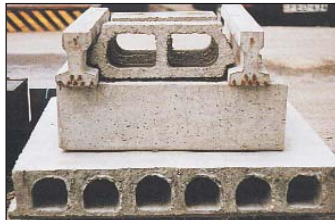


# BETON



## Építkeznek? Ránk építsen!



### Lakásépítési elemek

- E gerenda (egyedi méretben is)
- megnövelt teherbírású E7-E gerenda
- beton födémbélestelek
- PSN jelű feszített födémfallók (egyedi méretben is)
- A és AD jelű áthidalók
- zsalukő (15, 25, 30 cm vastagságban)
- pincefalazó (25, 30, 38 cm vastagságban)
- kerítés elemek (2,4 - 3,0 m hosszban)
- gépkocsitároló térelem



### Mély-, víz- és csatornaépítési elemek

- többcélú előregyártott vasbeton mélyépítési elem
- körszelvényű gravitációs betoncsövek (VY, TA, TOG jelű körszelvényű csövek 20, 30, 40, 60, 80 cm átmérőben)
- víznyelő elemek
- közművédő csatornák
- mederelemek, vezetékcsatorna elemek
- vízóra akna
- vasbeton cölöpök



### Közlekedésépítési elemek

- vasúti vágányburkoló elemek
- EHGTMF-130, EHG/F-100, -90, -80 jelű hídgerendák
- UBX jelű hídgerenda U keresztmetszettel
- UH jelű vasbeton hídgerenda
- alagútépítési tübingelemek
- forgalomterelő elemek: U-1, U-3, U-7, U-9
- villamosvasúti vágányépítési rendszer
- hídvizsgáló lépcső, surrantó elem
- zajárnyékoló elem, rézsűburkoló elem

**BVM**  
**ÉPELEM**  
ELŐREGYÁRTÓ ÉS  
SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 Budapest,  
Budafoki út 215.  
Telefon: 371-5200  
Fax: 205-6155

1214 Budapest,  
II. Rákóczi F. út 289.  
Tel./fax: 276-9067



### Vázszerkezeti elemek

- ipari csarnokszerkezet
- EPS-12 jelű vasbeton tetőpanel
- Y-116 jelű felülvilágító keretpanel
- BVM-Mélyépterv rétegelt panel
- Épelem váz (pillérek, gerendák tetőpanelek, homlokzati falelemek)
- TT panel

**Munkavállalói tulajdonunk az épített környezetet szolgálja.**

## M2 KELET - NYUGATI METRÓVONAL FELÚJÍTÁSA

*Vonalalagutak, vonali műtárgyak szigetelési munkái*

**BETON PLASZTIKA KFT**

A budapesti M2 metróvonal felújítása során az üzemelés biztonságának javítása érdekében szükségessé vált a vonalalagutak, illetve vonali műtárgyak szigetelésének javítása. Az alagút és a műtárgyak különböző típusú szerkezetekből - öntöttvas tübbing, vasbeton tübbing, monolit vasbeton szerkezet - állnak. A különböző szerkezeteknek a szerkezetre jellemző meghibásodásai okoznak ázásokat, koncentrált vízbetöréseket.

Javításuk az alábbi fő feladatokat jelenti a felújítás során:

- ⇒ öntöttvas tübbing horonyszigetelés vízzáró javítása,
- ⇒ betonblokkok horonyszigetelésének utólagos javítása,
- ⇒ monolit vasbeton szerkezetnél munkahézag és repedés zárása,
- ⇒ különböző szerkezetű alagútszakaszok csatlakozó hézagainál szigetelés javítása,
- ⇒ nem kellő tömörségű és szigetelő képességű monolit vasbeton szerkezet vízzárásának fokozása.

A javításokhoz rendelkezésre állnak a ma ismert legkorszerűbb technológiák és anyagok. A javítások a monolit vasbeton szerkezeteken elsődlegesen injektálási módszerekkel történnek.



### Betonplasztika Kft.

1138 Budapest, Karikás Frigyes u. 20.

Postacím: 2040 Budaörs, Postafiók 56.

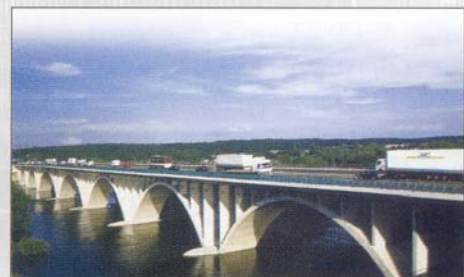
Telephely: 2040 Budaörs, Szabadság u. 397-399.

Telefon: 06-23/420-066, fax: 06-23/420-007

E-mail: betonplasztika@mail.datanet.hu



**Nagy teljesítőképességű  
betonadalékszerkezetek a hídépítés  
és mélyépítés területére**



**MC-Bauchemie Kft.**

1117 Budapest, Hengermalom u. 47/a

Telefon: 481-3845

## TARTALOMJEGYZÉK

<i>Mayer András:</i>	Betonburkolatú próbaszakasz építése a 4. számú főúton .....	4
<i>Dr. Korda János:</i>	A független tervellenőrzés követelmény az unió piacán .....	8
<i>Dr. Korda János - Dr. Szalai Kálmán:</i>	Melyik tartószerkezeti szabványt használjuk?.....	12
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei .....	16
<i>Német Ferdinánd:</i>	Vízáró beton technológiája .....	18
<i>Dr. Tamás Ferenc:</i>	Betonos érdekességek a Cement and Concret Research c. folyóiratból .....	20
	Jogszabály figyelő .....	16
	Hírek, információk .....	19

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

BAU-TEST KFT. (22.) ♦ BETONPLASZTIKA KFT. (2.) ♦ BVM ÉPELEM KFT. (1.) ♦ CEMKUT KFT. (7.)  
 COMPLEXLAB BT. (23.) ♦ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (22.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (17.)  
 ÉMI KHT. (17.) ♦ EURO-MONTEX KFT. (23.) ♦ HOLCIM BETON RT. (15.) ♦ KEMIKÁL RT. (11.)  
 MC-BAUCHEMIE KFT. (2.) ♦ MG-STAHl BT. (22.) ♦ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (21.) ♦ RUFORM BT. (17.)  
 SPECIÁLTERV KFT. (23.) ♦ STABIMENT KFT. (7., 24.) ♦ STRONG&MIBET KFT. (6.) ♦ WATFORD BT. (7.)

## KLUBTAGJAINK

➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BAU-TEST KFT. ➤ BETONPLASZTIKA KFT. ➤ BVM ÉPELEM KFT.  
 ➤ CEMKUT KFT. ➤ COMPLEXLAB BT. ➤ DANUBIUSBETON KFT.  
 ➤ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ➤ ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT.  
 ➤ ÉMI KHT. ➤ HOLCIM BETON RT. ➤ HOLCIM HUNGÁRIA RT. ➤ KARL-KER KFT. ➤ KEMIKÁL RT.  
 ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ➤ MAPEI KFT. ➤ MC BAUCHEMIE KFT. ➤ MG-STAHl BT.  
 ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ RUFORM BT. ➤ SIKÁ KFT. ➤ SPECIÁLTERV KFT.  
 ➤ STABIMENT KFT. ➤ STRONG & MIBET KFT. ➤ TBG HUNGÁRIA KFT. ➤ TESTOR KFT. ➤ WATFORD BT.

## ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

### Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen: 99 000, 197 000, 393 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

### Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 11 825 Ft; 1/2 oldal 22 950 Ft; 1 oldal 44 650 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 119 600 Ft; B II borító 1 oldal 107 400 Ft; B III borító 1 oldal 96 500 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 57 700 Ft; B IV borító 1 oldal 107 400 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

### Előfizetés

Fél évre 2090 Ft, egy évre 4095 Ft. Egy példány ára: 410 Ft.

## BETON szakmai havilap ♦ 2004. június, XII. évf. 6. szám

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

**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:** Dunaprint Budapest Kft.

**Honlap:** www.betonnet.hu

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



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



## Közlekedésépítés

### Betonburkolatú próbaszakasz építése a 4. számú főúton<sup>1</sup>

Szerző: Mayer András

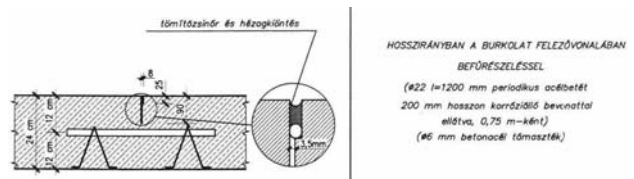
2002 óta, amióta fellendült az autópálya építés, megnövekedett a közvélemény figyelve erre a területre, különösképpen a minőségre. Felszínre kerültek az utóbbi évtizedek problémái. 2002-ben elindult az előkísérlet sorozat, melynek alapján az M0 autótút egyik szakasza betonburkolatból fog készülni. A felkészülés jegyében 2003 őszén a 44. úti kísérlet után a 4. sz. úton is végeztünk egy próbabeépítést, a nagygépes technológiát fejlesztettük tovább.

A 4. sz út 58+400 és 59+400 közötti szakaszán a megrendelő és az üzemeltető bevonásával és engedélyével megépítettünk egy hézagaiban vasalt szerkezetű próbaszakaszt, melynek jellemzői: 8,25 méter széles, 26 cm vastag, 1000 méter hosszú, 4x5 és 4,25x5 méteres táblák. A hézagaiban vasalt burkolatnál kereszt- és hosszhézagok is vannak, a hosszhézag kialakításában 75 centiméterenként 1,2 méter hosszú, periódikus betonacélt helyeztünk el (1. ábra). A betonacél középső 20 centiméterét a hézagon esetleg becsorgó csapadékvíz miatt rozsdagátló műgyanta bevonattal láttuk el. A vasalásokat előre el kellett helyezni, mivel a beszerzett útépítő gép nem volt képes betonacélt lerakni. Az alapfelület bitumenemulziós permetezést kapott, hogy elválasszuk a cementstabilizációt a bazaltbeton burkolattól, mivel ha összekötnek, a cementstabilizációban lévő repedések kiindulásai lehetnek a betonburkolat vad-repedéseinek.

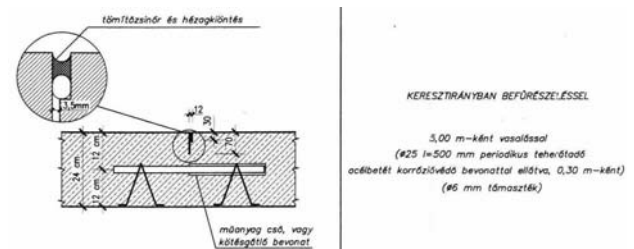
A kereszthézag kialakítására 60 cm hosszú, nem periódikus felületű betonacélokat helyeztünk el, műgyantás és csúszásgátló bevonatot kaptak (2. ábra). A vasalatot rögzíteni kellett a burkolathoz, mert a beépítőgép maga előtt tolja a betont, valamint a vibrálás miatt is elmozdulhattak volna (3. ábra).

A felkészülés során nagyon sok problémával kellett szembenéznünk, hiszen az utolsó nagygépes technológiás építés 1997-98-ban a repülőterépitéssel lezárult, utána csak kisebb ipari területek betonozása történt. A technikát, technológiát újra kellett szervezni. A betonkeverék előállításához sok adalékanyag frakciót, sok adalékszert kellett használni, és nagy mennyiséget kellett keverni. A betont 50 km távolságból, 18 mixerkocsival szállították, ELBA 120 géppel keverték. Gépkészítő személylyel együtt külföldről bérelték a GOMACO GHP 2800 típusú, 8,25 méter széles, csúszózsálas beépítő gépsort (4. ábra). Utókezelő gépet is állítottak a gépláncba, amely az érdesítést és az permetezést végezte. A befejezéshez hézagvágó és kiöntő gépet használtak.

A szakmai csoportba összegyűjtötték azokat a szakembereket, akik a szakterületen évtizedes tapasztalatokkal rendelkeztek.



