

# BETON

VIII. évf. 9. szám

szakmai havilap

2000. szeptember



## A betontechnológia forradalma

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



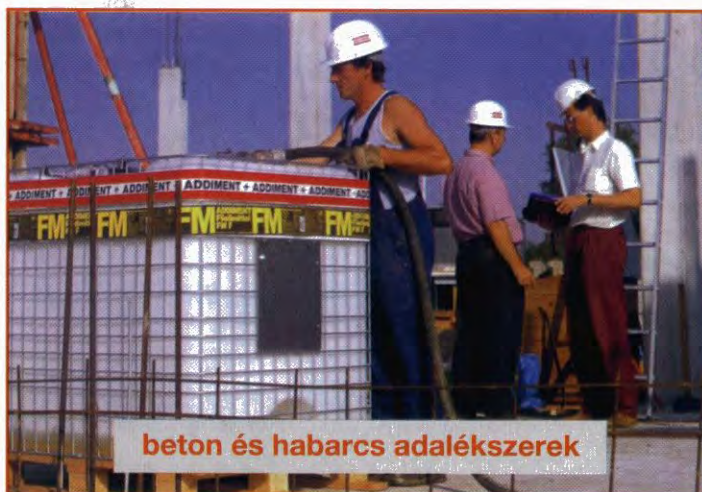
öntömörödő (SCC) beton



különleges szárazhabarcsok



építési segédanyagok



beton és habarcs adalékszerek

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

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

## TARTALOMJEGYZÉK

|                          |                                                                    |    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Polgár László:</i>    | Szabványainkról, tankönyveinkről, az "iparos" szemével nézve ..... | 3  |
| <i>Dr. Korda János:</i>  | Miért tervezetnek külföldiekkel magyar épületeket? .....           | 8  |
| <i>Dr. Korda János:</i>  | Az építőmérnökök építészeti tervezői jogosultságáról .....         | 9  |
| <i>Szautner Csaba:</i>   | Egy fiatal reagens .....                                           | 14 |
| <i>Szilvási András:</i>  | A Magyar Betonszövetség hírei .....                                | 16 |
| <i>Németh Imre:</i>      | Magasépítés és szerkezetépítés.....                                | 17 |
| <i>Kiss Balázs:</i>      | Nátrium-glukonát az építőiparban .....                             | 18 |
| <i>Dr. Szalay Tibor:</i> | Hozzászólás a "Vitairat"-hoz .....                                 | 20 |
|                          | Rendezvények .....                                                 | 10 |
|                          | HALFEN vasalási és rögzítéstechnikai rendszerek .....              | 12 |
|                          | Hírek, információk .....                                           | 19 |
|                          | Cementipari adatok .....                                           | 22 |

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KFT. (7.) ♦ DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (23.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (13.) ♦ ÉMI RT. (7.)  
 EURO-MONTEX KFT. (11.) ♦ INTERBETON KFT. (23.) ♦ JUNGBUNZLAUER KFT. (19.) ♦ KARL-KER KFT. (12.)  
 MAPEI KFT. (14.) ♦ MG-STAHl BT. (13.) ♦ PULTRANS KFT. (11.) ♦ REMEI KFT. (23.) ♦ RUFORM BT. (11.)  
 STABIMENT KFT. (1., 13.) ♦ STRONG & MIBET KFT. (24.) ♦ TRANSBETON RT. (19.)

## KLUBTAGJAINK

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

## ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

### Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre ¼, ½, 1/1 oldal felületen: 72 700, 144 800, 288 800 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

### Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 8700 Ft; 1/2 oldal 16 900 Ft; 1 oldal 33 200 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 88 000 Ft; B II borító 1 oldal 79 000 Ft; B III borító 1 oldal 71 000 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 42 500 Ft; B IV borító 1 oldal 79 000 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

### Előfizetés

Fél évre 1500 Ft, egy évre 3000 Ft. Egy példány ára: 300 Ft

**További információért hívja a 201-7899-es telefonszámot!**

## BETON szakmai havilap ♦ 2000. szeptember VIII. évf. 9. szám

**Kiadja:** Magyar Cementipari Szövetség, Telefon: 388-8562, 388-9583 ♦ **Felelős kiadó:** Nagy István

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

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

**Szerkesztőség:** LM-TERV Kkt. 1123 Budapest, Bán u. 3., Telefon és fax: 201-7899

**Nyomdai munkák:** Dunaprint Kft.

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

**A lap a Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozat és a Magyar Betonszövetség hivatalos információinak megjelenési helye.**

**Tervezés****Szabványainkról, tankönyveinkről, az „iparos” szemével nézve***Szerző: Polgár László*

A törvény mindenek felett. A méretezési szabvány betartása kötelező volt régen is, kötelező ma is. Nemzeti keretekben nincs túl nagy gond a nemzeti törvények betartásával. Kicsit nehezebb a helyzet, amikor az áru, pl. egy vasbeton gerenda elhagyja az országhatárt, más törvények vonatkoznak szegény gerendára. De akkor is gond van a gerendákkal, ha ugyan nem hagyja el az országot, de a fizető megrendelő nem elégszik meg a nemzeti szabványok betartásával, megköveteli az európai színvonalat. Ilyenkor már két törvényt is szolgálni kell szegény gerendának.

A statikus törvénytisztelő tervező a szabványokon kívül a szakkönyvek, tankönyvek segítségével alkotja meg a törvénytisztelő tervet, ebből mutatjuk be a példákat, 1975-2000-ből.

1970: érvényes az MSZ 15022-62 szabvány, a Mihailich-Palotás iskola alapján az IPARTERV kétoldalas táblázata elég a méretezéshez (logarléc!); a  $kp$ ;  $kp/cm^2$ ;  $kpcm$  mértékegységek a mérnökök vérében vannak, sokszor szinte fejszámolással is tudunk méretezni.

1975: érvényes az új törvény, MSZ 15022-70;

Hámozás (ellentétes minden mérnöki racionalitással), a segédtáblázatok helyett új elvek: a nyomott beton magasságát mint másodfokú egyenlet gyökét számoltatják az iskolákban, az oktatás és a gyakorlat szétválik.

1982: új betonszabvány, régi méretezési szabvány.

Mérnöki kézikönyv 1984: teljes zavar a jelölésekben, Szalai féle szabványtervezet (lila könyv) elvetése, 4 éven át az új szabvány érlelése, hogy végre megszülessen az 1982-es betonszabvánnyal konzisztens, hámozás nélküli méretezési szabvány.

1986: új méretezési szabvány megjelenése, 1988 Statikusok könyve, lassan a gyakorlatba is átmegy az új szabvány alkalmazása.

1993: az Eurocode 2 első magyarországi alkalmazása

1995: Eurocode oktatás a BME Vasbetonszerkezetek Tanszékén (a többi felsőfokú képzés Csipkerózsika álmát alussza az MSZ szabványok oktatásával).

Legyen a feladat Lohmeyer Stahlbetonbau főiskolai tankönyvének negyedik kiadásából:

24/35 cm keresztmetszetű vasbeton gerenda,  $l=6,10$  m fesztávolsággal, változó (hasznos) terhek  $5 \text{ kN/m}$  (alapérték); állandó terhek gerenda önsúlyával együtt

$5 \text{ kN/m}$ . Beton DIN szerint B 25; mely azt jelenti, hogy a  $20/20/20 \text{ cm}$  kockák átlagszilárdsága  $30 \text{ N/mm}^2$ , ez közelítőleg az 1960-82 közötti magyar B 280-nak ill. az 1982 utáni magyar C 20-nak, valamint az EN 206 szerinti C 20/25-nek felel meg, megjegyezve, nem teljes az azonosság.

A német példa DIN szerinti IIIS azaz  $420 \text{ N/mm}^2$  folyáshatárú betonacél, közelítőleg a magyar B 60.40-nek felel meg. Az EC szerinti méretezési példában már a B 60.50 betonacélt szerepeltetjük, tekintettel arra, ma már az EU-ban gyakorlatilag csak az  $500 \text{ N/mm}^2$  folyáshatárú betonacélokat használják. Az összes többi néhány éven belül várhatóan teljesen eltűnik, értelmetlen foglalkozni más folyású betonacéllal. Őzd  $350000$  tonna évi kapacitása a B 60.50 betonacélra garancia az ellátásra, az évi kb.  $3 \text{ millió m}^3$  vasbeton szerkezet összes szükséglete!

Mi „iparosok” – legyen gyakorló tervezőről vagy kivitelezőről szó – szeretjük a dolgokat egyszerűsíteni (marad gond így is elég).

A vasbetonszerkezetek területén már kirajzolódnak az egyszerűsítések:

- beton C 20/25; C 30/37; C 40/50 (utóbbi az előregyártásban) a vasbetonszerkezetek 80 %-át lefedheti
- betonacél egységesen az  $500 \text{ N/mm}^2$  folyáshatárú (B 60.50)
- minél áttekinthetőbb, egyszerűbb számítás, táblázatok segítségével
- azonos szabvány egész Európában

Az új tankönyveket ebben a szellemben kellene megírni, hogy a magyar mérnök társadalom minél előbb felszállhasson az „európai vonatra”.

**A példák értékelése**

Első ránézésre azt mondhatja a hozzá nem értő, csak játszanak a szabványok a tervezők idegeivel, egyik tizenkilenc, másik egy híján húsz, mire való a sok bonyolult törvény? A németeknél 30 év alatt alig változott a törvény (szabvány), nálunk, Magyarországon szorgalmasabbak voltak a törvény (szabvány) alkotók, köszönhetően a KGST nyomásának.

Az Eurocode-ok, illetve egységes EU szabványok jelentősége csak részben van abban, hogy a műszaki fejlődés aktuális szintjét tükrözik, ennél sokkal nagyobb a jelentősége annak, hogy Lisszabontól Szófiáig ugyanúgy kell számolni, azonos könyvek, mintapéldák használhatók. Eltűnnek a nemzeti szaktekintélyek, nemzeti iskolák, egy nagyobb grénium előtt kell bizonyítani, ha valaki érvényesíteni szeretné saját igazságát (saját törvényt).

Ma – azon szerény betekintéssel, melyhez szerencsém volt – úgy tűnik, a táblázatok, segédletek, grafikonok használata általános a kézi számításoknál.

Mi legalábbis így találtuk meg a „nemzetközi nyelvet”; ahogy azt az EC2 számítás is mutatja.

#### Példaszámítások

##### 1.) 1970.

MSZ 15022-62 szerinti méretezés

„Mihailich-Palotás iskola” alapján, IPARTERV segéd táblázatával

Beton B 280; betonacél B 60.40

$$g = 0,5 \text{ Mp/m}; \quad q = 0,5 \text{ Mp/m}$$

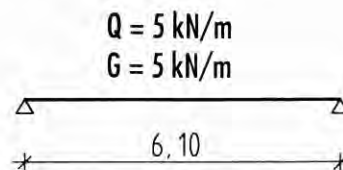
$$M_M = \frac{(0,5 \cdot 1,1 + 0,5 \cdot 1,3) \cdot 6,1^2}{8} = 5,582 \text{ Mpm}$$

$$m = \frac{M_M}{b \cdot h^2 \cdot \sigma_{bH}} = \frac{558200}{24 \cdot 30^2 \cdot 140} = 0,1845$$

$$\xi = 0,205; \quad \zeta = 0,897$$

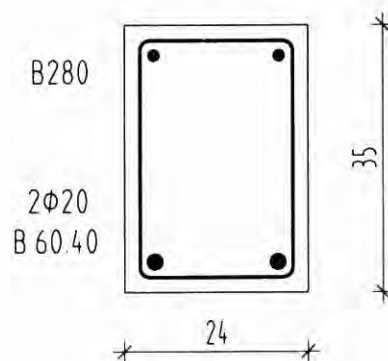
$$F_{aszüks} = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot \sigma_{aH}} = \frac{558200}{0,897 \cdot 30 \cdot 3400} = 6,10 \text{ cm}^2$$

$$2 \phi 20 \rightarrow 6,28 \text{ cm}^2$$



MSZ 15022/62

1962-72



##### 2. 1975.

MSZ 15022-72 szerinti méretezés; anyagok mint 1. példa

Hámozás, segéd táblázat helyett nyomott öv magassága másodfokú egyenlet gyökeként (új oktatási elvek)

$\sigma_{aH} = 3500 \text{ kp/cm}^2$  a B 60.40-nél (a korábbi 3400 helyett)

Mértékadó nyomaték mint előbb.

$$x \cdot b \cdot \sigma_{bH} \left( h - \frac{x}{2} \right) = M_M$$

$$-\frac{23 \cdot 140}{2} \cdot x^2 + 23 \cdot 29 \cdot 140x - 558200 = 0$$

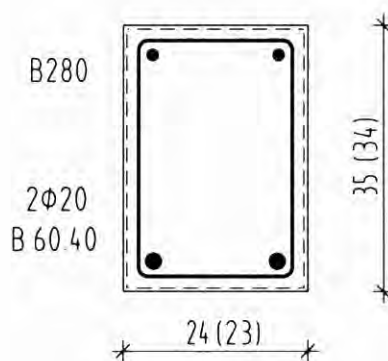
$$x = 6,77 \quad Z = 29 - 6,77/2 = 25,6 \text{ cm}$$

$$F_{aszüks} = \frac{5,582}{0,256 \cdot 3,5} = 6,23 \text{ cm}^2$$

$$2 \phi 20 \rightarrow 6,28 \text{ cm}^2$$

MSZ 15022/72

1972-86



##### 3. 1982.

Új betonszabvány, B280 helyett C20

Mivel az új betonszabványokkal egyidejűleg nem jelenik meg az új méretezési szabvány, zavarok a méretezésnél

##### 4. 1987.

MSZ 15022-86: hámozás elvetve, áttérés az új mértékegységekre (N; kN; kNm; N/mm<sup>2</sup>; stb.)

