

SZAKMAI HAVILAP  
2010. DECEMBER  
XVIII. ÉVF. 12. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

# BETON



*Cikk az M0 beton útburkolatáról a 3. oldalon*



**Hungária**

**COLAS-Hungária Zrt.  
Autópálya Igazgatóság**

1119 Budapest, Fehérvári út 85.  
telefon: 1/883-1180  
fax: 1/883-1137

1165 Budapest, Diósy L. u. 28.  
telefon: 1/883-1050  
fax: 1/883-1090

## TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Az M0 útgűrű déli szektorának betonburkolata**  
BALOGH MÁRIA
- 6 **Fiatal beton szilárdulási folyamata**  
1. rész: Nurse-Saul-féle modell,  
Papadakis-Bresson-féle modell  
DR. KAUSAY TIBOR
- 10 **Betonozás hideg időben**  
KISKOVÁCS ETELKA
- 12 **Átadták a TBG Hungária-Beton Kft. megújult betonüzemét**
- 14 **A Magyar Betonszövetség hírei**  
SZILVÁSI ANDRÁS
- 15 **Megújult a D'Avino önjáró betonmixer család**
- 16 **Magyar elnöke lesz januártól a Nemzetközi Betonszövetségnek**  
KISKOVÁCS ETELKA
- 18 **Ideje másképp gondolni a BETON-ra!**  
Búzás Zoltán - Farkas Terézia
- 20 **A „Kátyúkészítés tudománya” a Kutatók éjszakáján**  
BENCZE ZSOLT
- 23 **Átadták az első, árvíznek ellenálló házat Felsőzsolcán**  
JOÓ BALÁZS - PÖDÖR ERIKA
- 8, 13, 21 **Hírek, információk**
- 17 **Könyvjelző**

*Minden kedves Olvasónknak szerencsés,  
sikerekben gazdag, boldog új évet  
kívánunk! A Szerkesztőség*



## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (8.) ◆ BETONPARTNER KFT. (13.)
- ◆ CEMKUT KFT. (13.) ◆ COLAS-HUNGÁRIA ZRT. (1.)
- ◆ EPO-TREND KFT. (21.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (23.)
- ◆ JÓPARTNER KFT. (13.) ◆ MG-STAHl BT. (21.)
- ◆ MUREXIN KFT. (9., 22.) ◆ PROMO KFT. (24.)
- ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. (5.) ◆ VERBIS KFT. (15.)

## KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT.
- ◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ BETONPLASZTIKA KFT.
- ◆ BVM ÉPELEM KFT. ◆ CEMKUT KFT.
- ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
- ◆ ÉMI NONPROFIT KFT.
- ◆ FRISSBETON KFT. ◆ HÍDÉPÍTŐ ZRT.
- ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
- ◆ KTI NONPROFIT KFT.
- ◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
- ◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
- ◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. ◆ SW UMWELT-TECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.
- ◆ VERBIS KFT.

## ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

### Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:

133 800, 267 000, 534 900 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

### Hirdetési díjak klubtag részére

Színes: B I borító	1 oldal	162 900 Ft;
B II borító	1 oldal	146 400 Ft;
B III borító	1 oldal	131 600 Ft;
B IV borító	1/2 oldal	78 600 Ft;
B IV borító	1 oldal	146 400 Ft

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak duplán értendők.

### Hirdetési díjak nem klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 32 200 Ft;  
1/2 oldal 62 500 Ft; 1 oldal 121 600 Ft

### Előfizetés

Egy évre 5500 Ft.

Egy példány ára: 550 Ft.

## BETON szakmai havilap

2010. dec., XVIII. évf. 12. szám

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

**Felelős kiadó:** Szarkándi János

**Alapította:** Asztalos István

**Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka  
telefon: 30/267-8544

**Tördelő szerkesztő:** Tóth-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.

# Az M0 útgűrű déli szektorának betonburkolata

BALOGH MÁRIA technológus-főmérnök  
COLAS-Hungária Zrt.

## Bevezetés

Az utóbbi években megnövekedett teherforgalom miatt útjainkat úgy kell tervezni, illetve építeni, hogy ennek a hatalmas igénybevételnek megfeleljenek. Az M0 útgűrű az ország többi útjához képest is különösen nagy terhelésnek van kitéve. Három évtized elmúltával 2005-ben épült először betonburkolattal út, a fővárost körülvevő autópálya és 4. sz. főút közötti szakasza. Majd ennek folytatásaként a keleti szektorban a többi szakasz, illetve az M31 autópálya is. Ezek mindegyike egyrétegű betonburkolattal készült. A már korábban elkészült szakaszok érdesítése jutasákkal, illetve acélsprűvel történt kereszt- és hosszirányban.

A jelenleg építés alatt álló déli szektor új, Magyarországon eddig még nem alkalmazott érdesítési technológiával, ún. kétrétegű, hézagaiban vasalt, mosott felületképzésű betonpálya burkolattal épül, melynek vastagsága 21+5 cm. A hagyományos érdesítési módszer bordázott felületet ad, az újabb technológia viszont homogénebb, kissé az aszfaltburkolat textúrájához hasonlító, esztétikusabb, és egyúttal talán forgalomtechnikai szempontból biztonságosabb felületet eredményez, hiszen a bordázat egy idő elteltével a forgalom hatására lekopik.

## A burkolati beton jellemzői

A Colas Hungária Zrt. Autópálya Igazgatósága nyerte el az M0 útgűrű déli szektorának szélesítéséből az M1-M6 közötti szakaszt, illetve az M6 autópálya és az 51. sz. út közötti szakasz 5,2 km főpályáját.

Az eddigi betonburkolatok teljes vastagsága azonos keverékből készült, itt azonban különböző összetételű és paraméterű keverékeket kell alkalmazni.

Az alsó réteg anyaga az előírások

szerint készülhet 32 mm vagy 22 mm maximális szemnagysággal. Erre - a korábbi tapasztalatok alapján - hasonló keveréket terveztünk, mint az M31 autópálya betonburkolatára. Ugyan megengedhető a „B” kőzetfizikával rendelkező adalékanyag alkalmazása, viszont tekintettel arra, hogy Magyarországon ez az útszakasz van a legnagyobb forgalmi terhelésnek kitéve, a megrendelő kívánságára az alsó réteg keverékét is „A” kőzetfizikájú Nógrádkövesdi zúzottkőből terveztük. A homok Bugyi térségéből származó OH 0/4. A keverék maximális szemnagysága 22 mm. Abból a megfontolásból döntöttünk emellett, hogy a kisebb  $D_{max}$  homogénebb keveréket és könnyebb bedolgozhatóságot eredményez. A Duna-Dráva Cement Kft. Váci Gyára időközben megszüntette a CEM II/B-S 32,5 R cementtípus gyártását, helyette CEM II/B-S 42,5 N típusú cement került forgalomba, ezt használjuk.

A felső, vagyis a kopóréteg keveréke szintén nógrádkövesdi adalékanyagból, illetve Bugyi OH 0/2-es homokból, lépcsős szemszerkezettel, 2/4 frakció kihagyásával, 11 mm maximális szemnagysággal készül. Az Útgyűi Műszaki Előírás ebben az esetben is kétféle maximális szemnagyságú (8 mm és 11 mm) keveréket ajánl. Európa több országában, ahol



1. ábra Alsó réteg - felső réteg

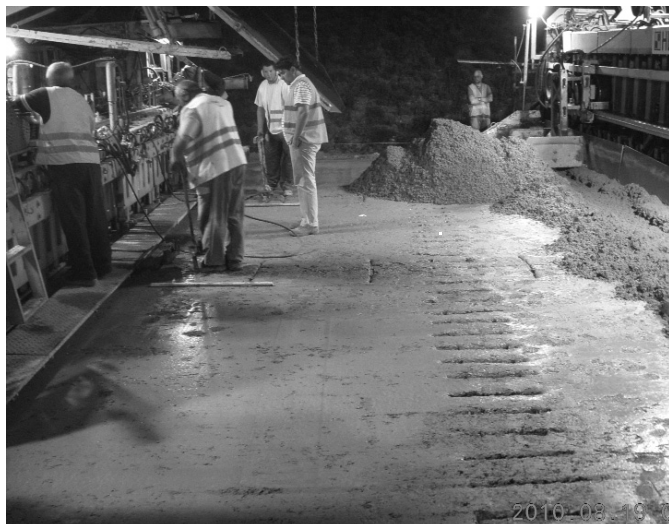
nagyobb teret hódít a betonburkolatú útpálya építése, főleg  $D_{max}=8$  mm a jellemző, viszont nálunk a kiírásokban  $D_{max}=11$  mm az elvárás. A cement típusa ugyanaz, mint az alsó rétegnél.

Mindkét keveréknél - hasonlóan az M31-en beváltakhoz - maradtunk a Sika AG által fejlesztett és gyártott adalékszerekkel. Nagyon fontos volt megtalálnunk azt az adalékszer kombinációt (Sika FM 31 és Sika LPS-A Neu), amely alkalmazásával meg tudunk felelni úgy az előírásoknak, mint a bedolgozó géplánc által igényelt paramétereknek. Mindezek közben szem előtt tartva persze azt, hogy a felület kiséprése után a kellő felületi textúrát kapjuk eredményül, a kifúrt mintákon mért szilárdság és távolsági tényező értéke pedig szavatolja a tartós, üzembiztosan használható és alacsony zajkibocsátással rendelkező beton autópályát.

Több hónapos próbakeverés és rengeteg vizsgálat előzte meg a receptek véglegesítését. Ki kellett kísérletezni, hogyan tudjuk előállítani az előírásoknak megfelelő felületet, mely nagymértékben függ a kopóréteg keverék anyagától, a bedolgozástól, a felületkezelő szerek hatékonyságától, és a kiséprés idejétől.

A Szigetszentmiklóson kialakított keverőtelepen 3 olyan keverőgép került felállításra, mely már az M31 autópályára is keverte az útpályabetont. 3 db keverőgép gyártja az alsó réteg anyagát, 2 db Euromix 3000 típusú, mindkettő 3 m<sup>3</sup>-es fekvőtengelyes elrendezésű mobilkeverő, teljesítményük egyenként 60-70 m<sup>3</sup>/óra, valamint 1 db Simem Moby mix 3000 típusú, 2,25 m<sup>3</sup>-es szintén mobilkeverő, teljesítménye 45-50 m<sup>3</sup>/óra. A kopóréteg anyagát 1 db Liebherr gép állítja elő, amely fix telepítésű berendezés, 2,25 m<sup>3</sup>-es fekvő tengelyes keverődobbal. Ennek kapacitása 45-50 m<sup>3</sup>/óra. A névleges teljesítménye mindhárom gépnek nagyobb, de a pályaburkolati beton sajátosságai (megfelelő mennyiségű légbuborék képződés) miatt a keverési időt növelni kellett.

A megfelelő műszaki paraméterekkel rendelkező levegőtartalom a fele-



2. ábra Elhelyezik a hézagvasakat



3. ábra Kézi és gépi simítás

lós a pályaburkolati beton fagyállóságáért, hogy mennyire tud ellenállni a fagy és olvasztósók okozta káros hatásoknak.

### Építési technológia

A kivitelzés tekintetében a választás a német Heilit+Woerner Bau GmbH csapatára esett. Ők rendelkeznek megfelelő referenciával, tapasztalattal, mert évek óta több ezer km mosott felületű betonburkolatot építettek már. Olyan alvállalkozót választottunk, akinek a finisere alkalmas a 11,75 m szélesség bedolgozására csúszózsákos technológiával.

Az alsó réteg 21 cm vastag, melyet a géplánc első tagja durva felületképzéssel alakít, automatikusan vibrálja bele a korrózióvédelemmel ellátott kereszthézag vasakat. A hosszhézag vasakat kézi vibrátorral juttatjuk bele a betonba. A géplánc második tagja teríti az 5 cm vastag felső réteget, mely anyag szállítószalag segítségével jut az első tag mögé. Ennek a rétegnek a már sima habarcsdús felületet kell képezni, melyet simítógerenda és kézi munka segítségével érünk el. A géplánc harmadik tagja a két finisertől pár méterre lemaradva halad, erre van szerelve a kombinált utókezelőszer kipermetezésére szolgáló eszköz, mely megakadályozza a betonfelület és a függőleges szélek kiszáradását, ill. kötészéleltető szert is tartalmaz, mely a felső pár mm-es rétegben nem engedi megkötni a cementpépet. Ezután jön még a

negyedik tag, az acélsprűvel ellátott gréder, melynek feladata az érdesítés. Ez jelenti a hagyományos érdesítési technológiához képest az eltérést. Vagyis, hogy néhány óra múlva, mikor már a beton megkötött, a felső vékony rétegből kisépri a késleltető hatására kötésnek nem indult pépet, így ott maradnak a felületen a kiálló zúzalékszemek.

A hézagvágás két ütemben történik. Az első ütem 6-8 órával a bedolgozás után, a második ütem és a hézagkiöntés az időjárástól függően 3-4 hét múlva.

### Megvalósítás

A gondos felkészülés és a sikeres próbakeverések után augusztus 18-ról 19-re virradó éjszaka megépítettük a próbaszakaszt. Az éjszakai munkavégzés oka főleg az volt, hogy a szállítást az M0 autópályán kellett végezni. Azt mindannyian tudjuk, nappal mekkora terhelésnek van kitéve az útgűrűnek ez a része, ezért - valamint a nagy meleget elkerülendő - döntöttünk úgy, hogy a kevésbé forgalmas éjszakai órákban történjen a beépítés.

