

„Beton – tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

# BETON

VIII. évf. 4. szám

szakmai havilap

2000. április



## DEKORBETON KFT.

*Az ipari padlók készítőinek szolgálatában*

2000-ben is  
1998-as áron.

További információ a 8. oldalon található.

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség  
1034 Budapest, Bécsi út 120-122.  
Telefon: 250-1629 ✦ Telefax: 368-7628



## TARTALOMJEGYZÉK

<i>Pankhardt Kinga</i> : Az újrahasznosított adalékanyagú betonok II. ....	3
<i>Csizmadia János</i> : Dekorbeton Kft. – az ipari padlókészítők szolgálatában .....	8
<i>Szilvási András</i> : A Magyar Betonszövetség hírei .....	12
<i>Dr. Szalai Kálmán</i> : Betontechnológiai korszakváltás .....	15
<i>Dürr Béláné</i> : Az építőipar 1999. évi gazdasági folyamatai .....	21
<i>Székel László</i> : Az ipar és az építőanyagipar 1999. évi teljesítménye .....	23
A MÉASZ Beton Tagozat hírei .....	25
<i>Heisz Ferenc</i> : A Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. termékei a szárazhabarcs piacon .....	26
<i>Berecz András</i> : Hézagképzések – Sika hézagtömítési rendszerek .....	27
Hírek, információk .....	7, 11, 12, 25

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KFT. (18. oldal) ♦	BAU-TEST KFT. (19.) ♦	DAKO KFT. ,	METRÓVAS KFT. (10.)
DANUBIUSBETON KFT. (19.) ♦	DEKORBETON KFT. (1., 8.) ♦	DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. (28.)	ELSŐ BETON KFT. (14.) ♦
ÉMI RT. (19.) ♦	EURO-MONTEX KFT. (13.)	HEKA RT. (13.) ♦	INTERBETON KFT. (20.) ♦
MG-STAHl BT. (13.) ♦	PULTRANS KFT. (20.)	RUFORM BT. (10.) ♦	SIKA HUNGÁRIA KFT. (28.) ♦
SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (11.)	STABIMENT HUNGÁRIA KFT. (18.) ♦	SZABADEx KFT. (14.) ♦	TRANSBETON RT. (10.)

## KLUBTAGJAINK

- ADOK KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BAU-TEST 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. ➤ FINORGA BT.  
 ➤ HCM RT. ➤ HEKA RT. ➤ INTERBETON KFT. ➤ KARL-KER KFT. ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG  
 ➤ MAPEI KFT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT ➤ MG-STAHl BT. ➤ MUREXIN KFT.  
 ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ PULTRANS KFT. ➤ RUFORM BT. ➤ SIKA KFT. ➤ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT.  
 ➤ STABIMENT KFT. ➤ STRONG-MIBET KFT. ➤ SZABADEx KFT. ➤ TESTOR BT. ➤ TRANSBETON RT.

## ÁRLISTA

### KLUBTAGSÁG DÍJA (fekete-fehér)

- 1 évre 1/4 oldal felületen: 72 700 Ft és 5 újság szétküldése megadott címre  
 1 évre 1/2 oldal felületen: 144 800 Ft és 10 újság szétküldése megadott címre  
 1 évre 1/1 oldal felületen: 288 800 Ft és 20 újság szétküldése megadott címre

### HIRDETÉSI ÁRAK

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 az árak duplán értendők.

### ELŐFIZETÉS

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

**Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.**

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

### BETON szakmai havilap ♦ 2000. április, VIII. évf. 4. szám

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség, T: 388-9582, 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., T: 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.**

## Környezetvédelem

### Az újrahasznosított adalékanyagú betonok II.

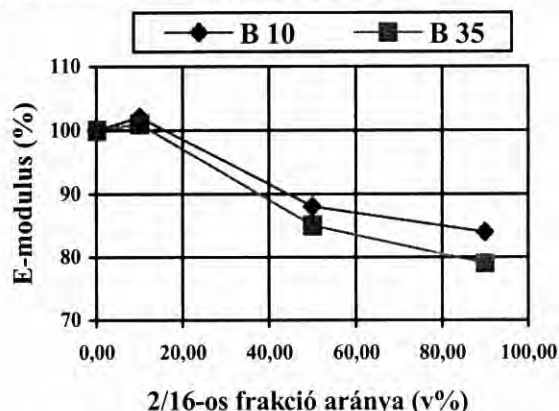
Szerző: Pankhardt Kinga

Lektor: Hikisch Lóránt

**A törésmechanika (fracture mechanics) a beton speciális tulajdonságainak megfelelően kifejlesztett elmélete, különös tekintettel arra, hogy a beton alapvető tulajdonsága a repedés, mivel már eredeti állapotában is tele van mikrorepedésekkel. Az újrahasznosított adalékanyagú betonek esetében az adalékanyag szemcsék is már nagyszámú repedéssel rendelkeznek, melyek befolyásolni fogják a másodbeton tulajdonságait. A cikk a beton-elméleten keresztül a másodbeton mechanikai tulajdonságainak változására világít rá.**