C 20  $\sigma_{bH} = 14,5 \text{ N/mm}^2$

B 60.40  $\sigma_{aH} = 350 \text{ N/mm}^2$

Mértékadó nyomaték mint az első példánál.

Az oktatásban változatlanul  $x_b$  a másodfokú egyenlet gyökeként:

$$x \cdot b \cdot \sigma_{bH} \left( h - \frac{x}{2} \right) = M_M$$

$$-\frac{24 \cdot 1,45}{2} \cdot x^2 + 24 \cdot 30 \cdot 1,45x - 5582 = 0$$

$$x = 5,93 \text{ cm} \quad z = 930 - 5,93/2 = 27 \text{ cm}$$

$$A_{szükséges} = \frac{M_M}{z \cdot \sigma_{aH}} = \frac{55,82}{0,27 \cdot 35} = 5,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{illetve} \quad \frac{55,82}{0,27 \cdot 42} = 4,92 \text{ cm}^2$$

$$2 \phi 20 \rightarrow 6,28 \text{ cm}^2 \quad B 60.40 \quad 2 \phi 18 \rightarrow 5,09 \text{ cm}^2 \quad B 60.50$$

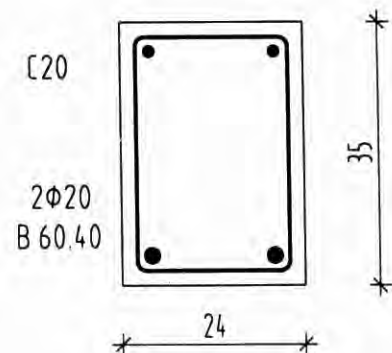
vagy Dulácska „Kisokos”:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{bh^2\sigma_{bH}}} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 5582}{24 \cdot 30^2 \cdot 1,45}} = 0,198$$

$$A_{szüks} = \frac{M_M}{\sigma_{SH} \cdot h(1 - \xi/2)} = \frac{5582}{35 \cdot 30(1 - 0,198/2)} = 5,9 \text{ cm}^2$$

MSz 15022/86

1986-



#### 5. DIN 1045 (régí) szerint, Lohmeyer főiskolai tankönyvből

Beton B 25; betonacél IVS

$$M = \frac{(5 + 5) \cdot 6,10^2}{8} = 46,5 \text{ kNm}$$

(DIN szerint alapértéken számolnak)

$$k_b = h / \sqrt{M/b} = 30 / \sqrt{46,5/0,24} = 2,16 \rightarrow k_s = 4,8$$

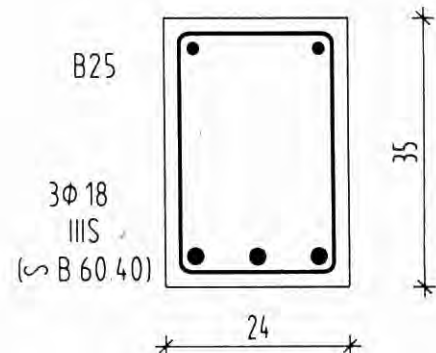
(segéd táblázatból)

$$A_{szükséges} = M \cdot k_s / h = 46,5 \cdot 4,8 / 30 = 7,44 \text{ cm}^2$$

$$3 \phi 18 \text{ IIS} \sim B 60.40 \rightarrow 7,63 \text{ cm}^2$$

DIN 1045 régi

1971-



#### 6. EC2 szerint (egész Európában „eladható” méretezés)

Beton C 20/25

Betonacél St 500 (B 60.50)

$$G_{sd} = 5 \cdot 1,35 = 6,75 \text{ kN/m}$$

$$Q_{sd} = 5 \cdot 1,50 = 7,50 \text{ kN/m}$$

$$G_{sd} + Q_{sd} = 14,25 \text{ kN/m}$$

$$M_{sd} = \frac{14,25 \cdot 6,10^2}{8} = 66,28 \text{ kNm}$$

$$\mu = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{66,28 \cdot 10^6}{240 \cdot 300^2 \cdot 13,3} = 0,231 \rightarrow \omega = 0,2775$$

(táblázatból)

$$A_{szükséges} = \omega \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,2775 \cdot 240 \cdot 300 \cdot \frac{13,3}{435} = 611 \text{ mm}^2$$

$$2 \phi 20 \text{ B } 60.50 \quad 628 \text{ mm}^2$$

### 7. EC2 szerinti közelítő számítás

$$A_{szüks} = \frac{M_{sd}}{z \cdot f_{yd}} \quad \text{ahol } z \approx 0,85 \cdot d \quad z = 0,85 \cdot 30 = 25,5 \text{ cm}$$

$$A_{szüks} = \frac{66,28}{0,255 \cdot 43,5} = 5,98 \text{ cm}^2 \quad \text{azaz } 2 \phi 20 \rightarrow 6,28 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ellenőrzés: } x_b = A_s \cdot \frac{f_{yd}}{0,85 \cdot f_{cd} \cdot b} = 6,28 \cdot \frac{43,5}{0,85 \cdot 1,33 \cdot 24} = 10,1 \text{ cm}$$

$$M_{Rd} = \left(0,3 - \frac{0,101}{2}\right) \cdot 6,28 \cdot 43,5 = 68,16 \text{ kNm} > M_{sd} = 66,28 \text{ kNm}$$

Hozzá a törvény tisztelete, MSZ szerinti igazolás:

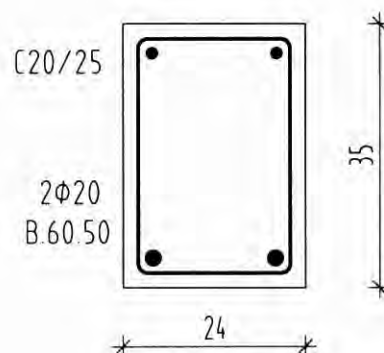
$$x_b = 6,28 \cdot \frac{42}{1,45 \cdot 24} = 7,58 \quad z = 26,2 \text{ cm}$$

$$M_H = 6,28 \cdot 42 \cdot 0,262 = 69,1 \text{ kNm} > M_M = 55,82$$

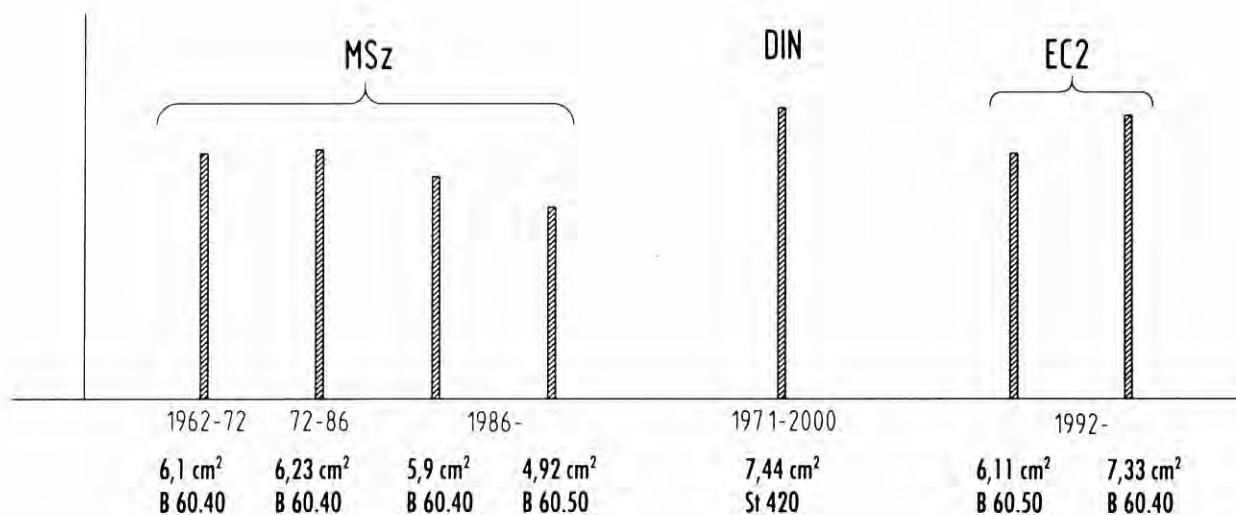
$$\frac{M_H}{M_M} = 1,24 \quad \text{megfelel}$$

EC2/1992

1992-



### Az anyagszükséglet összehasonlítása

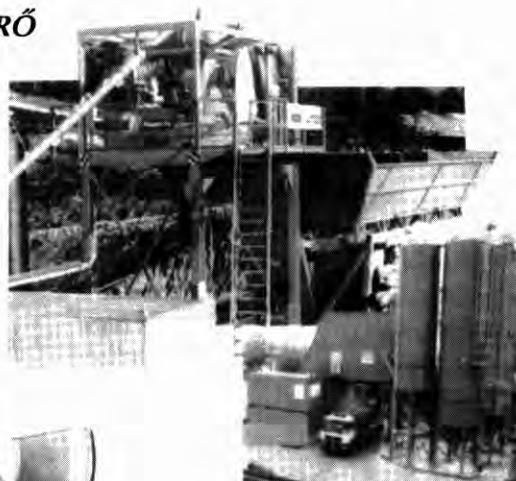


**Polgár László** (1943). Végzettsége: Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Kar – okleveles mérnök. Munkahelyek: 1966-tól építésvezető Hódmezővásárhelyen 31. sz. ÁÉV; 1970-71 statikus tervező IPARTERV; 1971-től gyártmányfejlesztő, főtechnológus, műszaki főosztályvezető 31. sz. ÁÉV; 1992-től ügyvezető igazgató PLAN 31. Mérnök Kft., műszaki ügyvezető igazgató ASA Építőipari Kft. Tevékenység: előregyártott vasbeton szerkezetek, ipari betonpadlók tervezése, kivitelezése. A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának elnöke.

## EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ

### BOLYGÓ RENDSZERŰ ELLENÁRAMÚ BETONKEVERŐ BERENDEZÉSEK IGÉNY SZERINTI KIVITELBEN

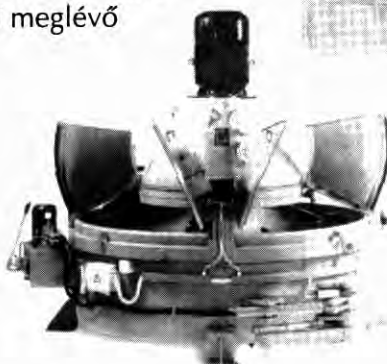
- ➔ **CENTROMAT** – komplett rendszerek csillag-depóniával vagy táskasilóval
- ➔ **MOBILMAT** – komplett rendszerek sorsilóval
- ➔ **HPGM** – keverőművek 375 - 4500 liter térfogattal, a régi meglévő rendszerbe is illeszthetők



Magyarországi képviselet:

**ADOK**  
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest, Királyhelmec u. 8.  
Telefon: 387-2748 • Tel./fax: 453-0189



**KABAG**  
Wiggert+Co.

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



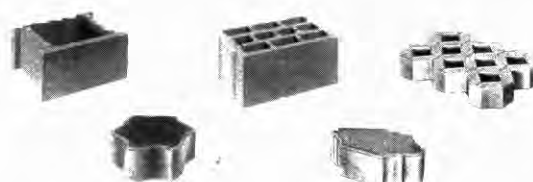
1113 Budapest  
Diószegi út 37.  
1518 Bp. Pf. 69.

### Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Rt.

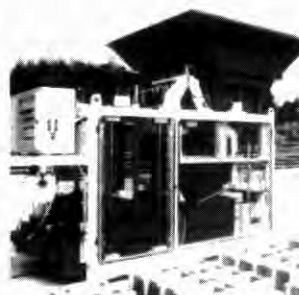
Telefon: 385-1511    Telefax: 386-8794  
E-mail: emi.www@mail.emi.hu

#### TEVÉKENYSÉG:

- ➔ Mérnöki tanácsadás
- ➔ Újfajta termékek és építési technológiák alkalmassági vizsgálata
- ➔ Építési célú szolgáltatások minőségvédelméhez kapcsolódó szakvéleményezés
- ➔ Építési termékek vizsgálata
- ➔ Építési célú termékek tanúsítása
- ➔ Tanácsadás minőségbiztosítási rendszerek bevezetéséhez
- ➔ Építési beruházásokhoz pályázat-előkészítés, ehhez konzultáció
- ➔ Nukleáris építmények ellenőrzése



### Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása



**ADOK**  
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,  
Királyhelmec u. 8.  
Telefon: 387-2748  
Tel./fax: 453-0189

**AME** Maschinen képviselet

*Az ÉTE Tartószerkezeti Szakosztálya és a fib Magyar Tagozata májusban rendezte meg a VI. Magyar Tartószerkezeti Konferenciát. A rendezvényhez készült kiadvány is „Tartók 2000” címmel (szerkesztette Dr. Balázs L. György és Dr. Kovács Béla), mely tartalmazza az előadások anyagát.*

*Az első nap délelőttjén a Magyar Mérnök Kamarától Dr. Korda János érdekes információkkal látta el a hallgatókat, melyről már akkor szerettünk volna hírt adni. Megkeresésünkre az előadó az alábbi két cikken keresztül tájékoztatja a Beton újság olvasóit is (A cikkeket először a Mérnök Újság 2000. júliusi száma közölte).*

*A Szerk.*

## Szabályozás

A piac kifogásolja az épületek szakági engedélyezési terveinek minőségét

### Miért tervezetnek külföldiekkel magyar épületeket?

Szerző: Dr. Korda János

#### Mi a rendeltetése az engedélyezési tervnek?

Az épületek engedélyezési terveit – azok névadó rendeltetésén túlmenően – rendszeresen használják ajánlatkérésre, a tenderterv műszaki mellékleteként. A kiviteli terveket a már kiválasztott kivitelezők adottságaihoz igazodóan készítik el. Ez a gyakorlat teljesen általános az EU tagállamok többségében, ahol az engedélyezési terv a korábbi magyar „műszaki terv” kidolgozási mélységének felel meg, és valóban alkalmas arra, hogy az ajánlatkérési dokumentáció műszaki mellékletét alkossa. A „piacnak” ez az igénye megalapozott; úgyszintén jogos az ehhez a tervezői teljesítményhez igazodó tervezési díj.

#### Mi készítet magyar épületek külföldiekkel való tervezetetésére?

Etikai panasszal fordult hozzánk egy jelentős magyar vállalat műszaki vezetője (nagy gyakorlatú tervező), akihez rendszeresen nyújtanak be más tervezők által készített dokumentációkat kivitelezési ajánlatadás érdekében. Panaszához bizonyítékként mellékelte fénymásolt lapokat – több közismert, jónevű tervező által aláírt munkáiból válogatva –, amelyekben megmagyarázhatatlan hiányosságok, sőt durva hibák mutatkoznak. A beküldött, engedélyezési tervhez készített számítási lapok nyilvánvalóan látszattervényességgént készültek, és csak arra szolgálnak, hogy a műszaki tartalom megfelelőségét e tervfejezetnél nem vizsgáló hatóság meglátjukat kipipálhassa. A beadványnak egy részét, ahol a német beruházó budapesti építkezéséhez készített tervekkel foglalkozik, idézzük:

„Német statikus tervező elkészíti a német statikát. Ez természetesen nem felel meg a magyar előírásoknak, jön a magyar eng. statika: négy vezető tervező aláírása (belső tartalom nulla mivoltát nem szükséges részleteznem).

Ha az engedélyezési statikát is mint piaci árut fogom fel – és miért ne lenne az –, bár nem tudom idézni a törvényt, az ilyen hibás áru eladása bizonyára büntetendő cselekmény lenne. A mérnöki kamara jogosítványokat oszt, tervezői jogosultságot. Feltételezem, aki jogosultságot oszthat, annak felelőssége, hogy néha ellenőrizze, mit művelnek a jogosult tervezők. Volt már erre példa? Ha nem, a mérnöki kamara is bűnrészessé válik! A hivatal számára a négy aláírás, tervezői névjegyzékben szereplés elegendő az építési engedély kiadásához.”

A kamara nem mulasztja el a határozott intézkedést. A kifogásolt tervezők között van, akinek egyes kiviteli terveit személyesen ellenőriztem, és színvonalasnak, gondosnak találtam. Valamennyi kifogás az engedélyezési tervekre vonatkozik. Alátámasztja, hogy az engedélyezési tervek vonatkozó szabályozás nem megfelelő. A kamara az engedélyezési tervek tartalmi követelményeire vonatkozó jogszabály kijavítása érdekében határozott lépéseket tett/tesz. Nem helyénvaló a szabályozás hibájából eredő mulasztást egyes személyeken megtorolni. Helyénvaló viszont a személyeket arra ösztönözni, hogy a szabályozás kijavításának megtörténteig tartó átmeneti időszakban a hibát ne ismételjék meg.

Az idézethez kapcsolódó esetben a német beruházó a kiviteli tervezést német tervezőre bízta. Indoka: az engedélyezési tervet olyan tervezőkkel készítette el, akiket a magyar tervezők közül a legjobbak között tart nyilván a piac. A legnagyobb hazai épületek közül néhányat ők terveztek. Munkájukat megismerve azonban elvesztette bizalmát a magyar tervezőkben. Ezért adta a kiviteli tervezést általa megbízhatónak tapasztalt külföldi cégnek.

Az ügyet hivatalosan bejelentették az Etikai Bizottságnak (EB). Ennek alapján nekem, mint az EB elnökének kétféle eljárást kell indítanom:

- építésfelügyeleti eljárást kezdeményezni a jogosulatlan külföldi tervező tervei alapján folyamatban lévő építkezésen,
- etikai-fegyelmi vizsgálatot indítani egy sor magyar tervező ellen, akik a megküldött – a hazai tervezők szakmai megítélését sértő – tervek készítették.

Alapos meggondolás után – egyetértésben a bejelentővel, aki maga közölte, hogy meggondolta magát és nem kíván etikai eljárást kezdeményezni – úgy döntöttem, hogy a fenti lépéseket ebben az esetben elmulasztom. Nem helyénvaló a német partner leckéztetése olyan esetben, amikor alapos érvei vannak! **Más esetekben eredményesen intézkedtünk a külföldiek jogosulatlan hazai tervezése ellen, és a jogosulatlan tervezést a jövőben sem tűrjük el.** Nem indokolt a magyar tervezők meghurcolása sem olyan vétekért, amit több évtized hibás gyakorlata következtében vélnek többen is elfogadhatónak!

## Tanulságok a kamara és a jogszabályalkotók számára

Az építési engedélyezési terv tartalmi követelményeit a 45/1997. (XII.29.) KTM rendelet 5. §-a határozza meg. Ez a szakági tervek vonatkozásában „laza”, mondhatnánk több tekintetben formális követelményeket állapít meg. Így például egyáltalán nem foglalkozik azzal, hogy a benyújtandó tartó-szerkezeti igazoló műszaki számításnak mi legyen a tartalma; csak az a követelmény, hogy valami ilyen legyen. Ez a szocializmusból megörökölt szabály (pontosabban szabályozatlanság) a formális teljesítés, valójában látszattevékenység hibás gyakorlatát hozta létre. Egy külföldi nem érti, hogy milyen célból készülnek semmire sem használható tervfejezetek; a magyar tervező tervét komolyan veszi.

Tanulság: módosítsuk a rendeletet úgy, hogy *írjunk elő reális és indokolt tartalmi követelményeket az engedélyezési tervek szakági részeire*. Ezek a követelmények alkalmazkodjanak a piaci igényekhez és annak az Európának a gyakorlatához, amihez csatlakozni akarunk. A Magyar Mérnöki Kamara Elnöksége 1998-ban állásfoglalást (\*) hozott az építési engedélyezési tervek szakági részének tartalmáról. A rendeletmódosításhoz – és annak megtörténteig a gyakorlatban is – ezt ajánljuk alapul venni.

Szükséges természetesen, hogy a díjazás és a teljesítés között is összhang legyen. A Magyar Mérnöki Kamara és a Magyar Tanácsadó Mérnökök és Építésszakértők Szövetsége készülő, rövidesen nyilvánosságra kerülő, közös díjszabása – a kamarai állásfoglalással összhangban – közli a terv tartalmi követelményeit, továbbá az ennek megfelelő díjtételeket. Így például az épületek tartó-szerkezeti engedélyezési tervének elkészítéséért a teljes szakági tervezési díj 30 %-át tartjuk indokoltnak felszámolni.

## Tanulságok az engedélyezési terv készítője részére

Szerződésben kell rendezni, hogy a tervet felhasználhatják-e a tenderterv részeként.

Egyezség az MMK és a MÉK között

## Az építőmérnökök építészeti tervezői jogosultságáról

Szerző: Dr. Korda János

### A tervezői jogosultsággal kapcsolatos jogszabályalkotási helyzet

Folyamatban van az építészeti-műszaki tervezési jogosultság általános szabályairól szóló 157/1996. (IX.26.) Korm. rendelet, továbbá az építészeti-műszaki tervezési jogosultság részletes szabályairól szóló 32/1997. (XI.19.) KTM rendelet módosítása. A módosítás szakszerűségét az érdekelt Magyar Mérnöki Kamara (MMK) és a Magyar Építész Kamara (MÉK) előkészítő szakmai anyagok kidolgozásával igyekszik előmozdítani. A kamarák javaslataikat megküldik az FVM illetékes főosztályának, hogy jogszabály-módosítási munkájában azokat vegye figyelembe.

Tudomásul kell venni, hogy a tervezői aláírásnak súlya/rangja van, amíg el nem játsszák. *Hibás/hiányos látszatomunkát ne adjon ki a kezéből egyetlen tervező sem, még abban az esetben sem, ha úgy tudja, hogy azt senki sem fogja ellenőrizni, illetve érdemben felhasználni.* Fogadjuk meg Kazinczy Ferenc tanácsát:

„Jót, s jól, ebben áll a nagy titok; ezt ha nem érted, Szánts és vess, s hagyjad másra az áldozatot!”

A kamara etikai bizottságai a mérnökök hírnevét rontó, hanyag munkát nem nézhetik el, a bejelentett esetekben vizsgálatot fogunk indítani!

### Külföldi tervek honosításának jogi és etikai kérdései, díja

A hazai jogszabályok nem ismerik a tervhonosítást. Honosítást csak az objektum tervezésére jogosult tervező vállalhat. Feladata:

- a honosítandó tervek és igazolások tételes ellenőrzése,
- gondoskodás arról, hogy a dokumentáció maradéktalanul megfeleljen a kötelező hazai szabványoknak, előírásoknak,
- a dokumentáció aláírása, ezzel a teljes felelősség átvállalása.

A terv honosítójának etikai kötelezettsége, hogy egyértelműsítse a szerzői érdemeket a teljesítménnyel összhangban.