A kezdeti nehézségek után végül is a próbaszakasz sikeresen elkészült. Ebből kiderült, hogy ez a fajta burkolatépítés nagy technológiai fegyelmet igényel, nemcsak a keverés és bedolgozás területén, de a szállítás is körültekintő logisztikát követel. Az elkészült próbaszakaszon el kellett végezni minden olyan vizsgálatot, ami

igazolja a megfelelőségét mind a keveréknek, mind a bedolgozásnak, mind a megépült rétegnek. Friss beton és megszilárdult beton vizsgálatok, bedolgozott rétegből vett minták vizsgálatai, a felületen végzett vizsgálatok, valamint a kereszt- és hosszhézag vasak elhelyezkedése vizsgálatok stb. készültek.

A beépített burkolattal szemben támasztott gyártásközi követelményeket az 1. táblázat tartalmazza.

A próbaszakaszon végzett vizsgálatok eredményei igazolták a követelmények teljesítését.

A folyamatos építés szeptember végén kezdődött, itt már a nagy meleg nem volt befolyásoló tényező, viszont a nappali hatalmas forgalom, valamint a szinte mindennapos balesetek következtében kialakuló többórás, több km hosszú forgalmi „dugók” indokolják továbbra is az éjszakai munkavégzést.

A három gép folyamatos üzemmel tudja kiszolgálni a kivitelzés igényeit. Mindkét betonkeverék konzisztenciájára vonatkozóan a műszaki előírás 10-40 mm közötti roskadást követel. A bedolgozás szempontjából inkább az alsó értékhez közeli roskadás a megfelelő, figyelembe véve a finiser tömörítő munkáját és haladását.

Nagy odafigyelést igényel, hogy időben érkezzen a megfelelő mennyiségű kopóréteg keverék, hiszen az nem maradhat le az alsó réteg beépítésétől. Ha esetleg elfogy a kopóréteg anyaga, akkor megállásra

kényszerül a teljes géplánc, ez pedig nagymértékben befolyásolja a homogén felület kialakítását.

Az érdességre vonatkozó felületi előírások: • homokmélység 1,0-1,3 mm, • kiálló zúzalékszemek száma 25 cm<sup>2</sup>-en 60 db (módosításban 45 db).

Különösen fontos, hogy a kiséprés ideje jól legyen meghatározva a bedolgozás után, mert ha túl korán történik, mikor még a beton nem

kötött meg megfelelően, akkor a habarccsal együtt kiszedheti a zúzalékszemeket is, kipergés állhat elő. A túl késői seprés pedig már nem tudja kimosni a felületről a habarcsréteget, így nem lesz érdesség. Ezért lényeges a logisztika, hogy a bedolgozás gördülékenyen, megállások nélkül folyjék, minél nagyobb felületet lehessen egybefüggően kisépíteni, mosni.



4. ábra Az elkészült mosott beton útburkolat

Érdekes probléma még a hidakon történő átvezetés, ott a sűrű hálós vasalás miatt nem lehetséges a fentiekben leírt kétrétegű bedolgozás. Terveink szerint ezt egy rétegben terítjük a felső kopóréteg anyagából teljes vastagságban. Az egyrétegű bedolgozás a napokban került ki-próbálásra, a beépítés sikeres volt, a vizsgálatok folyamatban vannak.

Követelmények		A réteg	B réteg
Víz/cement tényező		≤ 0,43	≤ 0,38
Levegőtartalom	(%)	4,0-7,5	≥ 4,5
Gerendák hajlító-húzószilárdsága 28 napos korban	(N/mm <sup>2</sup> )	≥ 4	≥ 4,5
Nyomószilárdság a gerendavégeken mérve	(N/mm <sup>2</sup> )	≥ 37	≥ 40
Nyomószilárdság a burkolatból fúrt mintákon mérve	(N/mm <sup>2</sup> )	≥ 30	
Burkolatból kifúrt mintákon vizsgált hasító-húzószilárdság	(N/mm <sup>2</sup> )	≥ 2,7	
Tömörtség	(%)	≥ 95	
Távolsági tényező	(mm)	≤ 0,22	≤ 0,19

Jelmagyarázat: **A réteg** - alsó réteg, CP 4/2,7-22/S1, XF4  
**B réteg** - felső réteg, CP 4,5/3,5-11/S1, XF4

1. táblázat A beépített burkolattal szemben támasztott gyártásközi követelmények

Sika – 100 év a beton szolgálatában








### Sika – a betonminőség garanciája

Megújuló világunkban lejárt a kísérletezések időszaka. Környezetünk fenntartása érdekében kész megoldásokra van szükség, amelyek garantálják a beton tartósságát és problémamentes használatát. Megfelelő betonminőséget ma már csak nagy szakértelemmel alkalmazott, kiváló anyagokkal lehet elérni. Megoldásaink erre épülnek, és messzemenően figyelembe veszik a gazdaságosság szempontjait is.



**Sika Hungária Kft.**  
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.  
Tel.: (+361)3712020 Fax: (+361)3712022  
E-mail: info@hu.sika.com, [www.sika.hu](http://www.sika.hu)

**Innovation & Consistency** | since 1910

# Fiatal beton szilárdulási folyamata

## 1. rész: Nurse-Saul-féle modell, Papadakis-Bresson-féle modell

DR. KAUSAY TIBOR

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

- Festigkeitsentwicklung des jungen Betons  
1. Teil: Modell nach Nurse-Saul, Modell nach Papadakis-Bresson (német)
- Hardening process of young concrete  
Part 1: Model for Nurse-Saul, Model for Papadakis-Bresson (angol)
- Processus de durcissement du béton jeunes  
Partie 1: Modèle pour Nurse-Saul, Modèle pour Papadakis-Bresson (francia)

A beton, illetve az előregyártott betonelem korai repedés-érzékenysége, kiszaluzhatósága, előfeszíthetősége, szállíthatósága a „fiatal beton” szilárdulási (érés) tulajdonságaitól függ. A fiatal beton szilárdulási folyamatát sok tényező, egyebek mellett például a cement fajtája és mennyisége, a víz-cement tényező  $\{ \blacktriangleleft \}$ , a kiegészítő anyag, az adalékszer  $\{ \blacktriangleleft \}$ , a tömörítés, a beton és a környezet hőmérséklete, az utókezelés, voltaképpen a cementkő szilárdulása (hidratációja)  $\{ \blacktriangleleft \}$  és porozitása  $\{ \blacktriangleleft \}$  befolyásolja.

A betont általában a Vicat-féle kötés kezdetétől  $\{ \blacktriangleright \}$  többnyire legfeljebb 14 napos koráig nevezik fiatal betonnak  $\{ \blacktriangleright \}$ . A fiatal beton már nem munkálható meg, már nem képlékeny, hanem viszkoelasztikus állapotú, átmenetet képez a friss és a szilárd beton között.

A sok befolyásoló tényező ellenére kidolgoztak olyan viszonylag egyszerű számítási módszereket, amelyekkel a fiatal beton szilárdsági tulajdonságai (például a korai nyomószilárdság  $\{ \blacktriangleright \}$ , húzószilárdság  $\{ \blacktriangleright \}$ , rugalmassági modulus  $\{ \blacktriangleright \}$ ) az idő és a hőmérséklet függvényében meghatározhatók, és amelyek a beton szilárdulási folyamatát, érési állapotát leíró vagy becselő módszereknek (németül: Konzept der Betonreife, Konzept gewichteter Reife des Betons, Reifemodell; angolul: maturity method; franciául: méthode

d'échéance) nevezhetők (Zement-Taschenbuch, 2008).

### 1. Nurse-Saul-féle modell

A Saul-féle modell megfogalmazásának előzménye, hogy R. W. Nurse 1949-ben a beton szilárdulásának becslésére a hidratációs hőmérsékletből levezetett lineáris összefüggés alkalmazását javasolta. A Nurse-féle elképzelést A. G. A. Saul 1951-ben fejlesztette tovább, ezért Saul módszerét sokszor Nurse-Saul-féle modellnek nevezik.

A Saul-féle elmélet szerint a gőzölt beton korai nyomószilárdsága kizárólag az R érési fok-idő függvénye, és azt a beton hőmérséklete és a cement fajtája nem befolyásolja.

A gőzölt beton R érési fok-idő száma nem más, mint a gőzölési idő-hőmérséklet diagram alatti terület nagysága, amelyet Saul a következő érési formulával fejez ki:

$$R = \sum(T_i + 10) \cdot \Delta t_i \quad (1)$$

[°C·óra vagy °C·nap]

ahol:

R a beton érését (hidratáció előrehaladtát) kifejező fok-idő (fok-óra vagy fok-nap) szám, mint a gőzölt beton gőzölési idő-hőmérséklet diagramja alatti terület nagysága

$T_i$  az adott szilárdulási időtartam (intervallum) alatt változatlan betonhőmérséklet vagy átlag betonhőmérséklet, °C -ban kifejezve

$\Delta t_i$  a szilárdulási időtartam (intervallum), amely alatt a beton hőmér-

séklete változatlan vagy átlagával jellemezhető ( $T_i$ ), napban vagy órában kifejezve

$i$  a szilárdulási időtartam (intervallum) sorszáma,  $i = 1, 2, 3 \dots n$

A Saul-féle formulából kitűnik, hogy  $T_i = T_0 = -10$  °C esetén a fok-idő szám  $R_i = 0,0$  °C·óra, tehát A. G. A. Saul feltételezi, hogy a beton hidratációja a  $T_i = T_0 = -10$  °C alsó hőmérsékleten áll meg. Saul tételéből az következne, hogy az azonos összetételű, különböző hőmérsékleten érlelt betonoknak azonos a szilárdsága, ha az R érési fok-idő számuk egyforma.

Saul egyenleteiből levezethető egy "érés képlet", más néven idő-egyenérték kifejezés, amely azt mutatja, hogy a gőzölt beton szilárdulása az adott napon hány 20 °C hőmérsékletű nappal ér fel. Az 5 °C alsó hőmérséklettel jellemzett Saul-féle függvényt az (5-25) °C hőmérsékleti tartományban akár ma is használhatjuk.

Az egykori DIN 4227-1:1988 szabványban a kúszási tényező (8.3. fejezet) és a zsugorodás (8.4. fejezet)  $t < \infty$  időponthoz tartozó értékét a Saul-féle összefüggésből származtatott helyettesítő időtartam ( $t_1$ ) figyelembevételével számították ki. A DIN 4227-1:1988 szabvány 8.6. fejezetében a fentiekől eltérően a helyettesítő időtartam ( $t_1$ ) összefüggését nevezték „wirksames Betonalter”-nek (Beton-Kalender 1991, Teil II, pp. 263.).

Az ASTM (American Society for Testing and Materials) Amerikai Anyagvizsgáló Társaság 1987-ben adta ki először az ASTM C 1074-87 szabványt, amellyel a beton érési, szilárdulási állapotának becslését ipari körülmények között is szabályozott módon lehetővé tette (Report IPRF, 2006). Az ASTM C 1074-87 szabványban és a ma érvényes változatában (ASTM C 1074-04) két módszert írtak le, ezek egyike a Nurse-Saul-féle módszer néven tárgyalt Saul-féle, másik a az Arrhenius-féle módszer.

Az ASTM C 1074-04 szabvány az eredetihez (ASTM C 1074-87) képest bizonyos változtatásokkal van érvényben, például a szilárdulási folyamat

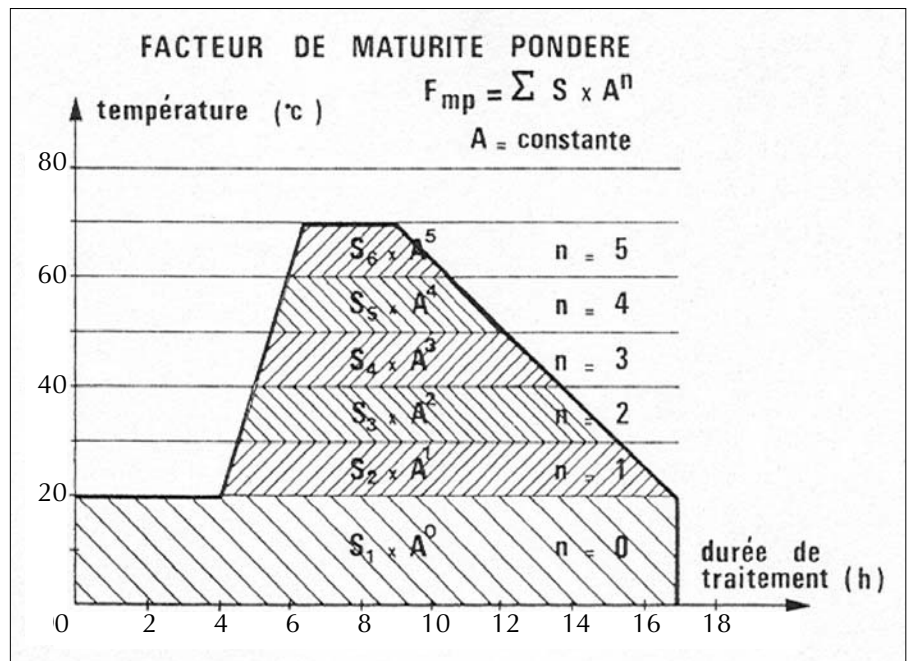
vizsgálatát a nyomószilárdságon kívül 2004-ben, az új 8.7 szakasszal a hajlító-húzószilárdságra is kiterjesztették.