#### Az újrahasznosított adalékanyagú betonok mechanikai jellemzői

Mivel a szilárdságot befolyásolja a kiindulási adalékanyag – a tört adalékanyag szemcséinek szilárdsága (1., 2. ábra) –, valamint a cementkő szilárdsága és a tapadás az adalékszemcsék és a cement között, így a tervezett beton kiírás szerinti szilárdsági osztálya előre nehezen tervezhető. Ha elválasztjuk a tört adalékanyagtól a cementfázist és a frissbeton cement-mátrixához adjuk, akkor tulajdonképpen magas cementtartalmú betonról van szó. A cementkő térfogataránya a telített beton nyomószilárdságánál nagy szerepet játszik, és jelentős alakváltozásokat szenvedhet a beton, pl. túltelített betonok esetében. A természetes adalékanyagú betonokhoz képest a nyomószilárdság csökkenése 15 %-os lehet, 200-450 kg/m<sup>3</sup> cementtartalom mellett. Ehhez hozzájárul az óbetonnal bevitt pórusok mennyisége is.

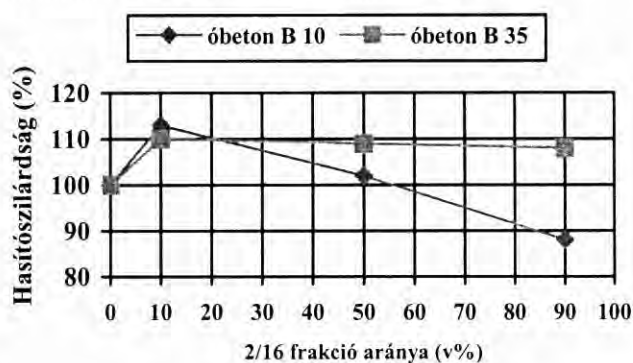


1. ábra Az E-modulus változása a keverési arány szerint

Természetes adalékanyagú betonoknál betontervezéskor általában elegendő a nyomószilárdságot figyelembe venni. A természetes adalékanyagok esetében az E-modulus, valamint a zsu-

gorodás és kúszás a szilárdsági osztálytól, a konzisztenciától, cementfajtától, kortól, szerkezeti méretektől és környezeti tényezőktől függően az előírásoknak megfelelően előre megbecsülhető. A másodlagos adalékanyagból készült szerkezetek spontán alakváltozásai eltérnek a tisztán kvarc kavicsból készült szerkezetekétől, így nem becsülhetőek meg előre a már létező irányelvek alapján.

Fontos az E-modulus meghatározása, ami függ az adalékanyag és a cementkő arányától.



2. ábra A hasítószilárdság függése az óbeton szilárdságától

Lewandowski kutatásai szerint a nagyobb cementkő-mátrix miatt nő a beton viszkózus alakváltozása.

#### Az újrahasznosított adalékanyagú betonok szerkezeti jellemzése

A beton különböző fajta diszlokációkkal telezsórt, heterogén anyag. A heterogenitás első lépője az, hogy a beton adalékanyag szemcsékből és cementhabarcsból áll. A két anyag szilárdsága, rugalmassági modulusa erősen eltérő (a természetes adaléké nagyobb). A cementhabarcs is szemcsevázból és cementgélből tevődik össze. Az óbetonból készült másodbetonnál még jelentkezik az adalékanyag heterogenitása is. A szemcseváz általában különböző átmérőjű szemcsékből áll, a cementgél pedig átlagosan 0,001 mm hosszúságú, tűszerű kristályok rendezetlen szövődékes halma. Meghatározó az anyag „léptékhatása”, az ún. jellemző térfogatnak az egész méretéhez való viszonya.

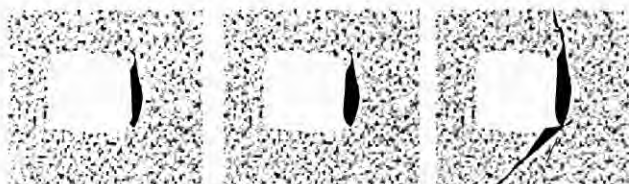
A beton tele van mikrorepedésekkel, amelyek számát a másodbeton felhasználásával tovább növeltük. A mikrorepedések mérete kötődik az adalékanyag  $d_{max}$  szemnagyságához. Ezek egy része a bevitt adalékanyaggal került a betonba, más részük pedig a cement kötéskor keletkezett. A felesleges vízmennyiség eltávolozása után annak

helyén légbuborékok, kapillárisok maradnak, majd a száradás következtében további zsugorodási repedések jöhetnek létre. Jellegzetes a légbuborékból kiinduló mikrorepedés is (3. ábra).