A tervhonosítás díját a készülő új díjszabásunk részletezni fogja. Tájékoztatásul szolgálhat, hogy meglévő, idegen előírások szerint kidolgozott tervdokumentáció ellenőrzése és a hazai előírásoknak megfelelő – szükség szerinti – módosítása, a tervezői felelősség elvállalása vállalkozói díja az új tervezés díjának mintegy 30-35 %-a. Ez a díjhányad abban az esetben érvényes, ha a megbízó adatszolgáltatásként jól kidolgozott és jól ellenőrizhető tervdokumentációt szolgáltat és a honosításon felül nem igényel más tervmódosítást.

Javaslataink, illetve véleményezési jogunk a jogszabályalkotókat azonban semmire sem kötelezi, ezt hangsúlyozni is szokták.

### A közös MMK-MÉK javaslat kidolgozási módja

Annak érdekében, hogy szakmai javaslatainknak nagyobb súlyt adjunk, az MMK és a MÉK egyeztetett közös javaslatot dolgozott ki a 32/1997. (XI.19.) KTM rendelet módosításához. A két kamara közötti egyeztetés a MÉK részéről dr. Hajnóczi Péter és Cságyoly Ferenc DLA, az MMK részéről dr. Korda János, Andor Béla, Dr. Visontai József és dr. Kollár Lajos feladata volt. A tárgyalófelek munkájukhoz figyelembe vették a MÉK Oktatási Bizottsága és az

(\*) : a közeljövőben meg fog jelenni a lapban

MMK illetékes szakmai tagozatai véleményét. A végzettségi követelmények megállapításához a kreditpontokban megfogalmazott követelményeket az illetékes felsőoktatási intézményekkel is egyeztetjük.

*A két kamara minden kölcsönös érdekebe tartozó kérdésben kompromisszumos, közös álláspontot tudott megfogalmazni. A rendelet teljes szövegére kiterjedő szakmai módosító javaslatunkat azonos szöveggel küldtük meg a tárcának, és reméljük, hogy közös véleményünket jórészt elfogadják.*

### **Az építőmérnökök szerzett jogainak érvényesítése az építészeti tervezésben**

Az MMK-MÉK közös javaslat szerint az az építőmérnök, aki

- 1990 előtt szerzett É-2 fokozatú jogosultságot, az új É-2 „széleskörű építész tervező” fokozatba (amely megfelel a jelenleg hatályos É-2 fokozatnak; a fokozat megnevezése megváltozik a javaslat szerint),
- É-3 fokozatú szerzett joggal rendelkezik, vagy É-2 fokozatú jogosultságát 1990. január 1. után szerezte, az az új É-3 „építészeti szűkített körű tervező” fokozatba kerül átsorolásra.

A javaslat szerinti tevékenységi körök az új É-2 fokozatban a jelenleg hatályos rendelet szerinti É-2 fokozatúval lényegében megegyeznek, de építészeti különösen igényes (műemléki, természetvédelmi, városképi jelentőségű) építményekre nem vonatkoznak.

A javaslat szerint a tevékenységi körök az É-3 fokozatban:

- egy telken, legfeljebb kétlakásos lakóépület, vagy két egységet tartalmazó üdülő épület, rendeltetésszerűen a lakásokhoz, illetve a háztartáshoz kapcsolódó, kiszolgáló és tároló jellegű épületek, legfeljebb bruttó 400 négyzetméter szintterület nagyságig, illetve 4,5 méter építménymagasságig, kivéve az egyedileg védett műemlékeket, valamint műemlék jellegű területen, illetve műemléki környezetben, városképi jelentőségű területen vagy természetvédelmi területen lévő építményeket;
- egyszintes, az alapterület legfeljebb 10 %-án az épület magasságán belül kétszintes ipari, mezőgazdasági, tárolási rendeltetésű épületek, legfeljebb 1200 négyzetméter bruttó szintterületig, kivéve az egyedileg védett műemlékeket, valamint a műemlék jellegű területen, illetve műemléki környezetben, városképi jelentőségű területen vagy természetvédelmi területen lévő építményeket (ez lényeges bővülése a jelenleg hatályos tevékenységi körnek, ami 500 négyzetméter bruttó szintterületig és egyterű épületre terjed ki).

*Megállapítható, hogy a javaslat érvényre juttatja az építőmérnökök szerzett jogait az építészeti tervezésben.*

*A fiatalabb tervezők 1990 után szerzett – a 16/1990. (V.14.) KöHÉM rendelet szerinti É-2 elnevezésű – jogosultsága számukra nem biztosít több jogot, mint a megállapodás szerinti újfajta É-3*

*jogosultság. A szerzett jogokat lényegében sikerült megőrizni.*

### **Az építőmérnökök lehetőségei az új építészeti tervezési jogosultságra**

A javasolt jogszabálmódosítás jelentősen szigorítja az építészeti tervezési jogosultsághoz tartozó végzettségi követelményeket. Ezt teljesíteni a BME Építőmérnöki Karán végző hallgató általában csak úgy képes, ha tanulmányait posztgraduálisan kiegészíti. Így 7 évi tanulás árán kétdiplomás mérnökként tud építész tervezési jogosultságot is szerezni. A jövőben csak „teljes szakirányú képzettségű” építészeket engednek építészeti tervezni.

A hároméves szakirányú főiskolai végzettséggel sem lesz szerezhető semmilyen új építészeti tervezési jogosultság.

### **A tartószerkezeti vezető (T-1 fokozatú) tervezők tevékenységi körének bővülése**

A javaslat új eleme, hogy a T-1 fokozatú tervező – homlokzati változást nem okozó esetben – *önállóan elkészítheti* az épület tartószerkezeti tervezéssel (födémcsere, erősítés stb.) kapcsolatos belső átalakítási terveinek *valamennyi tervfázisát*, beleértve az építészeti jellegű terveket is.



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

Dolgozott Budapesten mint műszaki egyetemi oktató, építésvezető a Hídépítő Vállalatnál, Tudományos osztályvezető 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.

Jelenleg a Magyar Mérnöki Kamara alelnöke, a kamara Tartószerkezeti Szakmai Tagozatának elnökségi tagja.

## **RENDEZVÉNYEK**

### **Lakásépítés – energiahatékonyság**

#### **VII. HÍRŐS BAU 2000 KONFERENCIA ÉS KIÁLLÍTÁS**

*Időpont:* 2000. október 12-13.

*Helyszín:* Tudomány és Technika Háza, Kecskemét, Rákóczi út 2.

Részletes információ kapható és jelentkezési lap igényelhető a Szilikátipari Tudományos Egyesületnél (telefon és fax: 201-9360).

\* \*

### **Építés – felújítás – állagmegóvás**

#### **TAKARÉKOS OTTHON építési szakkiallítás**

*Időpont:* 2000. november 8-11.

*Helyszín:* Budapesti Műszaki Egyetem, 1111 Budapest, Műgyetem rakpart 3.

Részletes információ kapható az Építésügyi Tájékoztatási Központ Kft.-nél (telefon és fax: 322-2433).

**FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM**

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



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



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



**EURO-MONTEX**  
Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.  
1106 Budapest, Maglódi út 16.

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

# RUFORM BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel.: 204-8975, 382-0270

Fax: 382-0271

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

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980



# BETONACÉL

**az egész országban!**

## ÖMLESZTETT PORANYAGOK – VASÚTON!



Ha nem rendelkezik vasúti fogadó-hellyel, a poranyagokat összetett fuvarozással silójába juttatjuk.

Nyolcszáz vasúti tartálykocsival végzünk bel- és külföldi szállítást. A vagonokat bérelni is lehet.



Iparvágányos fogadásnál a vasúti szállítás kb. 100 km-es távolságon, összetett szállításnál kb. 150 km-nél már kedvezőbb árat biztosít, mint a közúti szállítás. Szavazzon újra bizalmat a megbízható, környezetkímélő vasúti szállításnak!

**Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!**

Társaságunk rendelkezik DIN EN ISO 9002 tanúsítvánnyal.



**PULTRANS**

**Vasúti Szállítmányozási Kft.**

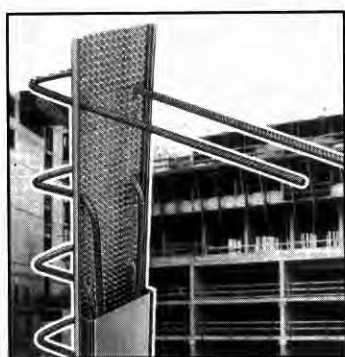
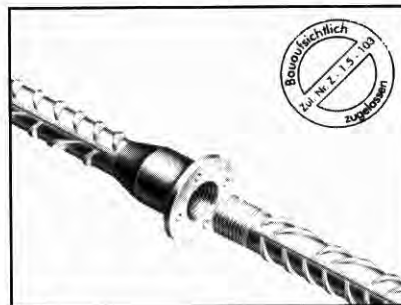
1037 Budapest III., Zay u. 1-3.

Tel.: 368-9614 Fax: 250-6897

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

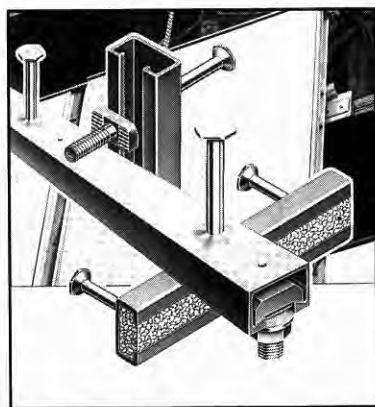
**Rögzítéstechnika****HALFEN vasalási és rögzítéstechnikai rendszerek**

Mind az üzemi előregyártásban, mind az építéshelyi monolit építésben szükség lehet a betonacélok toldására. A toldás erőtanai szerepének - gazdaságossági megfontolásokból - egyenértékűnek kell lennie a nem toldott szakasszal. A toldás helye lehet előre betervezett vagy véletlenszerűen előforduló. Ezek a szempontok sokféle megoldást eredményeztek már eddig is a tervezők és gyártók részéről. A HALFEN HBS rendszer sok tekintetben egyedülállónak számít, főként az egyenletes és garantált minőség, valamint a korszerű gyártási háttér miatt.



Főként az építéshelyi monolit építésnél fordul elő gyakran a munkahézag problematikája, illetve az olyan utólagos hozzáépítések igénye, amikor szintén erőtanilag egyenértékű kapcsolat kialakítása a cél. Egyre inkább fontos továbbá az is, hogy ezek a kapcsolatok esztétikus betonfelületet eredményezzenek és ne forduljanak elő csorbulások, betonkifolyások stb. Ugyanakkor gyorsan kell tudni építeni ezeket a szerkezeteket állásidők és fennakadások nélkül. Kiváló és praktikus megoldást kínál erre az összetett problémára a HALFEN HBT rendszere, amely begyártható, majd utólag kihajlítható betonvasalás kapcsolati rendszere.

Bizonyára minden statikus tervező találkozott már azzal a dilemmával, amit az építészeti igények, a gazdaságossági szempontok és az erőtanai követelmények kettőssége hozott elő. Legyen a födém minél vékonyabb, lehetőleg egyáltalán ne lógjon a födém síkja alá semmilyen szerkezeti elem, ugyanakkor legyenek a pillérek egymástól minél távolabb és természetesen feleljen meg a szerkezet a rájutó terheknek. A HALFEN HDB szellemes gombafödém vasalási rendszere feloldja ezt az ellentmondást és olyan terméket kínál garantált minőségben, amely egyúttal korrekt tervezési háttérrel is rendelkezik.



A fő termékcsalád az úgynevezett **halfensín**, amelynek mára számtalan változata áll a mérnökök rendelkezésére, mint a **roncsolás mentes** rögzítés nélkülözhetetlen eleme. Segítségükkel az összes rögzítés rendszerbe foglalható.

A termékeket a német precízség mellett az időállóság is jellemzi, hiszen ezek többnyire korrózióálló acélból készülnek. A hegesztési varratokat teljesen automatizált berendezések készítik.

Mivel a **halfensínek** beépülnek a betonba, alkalmazásuk nagyfokú előrelátást igényel. A beruházók, tervezők, kivitelezők összehangolt munkája nyomán azonban magasabb igény szintű, szerelt jellegű - ezért gyors - helyszíni munkavégzés válik lehetővé azonos összköltség mellett.

