza, a MTE SZ elnöke köszöntötte. Ezt követően Boda Miklós, az NKTH elnöke, az ülés díszvendége szövege a megjelentekhez. Előadásában - többek között - arról tájékoztatta a hallgatóságot, hogy a 2006. évi MTE SZ Díjak és Emlékérmek átadására olyan időpontban került sor, amikor - köztudottan - a MTE SZ nehéz anyagi helyzetben van.

A szokásosnál ezért kevesebb kitüntetés átadására kerülhetett sor, amely ugyanakkor emeli azok értékét. A díjak átadásában közreműködött még Dr. Gagyí Pálffy András, a MTE SZ főigazgatója és Dr. Gidáli Júlia, a Díjbizottság elnökasszonya is.

2006. évi MTE SZ Díj kitüntetésben részesült Dr. Császár Géza (Magyar Földtani Társulat), Varga András (Magyar Asztronautikai Társaság) és Dr. Zsebik Albin (Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület).

2006. évi MTE SZ Emlékérem kitüntetést kapott Dr. Bácsy Ernő (Magyar Biológiai Társaság), Dr. Farkas Károly (Közlekedéstudományi Egyesület), Dr. Kausay Tibor (Szilikátipari Tudományos Egyesület), Dr. Kincses László (Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság Békés megyei Szervezete), Korcsmár István (Építéstudományi Egyesület) és Kovács Jenő (Közlekedéstudományi Egyesület Vas megyei Szervezete).

Gratulálunk a kitüntetetteknek és külön is gratulálunk Dr. Kausay Tibornak, lapunk rovatvezetőjének!

# A Zement-Kalk-Gips folyóirat 2006. 5-7. számában olvastam

DR. RÉVAY MIKLÓS  
revaym@mcsz.hu

## Diming-Osburg, A. - Pietsch, I. - Pakusch, J.: Polimer adalékszer- ek és hatásuk a cement mikrostruktúrára a szilárdulás kezdetén

ZKG International

59. évf. 5. szám, 72-83. oldal

Megállapították, hogy a polimer adalékszer-  
ek „fellazítják“ a szilárduló cementpépet. Ennek hatására a polimer mentes cementpéphez képest az első néhány napban jelentősen lelassul a hidratáció, és kisebb lesz a hőfejlődés is. Lényegesen kevesebb ettringit képződik, és csökken a kalcium-aluminát-szulfát-hidrát és a kalcium-szilikát-hidrát kristályok mérete. Ezek eredménye-

ványi összetétel, a fajlagos felület, és a szemcseméret eloszlás alapján. A képletek a következők:

$$R_{3 \text{ nap}} = -2,5954(C_3S/C_2S) + 0,0134Ff - 1,4563(0-3 \mu\text{m}) + 0,5956(3-16 \mu\text{m}) \quad (1)$$

$$R_{7 \text{ nap}} = 7,8079(C_3S/C_2S) + 0,01381Ff - 1,9210(0-3 \mu\text{m}) + 0,7830(3-16 \mu\text{m}) \quad (2)$$

$$R_{28 \text{ nap}} = 8,7916(C_3A/C_4AF) + 0,2860 C_2S + 0,01172Ff - 1,6686(0-3 \mu\text{m}) - 0,69769(3-32 \mu\text{m}) \quad (3)$$

Ha ez igaz lenne, néhány óra alatt megtudhatnánk, mennyi lesz a cement 28 napos szilárdsága. A számítás elve logikus, hisz valóban van összefüggés a szilárdság és a számításba vett paraméterek között.

Azonban van néhány kérdés, ami szerintem magyarázatra szorul.

Mindenek előtt: hogy lehet az, hogy a  $(C_3S/C_2S)$  hányados növekedésével csökken a 3 napos szilárdság? [Ugyanis az (1) képletben a hányadosnak negatív az előjele]. Ez bizony ellentmond a józan észnek.

Érzik ezt a szerzők is, mert - mint írják - „(a képlet szerint) az alit  $(C_3S)$  -

jelű összefüggés lenne a logikus. Zavaró az is, hogy a képlet szerint az alumínattartalmú fázisok  $(C_3A/C_4AF)$  a 28 napos szilárdságot befolyásolják, a kezdőszilárdságot viszont nem, holott eddig ennek fordítottját tudtuk.