A Saul-féle tétel a beton szilárdulási hőmérséklete és nyomószilárdsága közötti összefüggést nagyon leegyszerűsíti. Nem veszi figyelembe, hogy a beton érését kifejező fok-idő szám nagyobb hőmérsékleten hatványozottan növekszik, vagy, hogy a különböző cementféléseknek különböző hatása van az érési fok-idő számra, pedig például a portlandcement nyomószilárdságának növekedése nagyobb hőmérsékleten lassabb, mint a kohósalakcémenté, és kisebb hőmérsékleten épp fordítva, gyorsabb. Holland cementgyári kísérletek - amelyeket különböző fajtájú és szilárdsági osztályú cementekkel végeztek - eredménye szerint (Vree – Tegelaar, 1998) azonos érési fok-óra szám esetén a beton nyomószilárdsága nem azonos, hanem a beton hőmérsékletének növekedésével növekszik.

## 2. Papadakis-Bresson-féle modell

A francia CERIS (Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton, azaz Betonipari Tanulmányok és Kutatások Központja, Franciaország, Épernon) kutatóintézetben Papadakis M. és Bresson J. 1973-ban alakította ki betonérés (szilárdság) becslési módszerét, amellyel – a cement hőérzékenységét figyelembe vevő tényező bevezetése által – a Saul-féle eljárást továbbfejlesztette. A bevezetett Papadakis – Bresson-féle tényező módosító hatása nagyobb hőmérsékletek esetén nagyobb, ezért a módszert „súlyozott érés”-nek (hollandul: gewogen rijpheid, angolul: weighted maturity; németül: gewichtete Reife; franciául: maturité pondérée, és a jele  $cal R$ ) nevezték, amelynél magyarul talán kifejezőbb a „cementfüggő” érés megnevezés.

Az 1. ábrán látni, hogy Papadakis és Bresson az érési idő-diagram alatti területet az abszcissa-tengellyel párhuzamosan, 20 °C hőmérséklettől felfele 10 °C hőmérséklet terjedelmű részekre osztotta, és a kapott  $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$  nagyságú területeket  $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5$  sorszámmal látta el. Bevezették az „A” tényezőt, amely a cement



Jelmagyarázat: durée de traitement = érési időtartam; température = hőmérséklet

1. ábra A „súlyozott” (cementfüggő) érési fok-óra szám meghatározása Papadakis-Bresson szerint

tulajdonságaitól függő állandó szám, amelynek az  $n$  sorszáma a hatvány kitevője. Minden  $n$ -edik  $s_{n+1}$  nagyságú területet az „ $A^n$ ” tényezővel megszorozták. A 20 °C hőmérséklet alatti  $s_1$  terület szorzója  $A_0 = 1,0$ , a (20-30) °C közötti  $s_2$  területé  $A^1 = A$ , és így tovább. Az  $s_{n+1} \cdot A^n$  szorzatokat összeadva kapták a „súlyozott” (cementfüggő) érési fok-óra számot:

$$F_{mp} = \sum_{n=0}^i s_{n+1} \cdot A^n \quad [^\circ C \cdot \text{óra}] \quad (2)$$

A (2) szerinti Papadakis-Bresson-féle összefüggés a DAfStb Heft 422. kiadvány (Bunke, 1991) 4.2.2 fejezetében is megtalálható.

Papadakis és Bresson a relatív nyomószilárdságot (R/R28) a fok-idő számhoz tartozó nyomószilárdságnak (R) és a 20 °C hőmérsékleten tárolt 28 napos próbatestek nyomószilárdságának (R28) hányadosaként fejezte ki. Az általuk vizsgált kohósalakcément és pernyeporlandcément 28 napos nyomószilárdságának a felét (R/R28 = 0,5) 3000 °C-óra érési fok-óra szám mellett el lehet érni. A Papadakis-Bresson-féle 3000 °C-óra érési fok-óra számú cementek érési diagram változatai közül a technológiailag legkedvezőbbet lehet alkalmazni.

A Papadakis-Bresson-féle módszer hátránya, hogy csak 20 °C hőmérséklet felett használható, 20 °C hő-

mérséklet alatt minden cement egyforma hőérzékenységűnek tűnik, ami nem felel meg a valóságnak, hiszen például kis hőmérsékleten a CEM III/B típusú kohósalakcément szilárdulása lassabb, mint a CEM I tiszta portlandcémenté.

### Felhasznált irodalom

- ASTM C 1074-04 Standard Practice for Estimating Concrete Strength by the Maturity Method, 2004; A szabvány korábbi változata 1993-ban, illetve 1998-ban jelent meg „Practice for Estimating Concrete Strength by the Maturity Method” címmel
- Beton-Kalender 1991: Schriftleitung J. Eibl, Karlsruhe, Teil II, pp. 263, Jahrgang 80., Ernst & Sohn, Berlin, 1991.
- Bunke N. (szerkesztette): Prüfung von Beton-Empfehlungen und Hinweis als Ergänzung zu DIN 1048. DAfStb, Heft 422, Beuth Verlag GmbH, Berlin-Köln, 1991
- DIN 4227:1988 Spannbeton – Teil 1: Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung
- Papadakis M.-Bresson J.: Contribution à l'étude du facteur de maturité des liants hydrauliques application à l'industrie du béton manufacturé. Revue des Matériaux, Ciments – Betons, Nr. 678, 3/1973, pp. 18-22.
- Report IPRF-01-G-002-03-6 Using

Maturity Testing for Airfield Concrete Pavement Construction and Repair. An Research Report IPRF – Innovative Pavement Research Foundation – Airport Concrete Pavement Technology Program. Skokie (USA, Illinois) 2006.

- Saul A. G. A.: Principles underlying the steam curing of concrete at atmospheric pressure. Magazine of Concrete Research, 1951, No. 6., pp. 127-140.
- Vree de R. T.-Tegelaar R. A.: Gewichtete Reife des Betons. Beton, Jg. 48., 1998. H. 11. pp. 674-678.
- Zement-Taschenbuch. Verein Deutscher Zementwerke e.V. 51. Ausgabe. Verlag Bau+Technik GmbH., Düsseldorf, 2008., 5.4.1. fejezet, pp. 329-332.

#### Jelmagyarázat:

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

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

*A cikk részletesebb változata tanulmányozható a*

*<http://www.betonopus.hu/notesz/fogalomtar/65-1-saul.pdf> oldalon.*

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

### Hazánkból is lehet pályázni a Holcim fenntartható építészeti világversenyére

A 2 millió USD összdíjazású Nemzetközi Holcim Awards for Sustainable Construction világverseny 3. pályázati kiírására Magyarországról is várja a fenntartható építészeti projekteket a szervező Holcim Foundation. Fenntartható építészet és építkezés, város és tájrendezés valamint infrastruktúra; építőanyag, termék és épülettechnológia kategóriákban lehet pályázni 2011. március 23-ig, a [www.holcimawards.org](http://www.holcimawards.org) oldalon keresztül.

A verseny világszinten támogatja az újjító, jövő-orientált, megvalósítható projekteket és elképzeléseket. Magába foglal öt regionális megmérettetést és egy világversenyt, melyre az egyes régiók nyertes pályázatai kerülhetnek be. A hazánkból beérkező pályázatokat az Európai Régió zsűrije bírálja el első körben, mely az előző kiírás során, 2008-ban Janesch Péter "Négy negyed egy egész" című munkáját aranyéremmel díjazta. A pontos részvételi feltételek [www.holcimawards.org/guides](http://www.holcimawards.org/guides) oldalon találhatóak.

#### Kategóriák

A versenyre két kategóriában lehet pályázatot benyújtani. A főkategória olyan építészeti, tervezői, mérnökök stb. részére kínál nevezési lehetőséget, akik a kortárs építészet és tervezés terén felelősséggel viseltetnek fenntartható technológiai, környezeti, társadalmi-gazdasági és kulturális célok iránt. A „Next Generation” kategóriába ötlet szinten megálmodott projekttervekkel pályázhatnak főiskolai és egyetemi hallgatók.

#### Megfelelni a fenntartható építészet kritériumainak

A pályázatokat mindkét kategóriában független zsűri bírálja el, a fenntartható építészet 5 kritériumának figyelembevételével. Az öt kritérium az innováció, a gazdaságosság, természeti erőforrásokkal való gazdálkodás, az etikai értékek és a kivitelezhetőség.

#### A magyar nyelvű pályázati útmutató letölthető a

[http://www.holcimfoundation.org/T1144/Step-by-step\\_guide.htm](http://www.holcimfoundation.org/T1144/Step-by-step_guide.htm) oldalról.

## Intelligens megoldások a BASF-től

A BASF, a világ legnagyobb vegyipari vállalata élenjáró a betontechnológiában. Világszerte elismert márkáink a Glenium® nagy teljesítőképességű folyósítószer család; a Rheobuild® szuperfolyósítók a reodinamikus betonokhoz; a RheoFIT® a minőségi betontermék (MCP) gyártásnál; a MEYCO® a mélyépítésnél alkalmazott gépek, anyagok és technológiák terén

Glenium® SKY  
TOTAL PERFORMANCE CONTROL

RheoFIT®  
FIT 4 VALUE

X-SEED  
CRYSTAL SPEED HARDENING

Glenium® ACE  
ZERO ENERGY SYSTEM

RheoMATRIX  
SMART MIXING CONSTRUCTION

MEYCO

BASF  
The Chemical Company

Adding Value to Concrete



**MUREXIN**

www.murexin.com

## A munka télen sem állhat meg! Betonozás biztonsággal – Murexin adalékszerekkel

A kivitelezési munkálatok a téli időszakban is folynak, a beruházók, építetők elvárásainak megfelelően az épületeket, egyéb objektumokat határidőre át kell adni, függetlenül az időjárási viszonyoktól.

A Murexin betonadalékszerek a téli betonozásnál, illetve az őszi és tavaszi fagyveszélyes napokban gazdaságos betonozást tesznek lehetővé. A téli betonozás szabályainak betartása mellett a napközbeni enyhe fagyoknál bedolgozott betont megvédi a károsodástól.



### FS 10 Beton és habarcs fagyásgátló adalékszer

Kloridmentes, folyékony beton és habarcs fagyásgátló adalékszer. Adagolásával a beton és a habarcs hidratációja felgyorsul, ezáltal a fagyásállósághoz szükséges 5 N/mm<sup>2</sup> nyomószilárdsági érték hamarabb elérhető.

Kül- és beltéri felhasználásra, vasalt és feszített betonhoz, valamint mészcement és cement-habarcsokhoz. Lehetővé teszi a betonozási és habarcsmunkákra vonatkozó előírások és normák betartása mellett a -10°C léghőmérsékletig történő bedolgozást. Transzportbeton és kész betonelemek gyártásánál is használható.



### XF 4 Keverékolaj

Kloridmentes, légpórusképző, képlékenyítő beton- és habarcsadalékszer. Javítja a feldolgozhatóságot, növeli a tapadást. Mikroméretű pórusokat képez, pasztifikál és csökkenti a szétosztályozódásra való hajlamot. Erősíti a vakolattartó képességet és a stabilitást. Megkönnyíti a bedolgozást, javítja a simíthatóságot, csökkenti a zsugorodás okozta repedésveszélyt. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. Könnyen feldolgozható habarcsok, esztrich készítéséhez ajánlott. Növeli a fagyállóságot és a jégoldó sózással szembeni ellenállóságot.



### BES 13 Kötésgyorsító

Folyékony, azonnal ható, kloridmentes és egyszerűen felhasználható kötésgyorsító adalékszer cementhabarcsokhoz.

Kül- és beltérben aknák, pincék szigetelésekor, vízbetörések lezárásához beton és kő szerkezeteken.



### X3 Esztrich Express, kiszáradás- és kötésgyorsító adalékszer

Folyékony, kloridmentes, légpórusképző, pasztifikáló adalékszer cementkötésű esztrichekhez, mellyel a kiszáradási folyamat felgyorsítható. Alkalmazásával csökkenthető a nedvességre érzékeny padlóburkolat fektetéséhez szükséges várakozási idő. Csak beltérben alkalmazható. Az úsztatott és kötött esztrich könnyebb bedolgozhatóságának elérésére. Kis és közepes igénybevételű esztrichekhez, mint pl. irodaépületek, iskolák, eladótérek, kórházak stb. Padlóútés helységben is alkalmazható.

További információ: [www.murexin.com](http://www.murexin.com)

# Betonozás hideg időben

KISKOVÁCS ETELKA

**Újra megérkezett a hideg idő, újra foglalkoznunk kell a téli betonozással, hogy a lehető legjobb betonkeverékből a lehető legjobb betonszerkezetek készüljenek. Szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy milyen hatása van a hűvös, hideg időjárásnak a betonra, a beton gyártására, a kivitelezésre, illetve miként előzhetők meg a káros folyamatok.**

A Cement-Beton Zsebkönyv [1] szerint a beton készítése szempontjából hidegnek tekintjük azt az időjárást, amikor a környezeti hőmérséklet átlaga három napon át legfeljebb +15 °C. A várható környezeti hőmérsékleteket a meteorológiai előrejelzés alapján kell megállapítani a beton keverésének, bedolgozásának és szilárdulása kezdeti szakaszának az időtartamára. Ez általában a beton keverését követő három nap. Az átlagos környezeti hőmérséklet és a minimális várható hőmérséklet értékei az ún. hideglépcsőfokokat határozzák meg, amelyek jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze.