1. ábra Hosszhézag kialakítása



2. ábra Kereszhézag kialakítása



3. ábra Kereszhézag vasalása



4. ábra A beépítő gépsor munka közben

<sup>1</sup> A 2004. márc. 11-én tartott Betonút Szimpóziumon elhangzott előadás szerkesztett változata

Megnevezés	Adagolási arány (térfogat százalék)	Pályabeton összetétele (kg/m <sup>3</sup> )
<b>Adalékanyagok:</b>		
UNZ 20/35 bazalt zúzottkő	20	400
UKZ 12/20 bazalt zúzalék	20	400
UKZ 5/12 bazalt zúzalék	15	300
OK 4/8 kavics	15	267
OH 0/4 homok	30	533
<b>Adalékanyagok összesen:</b>	100	<b>1900</b>
<b>Cement: CEM I 42,5</b>		<b>370</b>
<b>Víz (v/c = 0,43)</b>		160-5,1= <b>154,9</b>
<b>Adalékszerek:</b>		
Ravenit FM 100	~ 0,4 m%	<b>1,5 (1,4 l)</b>
Biber V7 képlékenyítő	0,8 m%	<b>3,0 (2,6 l)</b>
Biber LP Mischöl légbuborék képző	~ 0,1 m%	<b>0,4 (0,4 l)</b>
Ravenit VZ kötőeszköztető	~ 0,2 m%	<b>0,7 (0,7 l)</b>
<b>Friss beton összesen:</b>		<b>2431</b>

1. táblázat A próbaszakasz keverékterve



5. ábra A beton felülete a terítés után



6. ábra Dolgoznak a tűvibrátorok

talattal rendelkeznek az előkészítésben, betonkeverék tervezésben, keverésben és a beépítésben: az előkészítés kulcsembere Ferenczi Imre, a tervezése Tászkainé G. Tünde, a keverék tervezését dr. Liptay András, a keverését Vaár Péter, a gépészetét Kovács László. A műszaki előírások, az ÁKMI által jóváhagyott szállítási feltételek figyelembe vételével meghatározták a keverék összetételét, mely az 1. táblázatban látható.

A szállítási távolság miatt nem lehetett billenős gépkocsival szállítani, mixereket kellett alkalmazni, amely korlátot jelentett a terítési kapacitásban, valamint a burkolatépítéshez ideális roskadású betont nem szeretik a mixerek, nehezen jön ki belőlük.

Minden kiérkező mixer betonjából mintát vettek, ha a roskadás nagyobb volt 30-nál, akkor megvárták a légpörusképző hatásának csökkenését. Ez kb. 1 %-ban fordult elő.

A legfontosabb mozzanat az ütemezés tekintetében a terítés volt. A hosszvasalás két oldalán egy-egy mixerből töltöttük fel a tükört betonnal, ami 40-50 m<sup>3</sup>/órás haladási sebességet tett lehetővé. Mivel a mixereknek a tükörbe be kellett állni, a keresztézag vasalását a mixerek ürítése szünetében kellett elhelyezni, mely a kezdeti nehézségek után jól működött. Kiegészítő gépláncként alkalmaztuk a széles kanállal rendelkező kotrógépet.

A beépítéshez a GOMACO GHP 2800-as gépet használtuk, amely csúszózsálas technológiával dolgozik, az 5. ábrán jól látható a terítés egyenletessége. A gép elején 24 db tűvibrátor dolgozott (6. ábra), habarcsosító hatásuk jól látható. A munkahézag kialakítására zárógerendát készítettek, a finisher átment a zárógerenda fölött, teljesen egyenletes tömörséget biztosítva a teljes felületen. A zárógerenda lyukain keresztül a vasalás elhelyezhető volt. A géplánc két gépből állt, a bedolgozógépből és az utókezelő gépből. A kettő viszonylag közel dolgozott egymáshoz. Mivel a betonkeverékek roskadását közel azonos értéken tartottuk, a tükör szélén nagyon jól megállt a beton. A gép után kézi simítást alkalmaztunk, mivel simító nem volt a gépen. A simítás után egy munkapadot alkalmaztunk, az esetleges helyi sérülések, felületi hibák javítására.

Az utókezelést egy gépre szerelt seprűzőgép és permetezőgép alkotta, az érdesség kialakítása két fokozatban történik. A gép után olyan mikroérdesség



7. ábra Roskadásmérés

is keletkezik, amely később lekopik, a tényleges érdesség csak később érzékelhető. A párazárás célja a betonban maradt nedvesség benntartása, amely a kötéshez elengedhetetlenül szükséges. Ezt a munkát részben géppel, részben kézzel (az oldalaknál) végeztük. A hézagvágás időpontját a beton kötésének

figyelembe vételével kell meghatározni, elsősorban a kereszthézagoknál. A vágás vízhűtéses gyémántkoronggal történik, először egy 8 mm-es hézagot vágnak a hőtágulás miatti irányított vakhézag kialakításának az eszközeként, másodsor pedig szélesebb rávágást kell kialakítani a kiöntés előtt. A 4-es úti burkolatnál márciusban még nem történt meg a rávágás, ezért ideiglenes tömítőszalaggal védtük a hézagot a kavicsok, kövek roncsoló hatása ellen.

A minőség ellenőrzése céljából mind a keverőtelepen, mind a helyszínen mintákat vettünk, ami egyrészt a beton nyírószilárdságának vizsgálatához szükséges hasábok elkészítését jelenti, másrészt a roskadás folyamatos ellenőrzéséhez szükséges (7. ábra). A légbuborék tartalmat is folyamatosan ellenőrizték, hogy a fagyállóság szempontjából ideális 4 % körüli légbuborék tartalom meglegyen. Az elkészült burkolatból a magmintákat kivettük, a vizsgálatok azt mutatják, hogy a vibrálás következtében milliméteres nagyságrendű habarcs került a felületre, amely előbb-utóbb lekopik a felületről. A mikroszkópos légbuborék tartalom mérést is ebből a mintasorozatból ellenőrzik.

\* \*



3571 Alsózsolca, Gyár u. 5., Pf. 6 ♦ tel.: 46/406-211 ♦ fax: 46/407-401  
**Titkárság:** ♦ telefon: 46/520-120, /520-130 ♦ fax: 46/407-400  
**Kereskedelmi igazgatóság:** ♦ telefon: 24/511-810 ♦ fax: 24/521-804  
**Vállalkozási igazgatóság:** ♦ telefon: 24/521-812 ♦ fax: 24/521-804  
**Honlap:** www.strong-mibet.hu **E-mail:** email@strong-mibet.hu

<b>Alsózsolcai gyáregység</b>	3571 Alsózsolca, Gyár u. 5., Pf. 6	♦ telefon: 46/406-656	♦ fax: 46/407-401
<b>Miskolci gyáregység</b>	3527 Miskolc, József A. u. 25-27.	♦ telefon: 46/505-988	♦ fax: 46/505-987
<b>Bodrogkeresztúri gyáregység</b>	3917 Bodrogkisfalud Ady telep 1.	♦ telefon: 47/396-016	♦ fax: 47/396-036
<b>Kazincbarcikai gyáregység</b>	3704 Kazincbarcika, Ipari út 22.	♦ telefon: 48/512-214	♦ fax: 48/512-213
<b>Majosházi gyáregység</b>	2239 Majosháza, Pf. 7.	♦ telefon: 24/521-800	♦ fax: 24/511-811

#### Nagyfeszítávú vasbeton vázszerkezet

AFT, AFI jelű feszített vasbeton gerenda  
 AT, AG jelű vasbeton gerenda  
 AP jelű vasbeton pillér  
 AKA jelű vasbeton kehelyalap  
 AW jelű vasbeton falpanel

#### Lakásépítési elemek

zsaluzóelemek, falazati elemek,  
 A, AD, HA jelű nyílászáthidalók, födembéléstestek,  
 EU jelű feszítettbeton födémgerendák,  
 PK, jelű vasbeton födempalló,  
 Trigon gerenda, Trigon-H zsaluzó kéregpanel,  
 mesterfödém gerenda

#### Villamos hálózatépítés elemei

távvezeték oszlopok, közvilágítási lámpaoszlop,  
 oszlopgyámok

#### Körüreges sík födémpanelek

BF 165, BF 200, MF 200; BF 265, MF 265, BF 320,  
 MF 320, BF 400, MF 400-as födém panelek rajzos  
 ismertetése, határ és üzemi teher grafikonok

#### Csatornaépítés elemei

csatorna akna, kútgyűrű elemek

#### Vízvezetési elemek

körszelvényű tokos és talpas betoncső, surrantóelem,  
 VECS-1, MCS-30;40;50 mederburkoló elem

#### Út- és járdaépítési elemek

DELTA BLOC, beton burkolólapok, útszegélykövek,  
 KCS hídgerenda, térburkoló elemek

#### Egyéb építési elemek

GT támfalelem, kerítéselemek, közművédő csatorna,  
 közművédő alagút



## CEMKUT Cementipari Kutató-fejlesztő Kft.

1034 BUDAPEST, BÉCSI ÚT 122-124.  
1300 Budapest, Pf. 230

Telefon: 388-3793, 388-4199, 368-8433  
Fax: 368-2005 Honlap: [www.mcsz.hu](http://www.mcsz.hu)  
E-mail: [cemkut@mail.datanet.hu](mailto:cemkut@mail.datanet.hu)

A Nemzeti Akkreditálási Rendszerben (NAT) 501/0864  
számon akkreditált független vizsgálólaboratórium  
A 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 052/2002  
számon kijelölt vizsgálólaboratórium

### TEVÉKENYSÉGEINK

- cement-, mész-, gipsz- és egyéb szilikátipari termékek és nyersanyagok vizsgálata, szabványosítása, valamint ezen termékek minőségének javítására és a termékválaszték bővítésére irányuló kutatások, fejlesztések,
- betontechnológiai vizsgálatok,
- lég- és porteknikai mérések, hatás-tanulmányok készítése, munkahelyi por, zaj, szerves légszennyezők mérése,
- kutatás, szakértői tevékenység



## EGYEDI ÉS RAGASZTOTT ACÉLSZÁLAK BETONERŐSÍTÉSHEZ

### A ragasztott szálak felhasználásának előnyei:

- nagy hajlító-, húzószilárdság elérése,
- az adagolási mennyiség csökkenése,
- kiváló bedolgozhatóság,
- munkaidő és költség megtakarítás.

A 60 mm hosszú, 0,75 mm átmérőjű ragasztott szálakat a legmodernebb gyártóberendezésen gyártjuk. A ragasztóanyag kiválóan oldódik, a szálak bekeveréskor tökéletesen eloszlának.

Kérjük próbálják ki új, versenyképes, kiváló minőségű és árú termékünket, kérjék konkrét ajánlatunkat.

Igény esetén a szükséges számításokat elvégezzük.

### Gyártás:

BAUMBACH Metall GmbH  
Sonneberger Strasse 8.  
D-96528 Effelder

### Kizárólagos képviselő:

Watford Bt.  
1119 Budapest  
Petzvál u. 25.  
Tel.: 36/1/203-4348  
Fax: 36/1/203-4348  
Mobil: 36/30/933-1502  
[watfordbt@axelero.hu](mailto:watfordbt@axelero.hu)

**STABIMENT**

## A folyósítók új generációja



Folyósítók: FM F, FM S, FM 6, FM 31, FM 40, FM 93, FM 95, FM 212, FM 352

**STABIMENT HUNGÁRIA Kft.**  
Levél cím: H-2601 Vác, Pf.: 198.  
E-mail: [stabiment@stabiment.hu](mailto:stabiment@stabiment.hu)

Vác, Kőhidpart dűlő 2.  
Tel./fax: (36)-27/316-723  
Honlap: [www.stabiment.hu](http://www.stabiment.hu)

## Tervezés, minőségügy

### A független tervellenőrzés követelmény az unió piacán \*

– és itthon is szükséges –

Szerző: Dr. Korda János

#### 1. Külföldiekkel fognak magyar létesítményeket tervezetni, ha megalapozottan híresztelhető, hogy nálunk hiányos a tervellenőrzés!

A német partner felháborodva kifogásolta a Mérnöki Kamaránál, hogy Magyarországon egy nagy épület terveit kellő ellenőrzés nélkül használták fel az építésre. Az ügyet kivizsgáltuk, s megállapítottuk: az építető a tervekhez nem tudta (vagy nem kívánta) az ellenőrizhető felépítésű, kiviteli terv szintű erőtanizigazolást bemutatni. Hibákat is találtunk a tervekben: vannak például olyan fődémmezők, ahol az ellenőrző számítás szerint lényegesen több acélbetétre van szükség, mint ami a szolgáltatott és az építésnél mértékadóként felhasznált tervben szerepel.