De kár ennyit szövegelni, hisz a puding próbája, ha megeszik. Ellenőrizni kell a számításokat. Ha ráérek, meg is teszem, s ígérem, akkor visszatérek a kérdésre.

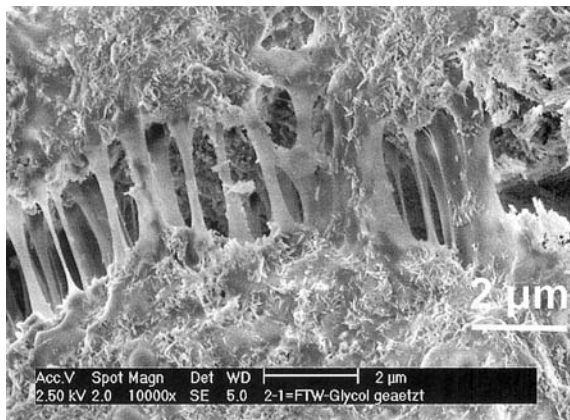
## Bellmann, F. - Stark, J.: Cement- habarcs próbatetek szulfát- állóság vizsgálatának legújabb eredményei

ZKG International

59. évf. 6. szám, 68-76. oldal

A cikk időszerűségét jelzi, hogy bár az EU legtöbb országában gyártanak szulfátálló cementet, a tagállamok szakemberei mégsem tudtak megállapodni, hogyan vizsgáljuk a cement szulfátkorrózióval szembeni ellenállását. Pedig az eljárásokban nincs hiány, ez a közlemény is beszámolhat módszerről, s végül egy hetedikre tesz javaslatot.

Az eddig ismert eljárásokat ugyanis a neves szerzők szerint néhány alapvető hiányosság jellemzi. Így a legtöbb javasolt vizsgálati módszer a folyamat gyorsítása érdekében a reálisnál jóval nagyobb szulfátion koncentrációkat (15 000-35 000 mg/l) ír elő. Ez azt eredményezi, hogy a cement szilárdulásakor keletkező kalcium - hidroxidból szulfáthatásra egyből gipsz keletkezik, holott természetes körülmények között más a helyzet. A szerzők szerint nem helyes az sem, hogy a vizsgálatokat általában „szobahőmérsékleten“



1. ábra Repedést áthidaló polimer a cement mikrostruktúrában

képpen csökken a szilárduló cement repedésérzékenysége.

## Agrawal, M.C. - Modi, B.K.: A cement- szilárdság előre becslése

ZKG International

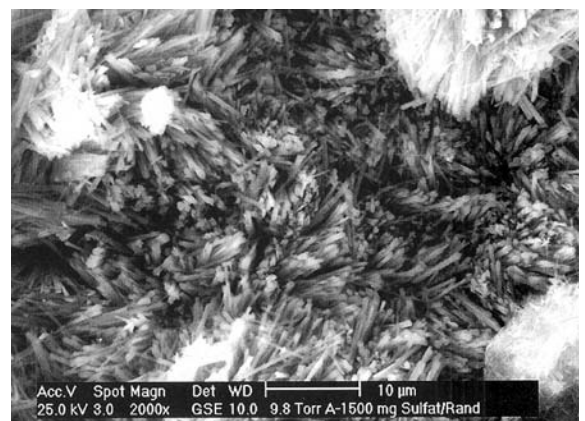
59. évf. 6. szám, 39-45. oldal

Az indiai szerzők matematikai statisztikai módszerekkel vizsgálták a homogén portlandcementek (CEM I) egyes jellemzői és a szilárdság közötti összefüggést. Számításaik alapján képleteket javasolnak a cement várható 3, 7 és 28 napos szilárdságának kiszámítására az as-

belit  $(C_2S)$  hányados negatív hatással van a kezdőszilárdságra.

Ugyanakkor tudjuk, hogy elsősorban az alitnak tulajdonítható a kezdőszilárdság növekedése. Így valószínűleg statisztikai hibáról van szó.