Hideg lépcsőfok	Hőmérséklet határok	
	átlagos	minimum
I	+15 °C-tól +2 °C-ig	-2 °C
II	+2 °C-tól 0 °C-ig	-5 °C
III	0 °C-tól -5 °C-ig	-10 °C
IV	-5 °C-tól -10 °C-ig	-15 °C
V	-10 °C-nál alacsonyabb	-20 °C

1. táblázat Hideglépcsőfokok hőmérséklet határai

Ezek az értékek legfeljebb C12/15 szilárdsági jelű betonokra vonatkoznak, amelyeket szélcsendes időben dolgoznak be 30>M>4 felületi modulusú szerkezetbe. A felületi modulus a beton hideg levegővel érintkező, zsáuzott vagy szabad F (m<sup>2</sup>) felületének és V (m<sup>3</sup>) térfogatának a hányadosa:  $M = F / V$ .

Ha a beton szilárdsági jele C12/15-nél nagyobb, ha a felületi modulus >30 vagy <4, ha az időjárás szeles, akkor az 1. táblázatban megadott értékeket a 2. táblázat szerint módosítani kell. A táblázatban a + jel azt jelenti, hogy a levegőhőmérsékletet növelni, a

A körülmények jellemzése	Módosító értékek
≤ C30/45 szilárdsági jelű betonokra	+2 °C
≤ C55/67 szilárdsági jelű betonokra	+4 °C
M > 30	-2 °C
M < 4	+2 °C
közepes erősségű szél mellett	-2 °C
erős szélvihar esetén	-4 °C

2. táblázat A levegőhőmérséklet tényleges értékeinek a módosítása

– jel azt jelenti, hogy a levegőhőmérsékletet csökkenteni kell. Meg kell jegyezni, hogy a hideg időjárás hőmérséklet-határainak egyértelmű meghatározása nehéz, mert a hőmérséklet átlagán kívül annak ingadozása is számottevő hatású, továbbá a beton szilárdulása alapvetően attól függ, hogy milyen korban, készítést követően hány óra múlva hűl le. Ezért az 1. és 2. táblázatokban megszabott hőfokok nagyvonalú átlagolás eredményei és elsősorban tájékoztatásnak szabad azokat értelmezni a hideg időre való felkészüléshez szükséges intézkedések előkészítéséhez.

A témával kapcsolatos kérdések megválaszolásához Sulyok Tamás laborvezető (BTC Kft.) nyújtott segítséget.

*- Milyen hatása van a betonozásra a hideg időnek, amely ellen védekezni kell?*

A beton kötése, a cement szilárdulása hőtermelő folyamat. A hidratáció fenntartásához +5 °C feletti környezeti hőmérsékletre van szükség. Ez alatti hőmérsékleten a hidratáció lelassul, leáll. Ezt kell a védekezésre használt intézkedésekkel elkerülni.

*- A beton összetételének tervezésekor milyen lehetőségek vannak a várható alacsony hőmérséklet figyelembe vételére?*

A hidegben is használható összetételekkel szemben kettős a követelmény. Egyrészt biztosítson kellően magas hőfejlődést, amikor arra van szükség (zsáuzatba töltés után), másrészt az ipari transzportbeton gyártás követelményei szerint legyen legalább másfél órán keresztül bedolgozható, eltartható. Az alkalmazott intézkedés általában az alacsony v/c, magas hőfejlesztésű cement használata, és lehetőleg alacsony víztartalmú keverék szokott lenni.

*- Szokás-e melegíteni a beton összetevőit, pl. a vizet vagy az adalékanyagot?*

Igen szokás. A keverőtelep önvédlemből, az üzemképesség fenntartásáért melegíti az üzemet. Ez még nem meleg beton gyártás, csak a fagyott anyagok felhasználásának elkerülése, üzemképesség biztosítása. Ide tartozik a vízvezetékek, a mérleg környezetének fagyponthoz felett tartása. Ehhez egyszerű, kevés hőt termelő elektromos fűtőszálak megfelelnek.

A meleg beton gyártás ezen túlmenően nagy energiaigényű feladat. A sarkalatos kérdés az, hogy mennyi és milyen hőmérsékletű betont tud előállítani egy üzem. A meleg beton előállításához komoly kazánra van szükség, mellyel általában meleg vizet állítanak elő és tárolnak. Ezt fel tudja használni keverővíznek.

Ezen kívül melegíteni szokták az adalékanyagot is, melynek legcélzerűbb módja a gőzölés. Ehhez a kazánon kívül gőzfejlesztő is kell. Az adalékanyag melegítése átfolyó rendszerűen sokkal több energiát igényelne, ezért nem ezt szokták használni. Ehelyett a tárolt anyagot szokták gyártáson kívüli ciklusban, leginkább éjszaka előmelegíteni, általában az anyagtárolóban (soradagoló vagy siló). Jellemzően egy műszaknál rövidebb idő alatt elfogy a melegített anyag, utána már csak a melegített vízzel keverés marad, ezért a meleg beton kapacitás télen fontos mutató szám.

A fejlődés ezen a téren azt kíváná, hogy a fűtési teljesítmény szabályoz-



1. ábra Monolit földem vasszerelése Győrben

ható legyen, ne csak ki- és bekapcsolható. Azt érnék el ezáltal, hogy a betont adott hőmérsékletűre lehetne szabályozottan gyártani. Ma gyakran előfordul, hogy enyhébb időben a betont a bekapcsolt fűtés túl melegre fűti, hőmérséklete elérheti a +30 - +40 °C-ot is. Erre nincs szükség, enyhe időben pláne nem, sőt a betora káros is lehet.

- *Mi a teendő a szállítás folyamán?*

Szállítás folyamán is alapfeladat a beton lehűlés elleni védelme. Ehhez jó lenne hőszigetelt mixerrel dolgozni, ami sajnos nálunk még nem divat. Marad a szállítási idő lerövidítése annak érdekében, hogy a beton a lehető legkevesebb ideig hűljön a mixerben.

- *Mire figyeljünk bedolgozáskor?*

A bedolgozás során is a gyorsaságra kell gondolni. Csak annyi betont várakoztatni, ami feltétlenül szükséges, a megérkezett betont pedig rövid idő alatt a helyére juttatni. Így megelőzhetjük, hogy a beton a felesleges várakozás közben lehűljön.

- *Miként előzhető meg a bedolgozott beton felületének gyors lehűlése?*

Télen alapfeladat a bedolgozott szerkezetek takarással való védelme. Ezzel egyrészt elkerülhetjük a felület gyors lehűlését, másrészt megakadályozhatjuk a kész betonfelület közvetlen érintkezését a ráhulló hóval.

A hóréteg olvadáskor a takarás nélküli betonfelületet tovább hűti.

- *Mikor ajánlatos megkezdeni a kiszaluzást?*

Vannak technológiai szabályoknak megfelelő határszilárdságok, más függőleges felületnél és más vízszintes felületnél. Ezek betartásával a kiszaluzást már biztonsággal végezhetjük. A szilárdságok elérését helyszíni méréssel kell ellenőrizni.

- *A lehülésre, a hideg, csapadékos, havas időjárásra a kivitelezőnek is fel kell készülnie.*

Meglátásom szerint téli betonozásról beszélni elsődlegesen kivitelezői körben kell. A téli szerkezetépítés igénye támasztja azokat a követelményeket, amelyeket elsősorban a kivitelezőnek és csak másodsorban a betonüzemnek kell megoldani.

Alapvető feladat a frissen elkészült, éppen bedolgozott szerkezet védelme a lehűléstől, az első három napban (ez az idő függ a betonban felhasznált cement fajtájától). Ennek lehetséges módjai: A teljes munkahely, teljes munkaszint, hideg elleni védelme, fűtött sátoztakarással. Másik lehetséges mód a szerkezeti elem védelme hőszigetelő zsaluzattal.

A harmadik módszer a beton gyártáskori felmelegítése, olyan mértékben, hogy a zsaluzatba betöltés utáni állapotban a hőmérséklete mindaddig fagypont fölött maradjon, amíg a cement nem kezd el hőt termelni.

Amikor már a cement kötésekor hő szabadul fel, akkor ez a termelődő hő megvédheti a szerkezetet a fagypont alá hűléstől, megfagyástól. Ezért télen előnyös a magas hőfejesztésű cement, ami nyáron éppen nem szükséges, akár káros is lehet.

A hideg elleni védekezést a szerkezet takarásával kell kiegészíteni. Azért is, mert a hő termelése a szerkezet magjában magas hőmérsékletet biztosít, ugyanakkor a felülete pedig közvetlenül ki van téve a télnek. Azt kell elérni, hogy a felület és a mag közötti hőmérséklet különbség kisebb legyen. A nagy hőmérséklet különbség repedéseket okozhat a szerkezetben. A felületet a teljes érlelési időszak alatt védeni kell. Még részlegesen se takarjuk ki, mert lokális hibahelyet, csökkentett végszilárdságot érhetünk el vele. Összefoglalva a szerkezet védelme az első, a melegített beton csak a második védelmi lépés.

Bármilyen meglepő, szabvány szerint a beton hőmérsékleti követelménye +5°C. Ez azt jelenti, hogy +5°C-os beton kiadható, eladható. Az, hogy meleg betont gyártanak az üzemek, nem szabvány szerinti követelmény, hanem a munkahely téli-élesítésében való részvállalás. A mindenki által ismert Műszaki Előírásban szereplő intézkedés sorról általában a kivitelezőknek a meleg beton követelménye jut eszébe. A szerkezet téli-élesítése figyelmen kívül marad. Szeretném felhívni a figyelmet, hogy a téli-élesítés nem betonüzemi fő feladat, hanem a munkahelynek a szerkezet védelmében megteendő kötelessége.

#### Felhasznált irodalom

- [1] Cement-Beton Zsebkönyv. 2006.  
Duna-Dráva Cement Kft.



2. ábra Ónos eső után

# Átadták a TBG Hungária-Beton Kft. megújult betonüzemét

A modernizált transzportbetongyártó telephelyet október végén adták át Budapesten. A negyvennél több betonüzemet működtető gyártó megújult üzemét ünnepélyes keretek között avatták fel a cég vezetői.

A 2010 első felében megkezdett, több mint 350 millió forintos fejlesztésnek köszönhetően hatékonyabban, magasabb minőségben és környezetkímélőbb állítható elő transzportbeton a főváros X. kerületében működő telephelyen. A fejlesztés különlegessége a folyamatirányítási rendszer, amelyet a cég megrendelésére, egyedi igények alapján dolgoztak ki magyar mérnökök. A TBG Hungária-Beton Kft. a DDC Cégcsoport tagja, tulajdonosa a piacvezető magyar cementgyártó, Duna-Dráva Cement Kft.

Szarkándi János, a Duna-Dráva Cement Kft. elnök-vezérigazgatója avató beszédében hangsúlyozta, hogy a TBG Hungária-Beton Kft. hazánkban és külföldön egyaránt jelentős vállalati háttérre támaszkodhat. A német HeidelbergCement Group és

SCHWENK Zement KG cementgyárai és betonüzemei világszerte innovatív technológiát képviselnek. A DDC Cégcsoport vállalati filozófiájában kiemelt szerepet kap a korszerű működés, a vevők igényeinek szem előtt tartása és a fenntartható fejlődés elve.

A fejlesztés során megvalósított technológiai újítások közül Nemezc Zsuzsa, a TBG Hungária-Beton Kft. ügyvezető igazgatója az új folyamatirányítási rendszer beépítését emelte ki: „minőségbiztosítási rendszerünk az eddiginél is hatékonyabbá válhat, mivel folyamatirányító rendszerünk gondoskodik arról, hogy az előírt recepturát minden esetben pontosan kövessük a gyártás során.”

Az eljárás valóban innovatív, mivel a fejlesztés során a TBG szakembereivel együttműködve kifejlesztett magyar EVOPRO szoftverrel működtetik a SIEMENS ipari számítógépét. A TBG betonüzeme számára kidolgozott program előnye a különleges pontosság, az üzembiztonság, valamint az, hogy a vállalat munkatársai



1. ábra Szarkándi János és Nemezc Zsuzsa átvélik a szalagot

on-line módon végrehajthatják a működési zavarok elhárításához szükséges javításokat a folyamatirányítási rendszeren. A fejlesztés eredményeként számos egyéb ponton újult meg a technológia, amely Magyarországon különlegesen nagy kapacitásúnak számít, hiszen a négy köbméteres betonkeverő óránkénti teljesítménye, nagyszilárdságú mixerbeton esetén elérheti a 130 köbmétert is.

A DDC Cégcsoport kiemelt célnak tekinti a fenntartható fejlődés elvének megfelelő működést, ezért a fejlesztés során a környezettudatos működés érdekében is történtek lépések és nagyteljesítményű mixer mosó berendezést helyeztek üzembe, így a jövőben a fel nem használt beton nagyobb hányadát lehet újrahasznosítani.