A vizsgálthoz hasonló épület esetén a német nyelvterületen előírt, hogy az alapvető követelmények kielégítését független tervező ellenőrizze. Idehaza nincs ilyen előírás, s csak egyes tervezők élnek ezzel a gondossággal.

*A magyar tervezők nem lesznek versenyképesek – még a jelentősebb hazai létesítmények tervezésében sem –, ha egyes tervezőink továbbra is nem kellően ellenőrzött tervdokumentációkat szolgáltatnak.*

#### 2. Melyik terveknél és miért nem elegendő az önellenőrzés?

A tervező hibátlan terv szállítására vállalkozik, a terveit minden esetben gondosan ellenőrzi. A tapasztalat szerint van azonban egy bizonyos fajta „tervezői vakság”. Ezért egy másik gyakorlott tervezővel is ellenőriztetni kell az elvárható gondossággal készített terveket, az alapvető követelmények kielégítettsége (pl. állékonyság, jelentős anyagi kár elkerülése stb.) szempontjából. Ezt nevezzük független tervellenőrzésnek. Mivel a független tervellenőrzés kiemelten a mű, illetve az építető érdekét szolgálja, a gazdaságilag legfejlettebb országok kialakult gyakorlata szerint a független tervellenőrzés költségét az építető fedezi: honorált, független tervellenőrzést végeznek.

*A független tervellenőrzés terjedjen ki mindazokra, de csak azokra a tervekre, azon belül azokra a megoldásokra, amelyek esetleges hibái az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LVIII. törvény szerinti alapvető országos szakmai követelmények (felsorolva a 9. pontban) kielégítését lényegesen befolyásolják.*

*A független tervellenőrzés megkövetelése általában*

*a fentiekre „korlátozott”, de végezhető teljes körű ellenőrzés is. Nem minden apró, egyszerű terv igényli a független tervellenőrzést; szabályozni kell az ellenőrizendő tervek körét.*

#### 3. A független tervellenőrzés elvégeztetése az EU-ban előírt kötelezettség

Az EU tagországai nagyobb részében a független tervellenőrzés előírt követelmény. *A független tervellenőrzés végrehajthatóságának előfeltétele, hogy követelmények kielégítését bizonyító igazolásokat, számításokat ellenőrzésre alkalmas részletezettséggel mellékelik a kiviteli tervhez.*

A franciáknál törvényi előírás az építménybiztosítás megkövetése. A biztosító intézet ehhez ellenőriztetni az 1. pont alatt meghatározott terveket. A biztosítók statisztikai vizsgálatai kimutatták, hogy az ellenőrzés segítségével elkerült hibák többszörösen meghaladnák a független tervellenőrzés költségét.

Német nyelvterületen a független tervellenőrzés általában jogszabályban előírt; végzésére az ún. „Prüfingenieur” jogosult. Ausztriában a független tervellenőrzés elvégeztetéséről általában a tervező gondoskodik; és valóban gondoskodik. Az egyes országok szabályai között eltérések vannak. Tipikusnak tekinthető például a bajor előírás:

- az ún. „egyszerű” épületek (pl. egyszerű családi ház) terveit nem kell külön ellenőrizni (feltéve, ha azokat Prüfingenieur tervezi, ami bajor specialitás),
- a közepes és a nagyobb bonyolultságúnak besorolt épületek terveinél kötelező a független tervellenőrzés.

#### 4. Kinek a költségén végzik a független tervellenőrzést az EU tagországokban?

A független tervellenőrzést az építető költségén kell elvégezni. Indoka:

- erre a gondos tervezői tevékenységen túlmenően is szükség van,
- kiemelten a mű, illetve az építető érdekét szolgálja,
- ha a tervező megbízottja végzi az ellenőrzést, ennek „független” volta ugyan megkérdőjelezhető, de sok esetben mégis ezt a konstrukciót alkalmazzák, más előnyeire való tekintettel. A tervezési díjban biztosított az ellenőrzés fedezete.

A franciáknál az építmény-biztosítási díj része a független tervellenőrzés költsége. A németeknél (bajoroknál) a közepes bonyolultságúnak besorolt épületek terveinek ellenőrzését az építető köteles elvégeztetni. A nagyobb bonyolultságúnak minősülő

\* Forrás: Mérnök Újság, 2004. 5. szám



épitmények terveinek ellenőrzése hatósági feladat, de az építető terhére.

### 5. Érdeke-e a magyar tervezőnek a honorált, független tervellenőrzés „megtakarítása”?

Magyarországon – a jogi álláspont szerint – a tervező „hibátlan” terv szállítására vállalkozott. Ezért, ha a hibátlanág biztosításához szükséges a független tervellenőrzés, erről a tervező köteles gondoskodni. Általában a nagyobb, jóhírű, rutinos tervezők, tervező vállalkozások ezzel tisztában is vannak, és elvégeztetik az – erre is fedezetet nyújtó szintű – tervezési díjuk terhére.

A tervező érdeke, hogy a terve hibáit a megépítés előtt kiszűrjék, ezzel elhárítva a tervezőt egyébként terhelő károkat. Nem érdeke viszont, hogy ezt az ő tervezési díja terhére végezzék, hacsak nem építette be a szerződött díjába. A tervező érdeke, hogy a független tervellenőrzést vele konstruktív együttműködésre kész partner végezze; ennek érdekében segítheti is a tervezőt a tervellenőr kiválasztásában, például altervezői konstrukció létrehozásával.

Az egymás alá ígérő, a tervezési díjakat leszorító tervezők a független tervellenőrzés „megtakarításával” is növelhetik a versenyképességüket. Jobbára tájékozatlanságban hagyják a megbízót arról, hogy nem végeztetnek független tervellenőrzést azoknál a tervrészeknél, amelyeknél pedig ez indokolt lenne. Előfordul, hogy a tervezői önellenőrzést is csak hanyagul végzik el a nagy sietségben. A kártérítési következménnyel járó hiba esetében – előre nem tudva, hogy melyik tervnél – azonban pórul járnak. Közvetlen kárukon túlmenően elvesztik az üzleti jóhírüket, és *a nemzetközi versenyben az egész magyar tervező-gárdának – a versenyképességre kedvezőtlenül kiható – erkölcsi kárt okoznak.*

A független tervellenőrzés elhagyása indokolatlan és túlzott kockázatvállalás. A kártérítési összeg meghaladhatja a tervező biztosításával fedezett kárösszeget, ha egyáltalán van ilyen, sőt a tervező (pl. kft.) teljes tőkeerejét is.

Nem alaptalanul – de etikátlanul – építenek egyes tervezők arra, hogy a magyar tervezetők egy része nem eléggé tájékozottan szerződik.

Vannak büntetőjogi következménnyel járó tervehibák is. Ezek elkerülésének fontossága vitán felül áll.

Összefoglalva az érdeket:

- Az EU tagországok nagy részében előírt a gondosnak minősülő terv független tervellenőrzése, amit az ebben leginkább érdekelt építető tartozik honorálni; ezzel a jogalkotás részéről is tudomásul vett, hogy még a gondos tervbe is belekerülhet nagynéha olyan hiba, amit a megépítés előtt ki kell szűrni.
- A tervezőnek és az építetőnek is fontos érdeke, hogy a tervnek az esetleg lényeges kárkövetkezményekre

vezető részeit függetlenül ellenőrizték.

- A független tervellenőrzés – noha ez Magyarországon még nem tudatosult – a tervezési folyamat kelléke, de ezt a tevékenységet a magyar piacon kialakult, szélsőségesen leszorított tervezési díjak általában nem fedezik; *a MÉDI-ben meghatározott tervezési díj teljes összegéből – engedményként – fedezhető a független tervellenőrzés költsége.*
- A szükséges, független, a tervezetető által honorált tervellenőrzés elvégeztetésével bővül a felmerülő tervezői feladatok mennyisége, ez is tervezői érdek.
- Az egész magyar tervező-gárda érdeke ellen van, hogy a független tervellenőrzés elsikkadjon a gyilkos árszűnyben.

### 6. Mit tesz, illetve mit tehet a kamara a külön honorált, független tervellenőrzés bevezetésére?

A kamarától elvárható, hogy a gazdaság és a tervezők érdekében:

- *tudatosítsa* az illetékesek körében *a honorált, független tervellenőrzés szükséges voltát,*
- *igyekezzék ezt jogszabállyal elrendeltetni,*
- szakmai önkormányzatként eljárva szabályozza a független tervellenőrzés körét, módját, a felelőségeket,
- ezzel összefüggésben is *harcoljon a tervezői árszűny minőségromlással párosuló tisztességtelen módja ellen.*

A független tervellenőrzés jogszabályban való elrendelése érdekében tett ismételt lépéseink eddig eredménytelennek bizonyultak. Minden reménnyel kecsegtető alkalommal erre a jövőben is újra kezdeményező lépéseket teszünk. Úgy szintén szorgalmazzuk – a tervellenőrzés megtörténének figyelemmel kísérése érdekében is lényeges –, hogy az építési műszaki ellenőrök és a felelős műszaki vezetők is a kamara szakmai-etikai felügyelete alá kerüljenek.

Az engedélyezési tervdokumentáció részeként besatolt pl. erőtanai számítások egy közbelső tervfázishoz illeszkednek, nem ahhoz, amit kiviteleznek, továbbá ezeket a legtöbb esetben senki sem ellenőrzi. Feleslegesek. Szükséges azonban, hogy az engedélyezési terv a társtervezők aktív részvételével készüljön el, amit a szaktervező által aláírt műleírásfejezet, a szaktervezői aláírás megkövetelése a tervelapokon, és hasonló elrendelésével célszerű biztosítani. A kamara szorgalmazza a jogszabályok ilyen értelmű módosítását.

Sajnos (kisebb építményeknél) gyakori, hogy – az előírást megszegve – kiviteli terv nélkül, az engedélyezési tervre hagyatkozva építenek meg építményeket. Szorgalmazzuk, hogy az építési munkát csak építés-kezdési engedély birtokában legyen szabad megkezdeni, és ennek az engedélynek előfeltétele legyen a kiviteli terv tervezőjének és ellenőrének a nyilatkozata.

## 7. A független tervellenőrzés feltételezhető gazdasági kihatásai a tervezői piacra

A versenypiac törvényei a hazai tervezői piacon is működnek: *a díjak és a teljesítmény között kölcsönhatás érvényesül. Beállításáról – némi késéssel – a piac működése gondoskodik.*

A tervellenőrzés, túlzott tervezői kockázatvállalás árán való, elhagyása teremti meg a lehetőségét valamely szakág (pl. a tartószerkezeti szakág) tervezési díjhányada lefaragásának. Ez a generáltervező érdeke, ami a szaktervező érdekével azonban ütközik. *Amelyik országban pl. a statikus függetlenül ellenőrzött terveket (az ehhez tartozó kiviteli terv szintű számításokkal) szolgáltat, a díjhányada lényegesen nagyobb, mint nálunk,* noha a generáltervezőnek – szűklátókörű szemlélet esetén – ott sem ez az érdeke. A generáltervező/altervező függőségi- és érdekviszonya ezekben az országokban is ugyanaz, mint nálunk, de az értékarányokat nem a piac egyes szereplői, hanem a náluk lényegesen erősebb piaci törvények döntenek el.

Valószínű, hogy egy vállalhatóan rövid átmeneti időszak után a gondosabb tervekhez egy arányos fedezetet nyújtó díjat „állít be” a szolgáltatói piac.

## 8. Etikai elvárások

*Az etikai szabályok nem helyettesíthetik az alapvető követelmények kielégítettségére kiterjedő tervellenőrzés jogszabályi elrendelését.* Van azonban a kérdéskörnek etikai része is, és ezt ennek megfelelően kell kezelni. Összefügg a túlhajtott árverseny egyes etikai vonatkozásaival is.

Vannak tervezetők, akik nincsenek tisztában a 2. szakaszban leírt, korlátozott, független tervellenőrzés szükségességével. A tervezőtől – etikailag is – elvárható, hogy a megbízóját szakmai információval segítse a műszakilag indokolt, valamint a szükséges tervezői feladatrészek teljes körű megismerésében, még ha ez az árversenyben esetleg nem is érdeke.