Számomra nem logikus a 0-3 m-es frakció mennyiség és a fajlagos felület ellentétes előjele sem, hiszen pozitív elő-



2. ábra Taumazitképződés a cement mikrostruktúrában

(~20 °C-on) végzik, Európa legnagyobb részén azonban ennél jóval alacsonyabb (10-12 °C) az átlaghőmérséklet. Ilyen környezetben viszont nem a gipsz, hanem az ettringit és a taumazitképződés a jellemző. E körülményeket a kidolgozandó szabványos vizsgálati módszernél figyelembe kell venni.

(Mellesleg éppen nemrégiben küldött a tagországoknak - így nekünk is - tanulmányozás céljából egy ilyen javaslatot az Európai Szabványügyi Testület illetékes bizottsága.)

A szerzők azt is sejtetik, hogy az új vizsgálati módszer szerint a cementek szulfátállóságáról eddig kialakult képünk is változhat. Szerintük ugyanis a szulfátkorrózió veszélye a megszilárdult cement kalcium-hidroxid tartalmával és kapillaris porozitásával növekszik. Ebből a szempontból pedig a kohósalakot és/vagy puccolános anyagot tartalmazó heterogén cementek tulajdonságai lényegesen kedvezőbbek, mint a cement kiegészítő-anyagot nem tartalmazó homogén portlandcementeké (CEM I), például a kis trikálcium-aluminát tartalmú „szulfátálló” portlandcementé.

**Plank, J. - Wistuba, S. - Stephan, D.: Szabályos és ortorombos rendszerben kristályosodó aluminátok jelenléte a portlandcementklinkerben**

ZKG International

59. évf. 7. szám, 70-80. oldal

Laboratóriumi égetési kísérletekkel megállapították, hogy a képződő trikálcium-aluminát kristályokba több mint 4 % nátrium-oxid is beépülhet, és ezzel arányosan változik a kristályszerkezet. Mintegy 2,4 % Na<sub>2</sub>O tartalomig szabályos rendszerű kristályok alakulnak ki, 2,4 - 3,7 % között vegyesen képződik a szabályos és ortorombos módosulat, 3,7 - 4,6 % alkáli tartalomnál pedig az ortorombos forma a domináns.

Az elméleti vizsgálatoknak némi gyakorlati jelentősége is van, mivel az ortorombos forma túlsúlya esetén - különösen a cement szilárdulás kezdetén - növekszik a cement hőfejlését. Ezzel összefüggésben változik a hidratvegyületek morfológiája is.

**Atzeni, C. - Orrù, D. és társai: A mészpép és a mészhabarcsok reológiai tulajdonságai**

ZKG International

59. évf. 7. szám, 81-87. oldal

Szerzőink nem akármilyen irodalmi hivatkozással kezdik publikációjukat, íme: „Cum vero pinguis fuerit recte macerata, circa id ferramentum uti glutinum haerens omni ratione probabit se esse temperamentum.” E szavakkal jellemezte ugyanis Kr. e. 30 körül Vitruvius, Augustus császár kiváló építész és hadmérnök a jó minőségű mészpépet. Tehát a korabeli „szabványelőírás” szerint a jó minőségű mészpép jellemzői, ha jól értem, a következők: „kövér, jól kenhető, és úgy tapad a kanálhoz, mint az enyv”. Ezt ugyan minden kőműves tudja, azonban a hatályos európai szabvány szerinti módszerek (kúpsüllyedés, penetráció, EN 459 - 1,2: 2000) nem alkalmasak e szubjektív értékítéletet objektív mérésekkel való alátámasztására. Pedig szükség lenne rá, mivel (Rejtő Jenő után szabadon) nem lehet minden vödör mész mellé egy kőművest állítani.

A szerzők ezért e tulajdonságok tanulmányozására közel azonos összetételű (CaCO<sub>3</sub> > 97 %), de igen eltérő porozitású (A: < 1 %, B ~ 35 %) mészkövekből azonos hőmérsékleten (950 °C) kiégetett meszek

beoltása után 2 hónappal a szabványtól eltérő módszerrel vizsgálták a mészpépeket és habarcsokat. Az eljárás lényege, hogy folyamatosan mérik és ábrázolják az ejtőasztalra helyezett roskadási kúp magasságcsökkenését az ejtések számának függvényében.