A modernizáció jelentőségét növeli, hogy az építőanyag-piac mintegy 40 százalékkal csökkent 2008 óta. A DDC csoport ennek ellenére a beruházás mellett döntött, mert úgy látja, hogy versenyképességét a folyamatos fejlesztésekkel és a vevők számára biztosított magas színvonalú szolgáltatásokkal növelheti. Szarkándi János beszédében azt is kiemelte, hogy a fejlesztés hozzájárul a DDC Cégcsoport teljes betontechnológiai vertikumot felölelő szolgáltatásainak erősítéséhez, mivel a leányvállalatok termékei között - a cement és a transzportbeton mellett - a kavics is jelen van, valamint betontechnológiai tanácsadást is nyújtanak.



2. ábra A felavatott gyár megtekintése

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

Idén októberben második alkalommal rendezték meg a CEP® Clean Energy & Passive House Expót, amely a legmagasabb igényeket kielégítő passzívház építést és a legszélesebb érdeklődést kiváltó energiahatékonyságot helyezte a figyelem középpontjába.

A rendezvény kiemelten foglalkozott a tervezett energiahatékonny épületfelújítási programokkal, melyeket az „Energiahatékonny Épületfelújítás – A következő 10 év programjai” konferencia keretében hallgathattak meg a résztvevők a Nemzetgazdasági és Fejlesztési Minisztérium, valamint a MÉASZ vezetőitől. Bencsik János államtitkár köszöntőjében elmondta, hogy az épületek energetikai megítélését újszerű gondolkodás jellemzi a fejlett országokban a klímavédelem, az energiafüggettség csökkentése, az energiaszegénység megszüntetése érdekében. Kiemelte, hogy a kormány Nemzeti Együttműködés Programja az építőiparban a zöldtechnológiák támogatására, az új és felújított épületekben az energiahatékonny rendszerek, valamint anyagok fejlesztésére irányul. Az épületenergetikai beruházásokkal hangsúlyozott cél az építőipar fellendítése is.

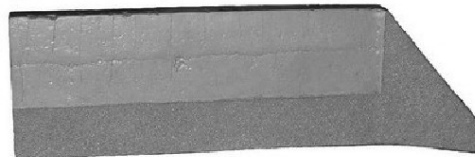
Nyikos Györgyi fejlesztési ügyekért felelős helyettes államtitkár előadásában rámutatott arra, hogy a jövő évi költségvetési tervben már egy fejezetben lesznek az uniós és a hazai fejlesztési, támogatási források, ellentétben a korábbi szokással, amikor ezeket az adatokat számos fejezetből kellett összeszedni. Átláthatóbbá fogják tenni az intézményrendszert, a lebonyolítási és az eljárási rendet, gyorsítani a folyamatot, hogy a kifizetések ne csúszhassanak hónapokat.

A soha el nem kopó betonkeverő lapát még csak álom, de a



bemutatja:

**új generációs, keményfém betétes  
kompozit saroklapát**  
LIEBHERR, PEMAT, TEKA  
betonkeverő gépekhez



Különleges kopásállósága révén akár  
**ötszörös élettartam**

(a hagyományos öntvénylapátokhoz képest).

Kiváló ár/érték arány.

Cserélje ritkábban, használja hosszabban!

Érdeklődő partnereinket ide várjuk:  
[www.betonkeverogepalkatresz.hu](http://www.betonkeverogepalkatresz.hu)



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

- Terméktanúsítás
- Üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálata, tanúsítása, folyamatos felügyelete
- Első típusvizsgálat, ellenőrző vizsgálatok
- Mechanikai, fizikai és kémiai vizsgálatok  
Cement, beton, mész, gipsz, habarcs, adalékanyag, adalékszer, üveg, kerámia, falazóelemek, nyersanyagok, ...
- Környezetvédelmi mérések és szolgáltatások
- Tanácsadás, szakértés, kutatás-fejlesztés

**BŐVÍTETT AKKREDITÁLT TERÜLET  
RÉSZLETEK A HONLAPUNKON**

A NAT ÁLTAL NAT-6-0037/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT TANÚSÍTÓ,  
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



**Betonpartner Magyarország Kft.**

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

1475 Budapest, Pf. 249

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

[office@betonpartner.hu](mailto:office@betonpartner.hu) • [www.betonpartner.hu](http://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

# A Magyar Betonszövetség hírei

SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető



Az MSZ 4798-1 Beton szabvány 9.6.1 pontja személyzetre vonatkozó rendelkezései OKJ-hez és napi szakmai ismeretek bizonyításához kötik a szakmagyakorlást. A napi szakmai ismeretekre vonatkozó ellenőrzések esetén a Magyar Betonszövetség (aktuális időszakon belüli) célirányos képzéseiről kiadott bizonyítványait az ellenőrző hatóságok (NFH) elfogadják.

A 2011. I. negyedévi továbbképzési anyagunkat ennek megfelelően állítottuk össze:

- Minőség-, környezet-, munkahelyi egészségvédelem és biztonságirányítási rendszerek. Integrált rendszer.
- Tanúsítás a gyakorlatban, buktatók.
- Építési Termék Irányelv.
- Betonutak, betonpályák, körforgalmak, parkolók betonja. A vonatkozó szabályozások és eltérések az MSZ 4798-1 Beton szabvány előírásaitól.
- Gyakorlat.

A továbbképzés időtartama 8 óra, díja 10 eFt + ÁFA.

A továbbképzésre vonatkozó igényeket kérjük, hogy a szövetség elérhetőségein jelezzék (fax: 1/204 1866, e-mail: info@beton.hu).

	Termelés (ezer m <sup>3</sup> )			
	Budapest		Országos	
	2009	2010	2009	2010
jan.	70,0	40,9	154,9	101,2
feb.	82,6	51,6	187,0	152,2
már.	143,1	72,3	309,8	241,1
ápr.	132,8	75,34	388,5	274,4
máj.	157,7	72,5	398,6	276,7
jún.	133,8	73,3	410,4	301,3
júl.	129,6	86,7	442,9	346,7
aug.	112,3	74,5	378,2	316,2
szept.	114,9	78,4	428,3	350,4
okt.	121,6	76,2	378,7	320,8
össz.	<b>1198,4</b>	<b>701,8</b>	<b>3477,3</b>	<b>2681</b>

1. táblázat Tagvállalatok termelése

Az általános gazdasági visszaesésen belül az építőipar és az építőanyagipar is jelentősen visszaesett. Az építőanyagipar egyik legjellemzőbb szegmense, a beton ágazat (transzportbeton gyártás és beton előregyártás) termelésének visszaesése az általános építőipari termelés csökkenésétől is nagyobb volt.

A Magyar Betonszövetség tagjainak termelése a Magyarországon előállított transzportbeton mennyiségének a 60-65%-át, a MABESZ tagjai által előállított beton termékek az ország összes előregyártásának az 55-60%-át jelentik.

A transzportbeton termelés csökkenése a bázisnak tekintett 2006-os évhez képest - a 2008-as évet kivéve - az előrejelzés szerint 2010-ben 43,4 %-os lesz. Nemzetközi adatok szerint (ERMCO) egy ország építőiparának fejlődését jól jellemzi az egy főre eső gyártott mennyiség. A fejlett társadalmakra ez a szám 0,6-0,9 m<sup>3</sup>/fő. A szövetségen kívüli gyártók adataival korrigálva a transzportbeton előállításra 2010-ben jellemző szám 0,48 m<sup>3</sup>/fő.

Év	Termelés					
	Országos (millió m <sup>3</sup> )	Budapest (millió m <sup>3</sup> )	Országos (%)	Budapest (%)	Eltérés országosan (%)	Eltérés Budapesten (%)
2006	5,54	1,95	100,0	100,0	0,0	0,0
2007	4,8	2,29	86,6	117,0	-13,4	+17,0
2008	5,1	2,2	92,0	113,0	-8,0	+13,0
2009	3,99	1,4	72,0	71,8	-28,0	-28,2
2010*	3,14	0,83	56,6	42,6	-43,4	-57,4

\*Előzetes adat

2. táblázat A Magyar Betonszövetség tagjainak beton termelési adatai 2006-2010. években



Tagjainknak és minden betonosnak szeretetteljes, áldott karácsonyi ünnepeket és boldog, eredményes új esztendőt kívánunk!

Kocolárisz Szofia munkatárs  
Szilvási András ügyvezető

Év	Termelés		
	(ezer m <sup>3</sup> )	(%)	Eltérés (%)
2008	497,6	100,0	100,0
2009	361,5	72,6	-27,4
2010*	306,0	61,5	-38,5

\*Előzetes adat

3. táblázat A Magyar Betonelemgyártó Szövetség tagjainak összevont termelési adatai

A Budapestre vonatkozó adatok az átgondolatlan, következetlen erőltetett beruházás politikát mutatják. Budapesten hiányzó építőipari beruházások vannak, amelyeknek a megvalósítása a következetlen (2007-2008. évek építési láza) beruházás politika miatt évek óta nem indulhat el.

Az előregyártásban jellemzően a legnagyobb visszaesés a lakossági és a magasépítési szegmensekben történt. Ennek nem az az oka, hogy más, esetleg fejlettebb technológia kiszorította a beton termékeket, hanem az, hogy a jellemző beruházás fajták (lakásépítés, előregyártott szerkezetű magasépítés) volumene esett vissza erőteljesen.

Általában elmondható, hogy a recesszióból való kilábalást lakmuszpapírként jelzi az építőipar (még hamarabb az alapanyag ipar) teljesítményének növekedése. Jó hír, hogy a magyar nemzeti jövedelem növekedése megindult, azonban az biztos, hogy ezt még nem az építőipar generálja.

# Megújult a D'Avino önjáró betonmixer gépcsalád

Az olasz D'AVINO céget Pasquale D'Avino alapította 1950-ben, kezdetekben a bányászatban használatos sziklaroppantó berendezéseket gyártva, majd az 1970-es évek közepétől áttérve az önjáró, önrakodó betonmixerek előállítására, melyek a folyamatos fejlesztésnek, a kiváló minőségű anyagoknak és technológiának köszönhetően komoly elismertséget vívtak ki maguknak mind a szakma, mind a felhasználók körében.

A közelmúltban teljesen megújult öttagú betonmixer gépcsalád mind-egyikének erőforrása környezetbarát (EUR Stage 3) Perkins dízelmotor. A



1. ábra A 440.2 típusú önjáró betonmixer

gépek hidrosztatikus erőátvitelle állandóan hajtja mind a négy kereket, melyek mindegyike kormányzott is. A dízelmotorok változtatható szállítási irányú és térfogatáramú axiáldugattyús szivattyúkat hajtanak, amelyek a kétfokozatú, elektromosan kapcsolható axiáldugattyús hidromotorokat látják el hidraulikus térfogatárammal.

Az irány- és sebességváltás a kormányoszlopon elhelyezett bajuszkapcsolóval történik, rendkívül egyszerű és kényelmes módon. A tengelyek kiemelten nehéz igénybevételre méretezett kivitelűek, bolygóműves végáttétellel a kerékajtásoknál, és olajban futó többtárcsás fékekkel. A kormányzás hidraulikus, Orbitrol rendszerű, biztosítja a háromféle kormányzási mód közötti választás lehetőségét: elsőkerék kormányzás a normál közúti forgalomhoz, négykerék kormányzás a szűk területeken való mozgáshoz, és „oldalzó” (a kerekeket egy irányba fordító) pl. falsíkok megközelítéséhez.

A keverődobok hidrosztatikus meghajtásúak, 180 fokban elfordíthatók és hidraulikusan billenthetők,

elősegítve a könnyebb üritést. A gépcsalád tagjaihoz a cég által fejlesztett D'Avino SCMECU elektronikus vezérlőrendszer is rendelhető, ami az elektronikus mérleg, az adalékoló rendszer és a vízszivattyúk működését hangolja össze. A rendszer segítségével a betonkeverék összetétele nagyon pontosan beállítható, biztosítható az állandó kiváló betonminőség. A gépcsalád minden tagja nagyméretű víztartállyal és nagyteljesítményű vízszivattyúval van ellátva, lehetővé téve a betonkeverést olyan területen is, ahol nincs vízvételi lehetőség. A vízszivattyúk nyomása egységesen 2,2 bar.

A vezetőfülkék ergonomiailag példaértékűen kiképzett, 180°-ban elfordítható vezetőülés-műszerfal egységgel rendelkeznek, melyek a nagy üvegfelületekkel együtt biztosítják a kiváló kilátást minden irányban.

A napi karbantartási műveletek könnyen elvégezhetők, köszönhetően a gép felhasználóbarát kialakításának.