3. ábra Légbuborékból kiinduló repedések

A szilárdságilag általában lényegesen eltérő adalékszemcse és habarcs közötti érintkezési felületek, az ún. „interface” felületek kisebb tapadást képviselnek. Ennek szerepe van a repedés-terjedésben is, a mikrorepedések harmadik csoportja ezeken a felületeken alakul ki. Itt meg kell jegyezni, hogy a másod-adalékanyagok felülete érdesebb, mint a normál kvarckavicsnak, így a cementkő tapadását jobban lehetővé teszi, ami csökkenti az interface felületek kialakulását.



4. ábra Makrorepedés terjedése

A makrorepedés terjedése általában megkerüli a szemcséket és a megkerülés miatt a hosszabb utat választja az interface-en lévő mikrorepedések következtében (4. ábra). Az adalékszemcsék kellő tapadása következtében azonban visszajuthat a szemcsevázba. Újrahasznosított adalékanyag esetében befolyásolja a repedés-terjedést az is, hogy különböző anyagú, nagymértékben eltérő szilárdságú és porozitású aprított adalékanyagot tartalmaz a szemcseváz. A makrorepedés terjedése során lassú, stabilis növekedések és kritikus állapotok változnak.

#### A hajlított betonszerkezet modellezése [1]

Szükség van a betonszerkezet modellezésére, hogy a repedés kialakulását és terjedését definiálhassuk.

A beton szemcsés szerkezetéből származó hatások vizsgálatára a szemcsés szerkezet közelíthető a *Cosserat-kritériummal*, mely a szemcséket végtelen merevnek, a köztük lévő habarcsot pedig lineárisan rugalmasnak tekinti.

Hajlított keresztmetszetben a normálfeszültségek és a nyomatéki feszültségekből származó eredőnyomatékok aránya:

$$\frac{M^\mu}{M^\sigma} = \left(\frac{L}{v}\right)^2 \frac{1}{1+\nu} \quad (1)$$

$M^\mu$  – a nyomatéki feszültségek által képviselt keresztmetszeti eredő nyomaték ( $M_C=M^\mu$ )

$M^\sigma$  – a normálfeszültségek által képviselt keresztmetszeti nyomaték ( $M_N=M^\sigma$ )

$v$  – keresztmetszet vastagsága

$L$  – Cosserat-kontinuum anyagállandó, reprezentatív volumen mérete

$\nu$  – Poisson tényező

A normálfeszültségek eloszlása nem lineáris, az eltérés a *Cosserat-hatás* miatt egy határréteg jelenlétére utal. Így a külső nyomatékokkal egyensúlyt tartó nyomatékok nemcsak megoszlanak ( $M^\mu$  és  $M^\sigma$  között), hanem a szélső szálfeszültség kisebb lesz és az alacsonyabb magasságú hajlított próbatestek nagyobb szilárdságot mutatnak. Továbbá az elméleti levezetések igazolták, hogy a szemcsehatás következtében a nyírási modulus változik.

Bevezetésre került egy új anyagállandó, az  $L$ , mely *Schaefer* definíciója alapján az a szerkezeti magasság, amelynél tiszta hajlítás esetében a két-féle belső nyomaték ( $M^\mu$  és  $M^\sigma$ ) aránya éppen egy.

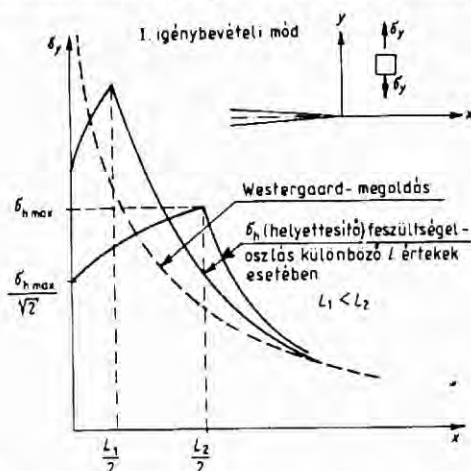
$$L = 2,4-2,5 d_{max} \quad (2)$$

#### A törésmechanika alapfogalmai, a törési mechanizmusok

A repedések terjedése a mikrostruktúrában háromféle módon történhet:

- képlékeny zónák kialakulásával (ductile fracture), pl. fémek,
- rideg, hasadó töréssel (brittle fracture), pl. kerámiák,
- a makrorepedés előtt elhelyezkedő mikrorepedési zóna tovaterjedésével (crack band propagation), mely a kötött szemcsés anyagokra jellemző.