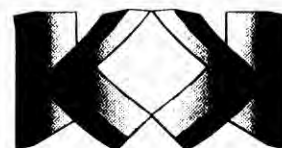


**Karl-Ker Kereskedelmi Szolgáltató és Ipari Kft.**

✉: H-3529 Miskolc, Perczel Mór u. 37/a

☎: (36)-20-943-6180, (36)-20-954-6896

☎/☎: (36)-46-413-439





ELSŐ BETON®

IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

## TÁMFAL RENDSZER

Előregyártott elemeink alkalmazásával olyan támfalas oldal-határolási rendszer alakítható ki, melynek magassága 1,00-4,85 méterig tetszőleges lépcsőben változtatható.

A rasztertől független, alaprajzilag kötetlen támfal rendszer rövid határidővel kivitelezhető, már meglévő épületszerkezetekbe is jól beilleszthető.

### Alkalmazási terület

- Transzportbeton üzemek adalékanyag tároló tereinek és a kiemelt soros adagolók felvezető rámpáinak oldalhatárolása
- Üzemanyag-töltő állomások tartály alapjainak oldalhatárolása
- Vasúti sínpályák védelme
- Zárt, acél tetőszerkezetes ipari csarnok létesítése
- Nyitott és zárt takarmánytárolók, térszín alatti gyümölcs-tárolók

### Rendszerelemek

L-252 jelű támfal

L-300 jelű támfal

T-300 jelű támfal

F-485 jelű támfal

Vasbeton támfalelemeink C 25 szilárdságú betonból, CEM I 52,5 S jelű szulfátálló, nagyszilárdságú beremendi cement felhasználásával készülnek a vonatkozó MSZ előírásainak megfelelően.



**BŐVEBB INFORMÁCIÓ:** Első Beton Kft. ♦ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7. ♦ Tel./Fax 62/470-612 ♦ E-mail: elsobet@deltav.hu



## MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS



## BETON ADALÉKSZEREK

### STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

Vác, Kőhidpart dűlő 2. ☒ 2601 Vác, Pf.: 198.

Telefon és fax: 27/316-723

E-mail: stabiment@elender.hu



TREFL ARBED

## ACÉLHAJ

TWINCONE 1/50

HE 1/50 , 0,7/30

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

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

**Statikai számítás 48 órán belül biztosítunk.**

**KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás**

### Gyártás és tanácsadás:

Trefl ARBED 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

## Kutatás-fejlesztés

### Egy fiatal reagens

*A franciaországi Cattenom atomreaktor felújításához módosították a BPR (Beton de Poudrés Réactives) – egy először 1992-ben létrehozott, reakcióképes por alapú, és akril hiperfolyósítóval adalékolt – beton összetételét.*

Nyolcéves kora ellenére a BPR, a Bouygues által szabadalmaztatott, reakcióképes por alapú beton még nagyon fiatalnak számít.

A beton tartóssága és könnyűsége győzte meg a nemzeti elektromos műveket, az EDF-et (Electricité de France) az atomerőművekben a BPR használatáról, a Bouygues-tól rendelve meg több mint 2500, BPR-ből készülő hossztartót és I-gerendát.

#### Agresszív környezet

Cattenom esetében a BPR-t az atomreaktor léghűtőinek felújításakor használták, amelyhez az EDF csúcsminőségű betongerendák beépítését irányozta elő, a már meglévő, idő előtt megromlódott szerkezetek alátámasztására. A csúcsminőségű betongerendák használata ezenkívül csökkentette a már meglévő szerkezetek túlterhelését. Ez az erőmű hűtőkörének működését biztosító hőcserélő elemet tartó gerenda hálózat folyamatos fizikai-kémiai terhelésnek van kitéve (szennyezett víz, ismételt fagyás-olvadás), mely a szerkezetek élettartamát veszélyezteti.

E gerendák használata lehetővé tette, hogy egy fizikai, de főképp vegyi szinten ellenálló vázszerkezet mellett döntsenek. Ez utóbbi különösen fontos volt, mivel a léghűtő belsejében lévő szerkezetek télen folyamatosan ismétlődő fagyásnak és olvadásnak vannak kitéve. Ezenkívül a hűtőkör vizét klórral kezelik, ami növeli a betonnal szembeni agresszivitását.

#### Háromszor könnyebb

Műtárgyainak fenntartási költségeit csökkentendő az EDF néhány éve tartó-

sabb anyagok beépítésére törekszik. A BPR kivételes vízállósága és a fagyás-olvadásnak való ellenálló képessége ideális jelöltté tették a régi gerendaszerkezet helyettesítésére.

Mechanikai képességei lehetővé tették, hogy a szerkezet tömege 2/3-ával csökkenjen, megtakarításokat eredményezve ezzel az alapozás költségeiben is. A léghűtők körül sugárirányban elhelyezett főtartók 14 méter hosszúak, és mindegyik kilenc darab, 6 és 6,9 méter hosszúság közé eső I-gerendát tart. Ezek az alkotórészek semmilyen lágyvasalást nem tartalmaznak, és napi 20 egység ütemben előre gyárthatók.

A hideg levegő belépése jégképződést okozhat; a BPR érzéketlen a fagyás-olvadás ciklusokra

Minden léghűtő 90, sugárirányban elhelyezett főtartóval és 800, az elosztó rendszert tartó I-gerendával rendelkezik

A BPR-rel nyert súlycsökkenésnek köszönhetően az alapozásokat nem kellett módosítani



#### Készre gyártott BPR

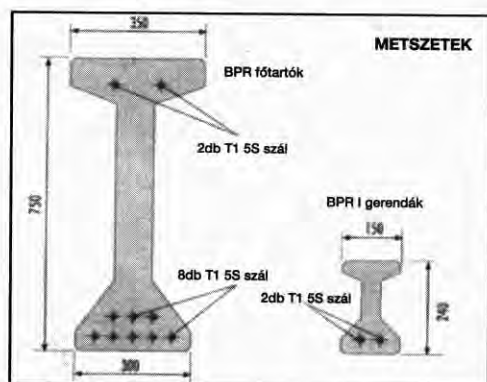
A BPR-t egy nagy vegyítő képességű keverővel felszerelt központban gyártják. A kizsaluzás és a betonacél szálak levágása után a gerendákat 48 órás, 90 fokon végzett hőkezelésnek vetik alá, melynek következtében a BPR szilárdsága eléri a 220 MPa-os átlagot. A termelés ipari méretekben történő alkalmazása figyelmes minőségellenőrzést kíván, az alkotórészek kiválasztásától az elemek tárolásáig.

Az anyagot öt alapösszetevő alkotja: a homok képviseli a legnagyobb szemcsés alkotórészt (500-tól 800 µm-ig = 0,5-től 0,8 mm), a legfinomabb alkotórészek a zúzott kvarc (2-től 20 µm-ig) és a szilikapor (5-től 10 µm-ig). A cement (CPA-CEM I 52,5 PMES) klasszikus, 100 µm szemcsenagyságú.

„A nagyon finom alkotórészek összességében a szilikapor és a cement reakcióképes” mondja Regis Adeline a Bouygues Laboratóriumok igazgatója.



Végül, a BPR 200 µm átmérőjű, nagy szakitószilárdságú fémshálót is tartalmaz. Egy olyan anyagról van szó, amely másképpen dolgozik, és a szokványos számítási szabályokkal nem követhető.



„A BPR-nek nincs lágyvasalása, ez nagy előny” magyarázza a cattenom-i atomerőmű I-gerendáinak előregyártási projektjéért felelős Arnaud Bekaert, „egyrésről a szerkezeti terv elkészítése feleslegessé válik, másrésről a sablon formája kötetlen”. Így a beton rétegvastagsága a szükséges minimálisra csökkenthető: a vasalást burkoló betonvastagságra.



*A gerendák előkészítése a hőkezelés helyén*

#### Egy új generáció

A BPR a 0,2-es víz-cement tényezőjével vízben szegény anyag. Ez azt jelenti, hogy a víz térfogata a cement teljes mennyiségének vízmegkötési igényének kielégítésére nem elegendő. De vannak a kötési folyamatba beavatkozó más vegyi folyamatok, mint a szilikaport reakciója.

A BPR, a technológiailag fejlett adalékanyagok – ebben az esetben a MAPEFLUID X404 - hozzáadásának köszönhetően folyékony állagú, 25 cm-es roskadással. A keverék víztartalmának nagymértékű csökkentése ellenére eme utolsó generációs hiperfolyósító használata a BPR-nek kivételes bedolgozhatóságot,



*A BPR alkotórészeinek finomsága buborékmentes felületkialakítást tesz lehetővé*

folyékonyságot és magas (>220 MPa) végső nyomószilárdságot ad.

Az után, hogy az összetevőket összekeverték és elkeverték a vízhez adott MAPEFLUID X404-el, az így nyert BPR-t egy mozgó garat vibrációs asztalokon lévő sablonokba öntötte, amelyekben előzőleg az acélszalakat megfeszítették. A beton kötési folyamatának elősegítésére a keveréket nagyjából 40 °C hőmérsékletre melegítették. Ezután a gerendákat a kizsalúzták, hőkezelésnek vetették alá, és beépítésre a cattenom-i atomerőműbe szállították.

#### CATTENOM-I ÉPÍTKEZÉS ADATAI

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| <b>Főtartók:</b>     | <b>270 darab</b>         |
| <b>I-gerendák:</b>   | <b>2376 darab</b>        |
| <b>BPR térfogat:</b> | <b>823 m<sup>3</sup></b> |
| <b>Előfeszítés:</b>  | <b>87 t</b>              |
| <b>Termelés/hét:</b> | <b>100 darab</b>         |

#### MŰSZAKI ADATLAP

**Cattenom-i atomerőmű - Franciaország**

**Beavatkozás éve: 1997-1999**

**Megrendelő: EDF (Electricité de France) CNPE**

**Műszaki támogatás: EDF-SEPTEN, EDF-CEMÉTÉ**

**Munka irányítása: Arnaud Bekaert**

**Fővállalkozó: Hamon**

**BPR előregyártása a főtartókhoz és I-gerendákhoz: Bouygues TP**

**Vizsgálatok: LCPC, CEBTP**

**MAPEI termék: MAPEFLUID X404**

**Mapei koordinátor: Thierry Labat**

*Köszönetünket fejezzük ki a Bouygues TP - nek a képek átadásáért*

**Szautner Csaba  
MAPEI Kft.**

**2040 Budaörs, Sport u. 2-4.**

**Tel.: 23/422-622**

**www.iridium.hu/mapei**

**E-MAIL: mapei@mail.elender.hu**

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

A Magyar Betonszövetség július negyedikén tartotta ez évi I. féléves közgyűlését.

Napirend előtti előadónk Dr. Fridolin Hornung volt. Előadásában a Német Betonszövetség munkáját és lobbi tevékenységét, mint a szakmai érdekek érvényre juttatásának lehetőségét elemezte.



*Dr. Fridolin Hornung előadó és a közgyűlés résztvevői*

Az előadás rávilágított, hogy csak pontos szakmai munkával, megfelelő minőségű és mélységű szakanyagok háttértámogatásával (prezentálásával) lehet az ér-

dekképviselőt érvényre juttatni. Hosszú kitartó munkával elérték, hogy a szabványalkotó munkában is és az előírások készítésénél is szakmai véleményük meghatározó.

Az I. félév munkáját Hanniker Pál elnök értékelte. A szakmai nap megszervezéséért Asztalos István munkáját külön is megköszönte.

Az Etikai Bizottság munkájáról Tápai Antal, a Műszaki Bizottság tevékenységéről Dr. Liptay András, a Marketing Bizottságban végzett munkáról Kandó György számolt be.

Az ERMCO (Európai Betonszövetség) átdolgozta alapszabályát. Az új alapszabály lehetővé teszi a lépcsőzetes tagsági viszony kialakítását. Ennek elsősorban anyagi okai vannak.