Az ÉBSZ 2010 építőgép kiállításon a 415.2 típust mutatta be a D'AVINO BETONMIXER gépcsalád kizárólagos magyar képviselője, a **Verbis Kft.**

1151 Budapest, Mélyfúró u. 2/E.  
Telefon: 1/306-3770

Fax: 1/306-6133

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

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

Műszaki paraméter	Gép típusa				
	415.2	440.2	450.2	560.2	R-Evolution
Keverődob térfogat/töltés (m <sup>3</sup> )	1,4/1,1	3,7/2,6	5,1/3,5	5,8/4,0	5,1/3,6
Keverődob fordulatszám (1/perc)	24	27	22	18	22
Kanál méret (m <sup>3</sup> )	0,23	0,6	0,6	0,6	0,6
Tömeg (kg)	2700	4950	6980	7160	7140
Motor típus (Perkins), lökettérfogat (ccm)	404D-22 2216	804D-33T 3300	1104D-44T 4400	1104D-44T 4400	1104D-44T 4400
Max. motor teljesítmény	38 kW - 51 LE	62 kW - 80 LE	74 kW - 101 LE	74 kW - 101 LE	74 kW - 101 LE
Maximális sebesség (km/h)	21	28	28	28	28
Standard kerékméret	12,0x16,5 10 PR	12,5/80-18 16 PR	16/70-20 16 PR	18-19,5 16 PR	18-19,5 16 PR
Vízszivattyú térfogatáram (L/perc)	500	500	500	500	500
Víztartály térfogata (L)	350	550	800	800	650
Max. hidraulika üzemi nyomás (bar)	160	250	250	250	250
Hosszúság, kanál letéve (mm)	4500	6110	6930	6930	6930
Szélesség (mm)	1790	2000	2330	2360	2330
Magasság (mm)	2460	2940	3160	3180	3160

1. táblázat A D'Avino gépcsalád tagjainak főbb műszaki adatai

# Magyar elnöke lesz januártól a Nemzetközi Betonszövetségnek

KISKOVÁCS ETELKA

**A Nemzetközi Betonszövetség (fib) májusban Washingtonban tartotta közgyűlését, ahol Dr. Balázs L. György egyetemi tanárt (BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék), a fib Magyar Tagozat elnökét a 2011-2012. évekre elnökévé választotta.**

– Gratulálunk a megválasztásához! 2009 januárja óta alelnöke a fib-nek, megválasztása minden bizonnyal a kiváló munka eredménye.

Óriási öröm és megtiszteltetés, hogy egy ilyen rangos nemzetközi szervezetnek az elnöke lehetek. Sohasem gondoltam igazán, hogy ez elérhető lehet Magyarországról. Igyekeztem elvégezni a rám kirótt, vagy általam elvállalt feladatokat, s persze próbáltam új ötletekkel előállni, amikor csak lehetett. Nagyon izgalmas számomra egy világszervezet munkájának minden részletébe betekinteni. Elnökké választásom főként azért öröm számomra, mert úgy érzem, ebben nem csak az én sikerem van benne, hanem az egész magyar mérnöktársadalom nemzetközi elismerését is jelenti.

– A Nemzetközi Betonszövetség mivel foglalkozik?

A Nemzetközi Betonszövetség tevékenysége több mint fél évszázadra nyúlik vissza, öt kontinensre terjed ki. 1998-ban jött létre az Euro-Nemzetközi Betonszövetség (CEB) és a Nemzetközi Feszítettbeton Szövetség (FIP) egyesítésével.

Célkitűzései a következők:

- nemzetközi szinten elősegíteni a vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek fejlődését, beleértve műszaki, gazdasági, esztétikai és környezetvédelmi szempontokat egyaránt,
- beton anyagú szerkezetek építésének támogatása a kutatási eredményeknek a gyakorlatba való átültetésével,
- a kutatással és a megvalósult szerkezetekkel kapcsolatos eredmé-

nyek széleskörű ismertté tétele cikkek, ajánlások, tanfolyamok, szimpóziumok és kongresszusok segítségével,

- szabvány javaslatok kidolgozása vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek tervezésére, kivitelezésére vonatkozóan.

A fib a betonszerkezetekre koncentráltan kizárólagosan és teljeskörűen. A munka elvégzésére bizottságokat és munkabizottságokat alakítottak ki. A tíz szakmai bizottság összesen mintegy ötven munkabizottságot tartalmaz, amelyek feladataik révén gyakorlatilag lefedik a vasbetonépítés teljes folyamatát a tervezésen és kivitelezésen keresztül egészen a megerősítésig és az esetleges lebontásig. A bizottságokhoz tartozó egyes munkabizottságok eredményei fib bulletinokban jelennek meg, amelyek egyes témakörök teljes áttekintését adják.

A szakmai bizottságok, az ún.

Comissionok a következők:

Com 1 - Szerkezetek

Com 2 - Szerkezetek biztonságának megítélésével kapcsolatos kérdések

Com 3 - Környezeti hatások

Com 4 - Szerkezeti viselkedés, modellezés és tervezés

Com 5 - Használati élettartam

Com 6 - Előregyártás

Com 7 - Földrengésállóságra való tervezés

Com 8 - Beton

Com 9 - Feszített és nem feszített betétek

Com 10 - Kivitelezés

A Nemzetközi Betonszövetség legfontosabb produktuma a Model Code (minta szabvány) vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek terve-

zéséhez. Ez egy olyan szabvány, ami egyetlen ország számára sem kötelező, de bármelyik ország mérnökei, illetve szabványkészítői meríthetnek belőle. Lévén, hogy ez egy nemzetközileg kidolgozott dokumentum, így sokan használják világviszonylatban hivatkozási anyagnaként. Korábban 1978-ban és 1990-ben jelent meg Model Code. Most készül a legújabb, azaz a MC2010-es változat. A Model Code-ok fontosságát jelzi, hogy az Eurocode 2 kidolgozói a kezdetekben jelentősen támaszkodtak az MC78, majd később az MC90 alírásaira. A Model Code 2010 pedig előreláthatólag a világ leghaladóbb vasbeton-szerkezeti szabványa lesz. Tartalmazza az új típusú betonokat (pl. SCC, FRC, UHPC) és betéteket (pl. FRP), továbbá az új szerkezetek építésén túlmenően a szerkezetek későbbi fenntartását, megerősítését és lebontását, valamint öszvérszerkezetek (acél-beton) tervezését is.

A fib negyedévente jelenteti meg Structural Concrete című folyóiratát, négyévente rendez kongresszusokat, a közte lévő években szimpóziumokat, valamint nemzetközi PhD szimpóziumokat.

A nemzetközi PhD szimpóziumra azért vagyok büszke, mert ez a BME-ről indult világ körüli útjára, eljutva a nagyon rangos egyetemekre is. Tulajdonképpen nyugodtan mondhatom, hogy ezt a rendezvénysorozatot én vezettem be, mert akkor találtam ki, amikor a BME Építőmérnöki Karán a doktorandusz ügyek felelőse lettem, és azon gondolkodtam, vajon milyen módon segíthetném a doktoranduszok munkájának előrehaladását, és végül lezárását. Ekkor gondoltam egy új fórum megteremtésére, amin nemzetközi megmérettetés formájában kerülhet sor a már elért eredmények megvitatására. A PhD szimpózium sorozat egyik meglepő alapeleme, hogy a programban kötelező érvénnyel 10 vagy inkább 15 perc diszkusszió szerepel, amit a szekcielnökök kötelesek kérdésekkel és hozzászólásokkal kitölteni. Az utóbbi időben láttam, hogy más szervezetek és egyetemek is átvették



az ilyen típusú rendezvény megszervezésének gondolatát.

– *A fib Magyar Tagozat tevékenysége hogyan kapcsolódik a nemzetközi szervezet munkájához?*

A Magyar Tagozat tevékenysége szoroson kapcsolódik a nemzetközi szervezet munkájához. Tagjainak egy része közvetlenül tagja a nemzetközi szervezetnek is, de lehetséges az is, hogy valaki csak a hazai szervezet tevékenységét követi.

A *fib* Magyar Tagozat jogi bejegyzést 1998-ban kapott szakmai, társadalmi szervezatként, amikor a nemzetközi szervezetek összevonásának következményeként a hazai szervezeteik (CEB Magyar Tagozat és FIP Magyar Tagozat) is összevonásra kerültek. Ekkor választottak meg a tagozat elnökévé. Több mint 60 cég képviselőjében 170 fő körüli tagságunk van a tervezés, kivitelezés, anyaggyártás, minőség-ellenőrzés, oktatás-kutatás és szabályozás területeiről.

Rendszeresen szervezünk ankétokat, ahol bemutatjuk a nemzetközi szervezettől érkező műszaki újdonságokat. 1999 óta jelenik meg negyedévente magyarul a Vasbetonépítés című folyóiratunk, és abból válogatott cikkekkal a Concrete Structures című folyóiratunk évente angolul. Igyekszünk fontos műtárgyakkal, kísérleti eredményekkel kapcsolatosan elemző cikkeket megjelentetni, melyek olvasása, újraolvasása még évek múlva is érdekes lehet.

A szakmai információáramlás elősegítése érdekében a *fib* Magyar Tagozat fontosnak tartja konferenciák szervezését is.

Fontos esemény hazai egyesületünk életében a Palotás László-díjak átadása is, amit a vasbetonépítés területén kiváló eredményeket elért, határon innen és túl élő egy-egy magyar kolléga kaphatja meg.

– *Milyen tervei vannak a következő évekre a fib hazai és a nemzetközi szervezetében?*

Öröm számomra, hogy mind a hazai, mind pedig a nemzetközi szervezetben komoly szakmai munka

folyik. Mindemellett azért vannak tennivalók.

Magyar mérnökeink számára elsősorban nagyobb betekintést szeretnék biztosítani a nemzetközi szervezet munkájába. Ezen keresztül lehetségesnek érzem, hogy szélesebb körben ismertté váljanak azok az anyagtani, szerkezeti, illetve tervezési újdonságok, amelyek felhasználására és kipróbálására még nem volt alkalmunk.

Mindemellett legalább olyan fontosnak tartom, hogy elősegítsem a hazai sikereket nemzetközileg ismertté tételét is, beleértve tervezőink, kivitelezőink, anyaggyártóink, előregyártóink, cementgyártóink és kutatóink sikereit egyaránt.

A nemzetközi szervezet vonatkozásában a következő tennivalókat látom elsődlegesnek.

Talán a legfontosabb feladat elnökségem ideje alatt a Model Code 2010 (vasbetonszerkezetek tervezésére szolgáló minta szabvány) véglegesítése, és ismertté tétele a világban. 2010. májusában készült el ennek a tervezete. Jelenleg gyűjtjük az észrevételeket. Szeretnénk a jövő év folyamán véglegesíteni, és közkinccsé tenni. Sokfelől mutattak már jelentős érdeklődést iránta.

Elő szeretném segíteni mindazon betonnal, vasbetonnal, feszített vasbe-

tonnal kapcsolatos anyagtani és szerkezeti témák nemzetközi munkabizottságokban való feldolgozását, amelyek újdonságuk, ill. szükségességük miatt áttekintést és rendszerezést igényelnek.

Emelni szeretném a nemzetközi szervezet negyedévente megjelenő, Structural Concrete folyóiratának a rangját.

Bővíteni szeretném a *fib* bulletinek ismertségét a világban. Ezek a bulletinek nagyon értékes dokumentumok. Általában valamely probléma teljes áttekintését szokták nyújtani.

A Nemzetközi Betonszövetségnek negyven tagországa van öt kontinensről, ami az egyik legrangosabb nemzetközi szervezetté teszi. Mindemellett erőfeszítéseket kell tenni további országok belépésének megoldására. Nemrégén vált tagunkká például Törökország és Ciprus.

A Nemzetközi Betonszövetség mind hazai, mind pedig nemzetközi vonatkozásban igazi szakmai szervezet volt. A résztvevő kollégák mindig szívesen dolgoztak benne kiváló légköre miatt. Bízom benne, hogy ez továbbra is így lesz.

◇ ◇

## KÖNYVJELZŐ

### Ernst Neufert: Építés- és tervezéstan

Ernst Neufert professzor mintegy 6300 rajtot és táblázatot tartalmazó, legendássá vált kézikönyve (Bauentwurfslehre) évtizedek óta az európai építészek, műszaki egyetemi tanárok, mérnökhallgatók, építésvezetők "bibliája", először jelent meg magyarul. Ajánlatos, hogy feltétlenül ott legyen minden építészettel foglalkozó, építkezéssel kapcsolatba kerülő szakember dolgozószobájában, tervezőasztalán és minden leendő építész szakkönyvei között. A több évtizedre szóló mű napi kézikönyve lehet építészeknek, pályázóknak és építési pályázatok kiíróinak, építési hatóságoknak.

◇ ◇ ◇

### Új OTÉK c. kiadvány

Az Országos Településrendezési és Építési Követelmények új műszaki előírásainak gyakorlati, közérthető magyarázata ellenőrzőlistákkal, szakmai példákkal és esettanulmányokkal. Külön fejezet tájékoztat az építésrendészeti és kötelezési eljárás részletszabályairól; és megismerhetők az épületek megváltozott tűzvédelmi követelményei is, az Új Országos Tűzvédelmi Szabályzat alapján!

A kiadvány segítségével fel lehet készülni az Építésfelügyelet ellenőrzéseire is. Fontos újdonság pl., hogy az építési napló vezetésére vonatkozó szabályok súlyos megsértésének minősül, ha a fedezetkezelő kötelező közreműködésének elmaradása miatt hiányzik az elektronikus alvállalkozói nyilvántartás.

# Ideje másképp gondolni a BETON-ra!

BÚZÁS ZOLTÁN – FARKAS TERÉZIA  
Epo-Trend Kft.