Szükséges kelléke a tervek, hogy az alapvető követelmények kielégített voltát igazoló számításokat, dokumentumokat ellenőrizhető formában tudjuk a partnerek rendelkezésére bocsátani. Az olyan szélsőséges árverseny, amelynél a tervezői vállalkozás profitábilis volta csak a tervek és igazolások „elnagyolásával” biztosítható, vagy a kiviteli tervdokumentáció ezért pl. nem készül ellenőrizhető formában, elítélendő. Különösen etikátlan, ha a tervezői ajánlatban megpróbálják a vállalt szolgáltatás minőségi vagy tartalmi „egyszerűsítéseit” a megbízó előtt elkendőzni. Találkoztunk olyan – elítélendő – tervdokumentációkkal, amelyekből kimaradtak a szakmai gyakorlat és a tervdokumentációk tartalmi követelményeiről szóló előírások szerint szükséges tervrészek, és a tervező úgy nyilatkozott, hogy ezeket építéshelyi utasításokkal kívánja "megtervezni". Az ilyen gyakorlat az eset nemzetközi piaci megítélésében általánosításra ad

alkalmat: a magyar tervezők jóhírért rontja, etikailag ezért is elmarasztalando.

*Etikai elvárás* kell tenni, hogy a tervező tájékozotassá a megbízóját a szerződéskötéskor arról, hogy

- vállalása teljes körűen kiterjed-e a létesítmény megvalósításához lényeges – szakterületébe tartozó – tervezői szolgáltatásokra,
- ha a vállalt terv tartalma, illetve kidolgozottsági színvonala eltérő lesz az előírttól, illetve a szakmai gyakorlatban kialakulttól,
- ellenőrzésre alkalmas számításokat, igazolásokat a felvett méretekről, csatol-e a tervdokumentációba,
- az adott feladat terve esetében általában szükséges-e a részleges független tervellenőrzés, és hogy ennek mire kell hogy kiterjednie (amellett, hogy ő igyekszik önellenőrzött, hibátlan tervet szolgáltatni).

Javasolható a Magyar Mérnöki Kamara küldöttgyűlésének, hogy az itt szereplő etikai elvárásokat tegye etikai kötelezettséggé.

## 9. A független tervellenőrzés ajánlott (ideiglenes) szabályai

Az alábbiakban azokat a szabályokat igyekszünk összefoglalni, amelyek jelenleg a független tervellenőrzéssel kapcsolatos, elvárható szakmai gondosságot fogalmazzák meg. Ezek a független tervellenőrzést elrendelő jogszabály hatályba lépését követően válhatnak ennél határozottabb utasítássá.

A független tervellenőrzés elvégzésére jogosult az, aki a szakterületen vezető tervezői, illetve „A” kategóriájú tervezői jogosultsággal rendelkezik.

Független tervellenőrzést a jogszabályban előírt esetekben kell végezni.

Független tervellenőrzés elvégzése a szakmai gondosság szempontjából elvárható, ha a kiviteli terv MÉDI szerinti szakági tervezési díja meghaladja az egymillió forintot. E tervezési díjnak az azonos telephelyre – ha a telephely nem értelmezhető: településre – és a (tervezési szerződés megkötésétől a szállítási véghatáridőig terjedő) tervezési időszak tekintetében az időben átfedő, azonos felelős tervező közreműködésének feltételezésével vállalt/végzett tervezési munka szakági tervezési díjainak összegét kell tekinteni.

Független tervellenőrzésnek kell alávetni a kamara illetékes szakmai tagozata által meghatározott és nyilvánosságra hozott speciális tervezési feladatokat.

*A független tervellenőrzés kiterjed mindannak az ellenőrzésére, ami az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LVIII. törvény szerinti alapvető országos szakmai követelmények kielégítését lényegesen befolyásolja, illetve veszélyeztet.*

Ilyen követelmények:

- mechanikai ellenállás és stabilitás,
- tűzbiztonság,
- higiénia, egészség- és környezetvédelem,
- használati biztonság,

- zaj és rezgés elleni védelem,
- energiatakarékosság és hővédelem,
- életvédelem.

A független tervellenőrzés megkövetelése általában a fentiekre „korlátozott”, de – megállapodás szerint – végezhető teljes körű ellenőrzés is.

A független tervellenőr az ellenőrzése során észrevett, de az ellenőrzési feladatkörén kívül eső, vélt hibákat a tervezőnek jelezheti, erre azonban nem köteles.

A tervellenőr nem vitathatja azokat a tervezői hatáskörben eldöntött megoldásokat, amelyek a követelményeket kielégítik, de amelyekre – véleménye szerint – jobb megoldást ismer.

A független tervellenőrzésre a tervezés megkezdése előtt helyes szerződni, és biztosítani, hogy az ellenőrzés „szakaszosan folyamatos” lehessen. Ha a tervszolgáltatás ún. folyamatos, ennek az ütemezéséhez alkalmazkodó független tervellenőrzést kell szervezni.

A tervező adjon meg minden elvárható segítséget a tervellenőrzés maradéktalan és ütemterv szerinti elvégzéséhez, beleértve az észrevételezett hibák kijavított voltának ellenőrzési lehetőségét is.

A tervellenőr nem akadályozhatja a tervezési folyamatot, hacsak ezt műszaki megállapításai nem teszik indokolttá. A tervellenőr nem adhat utasítást sem a tervezőnek, sem a tervező munkatársának.

A tervellenőr észrevételeit feljegyzésben, illetve terméksámlára rávezetve adja át csakis a tervezőnek. Az átadott anyag egyik példányát – az átvétel igazolásául – aláírva visszakapja.

A tervellenőr arról nyilatkozik a tervezőtől felé, hogy az ellenőrzése nyomán megtörtént-e a tervdokumentáció maradéktalan kijavítása, és így a tervek kielégítik az ellenőrzési vállalásának megfelelő követelményeket. Ha ez nem történt meg maradéktalanul, erről kell nyilatkozzék, meghatározva a ki nem elégített követelményt, és a ki nem elégítettséget előidéző tervhibát.

A tervező nem köteles a tervellenőr véleményét elfogadni. A köztük felmerült műszaki vita esetén a felek ezt rendezhetik:

- műszaki döntőbíróknak közös megegyezéssel felkért és erre vállalkozó nagy tekintélyű vezető tervező véleményére támaszkodva;
- a kamara Szakmai Véleményadó Bizottságának véleménye alapján.

A tervező és tervellenőr egyaránt felelős, ki-ké az általa vállalt tevékenység hibái, hiányosságai következményeiért. A felelősség megosztása történhet megegyezéssel vagy (döntő) bírósági határozattal.

Büntetőjogi felelősség megállapítása bírósági határozatot igényel.

A tervellenőrt titoktartási kötelezettség terheli. A tervellenőr nem tájékoztathat harmadik felet semmi olyan észrevételéről, amit a tervező jogosnak ismer el, és megfelelően kijavít. A vitatott észrevételekről is csak az azok rendezésében érdekeltet, eljárókat tájé-

koztathatja. Nem használhatja fel a tervellenőrzés során szerzett tapasztalatait a tervező mások felé való bírálatára, jóhírének csorbítására.

Javasolom, hogy a kamara küldöttgyűlése hatalmazzon fel egy erre kijelölt bizottságot (pl. a négy alelnök és a BPMK elnöke) a fentiekre támaszkodó Ideiglenes Ellenőrzési Szabályzat megszövegezésére, és a kamara honlapján, valamint a Mérnök Újság útján való közzétételére. Ugyanez a bizottság, a mintegy egyéves használat tapasztalatait is figyelembe véve, terjesszen végleges Ellenőrzési Szabályzatnak javasolt szövegtervezetet a 2005. évi MMK küldöttgyűlés elé.

*El kell érni, hogy a jelentősebb tervek honorált, független tervellenőrzése jogszabályban előírt kötelezettséggé váljék.*



**Dr. Korda János** okl. mérnök, statikus tervező, igazságügyi szakértő, c. egyetemi tanár, kandidátus.

Dolgozott Budapesten mint műszaki egyetemi oktató, építésvezető a Hidépi-tó Vállalatnál, Tudományos osztályvezeető az ÉMI-ben, statikus tervezői osztályt vezetett az IPARTERV-ben, osztályt vezetett az ÁÉTV-ben, majd ugyanitt a tartószerkezeti szakág vállalati főmérnöke volt. Nyugdíjasként egy tervező kft. ügyvezetője lett.

A Magyar Mérnöki Kamara alelnöke. A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnökségi tagja.

130 éve ...

a szakértő szakipar ...



## KALCIDUR® KONCENTRÁTUM

Beton és vasbeton szerkezetek szilárdulásgyorsítására és a beton fagyvédelmére kifejlesztett adalékszer, most **még gazdaságosabb** formában. Kloridtartalmú, korróziógátló inhibítort tartalmaz.

## SORIFLEX 2K FOLYÉKONYFÓLIA

Oldószermentes, cementbázisú, vizes, diszperziós, vízszigetelő anyag. Rendkívül rugalmas, tartós. kültérben, ellenoldali víznyomás esetén is alkalmazható.

### Egyéb

speciális **betonadalékszerek** széles választéka **kedvező** áron!

### Vevőszolgálat és értékesítés:

Budapest, IX., Tagló u. 11-13.

Telefon: 1/215-0446

Debrecen, Monostorpályi u. 5.

Telefon: 52/471-693

## Szabályozás

### Melyik tartószerkezeti szabványt használjuk?

– avagy szükségszerű, célszerű, gazdaságos az Eurocode (EC) alkalmazása? –

Szerzők: Dr. Korda János, Dr. Szalai Kálmán

*Az európai közösséghez való csatlakozásunk miatt a teherviselő szerkezetek megvalósításával foglalkozóknak (egyéneknek, vállalatoknak és az országnak) dönteni kell a címben szereplő kérdéskörben. A csatlakozás megszavazásával szükségszerűen abban is döntött az ország, hogy EC előírásait (a mérnöki „közös nyelvet”) hivatalossá teszi. A vállalatoknak pedig piaci okokból előbb-utóbb célszerű az alkalmazás. Az egyének számára – legyenek azok kisvállalkozók vagy bedolgozó személyek – akkor lesz „gazdaságos”, ha megismerik és használni tudják az EC-t.*

*Jelenleg még általánosabb a Magyar Szabvány (MSZ) előírásainak a használata, de az egyéneknek célszerű az EC esetleges közeli – rendeleti, vagy piaci okokból történő – bevezetésére felkészülni. Az több évtizedes MSZ előírásokhoz képest az EC a legújabb műszaki-tudományos és technológiai tapasztalatok figyelembe vételével készültek, korszerűbbek és a nagyobb biztonság következtében a szerkezetek tartóssága is nagyobb.*

*Az EC előírások tételes megismerése tehát szükségszerű, de üzleti érdek a vállalatoknak és az egyes személyeknek megismerni a bevezetés gazdasági következményeit is.*

#### 1. A hatályos tartószerkezeti tervezési magyar szabványok

A magasépítés területén jelenleg magyar szabványként egyidejűleg hatályos két teljes tervezési szabvány sorozat. Az MSZ 15001/86 és az ún. EC-ok. Az EC-on belül az elő-szabvány MSZ ENV+NAD, MSZ ENV, továbbá a részlegesen és az ezt fokozatosan felváltó, egyre bővülő mértékben rendelkezésre álló EN sorozat. Az EN sorozat magyar nyelvi változatának szakmai lektorálása és a függelékek készítése e hónap végén indul el.

Az MSZ és az EC-ok közül – a tervező és a tervezető megállapodása szerint – akár az egyik, akár a másik szerint lehet tervezni, de ugyanahhoz az építményhez való vegyes alkalmazásuk nem megengedett. Az EC sorozat alapján készített tervhez jogosult szakértő szakvéleményét kell csatolni, amellyel tanúsítja, hogy az EC teljes körű és – a tartószerkezeti tervezési szabványok tekintetében – kizárólagos alkalmazásával készült a tervdokumentáció.

Szabad más nemzeti szabvány (pl. DIN) szerint is tervezni, ha a felek ebben állapodnak meg. Az alábbiakban csak az MSZ, illetve az EC közötti választást tárgyaljuk.

##### 1.1 MSZ szabványok

Jelenleg használt MSZ szabványok:

- MSZ 15001-15009 sorozat: Építmények alapozásának erőtani tervezése; 9 szabvány.
- MSZ 15020-15028 és MSZ 15228-15229 sorozat: Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése; 22 szabvány.