Az így nyert „kenhetőségi görbék” jobban jellemzik az anyag folyósságát, bedolgozhatóságát, „kenhetőségét” meghatározó belső súrlódást, mint a szabványos mérések eredményei. Ez abból is látható, hogy a vizsgálatok szerint a mészpép „jól emlékszik” arra, hogy milyen mészkből égették, ugyanis szignifikánsan különbözik a porózus és a tömör mészkből nyert anyag „kenhetőségi görbéje”. A különbséget egy jó kőműves valahogy úgy jellemezné, hogy a tömör mészkből nyert pép és habarcs „kövérebb”, „zsírosabb”, „kenhetőbb”. Ez azzal magyarázható, hogy a hő hatására táguló részecskének a tömör mészkből nincs elég helyük, ezért mikrorepedések „aprítják” a mátrixot, melynek hatására nő a kalcium-hidroxid diszperzitása.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy a „kenhetőségi görbe” alapján a mészpép minőségét illetően olyan következtetéseket vonhatunk le, mint egy jó kőműves.

Azért nem árt, ha a mester véleményét is kikérjük.

**Helyreigazítás**

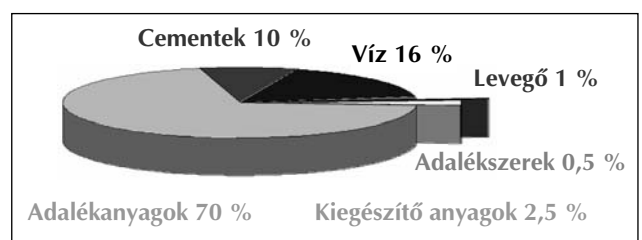
A decemberi számban jelent meg az Asztalos István: Kutatás-fejlesztés és innováció a betoniparban c. cikk, melynek 2. fejezetében két adat téves volt.

A fejezet helyesen az alábbi:

**2. Alapanyagok**

A beton előállításához - mint tudjuk - szükség van elsősorban adalékanyagokra. Ez teszi ki a betonok térfogatának legnagyobb részét, mintegy 70 %-át. Azután természetesen nagyon fontos a beton kötőanyaga, a cement is (10 %), amely a vízzel (16 %) reakcióba lépve biztosítja a beton kőszerű építőanyaggá válását. Ma a korszerű betontechnológia megkülönbözteti még az ún. kiegészítő anyagokat (2,5 %

és az adalékszerkeket (0,5 %) is. Végül azt sem szabad elfelejtenünk, hogy a betonban mindig marad olyan hézagterefogat, amelyet levegő (1 %) tölt ki.



2. ábra A beton összetétele



# Szakmai ankét a metróállomások szerkezetéről, a munkahézag nyírési teherbírásáról

KISKOVÁCS ETELKA

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton Szakosztályának novemberi rendezvényén két előadást hallhattak a résztvevők, melyhez számos észrevétel, kiegészítés, kérdés hangzott el.

**Dr. Orosz Árpád** kutató professzor (BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke) a 4-es metró állomásainak szerkezeti kialakításáról adott elő, példának bemutatta a Móricz Zsigmond körteret és a Kosztolányi Dezső teret. Az állomásokat mélyalapozási módszerrel építik, függőleges résfalat készítenek, dúcokkal kitámasztják, kiemelik a földet, alaplemezt betonoznak, földemet készítenek, majd építik az állomás belső elemeit.

A gondot az jelenti, hogy az állomás alaplemeze 20-25 m mélyen van, míg a talajvíz 5 méteren. A szerkezetet meg kell védeni a felúszástól. Az állomásfalak szerkezetileg a 120 cm vastag résfalból, 40-60 cm beton bélésfalból állnak, a két betonréteg között együtt-dolgozást kell kialakítani, össze kell őket kapcsolni. Úgy oldják meg, hogy a résfalba olyan betonacél kengyeleket építenek be, amelyek utólag kihajthatók, benyúlnak a bélésfal betonjába, ezáltal biztosítva az együtt-dolgozást. A résfal felületéről először magas nyomású vízszugárral eltávolítják a szennyeződést, aztán Penetron márkanevű habarcsot kennek rá, amivel a résfal vízzáró képességét kívánják növelni. Ekkor azonban a résfal és a bélésfal között a tapadás várhatóan csökkenni fog. Ez befolyásolja, hogy milyen mértékben számítható be a felúszás-vizsgálat során a résfal tömege. A tapadási paraméterek meghatározására a BME Építőanyagok Tanszékén kísérleteket végeznek.