**„Gratulálunk! Ön jelenleg a világ legjobb padlóinak egyikén áll!” – olvasható Svédországban a norrköpingi repülőtér érkezési csarnokának egyik reklámfeliratán. A fáradt utazó tekintetét egyből magához vonzotta a fényes, tükörsima felület, ami teljes mértékben visszatükrözte a mennyezeti világítás fénycsöveit, és az oldalfal reklámjai meglepően jól olvashatóak voltak a padlón is. Amúgy a járás is kifejezetten kellemes volt a felületen, a fényesség ellenére inkább tapadt a cipőtalp, mintsem csúszott volna. Ráadásul a guruló bőröndök kerekei sem kattogtak rajta, mint máshol a járólapok fugáin. Elsőre azt se lehetett eldönteni, milyen anyag ez, csak kis idő elteltével állapítható meg, hogy ez bizony BETON!**

## HTC Superfloor™

Az utazó valójában a HTC Sweden AB által kifejlesztett Superfloor™ elnevezésű padlón állt. Mit takar valójában ez a megnevezés? A Superfloor™ egy minden elemében kidolgozott, csiszolt, polírozott betonkoncepció.

A módszer lényege, hogy a betont mechanikusan visszafinomítják a felső cementpép eltávolításával, és felszínre hozzák az alatta levő erősebb betont. A meglévő felületet hatékony csiszológépre rögzített gyémánt-szerszámokkal, az adott körülményektől függően megválasztott, és előzetesen tesztelt csiszolási eljárással megcsiszolják, majd felpolírozzák. Ennek eredménye egy teljesen sima, egyöntetűen ragyogó felület, mely legalább annyira esztétikus, mint amennyire funkcionális.

A legáltalánosabb a szerkezeti beton visszafinomítása Superfloor™ padlóvá, de az eljárás lehetővé teszi más anyagok felcsiszolását is, mint pl.: önterülő cementbázisú padlók, terrazzo, márvány, gránit.

## A módszer rövid leírása

Az egyszerű szerkezeti betont 4-7 egymást követő lépésben (mely tartalmazza az adott eljárásnak megfelelő impregnálást) mechanikusan, a HTC gépeivel és gyémántszerszámaival lecsiszolják és felpolírozzák. Az eljárás során a beton felső, leggyengébb, cementtejes részét eltávolítják. Ezután válik láthatóvá a szemcseszerkezet, mely a Superfloor™ csodálatos szépségét biztosítja, illetve ezzel együtt a beton belső, rendkívül kemény struktúráját is felszínre hozza. Ráadásul a

teljes folyamat száraz technológián alapszik, nem keletkezik ezáltal sem iszap sem szálló por, a kivitelezés akár üzem közben is végezhető.

A padló színének és „mintázatának” csak az építészek és megrendelők fantáziája szabhat határt, ugyanis a beton készítésénél különböző adalékanyagok hozzáadásával sokrétű, látványban változatos padló érhető el. A mai betontechnológiai ismeretek széles skáláján mozogva ezek a következők lehetnek: bazalt, gránit, dolomit, alkáli álló üvegüzalék stb. Ha új betonpadló kialakításáról van szó, akkor mindig az a kérdés, hogy mit szeretne a megrendelő látni és ahhoz igazítható a pontos betonreceptura.

HTC Superfloor™ négyféle koncepcióban áll rendelkezésre:

- PLATINUM – a legcsillogóbb felületet nyújtja. Több csiszolási fázisból áll, mint az egyéb koncepciók, de megéri, az eredmény tökéletes – szilárd, fénylő padló.
- GOLD – nem kell olyan mélységben csiszolni, mint a Platinum esetében. Ez azt jelenti, hogy nem válik annyira láthatóvá a kőváz, viszont ugyanolyan tökéletes az eredmény - szilárd, fénylő padló
- SILVER – a csiszolás mélysége ugyanolyan, mint a Platinumnál, de polírozás nélkül. Tehát ez a koncepció akkor kitűnő, ha matt felületű padlóra van szükség.
- BRONZ – legtöbbször a kéregerősített betonnál alkalmazzák, a legkevésbé számú csiszolási fázisokat magába foglaló koncepció. A simító

réteg része nincs eltávolítva, csak polírozva, az eredmény - szilárd, fénylő padló.

## Alkalmazási területek

Egyaránt alkalmazható

- ipari (gépgyártás, autóipar, elektronikai összeszerelő-ipar szerelőcsarnokaiban, élelmiszeripari-fogyasztási termékek raktáraiban, bevásárlóközpontokban, élelmiszerboltokban, üzletekben stb.),
- közösségi (kórházakban, középületekben, oktatási intézményekben stb.),
- lakossági célú (lakásokban, garázsokban stb.) épületekben.

Gyakorlatilag minden olyan környezetben, ahol tartós, sima, kemény, esztétikus megjelenésű és könnyen tisztán tartható padlóra van igény, akár jelentős igénybevétel (targonca), nagy forgalmi terhelés (bejáratok, folyosók, közlekedő utak, stb.) mellett.

## Előnyei

- ökológiai megoldás – a beton természetes anyagokat tartalmaz,
- korszerű beltéri környezet, fényesebb és tisztább helyiségek,
- hosszú élettartam, gyakorlatilag megegyezik az épületével,
- minimális karbantartás, alacsony LCC-költség (LCC - élettartamra vetített költség),
- nincs párazáró bevonat, nincs bevonat, ami felválhatna, sérülhetne, problémát okozhatna,
- porlódás mentes, kemény, nagy kopásállóság, csúszásmentes, antisztatikus felület,
- jelentősen feljavított tisztántarthatóság vegyszermentesen, környezettudatosan,
- kevésbé veszélyes rezgésterhelés az eszközök és kezelők számára,
- zajmentes közlekedés és csökkenő karbantartási költségek,
- kerék nem hagy nyomot rajta,
- felülete színezhető,
- levédhető a foltosodással, szennyeződésekkel szemben.

## Műszaki jellemzők

### Kopásállóság

A polírozott beton rendkívül magas kopásállóságát teszteredmények igazolják, ezért tökéletes padlóválasztás minden olyan környezetben, ahol nagy forgalom bonyolódik, vagy egyéb jelentős igénybevételnek van a padló kitéve.

A kopásállóságot a következő szabványok alapján vizsgálták meg:

- SS 13 42 71 – Betonvizsgálat – keményített beton – kopásállóság
- EN 13892-3 – Önterülő anyagok vizsgálata

A kopástereszték eredményei szerint megfelel a vonatkozó szabványokban meghatározott „Nagyon magas igénybevétel” kritériumainak, mind 800-as, mind 1600-as fordulatszám mellett vizsgálva (1. táblázat).

	Kopás mértéke	
	800-as fordulatonál	1600-as fordulatonál
"Nagyon magas igénybevétel" kritériuma	≤ 0,1 mm	≤ 0,2 mm
A padló tényleges kopása	0,02 mm	0,04 mm

1. táblázat A kopástereszték eredményei

### Súrlódás

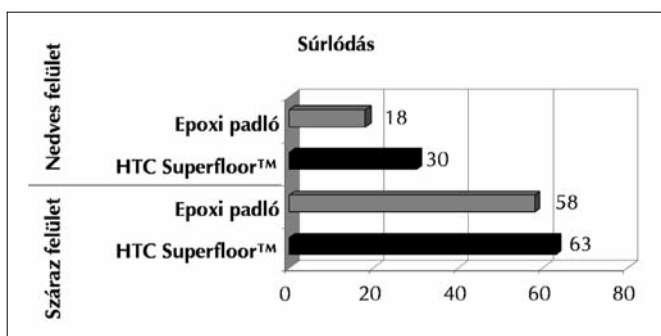
Alapvető követelmény minden padlórendszerrel kapcsolatban, hogy egyaránt biztonságosan lehessen rajta közlekedni akkor is, ha a padló felülete vizes vagy száraz; legyen szó bár ipari, kereskedelmi vagy lakossági felhasználású padlóról. A súrlódási együttható meghatározására egy mérőszámot használunk (PTV), ami a padlófelület csúszással szembeni ellenállóságának mértékét fejezi ki (2. táblázat). Minél magasabb a statikus súrlódási együttható, annál kevésbé csúszik a felület.

A súrlódást a következő szabvány alapján vizsgálták meg:

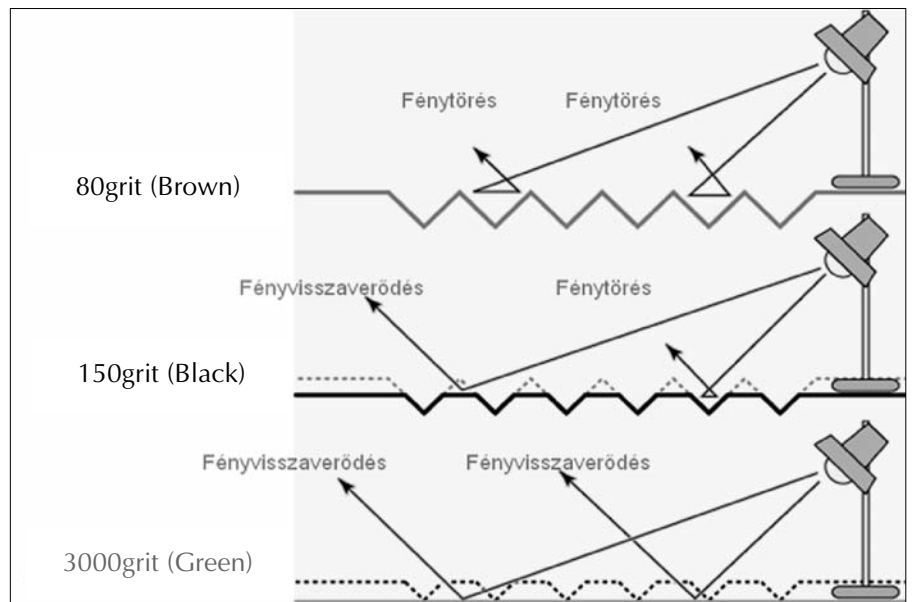
- EN 14617-3 – Csúszási ellenállás

A padló csúszóssága	PTV
Magas csúszási potenciál	0-24
Mérsékelt csúszási potenciál	25-35
Alacsony csúszási potenciál	36-

2. táblázat Súrlódási mérőszámok (PTV)



1. ábra Statikus súrlódási együtthatók epoxi és betonpadló esetén



2. ábra A fény visszaverődésének mértéke (80 grit finomságú csiszolásnál kevesebb, a 3000 gritesnél sokkal több)

### Antisztatikusság (ESD)

- MSZ EN 61340-5-1 /5-2/, ANSI/ESD STM 97.1  
ESD követelmény:  $R_{p-p} \leq 1 \times 10^9$ ,  $R_s \leq 1 \times 10^9$ ,  $R_g \leq 1 \times 10^9$ ,  $R_{system} \leq 35 \times 10^6 \Omega$   
A mintafelületen elvégzett  $R_{p-p}$  mérési vizsgálatok  $889 \times 10^3 \Omega$  és  $11,8 \times 10^6 \Omega$  közötti értékek között változtak.

### Fényvisszaverődés

Fényvisszaverődési és fényességi tesztek is végeztek az SP-nél, vonatkozó szabvány hiányában is (2. ábra). A tapasztalat azt mutatja, hogy mind a fényvisszaverődés, mind a fényesség nő, amennyiben a felületet a HTC Superfloor™ koncepciójának megfelelően polírozzák fel.

### Energiafogyasztás és környezetterhelés

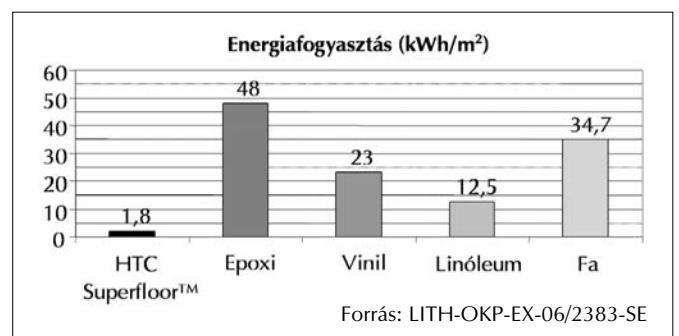
Az energiafogyasztás csökkentése nem csak gazdasági szempontból előnyös, hanem környezetvédelmi szempontból is nagyon fontos! A 3. ábra azt mutatja be, hogy a különböző padlók kialakítása mennyi energiafogyasztással jár.

A HTC Superfloor™ eljárásnak megfelelően felpolírozott padlóhoz nem tesznek hozzá semmit, kizárólag a tisztán szerkezeti betont finomítják fel, ezért nem jelent semmilyen terhelést egészségre vagy környezetre. A folyamatban környezetbarát impregnálókat alkalmaznak. Az így elkészült padló rendkívül hosszú élettartamú és karbantartása minimális szintet igényel.

### Tisztítás és karbantartás

Az eljárás szerint csiszolt-polírozott betonpadló megfelelően tisztítható automata súrológépre rögzített gyémánszemcsés Twister™ pad-el. A napi karbantartás során elegendő a tiszta víz. Időszakosan, vagy nagyobb szennyeződés-terhelés esetén HTC Cleaner alkalmazása ajánlott.

Azonban az erős bázisos és savas anyagok a padló élettartamát lerövidítik és erősen szennyezik a környezetet, ezért alkalmazásuk kerülendő.



3. ábra Különböző padlók elkészítéséhez szükséges energia

# A „Kátyúkészítés tudománya” a Kutatók éjszakáján

BENCZE ZSOLT tudományos munkatárs  
KTI Nonprofit Kft.