A Bajor Betonszövetség felajánlotta a szövetségünknek együttműködését, melyet örömmel elfogadtunk. Kiadványuk alapján

elkészítettük a két ország transzportbeton gyártására vonatkozó táblázatát.

| Megnevezés                             | Év   | Németország                 | Magyarország              |
|----------------------------------------|------|-----------------------------|---------------------------|
| Transzportbeton gyártás                | 1998 | 60,89 millió m <sup>3</sup> |                           |
|                                        | 1999 | 62,30 millió m <sup>3</sup> | 3,3 millió m <sup>3</sup> |
| Transzportbeton értékesítés árbevétele | 1998 | 7,96 milliárd DEM           |                           |
|                                        | 1999 | 8,07 milliárd DEM           | 30,0 milliárd Ft          |
| Egy főre eső transzportbeton           | 1998 | 0,76 m <sup>3</sup>         |                           |
|                                        | 1999 | 0,78 m <sup>3</sup>         | 0,33 m <sup>3</sup>       |
| Egy főre eső árbevétel                 | 1998 | 99,50 DEM                   |                           |
|                                        | 1999 | 100,88 DEM                  | 3300 Ft                   |
| Beton átlagára                         |      | 129 DEM/m <sup>3</sup>      | 9090 Ft /m <sup>3</sup>   |

*Transzportbeton gyártás jellemzői a két országban*

*Szilvási András titkár*

**Cégismertető****Magasépítés és szerkezetépítés**

Bemutakozik a Betonútépítő Rt. Szerkezet-, Híd- és Magasépítési Igazgatósága.

A Betonútépítő Nemzetközi Építőipari Részvénytársaság 1991. június 11-én alakult, jelenleg 100 százalékos magyar tulajdonban van. A Betonútépítő Rt. Magyarország egyik legnagyobb építőipari vállalkozása, éves forgalma alapján a három legnagyobb között található. A vállalat általános építőipari vállalkozóként közlekedési pályák, repülőterek, vasúti, ipari és kereskedelmi létesítmények kivitelezésével foglalkozott, foglalkozik.

A kilencvenes évek elejétől kezdődően erősödött fel a magas- és mélyépítési vasbetonszerkezetek, valamint ipari és kereskedelmi létesítmények komplett kivitelezésének igénye a társaság tulajdonosa és a megrendelői kör részéről. Ennek megfelelően a részvénytársaság fő profilja mellett kialakította és folyamatosan fejlesztette a magasépítési és szerkezetépítési arculatát.

Ezen folyamatos fejlesztés jegyében 1995-ben megalapította a Szerkezetépítő Főépítésvezetőiséget, illetve a Fővállalkozói Irodát, 1996-ban pedig megalakult a Magasépítési Iroda, melyek több jelentős ipari és kereskedelmi létesítmény megvalósításában működtek közre.

A társaság mindent megtesz annak érdekében, hogy a növekvő piaci igények által megfogalmazott versenyben maradéktalanul megfeleljen a legmagasabb igényeknek mind szellemi tőkájével, mind eszközparkjával is. Ennek érdekében és a már korábban elkezdett folyamatok eredményeként a vállalat több korszerű építési technológiát fejlesztett ki, és ezekhez kapcsolódóan szigorú minőség-ellenőrző rendszert vezetett be.

A vállalat laboratóriuma a Nemzeti Akkreditálási Tanács tanúsítványával rendelkezik, 1997 novemberében pedig akkreditálásra került az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszerünk. Részvénytársaságunk az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszer keretében 1996 októbertől óta tevékenykedik.

(Folyamatban van az ISO 9001:2000, ISO 14001 minőségbiztosítási rendszer bevezetése.)

A részvénytársaságon belül 1999. december 31-ig két szervezeti egység foglalkozott magasépítési projektekként: a Szerkezetépítési Igazgatóság, valamint a Magasépítési Igazgatóság. A két divízióval együttesen mintegy 50 fő szellemi alkalmazott és több mint 100 fő fizikai létszám áll rendelkezésre a feladatok megvalósítására. 2000. január elsejétől a két szervezeti egységet összevonták, így a Szerkezet-, Híd-

és Magasépítési Igazgatóság éves kapacitása ma már közel 5 milliárd forintos termelést tesz lehetővé.

A társaság a szerkezetépítési feladatok megvalósításához saját tulajdonú PERI zsalu rendszerrel, valamint betonacél előregyártó teleppel rendelkezik. A társaság tulajdonában levő eszközök felsorolása a teljesség igénye nélkül.

**Zsaluanyagok:**

- PERI TRIO falzsaluzat,
- PERI MULTIFLEX fal- és födémzsalluzat,
- PERI SKY-DECK ejtőfejes födémzsalluzat,
- egyéb kiegészítők és segédanyagok.

**Betonozási kellékek:**

- elektromos tűvibrátorok,
- benzinmotoros lapvibrátorok,
- ITALMASCHINE 445 HD betonpumpa,
- ERRUT felületi gerendavibrátor,
- LASERSCREED lézerszintvezérelt betonbedolgozó gép,
- Somero STS-30 típusú felületi bevonatadagoló és felhordó gép,
- TREMIX, WACKER tárcsás simítók.

Ipari padlórendszerek, speciális betonburkolatok esetén a beton bedolgozása Laserscreed S 240 lézerszintvezérelt bedolgozó géppel történik, a beépítés kapacitása a munkaterület tagoltságától függően 100-300 m<sup>2</sup>/óra. A lézerszintezés eredménye-



képpen az előállított felület nagy pontosságú. A gépi frissbeton-simítás két-, illetve háromtárcsás robbanómotoros simítókkal történik, amelyek nagy fesztávú felfekvésükkel a felületi pontosságot tovább növelik.

Reméljük bemutatkozásunk elnyerte tetszését és a későbbiekben pedig az elvégzett munkákkal bizonyíthatjuk, megérdemeltük bizalmát.

Németh Imre  
szerkezetépítési igazgató

## Betonadalékszerek

### Nátrium-glukonát az építőiparban

Fordította: Kiss Balázs

*A Na-glukonátot az építőiparban nagyhatékonyságú szilárdulás késleltetőnek, lágyítónak, folyósítónak és vízmennyiség csökkentőnek használják. A legtöbb általános betonadalékkal összehasonlítva a nátrium-glukonát nagy előnye, hogy jól definiált, kémiaiilag tiszta termék, melyben az aktív hatóanyag mennyisége garantáltan mindig nagyon magas.*

#### Nátrium-glukonát mint szilárdulás késleltető

A nátrium-glukonát számottevően késlelteti a beton, habarcs és vakolat kezdeti és végső megszilárdulását. Lehetővé teszi a megmunkálhatóság idejének növekedését néhány órától néhány napra, méghozzá a hozzáadott víz mennyiségének növelése, és a szilárdság csökkenése nélkül. Ez nagyon előnyös tulajdonság, különösen nehéz kondíciók között, mint például a készre kevert beton hosszú tárolási idejénél, szélsőséges időjárási viszonyoknál, vagy nagy területek betonozásánál.

Összehasonlítva más szilárdulás késleltetőkkel, mint a lignoszulfátok, szénhidrátok (glükóz, szacharóz), vagy a polialkoholok, a nátrium-glukonát rendelkezik a legjobb szilárdulás-késleltető hatással, méghozzá a legkisebb koncentrációban. Számos vizsgálati eredmény alapján a következő sorrend állítható fel a szilárdulást késleltető anyagok hatásában:

glukonsav, glukonátok > szénhidrátok >  
> polialkoholok > lignoszulfátok

Mindemellett a szilárdulás-késleltető hatás nagymértékben változik a felhasználás gyakorlati körülményeitől, mint például, a különböző cementfajták és víz/cement arány alkalmazása, a hőmérséklet és más időjárási kondíciók. A tényleges hatást előzetes tesztekkel kell meghatározni az aktuális felhasználási körülmények között.

A nátrium-glukonátból más szilárdulás-késleltetőkkel is lehet oldatot készíteni, mint például lignoszulfátokkal, glükózzal, szacharózzal, polialkoholokkal, vagy foszfátokkal. Ebben az esetben is ajánlott védőanyagot hozzáadni az oldathoz.

#### Nátrium-glukonát mint képlékenyítő/víz csökkentő

A nagyfokú szilárdulás-késleltető hatása mellett a nátrium-glukonátot képlékenyítőnek, folyósítónak és vízmennyiség csökkentőnek is használják. Nátrium-glukonát adagolásával szignifikánsan megváltoznak a friss beton reológiai tulajdonságai, valamint a szilárd beton fizikai, mechanikai tulajdonságai.

#### A nátrium-glukonát hatása a friss betonra

##### • jobb megmunkálhatóság

Ha a beton víz és cement tartalma konstans (a víz/cement arány változatlan), a nátrium-glukonát képlékenyítőként hat. A képlékenyítő hatása hasonló mértékben csökken, mint a szilárdulás késleltetők esetében, vagyis:

glukonátok > glükóz > lignoszulfátok

##### • víz mennyiségének csökkentése

Ha a víz mennyiségét csökkentjük azonos cement tartalom mellett (víz/cement arány alacsonyabb), akkor a nátrium-glukonát segítségével megtartható a beton konzisztenciája. Ugyanolyan konzisztenciájú friss beton érhető el – természetesen a cement minőségétől függően – 0,1 % nátrium-glukonát hozzáadásával és 10 % -kal kevesebb vízmennyiséggel (v/c % száraz cementre vonatkozó).

##### • cement mennyiségének csökkentése

Ha a víz és a cement mennyiségét is csökkentjük azonos mértékben (víz/cement arány változatlan), akkor a nátrium-glukonát cement csökkentőként is hatásos. A nátrium-glukonát növeli a megszilárdult beton szilárdságát azonos vagy csökkentett vízmennyiség mellett, és még jelentősebb mennyiségű cementet is megtakaríthatunk a beton szilárdságának csökkenése nélkül.

#### A nátrium-glukonát hatása a megszilárdult betonra

##### • megnövekedett szilárdság

A nátrium-glukonát mennyiségétől, a cement fajtájától, a víz/cement tényezőtől és más kondícióktól függően elérhető akár 20 %-os nyomószilárdság növekedés 28 nap alatt, és 10 %-os hajlítószilárdság növekedés 7-365 nap alatt.

##### • csökkentett porozitás és permeabilitás

Amikor a nátrium-glukonátot vízmennyiség csökkentőnek használják, a beton szignifikánsan sűrűbbé válik, emiatt a cementpép porozitása és az ennek megfelelő beton permeabilitása csökken. Ez sokkal jobb ellenállóképességet biztosít a szulfát és klorid támadás ellen, csökkenti az expanziót, valamint minimalizálja az acél korrózióját (erősített beton esetében).

##### • csökkentett zsugorodás (javított dimenzionális stabilitás)

Vizsgálatokból kiderül, hogy a nátrium-glukonát a száradás korai periódusában megnövelheti a beton zsugorodását, de az idő előrehaladtával ez megváltozik és pár hónap elteltével már kifejezetten megfordul a hatása.

Általában a nátrium-glukonátot nem külön komponensként adják a betonhoz, hanem más képlékenyítővel, folyósítókkal keverve (lignoszulfátok, polialkoholok, szénhidrátok, esetleg szilárdulás gyorsító, mint trietanolamin) adalékkeverékként. A szilárdulás gyorsítókkal készült keverékek alkalmasak a kötési idő pontos beszabályozására.

## Jungbunzlauer

A világ legnagyobb citromsavgyártójának magyarországi leányvállalata és más vezető világcégek disztribútora a már megszokott kiváló minőséggel, magas színvonalú kiszolgálással várja meglévő és leendő Partnereit budapesti raktárában.

Cím: Budapest XXII., Vegyszer u. 3.

Citromsav és származékai, **glukonsav**, **nátrium-glukonát**, nátrium-diacetát, tartósítók, állományjavítók (Xanthan gum, LBG, guar, CMC), intenzív édesítők, vitaminok, és egyéb élelmiszeripari, valamint más ipari adalékanyagok.

*Kérjük forduljon bizalommal cégünkhöz, tanácsadással, mintával segítjük Önt munkájában.*

**Kérje részletes terméklistánkat!**

**Jungbunzlauer Kereskedelmi Kft.**

1016 Budapest, Hegyalja út 7-13.

Telefon: 202-2934, 202-2961

Telefax: 202-3007, 457-0310

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Duna-Dráva Cement- és Mészművek Korlátolt Felelősségű Társaság az eddig együttesen működött cement és mész üzletágakat szétválasztotta oly módon, hogy kiválással létrehozta a Duna-Dráva Mészművek Korlátolt Felelősségű Társaságot (székhelye Beremend) mint új gazdasági társaságot. A fennmaradó társaság pedig a kiválást követően a cement üzletágot folytatja tovább Duna-Dráva Cement Korlátolt Felelősségű Társaság néven.