##### 1.2 Eurocode-ok

Jelenleg rendelkezésre áll az MSZ ENV 1991-1999 (42 szabvány) és MSZ EN 1990-1991 (5 szabvány). Az MSZ EN-ek és MSZ ENV-k egymáshoz illeszkedve, együtt képezik a teljesnek szánt tartószerkezeti ter-

vezési szabvány sorozatot. Megtalálható az MSZT hivatalos szabványjegyzékében ICS 91.010.30. csoportban. E szabványok közül 15-höz a Nemzeti Alkalmazási Dokumentum (NAD) is rendelkezésre áll magyar nyelven.

MSZ ENV jelzetű az Európai Szabványügyi Bizottság (CEN) által ideiglenes alkalmazásra (kipróbálásra) ajánlott és a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) által magyar szabványként alkalmazhatónak nyilvánított európai szabvány. Ezeket a CEN továbbfejlesztendőnek tartja; átdolgozásukat folyamatosan végzik munkaterv szerint. MSZ EN jelzetű a CEN által véglegesnek nyilvánított szöveggel bevezetett magyar szabvány. Ehhez is tartozhat nemzeti függelék, amelyvel együtt kell alkalmazni.

#### 2. Az MSZ és az EC átlagos biztonsági szintjének összehasonlítása

##### 2.1 A biztonsági filozófiák összehasonlítása

Mindkét szabványrendszer ún. fél(ig)-valószínűségi elven alapszik, és az osztott biztonsági tényező módszerrel alkalmazza.

##### 2.2 Biztonsági követelmények a teheroldalon

A rendelkezésre álló több összehasonlító számítás tanúsága szerint az EC (és a gazdagabb nyugat-európai országok) méretezési előírásai általában óvatosabbak, mint a kelet-európai országokéi, ezen belül az MSZ.

Az MSZ ENV bevezetését követően végzett összehasonlító vizsgálatok alapján az MSZT Tartószerkezeti Bizottsága javaslatára kis mértékben megemeltük az állandó teher biztonsági tényezőjét (1,1-ről 1,2-re). A CEN viszont (raktár épületet kivéve) alternatív módon csökkentette a biztonsági tényezőt az állandó tehernél 1,35-ről (0,85\*1,35) 1,15-re, vagy a kiemelt esetleges tehernél 1,5-ről (0,7\*1,5) 1,05-re. A két módosítás együttes hatására a két előírás biztonsági szintje – raktár céljára szolgáló épület kivételével – nincsen messze egymástól.

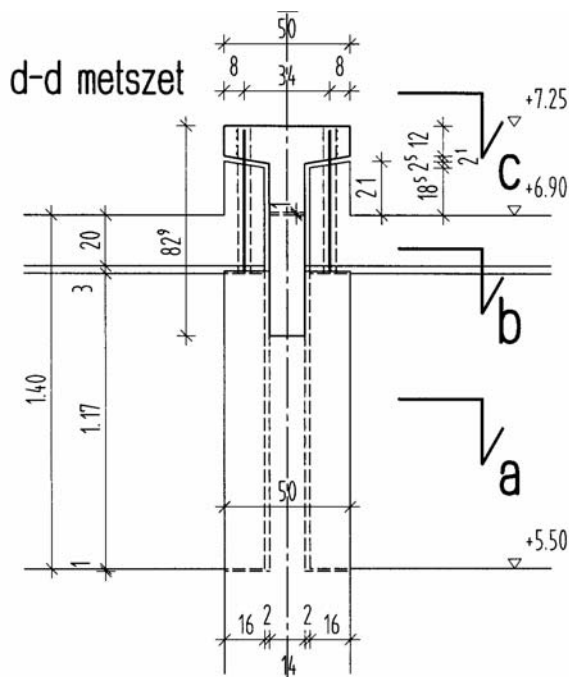
\* Forrás: Mérnök Újság, 2004. 5. szám



### 2.3 A vasbeton szerkezetek

Vasbeton magasépítési szerkezetek esetében „az MSZ-t korszerűsítő” korrekciók történtek a nyírási és az átlukadási vizsgálatokra vonatkozó előírásokban.

Az összehasonlító számítások szerint az MSZ előírások alapján tervezett szerkezet betonacél szükséglete átlagosan 5-6 százalékkal kisebb, mintha ugyanazt az EC szerint tervezték volna. Az MSZ szerinti tervezéssel csak kivételes esetekben lehet 10 százaléknyi betonacélt megtakarítani. A vizsgálatok kimutatták, hogy jelenleg az MSZ előírása ugyan valamivel merészebb, de a biztonsági szintekben levő eltérés kicsi.



Az MSZ előírásai szerint eddig már több mint 100 ezer építményt terveztek és építettek meg. Nincs tudomásunk arról, hogy valamely építmény drasztikus meghibásodása, váratlan tönkremenetele a szabvány előírások hibái miatt következett volna be. Ugyanekkor megállapítható, hogy az MSZ előírásai szerint tervezett szerkezet tartóssága kisebb, különösen az alacsonyabb szilárdsági kategóriák alkalmazásának gyakorlata miatt. Ennek megfelelően a fenntartásra fordítandó költségek szükségszerűen nagyobbak.

A beton minősítését előíró – nem régen átvett – MSZ EN 206-1:2002 szabvány lazítja a beton szilárdsági minősítésére vonatkozó követelményeket. Lehetővé teszi, hogy olyan beton-tételt, amely a korábbi minősítési eljárásban nem elégítette ki a szilárdsági követelményt, a hatályossá vált eljárással megfelelően minősítsenek. Ezért a beton és vasbeton szerkezetek terén szerzett tapasztalatok értékelése óvatosságot igényel. Az MSZ EN 206 a tartóssági követelmény kiértékelése érdekében viszont erős szigorítást vezet be az alkalmazható betonszilárdság megemelésével; sok esetben nem a szilárdsági, hanem a tartóssági követelmény dönti el a tervezhető betonminőséget. Utóbbi

körülményre is tekintettel sokan – helyesen – úgy vélekednek, hogy az MSZ szerinti szerkezettervezésben ne használjuk ki a betonszilárdságot, és az erőtanilag igazolásnál számításba vett betonosztály helyett a tervben írjunk elő egy szilárdsági osztállyal magasabb betonszilárdságot.

### 2.4 Acélszerkezetek és öszvérszerkezetek

Acélszerkezetek és öszvérszerkezetek esetében az EC több vizsgálat területén korszerűbb az MSZ előírásaihoz képest, és ennek betudhatóan a kimutatható teherbírás tekintetében némileg merészebb az MSZ-nél. Magasabb határszilárdsági értékeket ír elő, mint az MSZ; pl. ugyanahhoz az acélminőséghez az MSZ 200 N/mm<sup>2</sup>, viszont az EC 235 N/mm<sup>2</sup> határfeszültséget rendel. A képlékenységre és a posztkritikus állapot figyelembe vételére alapított vizsgálatok kiterjesztése révén általában az EC alkalmazásával lehet nagyobb teherbírást kimutatni. A kapcsolatok kimutatható teherbírásában az EC mintegy 10-15 százalékkal is magasabb értéket adhat az MSZ-hez képest. Ez utóbbi körülmény miatt azonban fokozottabb figyelmet kell fordítani a használhatósági állapot követelményeinek ellenőrzésére. Az eddigi gyakorlat szerint ugyanis gyakrabban lehet mértékadó az EC szerinti számítás esetében a használati követelmények teljesítése, ami arra is vezethet, hogy a szerkezeti méreteket némileg növelni kell.

### 2.5 Egyéb anyagú szerkezetek

A fa-, öszvér-, falazott szerkezetek esetében nem mutatható ki egyértelmű szabály a két szabványrendszer biztonsági követelményeinek összesített hatásában. A nyugati féltekén alkalmazott korszerűbb szerkezeti megoldások és szerkezetek „felülírják” az itthoni tapasztalatokat.

### 2.6 Alapozás

A hazai alapozási előírások gyakorlati alkalmazását jelenleg félreértés és vita kíséri. Az alapozási előírásaink nem mindenben felelnek meg a tartószerkezeti szabványaink méretezési alapelveinek. A biztonság gyakorlati szintjének beépítése gyakran szubjektív tényezők függvénye. Az EC szerinti méretezési gyakorlat kialakítása akkor teremt megnyugtató helyzetet, ha az a felszerkezet tervezési filozófiájához gyakorlatilag is illeszkedő biztonsági szemléletet követ.

## 3. Nyelvi gondok

Az 1996. január 1-e óta közreadott magyar szabványok 75 százaléka hivatalos nyelve Magyarországon az angol. Nem is létezik magyar nyelvű hivatalos fordításuk. Létezik hivatalos fordításuk más (pl. német, francia stb.) nyelvekre, de ezekre a fordításokra vannak panaszok, és Magyarországon az angol verzió a hivatalosan elfogadott.

Csak angol nyelven átvett EC-ként jelent meg néhány MSZ EN, továbbá az MSZ ENV-k közül 27 szabvány. Magyar nyelvűek azok a fontosabb szabvá-

nyok, amelyek a magasépítési szerkezetek tervezéséhez szükségesek.

A fordítási helyzet nem annyira kedvezőtlen, mint amit a fenti szám tükröz, ugyanis

- éppen az alkalmazás szempontjából leglényegesebb szabványok vannak a lefordítottak között,
- nem hivatalos fordítások – egyes szabványok esetében – található, és megkönnyítik az angol szöveg megértését.

A kamara kéri is, hogy a lefordított szöveggel rendelkezők bocsássák ezeket mások rendelkezésére; ennek lehetőségét (az alkalmazás feltételeit is közölve) tudassák a kamarával (kj@mmk.hu; tel.: 1/455-7085).

A szabvány angol szövegének a helyes lefordítása/értelmezése a szakmai lektorálás során jelentős vitákat vált ki a lektoráló bizottság tagjai között, nem is annyira ritka esetben. Ezért büntetőjogi és anyagi felelősséggel járó ügyben – mint pl. a tartószerkezeti tervezés – elgondolkoztató, hogy merjen-e az ember angol nyelvű szabványra hagyatkozni.

Véleményünk szerint az érdekeltek költségére indokolt azokat a szabványokat lefordíttatni, amelyeknél ez főleg a gazdálkodó szervezetek egy viszonylag zárt körének érdeke. A hivatalos magyar szabvánnyá való nyilvánításra egyedül az MSZT-nek van joga.

Magyarországon jelenleg mintegy 3 ezer jogosult tartószerkezeti tervező tevékenykedik, többségük „törpe” vállalkozásokban dolgozik. A tartószerkezeti tervezési szabványok magyar verzióját munkájukhoz igénylik hatóságok, beruházók, kivitelezők, műszaki ellenőrök stb. is. Nem jelölhető ki az érdekelteknek egy olyan zárt köre, amelytől elvárható lenne, hogy a fordítás költségeit fedezze. E szabványok lefordítása – a szabvány lefordítási feladatok azon részébe tartozik, ami – közügynek minősül, és közpénzből indokolt a fedezetét biztosítani. Egyes gazdálkodó szervezetek részéről indokolt az anyagi hozzájárulás.

Sajnálatos módon a szabványok lefordítása évről-évre lassabban halad, mint ahány európai szabványt magyar szabvánnyá nyilvánítunk. A csak angol nyelven létező magyar szabványok aránya állandóan növekszik. Ez sújtja a magyar gazdaság versenyképességét is.

#### 4. Az MSZ szabványok hatálytalanításának várható időpontja

A CEN illetékes munkacsoportja folyamatosan dolgozik az ideiglenes ENV sorozat lapjainak végleges EN szabvánnyá való átdolgozásán. Az egyes átdolgozott szabványokat végleges szabványként közreadják. Az MSZT ezekre cseréli ki a korábban bevezetett ENV-eket; mostanáig hat esetben járt így el. Sajnos a visszavont – már hivatalosan is lefordított – szabványok helyett angol szöveg vált magyar szabvánnyá.

Joggal felmerül az a kérdés, hogy szabad-e a véglegesített MSZ EN és a korábbi MSZ ENV szabványokat együtt alkalmazni? A szabványjegyzékből

látszik, hogy a „teher” és „hatás” értékeit megszabó szabványok kerültek eddig kicserélésre; módosultak (az eredeti EC előírásához képest már korábban csökkentek) egyes biztonsági tényezők számértékei. A rendelkezésre álló információk és vizsgálatok szerint az EC sorozat „összeférhetősége” nem borult fel. A megjelent MSZ EN-ek és a még hatályos MSZ ENV-k együtt alkalmazhatók.