Kiválóan érezhette magát az, aki ellátogatott a KTI Út- és Hídügyi Tagozatának laboratóriumaiba szeptember 24-én, péntek éjjel a Kutatók éjszakájára.

Az elmaradhatatlan munkavédelmi oktatás után a rendezvényt Bencze Zsolt elméleti előadása vezette be, ahonnan a résztvevők megismerhették az útépités történetét, a burkolt utak kialakításának ökol szabályait, rétegrendjét, anyagait, és azt, hogy burkolt útjaink legnagyobb ellensége a víz, ezért igen fontos az utak vízelvezetésének kialakítása, no meg a teherbíró alapozás (1. ábra).



1. ábra A betonburkolat alatti hibák és azok hatásainak bemutatása

Megfelelő útépitéshez megfelelő szakértelem szükséges, és minden útkészítés, illetve az elkészült út valós élettartama már eldől a töltéstest kialakításánál. Ennek megismertetésére és bizonyítására a kedves látogatók útépitő gyakornokokként maguk tapasztalhatták meg, hogy ha nem tömörítenek jól, ha nem megfelelő anyagokat használnak, ha nem a megfelelő rézsűt alkalmazzák, és nem vezetik el a vizet rendesen, akkor még a kísérleti üvegakváriumban sem sikerülhet teherbíró töltést készíteni.

Ezután a betonkeverés, illetve a frissbeton vizsgálatok következtek (2. ábra). A betonkeverék elkészítése után Koczka Zsolt a frissbeton tulajdon-

ságait ismertette, akinek segítségével mindenki megmérhette a frissbeton légpórus tartalmát és területi hajlandóságát, az egyes adalékszerek különböző adagolási nagyságrendje mellett. Látványos mérésorozatnak voltak tanúi azok is, akik végigkövették a négy betongerenda próbatest törését (3. ábra). Megfigyelhették, milyen módon lehet javítani a beton húzószilárdságát műanyaghaló apríték hozzáadásával, vasbetonszál, illetve karbonszál erősítéssel (4. ábra). Sokan elcsodálóztak, amikor megtudták Rajcsányi Ferenctől, hogy a beton „tűzveszélyes”, és igen „robbanékonyan” tud viselkedni nagy hő hatására.

A „Kátyúkészítés tudománya” éjjelén a harmadik rész a bitumenes kötőanyagú burkolatokról, illetve a beton és az aszfalt burkolattípusok tulajdonságairól szólt. Bors Tibor a



2. ábra Frissbeton vizsgálat: levegőtartalom mérés



3. ábra Szálerősítésű betongerenda a törés előtti pillanatban

csúszásellenállás fontosságát, az egyes betonburkolat típusok zajkeltő és zajelnyelő hatásairól beszélt a megjelenteknek. Az időjárás is támogatta a rendezvénysorozatot, mert a késő nyári időben kellemesen lehetett a KTI udvarán, próbatáblákon gyakorolni Berszán Miklós instrukciói alapján, hogyan is kellene kátyúzást végezni szakszerűen, hogy ne csak egy-két napig, hanem a tél végéig - de legalább pár hétig - kitarthatson a javítás.



4. ábra A beton hajlító-húzó feszültségének modellezése



5. ábra Csúszásellenállás mérése hagyományos beton burkolaton

A sok további érdekes információ és tapasztalás mellett végezetül a látogatók elvihettek egy-egy apró szeletet az M0-ás körgyűrű új szakaszán kivitelezésre kerülő, ún. mosott beton felületből, amely még legalább 40 évig emlékeztetheti őket erre a rendezvényre, hiszen azt is megtudhatták, hogy a beton utak élettartama ennyi évre tervezhető.

◇ ◇



**Epo-trend**  
Csiszolástechnika

A HTC Sweden AB kizárólagos  
magyarországi forgalmazója

## GONDOLJUNK MÁSKÉPP A BETONRA!

- ❖ Új betonok felületi kialakítása
- ❖ Esztétikai hibák kijavítása
- ❖ Meglévő beton felújítása
- ❖ Sérült, felváló betonok felszedése
- ❖ Felület-előkészítés
- ❖ Önterülő anyagok csiszolása
- ❖ Aszfalt csiszolása
- ❖ Természetes kövek csiszolása, polírozása

## SZÁRAZ, PORMENTES TECHNOLOGIA

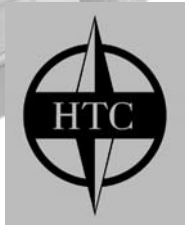
Epo-Trend Kft.

H-6800 Hódmezővásárhely  
Szántó Kovács János utca 114.

Tel.: +36 62 244 726

info@epo-trend.hu

www.epo-trend.hu



## HÍREK, INFORMÁCIÓK

A **Szabványügyi Közlöny** augusztusi, szeptemberi és októberi számában közzétett magyar nemzeti szabványok (\*: angol nyelvű szöveg, magyar fedlap)

### MSZ EN 206-9:2010\*

Beton. 9. rész: Kiegészítő szabályok öntömörödő betonhoz

### MSZ EN 12269-2:2010\*

Az acélbetét és az autoklávolt pórusbeton közötti tapadás meghatározása gerendavizsgálattal. 2. rész: Hosszú idejű vizsgálat – az MSZ EN 12269-2:2004 helyett

### MSZ EN 13747:2005+A2:2010\*

Előregyártott betontermékek. Födémrendszerek födémlemezei – az MSZ EN 13747:2005+A1:2009 helyett

### MSZ EN 15191:2010\*

Előregyártott betontermékek. Az üvegszál erősítésű beton teljesítőképességének osztályozása

### MSZ EN 15304:2010\*

Autoklávolt pórusbeton fagyállóságának meghatározása – az MSZ EN 15304:2007 helyett

### MSZ EN 1857:2010\*

Égéstermék-elvezető berendezések. Építőelemek. Beton béléscsővek – az MSZ EN 1857:2003+A1:2008 helyett

### MSZ EN 1991-1-4:2005/A1:2010\*

Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4. rész: Általános hatások. Szélhatás. – az MSZ EN 1991-1-4:2007 módosítása

### MSZ EN 196-8:2010

Cementvizsgálati módszerek. 8. rész: Hidratációs hő. Oldásos módszer – az MSZ EN 196-8:2004 helyett

### MSZ EN 196-9:2010

Cementvizsgálati módszerek. 9. rész: Hidratációs hő. Féladiabatikus módszer – az MSZ EN 196-9:2004 helyett

### Eurocode hír a Szabványügyi Közlöny novemberi számából

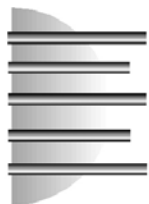
Az MSZT - az MMK-nak a Szabványügyi Tanács ülésén ismertetett indítványa alapján - október elején ismételtén a CEN/BT-hez fordult, javasolva, hogy a 2010. december 31-ig tartó türelmi idő kétéves meghosszabbítására vonatkozó MSZT-indítvány megvitatását vegye fel a CEN/BT 2010. októberi, 68. ülésének napirendjére.

A CEN/BT az MSZT ismételtén benyújtott indítványára adott válaszában újból hangsúlyozza, hogy az Eurocode-alapú szabványokkal kapcsolatos határidőket a tagországok nemzeti hatóságai és a bizottság határozott kérésére jelölték ki, azok megváltoztatására nincs lehetőség. A CEN/BT nem látja indokoltnak a márciusban megvitatott és meghatározott türelmi idő kérdésének újbóli megvitatását, illetve napirendre tűzését, ennél fogva a türelmi idő 2010. december 31-én lejár.

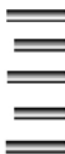
Az MSZT Szabványügyi Tanácsa október 25-én jóváhagyta azoknak a magyar nemzeti szabványoknak a jegyzékét, amelyeket az MSZT/MB 119 „Teherhordó szerkezetek erőtani tervezése”, MSZT/MB 126 „Különleges alapozások” és MSZT/MB 339 „Vízgazdálkodás” nemzeti szabványosító műszaki bizottság az Eurocode-alapú nemzeti szabványokban előírt határidő (2010. 03. 31.), illetve CEN/BT 9/2010. számú határozata szerinti türelmi idő (2010. 12. 31.) lejárt, és az Eurocode-alapú nemzeti szabványok általi tartalmi lefedettség miatt visszavonásra javasoltak.



**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



# MUREXIN

www.murexin.com

## Murexin Eis-Ex – és jöhet a tél

**A Murexinnek a havas, fagyos és jeges utakkal teli télre is megvan a megfelelő terméke:**

A **Murexin Eis-Ex jégolvasztó anyag** harcba száll az eljegesedett felületekkel. Az Eis-Ex járdákon, autóutakon, parkolóban, udvarokban és még számos területen használható környezetbarát jégolvasztó anyag. A Murexin Eis-Ex nem károsítja a növényeket, a kutyák és macskák mancsát és nyálkahártyáját.  $-11^{\circ}\text{C}$  jég hőmérsékletig hatásos, nátrium- és kloridmentes, az olvasztó hatása megfelel a szokásos útszóró sóénak, azonban annak mellékhatásai nélkül. Anyagszükséglet: 5 kg kb.  $25\text{-}70\text{ m}^2$ -re elegendő, a hőmérséklettől és az eljegesedés mértékétől függően.



Felhívjuk figyelmét, hogy a 346/2008 sz., a fás szárú növények védelméről szóló kormányrendeletben az alábbi információ szerepel:

5. § (2) bekezdés: belterületi közterületen – a közúti forgalom számára igénybe vett terület (úttest) kivételével – a síkosságmentesítésre olyan anyag használható, amely a közterületen vagy annak közvetlen környezetében lévő fás szárú növény egészségét nem veszélyezteti.

Eszerint a hatályba lépéstől, 2010. szeptember 1-jétől a járdákat tilos sóval síkosságmentesíteni. (A rendeletet teljes terjedelmében a Magyar Közlöny 191. száma tartalmazza.)

**Rendeljen most Murexin Eis-Ex jégolvasztó szert akciós áron!**

Hívja áruházunkat a 06 1 261 2059-es telefonszámon!

Murexin Kft. • 1103 Budapest, Noszly u. 2. • Telefon: 06 1 262 6000 • Fax: 06 1 261 6336 • E-mail: murexin@murexin.hu

# Átadták az első, árvíznek ellenálló házat Felsőzsolcán

JOÓ BALÁZS - Beston Monolit Ház  
PÓDÖR ÉRIKA - Holcim Hungária Zrt.

**Felsőzsolcán az árvízi újjáépítés keretében elkészült a Holcim Hungária Zrt. és Budapest III. kerület, Óbuda-Békásmegyér Önkormányzatának támogatásával épülő monolit házak közül az első. A háromgyermekes Dudás család közel 100 négyzetméteres új otthona kevesebb, mint 60 nap alatt épült fel. Az építés fázisait és legfontosabb műszaki adatait képriportunkban mutatjuk be.**

## Alkalmazott betontípusok és vasalatok

### alapozás:

C16-24 KK beton, szálvasalással, kengyelezéssel

### falak:

C20-24 KK beton, hegesztett hálóval (d=10 mm, 15x15 cm osztás-köz), kiegészítő vasalással

### födém:

C20-24 KK beton, hegesztett hálóval (d=10 mm, 15x15 cm osztás-köz), kiegészítő vasalással



1. ábra 2010. július 7.  
víz alatt a régi épület



2. ábra 2010. szeptember 15.  
romeltakarítás közben



3. ábra 2010. szeptember 21.  
elkészült a ház alapja



4. ábra 2010. október 7.  
állnak a tartófalak és kész a födém



5. ábra 2010. október 13.  
a tető is a helyére került



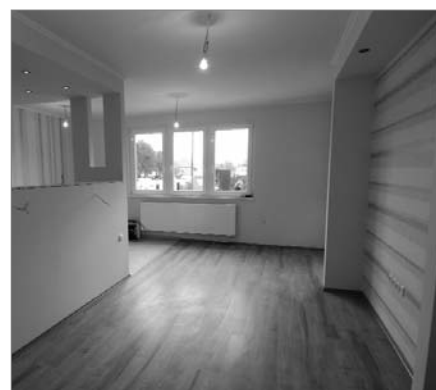
6. ábra 2010. október 16.  
a külső és a nyílászárók is készen



7. ábra 2010. október 19.  
belső falak szerelése



8. ábra 2010. október 22.  
befejeződik a belső burkolás



9. ábra 2010. október 25.  
a lakás berendezhető

## Az építés jövője



# BAU 2011

MÜNCHEN • január 17–22.

[www.bau-muenchen.com](http://www.bau-muenchen.com)

A világ vezető vására:  
építészet, anyagok, rendszerek

- Több mint 1.900 kiállító
- 180.000 m<sup>2</sup> kiállítási terület
- 151 országból 212.000 látogató

Ⓜ Információ: Promo Kft. • 1015 Budapest • [messemunchen@promo.hu](mailto:messemunchen@promo.hu) • tel. 224-7764 • fax 224-7763 • Belépőjegy Ft-ért itt vásárolható.  
Ⓜ Messe München GmbH • [info@bau-muenchen.com](mailto:info@bau-muenchen.com) • tel. (+49 89) 9 49-113 08 • fax (+49 89) 9 49-113 09