A kiválást a Cégbíróság 2000. június 30. hatállyal a cégjegyzékbe bejegyezte.

A Duna-Dráva Cement Kft. végzi továbbra is 2000-ben a mész termékek forgalmazását.

\* \*

A HUNGEXPO Rt. elkészítette az idei Construma-Dekorstone kiállításról a statisztikát. E szerint összesen 1074 kiállító volt jelen (ebből 952 magyar, 122 külföldi) a Construmán, 41 cég a Dekorstone-n. A látogatók száma 78415 fő.

A kiállító cégek többsége kereskedelemmel foglalkozik és harmaduk jelölte meg, hogy naponta átlagosan 15-nél több üzleti megbeszélése volt.

A látogatók 46 %-a magáncélból, az 54 %-a szakmai célból látogatta meg a kiállítást, a szakmai látogatók 58 %-a döntéshozó pozícióban dolgozik.

**MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS - SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS**  
**FOLYAMI MEDERKOTRÁS, KAVICSKITERMELÉS, KIRAKÁS**  
**VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS**  
**TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS,**  
**MINŐSÉGELLENŐRZÉS**

**Beton- és kavicsrendelés az alábbi telefonszámokon:**

**ÉSZAK-PESTI ÜZEM:** 1138 Budapest, Cserhalom u. 6.

Telefon/fax: 329-1080 ♦ 350-1365 ♦ 349-0300 ♦ 06 30 932-4532

**DÉL-BUDAI ÜZEM:** 1225 Budapest, Kastélypark u. 18-20.

Telefon/fax: 424-0042 ♦ 227-3639 ♦ 06 30 951-5628

**Betontechnológiai tanácsadás:**

Telefon/fax: 349-0306 ♦ 06 30 951-9853

**Az ISO 9001 tanúsítvány jegyzékszám: 75.1005712**



# Transbeton Rt.

## Hozzászólás

## Hozzászólás a „Vitairat”-hoz

Szerző: Dr. Szalay Tibor

Érdeklődéssel olvastam lapjuk 2000. márciusi számában a – *dr. Ujhelyi János szerzőtől megjelent – „Vitairat”*-ot. Messzemenően egyetértek a bevezetésben írt megállapítással, hogy: „... az elmúlt évtizedekben nemcsak a politikai, hanem a műszaki gondolkodásban (inkább szakirodalmából) is *hiányzott a véleményeknek* – ez az egyébként minden fejlődést elősegítő – *ütköztetése.*”

Megtiszteltetésnek vettem, hogy ebben nevezett kétszer is hivatkozik rám, mint a *"Betonévkönyv 2000"* 10. fejezetének szerzőjére. Kevésbé örülök viszont annak, hogy az idézett helyen (esetleg máshol, pl. a BETON c. folyóiratban) az általam leírtakat sem tartalmilag (szó szerint), sem gondolkodásilag (általában) nem igazán sikerült megérteni. Jóllehet, a betontechnológia elméletében és gyakorlatában előforduló sok félreértés, illetve a sokszor jelentős költségvonzattal járó hiba gyakran elkerülhető lenne, ha a kémiai szemléletmód nagyobb szerepet kapna.

Jó példa erre, hogy a trassz- és kompozit cementek felhasználásával kapcsolatos ismertetőkben, tanulmányokban többnyire nem esik szó ezek alkálifémion-tartalmáról. Jóllehet, a heterogén cementek alkalmazásának kritikus következményei is lehetnek, mint pl.: (I) alkáliszilikát-reakció (ASR), vagy alkáliakkal aktivált reakció (AAR) általában és (II) elhúzódó ettringitképződés (DEF).

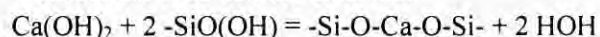
Ide illik Szily Kálmánnak, a *Természettudományi Közlöny* megalapítójának egy megállapítása: „Ha két okos ember makacsul vitatkozik valamin, bizonyosak lehetünk benne, hogy **a vita onnan van, mert nem egy malomban örölnék.** Más a chronológus malma s más a matematikusé.” (L.: „*Mikor kezdődik az új század?*” Eredetileg megjelent a T. K. XXXIII. kötetének, 1901. januári, 377. füzetében, az utánnymás pedig a *Természet Világa* 2000. januári száma 2. oldalán.)

A szóban forgó vitairat személyemet érintő észrevételeivel kapcsolatban válaszomat az alábbiakban adom meg. (Nem foglalkozom a szűken vett beton-technológiai részletekkel, de megkísérem tömören összefoglalni kémiai gondolkozásom lényegét.)

- 1.) A betontechnológia irodalmában gyakran emlegetett és hidratációnak nevezett folyamatnak, vagyis a beton, illetve pontosabban a cementgél/cementkő kialakulásának részletes szakmai kémiai leírása általában felületes. A kémikus nem tud mit kezdeni pl. a sokféle (ezért tartalmilag rossz)  $\text{SiO}_2$ , vagy a *mész* stb. anyagot vagy fogalmat pontatlanul és félreérthetően kezelő leírásokkal.
- 2.) A portlandcement kémiai és ásványi, vagy fázisösszetételét általában tömegszázalékban adják

meg, vagyis hiányzanak a közvetlen adatok a kémiai összevethetőségekhez. Így tehát nincs mihez kötni azt a helyenként fellelhető megállapítást, miszerint a CaO (a mész?) a cement leggyengébb láncszeme. (Ez önmaga képtelenség, hiszen CaO nélkül nincs beton! L. még később is.)

- 3.) A betonnal kapcsolatos közlemények alapján nem egyértelmű, hogy a cementgél, majd cementkő mikroszerkezetének kialakulásakor először vízmolekulák kötődnek meg, mind az eleve szabad, bázisanhidrid  $\text{CaO}$ , mind a különböző összetételű ( $\text{C}_2\text{S}$ ,  $\text{C}_3\text{S}$  stb.), ásványi fázisok átalakulásakor felszabaduló  $\text{CaO}$ , illetve a savanhidrid „ $\text{SiO}_2$ ” **felületén**. Ahhoz pedig, hogy a jellegzetes betonkötés (-Si-O-Ca-O-Si-) kialakuljon, pl. a következő vízmolekulák kilépésével járó kémiai reakciónak is be kell következnie:



Ezeket a vízmolekula-kilépésével járó reakciókat szokás kondenzációs reakcióknak is nevezni. A valóságban kétféle kondenzációs reakció játszódik itt le egymással párhuzamosan, három irányban is. A cementkötések kialakulásával tehát térbeli szerkezet jön létre. A szilíciumatomok, pontosabban az  $\text{Si}(\text{OH})_4$  (=  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  ortokovassav), vagy az  $\text{SiO}(\text{OH})_2$  (=  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  metakovassav) molekulák – vízmolekulák kilépésével –, azaz polikondenzációval, úgynevezett oxigénhidakkal kapcsolódnak egymáshoz, vagyis több-kevesebb  $\text{SiO}_4$ -tetraéder kapcsolódik össze, és így hozzák létre a **szilikátrácsot**. Ugyanez másképpen: a cement hidratációjakor az ásványi fázisok átrendeződésével és átalakulásával több-kevesebb,  $\text{SiO}_4$ -tetraéderből álló térrács jön létre, amelynek negatív elektromos töltését túlnyomóan a kalciumionok kompenzálják.

- 4.) A beton makroszerkezetében is fontos szerepe van a betonkötésnek, hiszen a folyami homok és kavics is szilikátásvány, amelyek felületén (hő felvételével) aktiválódnak az „alvó” –SiOOH-csoportok, vagyis az adalékanyagok is –Si-O-Ca-O-Si- kötésekkel kapcsolódnak a cementkőhöz, és közvetve egymáshoz. A cementben fölös mennyiségben lévő CaO többek között – vízzel reagálva – hő-többletet is termel, ami pl. az említett alvó –SiOOH-csoportokat aktiválja. Az említett heterogén cementekben éppen azért vannak alkálifém-oxidok, hogy a kieső szabad CaO szerepét betöltsék, azaz a beton kezdeti pH-ját kellően magas értéken tartsák, másrészt a fellépő pozitív reakcióhőjükkel fokozzák (aktiválják) a CSH képződés sebességét.

- 5.) Könnyen belátható, hogy a víznek kiemelkedő szerepe van a betonban, mert egyrészt részt vesz a reakcióban fő komponensként és termékként, másrészt mint oldószer nemcsak az anyagok és a hő mozgását segíti elő (a friss és a megszilárdult betonban egyaránt), hanem meghatározza a pórusrendszer kialakulását is. Mindezt röviden úgy is kifejezhetjük, hogy a víz a beton legdinamikusabb fő komponense, mert a beton ki- és átalakulásakor (az elért szilárdságban és ennek megmaradásában, a tartósságban) döntő a szerepe.
- 6.) A beton azért lehet szuper, illetve nagyteljesítményű és nagyszilárdságú, mert
  - 6.1. főlős mennyiségű, szabad kalcium-oxidot, illetve kalcium-hidroxidot már nem tartalmaz, ugyanis a külön adagolt „aktív kvarccal” megkötődik. Az aktív kvarc abban különbözik a nagyvonalúan csak  $\text{SiO}_2$  képlettel jelölt, közelítőlegesen összetételű anyagtól, hogy kötött vizet is tartalmaz. Lényegében az ásványi (természetes eredetű), vagy gyártási (mesterséges) melléktermék, vagy hulladék, amely • csak részben tartalmaz (mint pl.: a trassz), vagy • közel teljes egészében (mint pl. a szilikapor) ún. mikroszilikát, vagy helyesen mikroszilikát,  $\text{SiOOH}$ -csoportokat és képes a betonban járulékos (= többlet) kalcium-szilikát-hidrátot (CSH) létrehozni.  
A kémiában gyakori, hogy az összetételek megadásakor figyelmen kívül hagyják a vizet, de ezt csak akkor lehet megtenni, ha a víznek adott esetben nincs jelentősége, illetve nincs szerepe. Még általánosabban fogalmazva ha a víz benne elhanyagolhatóan kis mennyiségben fordul elő. Bizonyára ez utóbbival lehetne indokolni a víz mennyiségének elhagyását pl. a trasszoknál, ami azonban – mint láttuk – a cement hidratációja tárgyalásakor, vagyis a beton kialakulásának a leírásakor félreértésekre vezethet.)
  - 6.2. Ezek a többnyire lisztfinomságúra őrölt, ún. finomadalékanyagok csapágygolyó módjára elősegítik a durvább (érdes) felületű adalékanyagok elmozdulását.
  - 6.3. A felületaktív, ún. képlékenyítők és folyósítók úgy javítják a friss beton bedolgozhatóságát, hogy lehetővé teszik a víz-cement (vagy újabban víz-összes kötő, illetve hidraulikus anyag) arány csökkentését is. Mindezek nyomán a beton rendkívül tömörre, és ezért kevésbé átjárhatóvá is válik.
  - 7.) Nyilvánvalóan az lenne az optimális, ha az aktív kvarc teljes egészében átalakulna járulékos CSH-tá, de ez sok mindentől függ. (L.: pl. U. J. részletes magyarázata a Vitairatban.) Például a szabad  $\text{CaO}$  megkötésén túlmenően a maradék aktív kvarc már „csak” finomadalékként lesz a betonszerkezet része.
  - 8.) Úgy vélem, hogy többek között pl. az adalékanyagok szemeloszlás szerinti osztályozása – általában is – felülvizsgálatra szorul.

**Megjegyzés:** Munkám jelentős részét a *felületi kémia – és ezen belül – a fém-oxidok töltötték ki*, ezért bizonyára különlegesen mélyen érintenek az ezekkel kapcsolatos közlemények és megnyilatkozások. Sokan nem gondolnak arra, hogy pl. a *fajlagos felület* nemcsak a meghatározás, hanem pl. a szemcseméret szempontjából is kritikus lehet: a finom eloszlású (=kolloid, tehát  $\mu\text{m}$ -nagyságrendbe tartozó) anyagok, mint pl. a cement és a finomadalékok szemcséi is ide sorolhatók. Egészen speciális esetben eljuthatunk olyan szemcsemérethez, amelynek már minden molekulája „felületi” lesz, azaz az összes részt vesz a határfelületi reakciókban. Ez a jelenség a mikroszilikátok esetében szinte természetes. Tehát a probléma akkor válik igazán jelentőssé, ha *méretileg ugyan megegyező, de összetételben és viselkedésben (tulajdonságokban) már különböznek*, az egyik teljes keresztmetszetében átgélesedik (pl. mikroszilikát), ezért a szemcsék egész mennyiségükben részt tudnak venni a járulékos CSH kialakításában, mások pedig csak részlegesen képesek erre. Következésképpen ezen anyagoknak nem az eredete a lényeges, hanem az összetétele, tisztasága stb.