**Dr. Simon Tamás** egyetemi adjunktus (BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék) azokról a kísérletekről számolt be, melyek során a beton munkahézag nyírési teherbírását vizsgálják a beton felületi durvaságának a függvényében.

Előkísérleteket végeztek annak megállapítására, hogy milyen paraméter biztosítja leginkább az együtt-dolgozást. Készítettek sima, bordás és gereblyézett felületű kísérleti elemeket, melyek egy részét kezelték tapadóhíddal, más részét nem, majd mérték a nyírószilárdságot. Az eredmények szerint a sima felületnél a tapadóhíd hatása plusz 50 %, bordás és gereblyézett fogadó betonfelület esetén elhanyagolható, viszont az együtt-dolgozásban a durvaság az alapvetően meghatározó.

A felület durvaságát azonban objektív módon meg kell tudni határozni. A meglévő előírások áttekintése, a szubjektív fogalmak elvetése után a "homokfolt módszer" adaptálták az útépitésből. 100 gramm, 1 mm maximális szemnagyságú száraz homokot elterítenek egy kör alakú foltban a felületen,

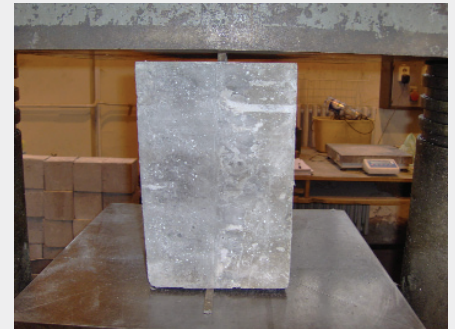


1. ábra A homokfolt módszer

majd veszik a négy irányban mért átmérők átlagát, amit elneveztek SCD (sand circle diameter) mérőszámmak.

A következő kísérletben kéregpallókat készítenek földnedves

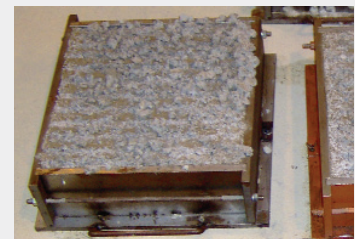
betonból, meghatározták az SCD értékeket, rábetonoztak, mérték volna a nyírószilárdságokat, azonban a két réteg nem vált el. A két réteg teljesen együtt-dolgozott. Új



2. ábra A próbatest terhelése

képletet adtak meg a munkahézag nyírószilárdságának meghatározásához, melybe bevezettek egy c tényezőt, amely a második betonréteg vibrálásának idejétől (hatékonyságtól) függ.

A folyamatban lévő kísérletben 30x30 cm méretű, 10 cm vastagságú, gereblyézett durvaságú fogadó beton próbatesteket készítenek, a felületek egy csoportja natúr,



3. ábra Gereblyézett felületű próbatestek a sablonban

kezeletlen, más csoportja Penetronnal kezelt. A harmadik csoportnál pedig a két betonréteget összekötötték a felület 0,1 %-ának megfelelő mennyiségű - arra merőleges irányú - betonacéllal. A mérési eredmények még nem állnak rendelkezésre.

Az ankéton további témák merültek fel, például a metróállomások belső, látszóbeton felületének az elkészítése. A kivitelezés időtartama kb. másfél év, ezidő alatt nem szabadna változnia a cement színének, továbbá nagyon szigorúan tartani kell a víz/cement tényezőt, figyelni a munkahézagok összevibrálására. A végső megjelenés tervezésekor célszerű a nem sík, hanem a bordázott, texturált felületekre fektetni a hangsúlyt.