Az EC lap CEN általi közreadását követően összesen két évet száznak a lefordítás, nemzeti függelék elkészítése, egyéb honosítási feladatok elvégzése céljára. A párhuzamos nemzeti szabványokat akkor kötelező visszavonni, amikor a sorozat – a fenti honosítási részfeladatokat is elvégezve – teljessé válik. Ismerve a CEN munkacsoportjának munkatervét, 2008-2010 időszakban várható, hogy az EC válik az egyetlen magyar tartószerkezeti tervezési szabvánnyá. Addig a két sorozat párhuzamos használhatóságát biztosítani kell, illetve szabad, ha csak az MSZT kezdeményezéséből nem hatálytalanítják az MSZ-eket, illetve közülük egyeseiket. Ez az MSZT-nek nem kötelezettsége, de jogában áll.

#### 5. Melyik szabványt előnyösebb használni?

##### 5.1 Az MSZ használatának előnyei-hátrányai

*Az MSZ szabványokat a magyar nyelvet ismerők szívesen alkalmazzák, mert jól ismerik és*

- azokat már korábban beszerezték, rendelkezésre állnak;
- ehhez illeszkedő számítógépes programok állnak már rendelkezésükre;
- vasbeton szerkezet esetében – a beruházási költséget illetően – gazdaságilag versenyképesek és a tapasztalatok szerint kellően biztonságos építmények tervezésére alkalmasak.

*Az MSZ szabványok hátrányai:*

- 1986-ban készültek, így az időszakos javítások ellenére sem mindenben korszerűek; ez különösen igaz az acélszerkezetek esetén, vasbeton szerkezetek esetében a szerkezetek tartóssága kisebb az indokoltnál,
- egyes, főleg külföldi, építetők kevésbé bíznak meg bennük, mint más (pl. EC, DIN) szabványokban.

##### 5.2 Az EC használatának előnyei-hátrányai

*Az EC esetben hátrány, hogy*

- az EC sorozat beszerzése egy példányban akár egymillió forintot is jelenthet;
- az EC-ra való áttéréshez új programokra is kell költenni.

*Az EC előnye, hogy*

- az azzal készült szerkezetek nagyobb biztonsággal rendelkeznek;
- a szerkezetek tartóssága nagyobb, különösen a (vas)betonszerkezetek esetében;
- az utóbbi évtizedekben megjelent anyagok, gyártmányok alkalmazására lehetőséget teremt.

## 6. Az EC alkalmazásra való áttérés nehézségei

Az EC alkalmazására való áttérésben nehézséget jelent a tervező részére, hogy

- meg kell tanulja az új, az MSZ-hez képest bonyolultabb előírásokat;
- jelentős ráfordítással beszerezze a szabványokat és a szükséges alkalmazási számító programokat.

A kamara, illetve Tartószerkezeti Tagozata – együttműködve az illetékes oktatókkal – kedvezményes felkészítő tanfolyamokat szervezett, és fog újra szervezni. A kamarai tagok számára jelentős (50 %-os) kedvezménnyel megvásárolható, EC szerint dolgozó (számító/tervező) programokat tudunk ajánlani.

Tekintettel arra, hogy a szabványokat a magyar tervezési díjakhoz képest nagyon magas áron forgalmazzák, valószínűleg versenyképesnek fognak mutatkozni azok a programok, amelyek a tervező helyett tartják be a szabvány egyes részlet-előírásait, és lehetővé teszik, hogy a tervező valamely tanfolyamon tanultak alapján, a szabvány megvásárlása nélkül betarthassa az előírást. Helyesebb a szabványt is beszerezni.

## 7. Javaslatok

A fentiek alapján összefoglalásként javasoljuk, hogy

- a tervező a lehető legrövidebb idő alatt ismerje meg, és alkalomadtán térjen át az EC alkalmazására. Gazdaságossági érdekből acélszerkezetek, nagyszilárdságú betonból tervezett vasbetonszerkezetek, továbbá ezzel együtt az ösvérszerkezetek tervezéséhez az EC alkalmazása indokolt;
- idegen nyelvű szabvány alapján ne tervezzen az, aki nem biztos abban, hogy a szöveget nyelvileg is helyesen értelmezi;
- a „hagyományos szilárdságú” betonokkal való alkalmazásnál az MSZ szerint tervezett vasbeton szerkezet esetében célszerű a beton szilárdság tervezési értékét (határfeszültségét) némileg (pl. egy betonosztálynak megfelelően) csökkentve számításba venni, tekintettel az MSZ EN 206 NAD előírásából következő „lazább” szilárdsági minősítési eljárásra, enyhébb minőségi követelményekre. Az MSZ EN 206-1:2002 szabványhoz tartozó NAD 3. táblázata viszont a szerkezet tartóssága érdekében meglehetősen (és a hazai tapasztalatok szerint is indokoltan) magas – szilárdságilag sok esetben nem is kihasználható – betonminőségeket ír elő. Ezt a tartóssági követelményt az erőtanilag MSZ szerint tervezett szerkezetek esetén is elégítjük ki!

**Dr. Korda János** adatai a 11. oldalon találhatóak.



**Dr. Szalai Kálmán** (1930) okl. híd- és szerkezetépítő mérnök (1953), a műszaki tudomány doktora (1976), a BME Vasbetonszerkezetek Tanszékén egyetemi tanár (1976). Kutató professzor (2000).

Fő érdeklődési területe: a beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek méretezés elmélete, szilárdságtana, minőségellenőrzése, felülvizsgálata és megerősítése, továbbá a nagyszilárdságú és nagyteljesítőképességű beton, a vasbeton korrózióvédelme.



## Holcim Beton Rt. Vezérigazgatóság

1121 Budapest  
Budakeszi út 36/c

Tel.: (1) 398-6041 • fax: (1) 398-6042 • www.holcim.hu

### BETONÜZEMEK

#### Központi Vevőszolgálat

1138 Budapest  
Váci út 168. F. épület  
Tel.: (1) 329-1080  
Fax.: (1) 329-1094

#### Rákospalotai Betonüzem

1615 Budapest, Pf. 234.  
Tel.: (1) 889-9323  
Fax.: (1) 889-9322

#### Kőbányai Betonüzem

1108 Budapest, Ökrös u.  
Tel.: (30) 436-5255

#### Dél-Budai Betonüzem

1225 Budapest  
Kastélypark u. 18-22.  
Tel.: (1) 424-0041  
Fax: (1) 207-1326

#### Dunaharaszti Üzem

2330 Dunaharaszti  
Iparterület, Jedlik Á. u.  
T/F: (24) 537-350, 537-351

#### Kistarcsai Üzem

2143 Kistarcsa  
Nagytarcsai út 2/b  
Tel.: (28) 506-545

#### Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya  
Szőlődomb u.  
T: (34) 512-913, 310-425  
Fax: (34) 512-911

#### Komáromi Üzem

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

#### Székesfehérvári Betonüzem

8000 Székesfehérvár  
Takarodó út  
Tel.: (22) 501-709  
Fax.: (22) 501-215

#### Győri Üzem

9027 Győr, Fehérvári u. 75.  
Tel.: (96) 516-072  
Fax: (96) 516-071

#### Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.  
Tel.: (95) 326-066  
Tel.: (30) 268-6399

### Debreceni Üzem

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

### KAVICSÜZEMEK

#### Abdai Kavicsüzem

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

#### Hejőpapi Kavicsbánya

Tel.: (49) 703-003  
T/F: (60) 385-893

### ÉRDEKELTSÉGEK

#### Ferihegybeton Kft.

1676 Budapest  
Ferihegy II Pf. 62  
T/F: (1) 295-2490

#### BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest  
Budafoki út 215.  
T/F: (1) 205-6166

#### Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár  
Barátság út 16.  
Tel.: (96) 578-370,  
(96) 211-980  
Fax: (96) 578-377

#### Délbeton Kft.

6728 Szeged  
Dorozsmai út 35.  
T: (62) 461-827; fax: - 462-636

#### KV-Transbeton Kft.

3700 Kazincbarcika, Ipari út 2.  
Tel.: (48) 311-322, 510-010  
Fax: (48) 510-011

#### Betomix-Transbeton Kft.

4400 Nyíregyháza  
Tünde u. 18.  
T: (42) 461-115; fax: - 460-016

#### KV-Transbeton Kft.

3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.  
Pf. 22.; T/F: (46) 431-593

#### Csaba-Beton Kft.

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

#### Szolnok Mixer Kft.

5000 Szolnok, Piroskai út 1.  
Tel.: (56) 421-233/147  
Fax.: (56) 414-539

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

A Magyar Betonszövetség szakmai körutat szervez Ausztria, Szlovénia, Horvátország állomásokkal. A programban betonszerkezetű autópálya építés, alagút építés és egy közelmúltban elkészült viadukt megtekintése szerepel.

A körutat buszos utazással 6 naposra tervezzük, melynek időpontja szeptember 6-11. Részvételi díja előzetes ajánlatok alapján 115-120 ezer Ft/fő.

Az érdeklődő szakmai közönségnek az 1/204-1866-os telefonszámon bővebb tájékoztatással szolgálunk.

\* \* \*



1. ábra Tápai Antal a Magyar Betonszövetség elnöke levezeti a rendezvényt.

lapján vázolta az Unió pályázati lehetőségei pénzügyi ütemezését. Előadásában jelezte azokat a feltételrendszereket is, amelyekkel a fogadó országnak rendelkeznie kell ebben az együttműködésben.



2. ábra Baráth Etele államtitkár előadását tartja

A MSZ EN 206-1:2002 szabvány Nemzeti Alkalmazási Dokumentációját ismertető országos körutunk záró előadását 2004. május 6-án Budapesten, a Pataky Művelődési Házban tartottuk. Az előadásokat 210 fő hallgatta végig. Meghívott előadónk Baráth Etele államtitkár, a Nemzeti Fejlesztési Hivatal vezetője

konkrét számok alapján az ország 17 helyszínén megtartott előadásorozatot 1721 szakember hallgatta meg. A szakmai előadásokat Sulyok Tamás főtechnológus (Bautest Kft.) és Dr. Kausay Tibor egyetemi tanár (BMGE) tartották.

Az országos lebonyolításban vezető szerepet vállaltak: Strabag Építő Rt. Frissbeton, Első

Beton Kft., BVM Szobeton Kft., TBG Polydom Kft., Tengelyközmű Kft., K.V. Transbeton Kft., Danubiusbeton Kft., Danubiusbeton Kecskemét Kft.,

Danubiusbeton Dunántúl Kft., Holcim Beton Rt., Readymix Zala Kft.

A Budapesten megrendezett záró előadást a budapesti régióban dolgozó tagjaink segítették megszervezni:

Strabag Építő Rt. Frissbeton, TBG Budapest Kft., Lasselsberger Hungária Kft., Murexin Kft., Degussa Építőkémia Hungária Kft., Duna Beton és Kavics Kft., Hídépítő Rt., KK Kavics Beton Kft., Sika Hungária Kft., Stabiment Hungária Kft., Dako Kft., MC-Bauchemie Kft., Wopfinger Készbeton Kft., Holcim

Beton Rt., Danubiusbeton Kft., BVM Épelem Kft.

**Az előadók és a szervező tagvállalatok munkáját a Magyar Betonszövetség elnöksége nevében megköszönöm.**



3. ábra A résztvevők egy csoportja

Szilvási András ügyvezető

**JOGSZABÁLY FIGYELŐ**

A Magyar Közlöny utóbbi számaiban megjelent rendeletek, jogszabály módosítások.

- 43. szám, 2004. 04. 07.: 4/2004 (IV.7.) KvVM - ESZCSM - FVM együttes rendelet a légszennyezettség határértékeiről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 14/2001. (V.9.) KöM - EüM - FVM együttes rendelet módosításáról,
- 59.1. szám, 2004. 04. 29.: A Kormány 121/2004 (IV.29.) kormányrendelete az Európai Unióhoz csatlakozás kapcsán szükséges egyes építésügygel kapcsolatos kormányrendeletek módosításáról,
- 59.1. szám, 2004. 04. 29.: 138/2004. (IV.29.) kormányrendelet a műszaki termékek megfelelőségét vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek kijelöléséről szóló 182/1997. (X.17.) korm. rendelet módosításáról,
- 59.2. szám, 2004. 04. 29.: A gazdasági és közlekedési miniszter 75/2004. (IV.29.) GKM rendelete a műszaki termékek megfelelőségét vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek kijelölésének részletes szabályairól szóló 4/1999. (II.24.) GM rendelet módosításáról
- 61. szám, 2004. 05. 01.: 2004. évi XXXIV. törvény a kis- és középvállalkozásokról, fejlődésük támogatásáról.