Napjainkban pl. a *kemikáliákkal gyakran szembeállítják a természetes eredetű anyagokat, holott ezek értéke nem a forrástól származik*. Az ilyen félretájékoztatottság oda vezethet, hogy az előbbieket ártalmasnak, az utóbbiakat pedig csodaszereknek vélik, függetlenül attól, hogy netán szennyezettek, vagy éppen nem megfelelő összetételűek, vagy esetleg időközben átalakultak, fizikai, kémiai stb. tulajdonságaik pedig megváltoztak.

- 9.) Részt vettem az idén egy heidelbergi tanulmányúton, amelynek keretében többek között nagy figyelmet érdemlő előadást hallhattunk az ún. **öntömörödő betorról**. Ennek egyik érdekes vonása, hogy finomadalékként pernyét (vagy Magyarországon mészkölisztet) tartalmaz, ami a vázolt csapágygolyó-szerep mellett elősegíti a bekeverő víz homogenizálását, vagyis egyenletes eloszlását is.
- 10.) Meg kell azonban jegyezmem, hogy a mészköliszt – kémiai szempontból – soha nem lehet egyenértékű a szilikaporról. (A mészkő mint kalcium-karbonát, vízben nagyon kevésbé oldódó és nem duzzadó anyag, bár nagy fajlagos felülete miatt tetemes vizet képes megkötni, kémhatása pedig – mint sónak – gyakorlatilag semleges, ezért a friss beton pH-ját nem befolyásolja. Szemben a szilikaporról (ami általában teljes egészében átgélesedik) megduzzad, és így már kovasavként reagál a betonban, tehát savanyítja azt. Ráadásul a kalcium-karbonát – ismert módon, esővíz hatására – cseppkő-képződési mechanizmussal, hidrokarbonátként  $\text{Ca/HCO}_3/2$  fokozatosan ki is oldódik a betonból!
- 11.) Kémiai szempontból sokkal érdekesebb és az öntömörödő beton működési mechanizmusában döntő fontosságú az a magyarázat, miszerint a

vibrált betonnal ellentétben, a lisztfinomságú cement- és mészköliszt szemcsék összenövését (agglomerizációját) a folyósítóként alkalmazott polikarboxilát-éter megakadályozza, mert a kolloidméretű különféle szemcsék ellentétes előjelű, elektromos töltését „kiegyenlíti”.

**Magyarázat:** A cementszemcsék és a finomadalék(ok)/kémiai és ásványi összetétele ugyanis különbözik, ezért – a felületükön lezajló fizikai-kémiai folyamatok következtében – nagyságban és előjelben is eltérő elektromos töltésűekké válnak. A hagyományos ún. vibrált (friss) betonban az ellentétes töltésű szemcsék, elektrosztatikus erők révén egymáshoz tapadnak, ezért a beton folyását a fellépő súrlódó erők korlátozzák.

A felületaktív, felületi feszültséget csökkentő tenzidek között különleges csoportot képeznek a kettős tenzidek, és ezek között is különösen azok, amelyek „ikerionos” alakot vehetnek fel, ami azt jelenti, hogy a viszonylag nagymolekulájú tenzid egyik pontján pozitív (pl. protonfelvétellel, vagy hidroxidion leadásával), másik pontján pedig negatív töltés jön létre (proton leadásával vagy hidroxidion felvételével). Következésképpen az átfogó néven említett polikarboxilát-éter is ilyen kettős tenzid lehet, mert csak így értelmezhető az, hogy az ellentétes elektromos töltéseket is „kiegyenlíti”.

Az utóbbi 9.) - 11.) pont látszólag ugyan nem tartozik a vitairat anyagához, mégis annak bemutatására szánom, hogy a kémia milyen mélységig behatolt ma már az építőanyagok körébe (is), vagyis az építőiparban minden nap tetten érhető. Sokszor már a

szűken vett szakmabeliek sem igazán igénylik teljes mélységig a megértést. Gyakran lehetünk tanúi annak, hogy pl. a gyártmányismertető rendkívül szűkre szabottak, nem igazán informatívak. Jó esetben is csak korlátozott használati utasítások.



**Szalay Tibor (1932)**, okl. vegyész (KLTE TTK: 1957), egyetemi doktor (1963), a kémia tudomány kandidátusa (1977), doktora (1993). Vasipari üzemi laborokban előbb beosztott vegyész, majd a KLTE Fizikai Kémiai Tanszékén tanársegéd (1959), adjunktus (1964), docens (1974), egyetemi tanár (1996), 1995-től nyugdíjas.

Éveken át volt több megyei, vagy városi egyesület (DAB, MTESZ, TIT) tagja vagy vezetője, illetve tagja az MTA különböző munkabizottságainak, de jelenleg is tagja az MTA Kémiai Tudományok Osztálya Fizikai-kémiai és Szervetlen Kémiai Bizottságának.

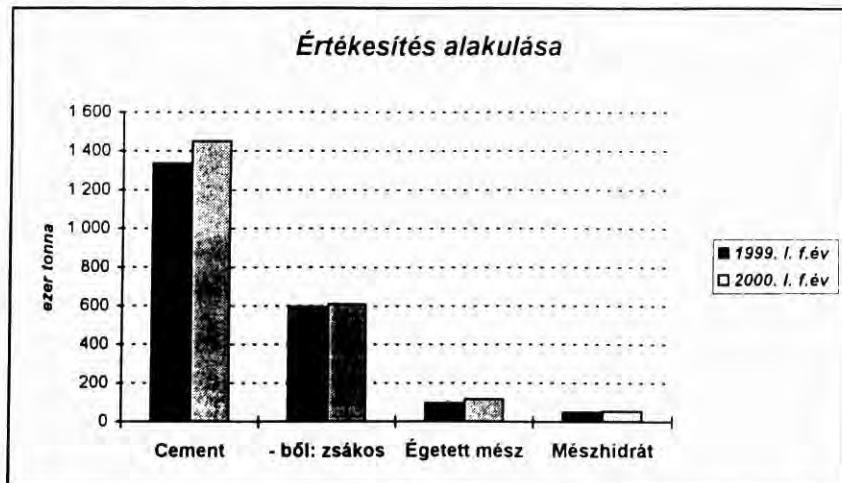
Érdeklődési köre fizikai kémia és kolloidkémia, ezen belül elektrokémia, szilárdtest-kémia, felületi kémia és fotokémia. Őt szabadalom, legalább hetven (hazai és nemzetközi) közlemény, két könyv, egy kismonográfia, két egyetemi jegyzet, számos ismeretterjesztő és oktatási segédanyag (pl. két film) szerzője vagy társszerzője. Nemzetközi szinten mindenekelőtt a volfrám- és molibdénkémia terén végzett tevékenysége ismert. (L.: Chemistry of tungsten oxidbronzes in The Chemistry of Non-Sag Tungsten. Ed.: L. Bartha, et al., Pergamon, 1995. pp. 77-91.)

Újabban a számára elérhető, *betonnal és vasbetonszerkezetekkel kapcsolatos, elsősorban kémiai szempontból foglalkozó közleményeket* is igyekszik megismerni, illetve feldolgozni és az eseményeket figyelemmel kísérni.

## Statisztika

### Cementipari adatok

Az idei év első félévében a cement és más cementipari termékek termelése és értékesítése is kedvezőbben alakult, mint az előző év azonos időszakában. A cement termelése 96 ezer tonnával, vagyis kb. 7 %-kal nőtt a bázishoz képest, az értékesítés 9 %-kal növekedett. A klinkertermelés 4 %-os, az égetett mész termelése 18 %-os, a méshidrárt termelése 10 %-os növekedést mutat.



és 42,5 (15,2 %), a CEM II/A-V 32,5. Továbbra is jelentősen nőtt az igény a kompozitcementek iránt, pl. a CEM II/A-M 42,5 jelű cement értékesítése 62 %-kal növekedett.

A cement zsákos értékesítése visszaesett, csak 2 %-os emelkedést jelez, az ömlesztett 14 %-ot. A cementexport jelentős mértékben növekedett, 97 ezer tonnával (61 %-kal) haladta meg a bázisidőszak adatait, a belföldi értékesítés kismértékű, 2 %-os növekedése mellett. Közúton szállították el a cement 88 %-át, vasúton, vízen a 12 %-át.

A legkeresettebb cementfajták a CEM II/B-S 32,5 (az összes értékesítés 17,3 %-a), a CEM I 52,5

(SZS)

Európa egyik vezető **betonszínező anyagok** és **betonipari vegyszerek** gyártójaként további növekedésünk biztosításához Magyarországon

### ÜZLETKÖTŐ

munkatársat keresünk értékesítési hálózatunk kiépítéséhez.

Olyan pályázó jelentkezését várjuk, aki **➤ kereskedelmi és betontechnológiai ismeretekkel rendelkezik, ➤ sikerorientált, ➤ nagyfokú flexibilitás jellemzi, ➤ jól tud németül vagy angolul.**

Versenyképes fizetést és vonzó juttatásokat nyújtunk.

Pályázatát az alábbi címre várjuk egy héten belül:

**REMEI Hungária Kft.**, 1034 Budapest, Bécsi út 141-143.



### DAKO

**Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.**

2040 Budaörs, Nádas u. 1.

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

Mobil: 06-30-941-4714

- ✓ **Betoneladás**
- ✓ **Betonszállítás**
- ✓ **Betonszivattyúzás**
- ✓ **Beton termékek**  
(járdaalapok, pázsítkövek, szegélykövek)



### METRÓVAS

**Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Kft.**

1117 Budapest, Dombóvári út 43/a

Tel./fax: 204-2877

Mobil: 06-30-933-4932

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

# inter fuvár

**ISO 9002**

**Bányakavics és ömlesztett anyag szállítása.**

**Kérjen próbaszállítást!**

**Az Ön partnere: Varga László**

Telefon: 30/946-0219, vagy 60/468-999

**Transzportbeton gyártása,  
szállítása, bedolgozása  
betonszivattyúval.**

**Építési főanyagok és ömlesztett  
anyagok eladása.**

Stíofok: 84-311-005, 30/946-0219,  
30/937-0444

Balatonlelle: 30/946-0220

# inter beton

**ISO 9002**



**STRONG & MIBET**  
**Építőelemgyár Kft.**  
**3571 Alsózsolca, Gyár u. 5.**

A STRONG Építőelemgyár Kft. és a MIBET Kft. 2000-től egy céggént jelenik meg a beton és vasbeton előregyártási piacon.

A Cég központja: Alsózsolca.

Gyáregységei: Alsózsolca, Miskolc, Bodrogkeresztúr, Kazincbarcika.  
 1999. év jelentős munkái, amelyek már közös erővel valósultak meg:



#### Nyíregyháza PLAZA

- 15 000 m<sup>2</sup> kétszintes vb. vázszerkezet
  - AF27 alsózsolcai födémmel
  - BF400 feszített körüreges födémmel
  - hőszigetelt szendvicspanel homlokzattal
- Tervezés, gyártás szerkezet szerelés  
 1999. 08.-12. hó

#### Nyíregyháza BAUMAX-X

- 7000 m<sup>2</sup> egyszintes vasbeton vázszerkezet
  - 30 cm vastag egyedi vasbeton hőszigetelt szendvicspanellel
- Tervezés, gyártás szerkezet szerelés  
 1999. 10.-12. hó



#### Miskolc PLAZA

- 20 000 m<sup>2</sup> két-háromszintes épületegyüttes
  - Parkolóház - mozi - üzletház
  - BF265 feszített körüreges födém
- Tervezés, gyártás szerkezet szerelés  
 1999. 11.-2000. 01. hó

Vállalkozási igazgatóság  
 Kereskedelmi igazgatóság

telefon/fax: 46/406-521  
 telefon: 46/520-133, fax: 46/407-404