# RUFORM BETONACÉL

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

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

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

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

# RUFORM BETONACÉL

az egész országban!



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](mailto: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)



IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

## AZ ÉPÍTŐIPAR SZOLGÁLTATÁBAN

### Tevékenységi körünk

- Beton és vasbeton elemek előregyártása
- Transzportbeton gyártás, cement, homok, homokos kavics értékesítés
- Betonacél megmunkálás és kereskedelem
- Építőanyagok nagy- és kiskereskedelme,
- márkaképviselet
- Statikai és építészeti tervezés
- Információs adatbázis szolgáltatás

### Termékeink

Előregyártott beton és vasbeton elemek

Csatornázási és vízepítési elemek

Környezetvédelmi aknák

Támfalak

MÁV-mélyépítési elemek

Távközlési elemek

Trigon földmrendszer

Autópálya építési elemek

Egyéb termékek

Termékeinket az  
ország teljes  
területére, megadott  
ütemezés szerinti  
pontos határidőre  
szállítjuk.

Kérésére termék-  
katalógusunkat  
és árajánlatunkat  
elküldjük.

### Első Beton Kft.

6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7. Telefon/Fax: (62) 549-510, 549-511

Honlap: [www.elsobeton.hu](http://www.elsobeton.hu) E-mail: [elsobeton@elsobeton.hu](mailto:elsobeton@elsobeton.hu)

## Betontechnológia

### Vízzáró beton technológiája

Szerző: Német Ferdinánd

Sokan fordulnak az adalékszer forgalmazókhoz azzal a kéréssel, hogy „vízzáró adalékszerre” van szükségük „vízzáró beton” készítéséhez. Rendszerint erre a kérdésre a korrekt válasz az, hogy nincs ilyen „csodaszer”. A vízzáró beton készítése annál egy kicsit összetettebb, mintsem hogy egy összecsapott betonkeverékhez valamiféle anyagot hozzáadva előállítható legyen.

Mielőtt részletesen kitérnék az ismertetésre, fontosnak tartom, hogy tisztázzuk a legfontosabb kapcsolódó fogalmakat, hiszen a gyakorlatban gyakran összekeverik a vízzáró beton, illetve a vízzáró szerkezet fogalmát. Alapvetően tehát különbséget kell tennünk a betonra és a szerkezetre vonatkozó vízzárósági követelmények között.

A beton és vasbeton **szerkezeteket** vízzáróságuk szerint három csoportba sorolhatjuk [1]:

- **Mérsékeltén vízzáró** az a beton vagy vasbeton szerkezet, esetleg vakolt szerkezet, amelynek 1 m<sup>2</sup> felületén a legnagyobb üzemi víznyomás mellett, 24 óra alatt legfeljebb 0,4 liter víz szívárog át.
- **Vízzáró** az a beton vagy vasbeton szerkezet, esetleg vakolt szerkezet, amelynek 1 m<sup>2</sup> felületén a legnagyobb üzemi víznyomás hatására, 24 óra alatt legfeljebb 0,2 liter víz szívárog át. Szabadban, vagy jól szellőzött helyiségben ez a vízmennyiség általában elpárolog a felületről (azaz átnedvesedés nem észlelhető).
- **Különlegesen vízzáró** az a beton vagy vasbeton szerkezet, esetleg vakolt szerkezet, amelynek 1 m<sup>2</sup> felületén a legnagyobb üzemi víznyomás hatására, 24 óra alatt legfeljebb 0,1 liter víz szívárog át.

A cikkben csak a **beton**, mint anyag vízzárósági tulajdonságaival foglalkozunk, nem térünk ki a különféle szerkezetek vízzárósági problémáinak megoldásaira.

A négy fogalmat látva az 1. táblázatban érdemes elgondolkodni azon, hogy ha a legnagyobb vízzárósági csoportba tartozó betonból készített szerkezet maga nem kell, hogy vízzáró legyen, hiszen az üzemi víznyomás lehet akár 10 bar is (vagy egy fészkesen bedolgozott vz 8 jelű betonból készített szerkezeten is átfolyik a víz). Ugyanez igaz fordítva is: egy gyengén vízzáró betonból is készíthető különlegesen vízzáró szerkezet. Ennek alapján

tehát vízzárósággal kapcsolatban mindig gondoljuk át, hogy betonról vagy szerkezetről beszélünk.

Ahhoz, hogy a beton anyaga jó vízzáróságú legyen, nem kell mást tennünk, mint egy megfelelően tömör belső szerkezetű betont kell előállítanunk. Hogyan tehetjük ezt meg?

Először is szükség van egy jól **megtervezett adalékanyag vázra**. Gondoljunk csak bele, ha egy betont csak teniszlabda méretű adalékanyag szemcsékből szeretnénk előállítani, igen nehéz dolgunk lenne a tömör szerkezet eléréséhez. Folytonos szemeloszlású, B görbe közeli adalékanyag vázat kell összeállítani. Emellett megfelelő finomrész tartalommal biztosítani kell a jó tömörséget is. (A finomrész alatt a betonban lévő cement és az adalékanyag 0-0,25 mm közé eső részének összege értendő.) Ha az adalékanyagunk finomrésze (0-0,25 mm) hiányos, akkor azt pótolni kell, például mészköliszttel.

A finomrész tartalom szükséges mennyiségét az adalékanyag váz legnagyobb szemmagyságának függvényében a 2. táblázat mutatja.

Az adalékanyag szemcsék összeragasztásához szükség van továbbá **cementre** és **vízre**. A betonösszetétel tervezésekor a cementtartalom megválasztásánál ügyelni kell arra, hogy a beton statikailag előírt szilárdságát biztosító cementtartalom túl, a már

A vízzáró beton		Vízzárósági követelmény az MSZ 4715-3 szerint vizsgálva
jele	megnevezése	
vz 2	gyengén vízzáró	2 bar
vz 4	mérsékeltén vízzáró	4 bar víznyomást át nem engedő beton
vz 6	vízzáró	6 bar
vz 8	különlegesen vízzáró	8 bar

1. táblázat A beton, mint anyag MSZ 4719 szerinti vízzárósági csoportjai

Legnagyobb szemmagyság (D <sub>max</sub> ) (mm)	Betömörített frissbeton lisztfinomságú szemcséinek (cement + 0-0,25 mm homok) szükséges tömege (kg/m <sup>3</sup> )	
	légbuborékképző nélkül	légbuborékképzővel
8	525	470
12	485	435
16	450	400
24	415	370
32	380	340
48	350	320
63	320	290

2. táblázat A finomrész tartalom szükséges mennyisége

	30 cm-nél vastagabb szerkezet	30 cm-nél vékonyabb szerkezet
vz 2, vz 4	$v/c < 0,6$	$v/c < 0,55$
vz 6, vz 8	$v/c < 0,55$	$v/c < 0,5$

( $v/c$ : víz-cement tényező - 1 m<sup>3</sup> betonban lévő víz és cement tömegének hányadosa)

### 3. táblázat Vízáró betonok maximális víztartalma

említett finomrésztartalom is biztosítva kell legyen. Természetesen az adalékanyagváz hiányzó finomrészt nem lehet csak cementtel pótolni, hiszen a túlzott cementadagolás növeli a beton repedési hajlamát, ami egy vízáró beton esetében nem kívánatos.

A cement kötéséhez és a beton bedolgozhatóságához vízre van szükség. E két vízmennyiség közel sem azonos egymással, hiszen a cement kötéséhez kémiai kb. 23 tömeg% vízre van szükség. Ezzel a vízmennyiséggel a betonkeverék még a földnedves konzisztenciát sem éri el. A konzisztencia javítása, a jó



bedolgozhatóság érdekében további vizet rakunk a betonba. Azt azonban tudni kell, hogy ez a többletvíz a bedolgozást követően elpárolog a betonból, a helye pedig légpórusok formájában a betonban marad. Minél több vizet adagolunk a keverékünkhöz a jobb bedolgozhatóság érdekében, annál porózusosabb betont kapunk eredményül.

Ennek érdekében a vízáró betonokra vonatkozóan korlátozva van a betonkeverék maximális víztartalma (3. táblázat). A megoldást a képlékenyítő és folyósító **adalékszerek** jelentik, melyek segítségével a szárazabb konzisztenciájú betonunkat főleg és káros vízadagolás nélkül bedolgozhatóvá, akár önthető konzisztenciájúvá tehetjük. Ily módon biztosítjuk a légpórusoktól mentes, megfelelően tömör anyag-szerkezetet.

A megfelelően megtervezett és elkészített friss-betont még be is kell dolgozni. A beton bedolgozása is számos hibaforrást rejt magában. Nélkülözhetetlen a megfelelő eszközökkel történő **tömörítés**, illetve utótömörítés. (Utótömörítésre általában csak késleltető

adalékszerekkel készített betonok esetén van lehetőség.) A megfelelően bedolgozott betont utókezeleni kell. Az **utókezeléssel** megvédjük a szilárduló betont a nem kívánatos környezeti hatásoktól és a gyors vízvesztéstől. Az utókezelés módját és időtartamát mindig az adott feltételek szabják meg. Egy biztos, hogy elmaradt, vagy rossz utókezelés mellett nehéz minőségi

betont készíteni.

A fentiek alapján belátható, hogy a vízáró beton nem csodabeton, de készítésénél számos alapszabályra oda kell figyelni. Ezek viszonylag egyszerűen betartható előírások, melyek elmulasztásával a betonunk bizony nem lesz megfelelő.

### Irodalom

- [1] MÉASZ ME-04.19:1995 8. fejezet Vízáró betonok

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Leier csoport a 2003-2004. évben János-somorján jelentős mértékben bővítette a már 1993 óta üzemelő betonelem gyártó és előregyártó üzemét.

A közel 10 millió euro értékű beruházás tárgya egyrészről egy előregyártó üzem, amelyben magas minőségi követelményeket kielégítő elemes födémelek és előregyártott falelemek termelése folyik. A gyártás számítógépes irányítással, számítógépes hálózat segítségével működik, ennek köszönhetően a gyártástervező irodából az adatok a megfelelő üzemi munkahelyre jutnak.

A második újdonság a lapregyártó berendezés üzembe állítása, mely lehetővé teszi több termékcsoporthoz gyártását egyetlen gépi berendezéssel. A gyártási folyamatba beépített érzékelők biztosítják a termékek optimális szilárdságát.



A cégcsoport a termékeket magyar és export piacokra szállítja a magasépítés, a kémény rendszerek, a térkő rendszerek, az előregyártott elemek, az útépités és a környezetvédelemmel szorosan összefüggő szennyvízrendszerek építéséhez szükséges csövek, aknagyűrők és akna-szűkítők területein alkalmazott elemválasztékból.

## Lapszemle

### Betonos érdekességek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóiratból

A betontechnológiában gyakran okoz nehézséget a régi műtárgyak (hidak, utak) javítására alkalmas habarcs. Egy kínai kutató [1] erre a célra cementpépet, expanzív kötőanyagot és pernyét is tartalmazó habarcsot használt és megvizsgálta a régi és új szerkezet tapadását. Azt tapasztalta, hogy a sok (40 %) pernyét tartalmazó habarcs tapadószilárdsága ugyan kicsi pár hetes érlelés során, de ez a legnagyobb 3 év után. Javaslatot tesz az ilyen habarcs alkalmazására.

\* \* \*

Betontárgyak korrózióvédelmére különböző, szabadalmaztatott inhibitor használnak; melyek felületileg alkalmazva vagy (mérgező) nitriteket, vagy ártalmatlannak tartott aminos-alkoholt és valamilyen foszfor-tartalmú anyagot tartalmaznak. Kérdés azonban, hogy ezen anyagok hogyan jutnak a beton belsejébe. Egy grazi kutató [2] ezt a folyamatot vizsgálta. Azt tapasztalta, hogy a foszforkomponens nagyon hamar reakcióba lép a beton kalciumtartalmával és elnyelődik, nem hatol be a betontárgy belsejébe, de az aminos-alkohol szabad állapotban marad és kifejti korrózióvédő hatását.

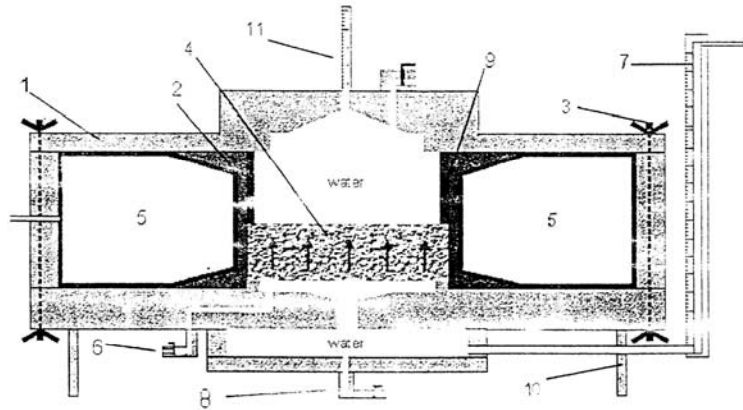
\* \* \*

A beton alkalmas környezetszennyező veszélyes hulladékok beágyazására. Két Kanadában dolgozó kutató [3] hulladék latexfesték (HLF) beágyazását vizsgálta. (Kanadában ez az anyag az összes háztartási veszélyes hulladék 12 %-át teszi ki). Azt tapasztalták, hogy a HLF-tartalmú beton járdák betonozására igen alkalmas (kb. 20 %-ig). A HLT (a keverővízhez adva) megjavította a bedolgozhatóságot, növelte a hajlítószilárdságot és a jégolvasztó szerekkel (sózás) szembeni ellenállóképességet.

\* \* \*

Ismert jelenség a betontechnológusok körében, hogy a kezdeti repedések idővel eltűnnek (autogén gyógyulás), melyet német kutatók [4] részletesen vizsgáltak. A repedezett betont 150 mm átmérőjű és 50 mm vastag korongokon vizsgálták az 1. ábrán látható berendezéssel. A hőmérséklet 20, 50 és 80 °C volt. A kis repedések gyorsabban „gyógyultak”, mint a nagyok, és a magasabb hőmérséklet e folyamatra kedvező.

\* \* \*



(1 – alumíniumház, 2 – tömítés, 3 – tartócsavar, 4 – beton próbatest, 5 – nyomás, 6 – légtelenítő szelep, 7 – víznyomásmérő, 8 – vízbeeresztés, 9 – tömítőgyűrű, 10 – tartó, 11 – vízszintmérő.)

1. ábra A repedezett beton vizsgáló berendezése

A klorid-okozta korrózió (sózás) súlyos károkat okozhat a betonacélban. A kloridprofil mélységbeli meghatározása nagyon időigényes; helyette általában azt a módszert alkalmazzák, hogy a betonból kifűrt mag felületét ezüst-nitrát oldattal permetezik, és a színváltozás intenzitásából következtetnek a kloridpenetráció mélységére. Ausztráliában dolgozó kutatók [5] ennek a módszernek az alkalmazását próbálták ki, több mint 70 próbatest vizsgálatára alapozva. Megállapították, hogy a módszer használható (kb. 0,28 Cl-koncentráció felett), de nagyon pontatlan (a korreláció csak 0,4 körüli).

\* \* \*

A beton rugalmas tulajdonságait rendszerint csak megfelelően felkészült laboratóriumokban lehet mérni. Francia kutatók egy egyszerű, helyszíni mérőberendezést fejlesztettek ki [6]. A műszer lelke egy ultrahangos szenzor, melyet a betonba fűrt kb. 5 mm átmérőjű és 10 mm mélységű lyukba lehet helyezni. A rezonanciából lehet a cementpép rugalmas tulajdonságaira következtetni.

\* \* \*

Cseh kutatók [7], hagyományos módszerekkel azt vizsgálták, hogy a hővezetőképesség ( $\lambda$ ), vízpára-permeabilitás ( $\delta$ ) és nedvességdifúzió ( $\kappa$ ) hogyan változik a habarcsban, ha egyidejűleg termikusan és/vagy mechanikailag terhelik. (A termikus terhelés 800 °C hőmérséklet, a mechanikus terhelés a nyomószilárdság 90 %-a). Valamennyi érték nagyon erősen függ a terhelés módjától: a terheléses minták



$\lambda$ -értéke egy, a  $\kappa$  értéke három nagyságrenddel különbözött a terhelt mintákban; a  $\delta$  értéke csak 40 %-kal változik. A nagy változások okozója a mikrorepedések felépése és kisebb mértékben a porüstérfogat megváltozása.

\* \* \*

Hasonló, nedvességgel kapcsolatos betontulajdonságokat vizsgált két szlovén kutató [8], de egészen más módszerrel: neutron-radiográfiával különböző adalékszeres betonokon (pl. légbuborékképző vagy folyósító). Ez a módszer kiválóan alkalmas arra, hogy a nedveségeloszlást a beton belsejében tanulmányozzák. A szerzők egyenletet alkottak a kapilláris vízemelkedésre, melyben az idő négyzetgyöke szerepel; ez az egyszerű egyenlet kb. 60 órán keresztül alkalmazható.

\* \* \*

A betonban lévő vasbetét passzív állapotban van, tekintettel a cementes környezet nagy pH-jára. Ennek ellenére gyakran okoz hibát a vasbetét korróziója. Két francia kutató [9] azt tapasztalta, hogy a vízszintes helyzetű vasbetét alatt kivérzés és szételegyedés jön létre és ennek következtében van korrózió szinte minden betonban, beleértve az öntömörödő betont is. Az eredmények vasbetét-kihúzáshoz szükséges erő alakjában állnak rendelkezésre; ezek jó összefüggést mutatnak a video-mikroszkópos vizsgálattal.

\* \* \*

Régi kérdés a betonosok közt: hogyan lehet „megjósolni” a 28-napos nyomószilárdságot rövid idő alatt. Három kanadai kutató egy rövid közleményben [10] összefüggést keresett a 6 órán keresztül mikrohullámú kezelésben részesített és a szokványos módon, 28 napig érlelt beton nyomószilárdsága közt. 30, különböző módon készített (más cement/adalékanyag-arány, más víz/cement tényező) esetében egyszerű hatványösszefüggést találtak:

$$\log f_{28} = 1,31 + 0,35 \log f_6$$

ahol  $f_{28}$  a szabványosan érlelt,  $f_6$  a mikrohullámú kezelésben részesített beton nyomószilárdsága. A korrelációs tényező ( $R$ ) meghaladja a 0,98-at.

#### Felhasznált irodalom:

- [1] Li, G.: A new way to increase the long-term bond strength of new-to-old concrete by the use of fly ash. CCR **33** [6] 799-806 (2003)
- [2] Tritthart, J.: Transport of a surface-applied corrosion inhibitor in cement paste and concrete. CCR **33** [6] 829-834 (2003)
- [3] Nehdi, M. – Sumner, J.: Recycling latex paint in concrete. CCR **33** [6] 857-863 (2003)
- [4] Reinhardt, H.W. – Jooss, M.: Permeability and self-healing of cracked concrete as a function of temperature and crack width. CCR **33** [7] 981-985 (2003)
- [5] Meck, E. – Sirivivatnanon, V.: Field indicator of chloride penetration depth. CCR **33** [8] 1113-1117 (2003)
- [6] Ferrandis, J.Y. – Leveque, G.: In situ measurement of elastic properties of cement by an ultrasonic resonant sensor. CCR **33** [8] 1183-1187 (2003)
- [7] Cerny, R. – Totová, M. – Podebradska, J. – Toman, J. – Drchalová, J. – Rovnaniková, P.: Thermal and hygric properties of Portland cement mortar after high-temperature exposure combined with compressive stress. CCR **33** [9] 1347-1355 (2003)
- [8] Hanzic, L. – Ilic, R.: Relationship between liquid sorptivity and capillarity in concrete. CCR **33** [9] 1385-1388 (2003)
- [9] Solylev, T.A. – Francois, R.: Quality of steel-concrete interface and corrosion of reinforcing steel. CCR **33** [9] 1407-1415 (2003)
- [10] Tumidajski, P.J. – Gong, B. – Baker, D.: Correlation between 28-day and 6-hour compressive strengths. CCR **33** [9] 1491-1493 (2003)

*Dr. Tamás Ferenc*

*Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék  
E-mail: [tamasf@almos.vein.hu](mailto:tamasf@almos.vein.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, építésmérnökeink engedélyezési és teljes kiviteli dokumentációk elkészítésében.*



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

**degussa.**

Construction Chemicals

## Jó munkát végeztünk. Mindenki elégedett. Pozzolith 90<sup>®</sup>

A betonüzemek, kivitelezők és megrendelők közös érdeke, hogy a különböző műtárgyak, illetve épületszerkezetek készítésekor a beton bedolgozása problémamentes legyen. A Pozzolith 90<sup>®</sup> adalékszer alkalmazásával jól pumpálható, könnyen simítható és szétosztályozódás-mentes beton állítható elő. A betonozás így egyszerűbb és eredményesebb lesz.



Széles választék • Helyszíni szaktanácsadás • Akkreditált laboratóriumi háttér

**Degussa-Építőkémi Hungária Kft.**

**Központi iroda és raktár:** 1222 Budapest, Háros u. 11. • Tel.: 226-0212 • Fax: 226-0218 • info@degussa-cc.hu

**Területi iroda és raktár:** 8900 Zalaegerszeg, 74-es út • Tel./fax: (92) 314-350 • zala.admin@degussa-cc.hu

[www.degussa-cc.hu](http://www.degussa-cc.hu)

### Beton vizsgálatok MSZ EN 12350 MSZ EN 12390 szerint

(Békéscsaba, Budapest, Kaposvár, Kecskemét,  
Miskolc, Szeged, Zalaegerszeg)



**BAU-TEST Minőségvizsgáló Kft.**

Budapest, 1116 Építész u. 40-44.

Tel.: 06-1/205-6214

Fax: 06-1/205-6266

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

**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

**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

**FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM**

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



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



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

**EURO-MONTEX**

**Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.**

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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

**COMPLEXLAB Bt.**

**cím: 1031 Budapest, Petur u. 35.**

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

**info@complexlab.hu, www.complexlab.hu**

*Laboratóriumi eszközök, műszerek, berendezések és bútorok széles skálájával állunk rendelkezésükre.*

**Most beton vizsgálathoz kötődő termékeink közül ajánlunk néhányat, melyek akciósan megrendelhetőek 2004. 07. 15-ig**

**Kubo15 masszív, ütés- és kopásálló műanyag kocka-sablon 15 cm-es beton kockákhoz, fedővel és lapkával, EN 12390-1 szabvány szerint**  
**AKCIÓS ÁRA: 8 840 Ft+ÁFA**



**Friss beton levegő tartalom mérő, 8 literes, nyomásmérővel, levegő pumpával és szeleppel**  
**AKCIÓS ÁRA: 299 000 Ft+ÁFA**



**Beton területmérő asztal, kompletten**  
**AKCIÓS ÁRA: 59 850 Ft+ÁFA**

**Beton roskadásmérő, kompletten**  
**AKCIÓS ÁRA: 12 115 Ft+ÁFA**



*Az árváltoztatás jogát az árfolyam változás függvényében fenntartjuk.*

**KÉRJE INGYENES KATALÓGUSUNKAT ÉS ÁRAJÁNLATUNKAT!**



## A folyósítók új generációja

Új képlékenyítő/folyósító családdunkkal fantasztikus, eddig nem remélt tulajdonságokat tudunk a betonnak kölcsönözni. Megfelelő szakértelemmel alkalmazva pl. tömörítés nélküli bedolgozást tesz lehetővé.



beton- és habarcs adalékszerek



adalékszerek térkövekhez



különleges anyagok



építési segédanyagok

A Stabiment Hungária Kft. a betont és a habarcsot előállító üzemeknek, a beépítő vállalkozóknak és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat.

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

Levél cím: H-2601 Vác, Pf.: 198.

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

Vác, Kőhidpart dűlő 2.

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

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