A klasszikus elméletek szerint a végtelen nagy feszültségértékek a repedéscúcson jelentkeznek.



5. ábra A helyettesítő feszültség eloszlása különböző határréteg vastagságokra



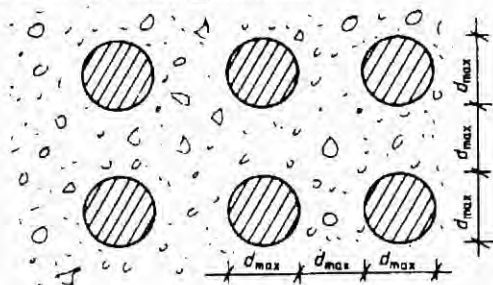
Azonban a későbbi kutatások bebizonyították, hogy ez a feltevés nem igaz és létezik egy ún. „*reprezentatív volumen*” – jellemző anyagterefogat – , mely anyagszerkezeti jellemző és mérete több  $d_{max}$ .

Az 5. ábrán látható, ha  $L$  kicsi, a fellazuló vagy folyási zóna igen keskeny, de nagy a csúcspeszültség értéke (pl. üveg). Ha  $L$  nagy, széles, lapos eloszlás lesz jellemző (pl. beton).

A megfeleltethető kontinuumfeszültség a reprezentatív volumenben működő összes erők átlaga és nincs fizikailag értelme olyan feszültségnek, amely  $d_{max}$ -nál kisebb felületen működik. A *Cosserat modellek* magukba foglalják a mikrorotációt (elemi pont merevtest-szerű elfordulását). A *Cosserat-elméletnek* lineárisan rugalmas esetben négy anyagállandója van. Ezek közül három dimenzió nélküli, a negyedik dimenziója hosszúság:  $L$  (m). Ez az anyagállandó – amely a határréteg vastagság – az anyag „léptékének” tekinthető, nagysága beton esetében nem tisztázott.

Fűzy a *Cosserat-elmélettel* próbálta leírni a beton heterogén tulajdonságait, egy idealizált szemcsés anyagmodellből indult ki és  $L$ -re elméleti úton  $2d_{max}$ -ot határozott meg (6. ábra).

Így a magasabb szabadságfokú kontinuum-elméletek ezt a határátmenetet egy véges értékben korlátozzák és ennek következtében önmagukban is egyensúlyban lévő, kettős feszültségeket értelmeznek. A *Cosserat-elmélet* esetében ezek a nyomatékai feszültségek és a határátmenet határa az  $L$  (m) anyagjellemző.



6. ábra Idealizált szemcsés anyagmodell

Carpinteri szerint a beton és vasbeton szerkezeteknél kétféle tönkremeneteli mód különböztethető meg:

- a „fracture collapse”, mely nagyméretű szerkezeteken következik be és az
- „ultimate strength collapse”, mely kisméretű berepedt próbatesteken jön létre.

Bizonyos szerkezetmagassági méret alatt a hajlított tartó keresztmetszetében a rováthatás következtében a jelentkező feszültségcsúcspont nem jön létre és a bemetszéssel csökkentett keresztmetszet hajlító-húzószilárdsága határozza meg a tönkremenetelt. Kis magasságú tartó esetében a tönkremeneteli keresztmetszetben diffúz mikrorepedés-sokaság jelentkezik, így a jelenség a fo-

lyáshoz hasonlít és a tönkremenetel a beton törőszilárdság-kimerülésének következtében jön létre, a másik esetben viszont gyors repedésterjedés mutatkozik. A kísérleti ellenőrzések a *Cosserat-kontinuumok* elméletén alapszanak. Vagyis a külső terhelő nyomatékot a Cosserat-féle nyomatékai feszültségek és a Navier-feltétel alapján számított normálfeszültségek együttesen egyensúlyozzák és ezek aránya a tartó magasságának függvénye.

Magasabb tartóknál a Cosserat-hatás elhanyagolhatóan kicsi, így a bemetszett keresztmetszetben a Navier-feltétel által meghatározandó normálfeszültségekhez adódó rováthatás miatti többletfeszültség együttesen eléri a beton húzószilárdságát és bekövetkezik a tartó tönkremenetele.

Alacsony tartóban – mely az  $L$ -hez közelálló magasságú ( $L$ : reprezentatív hosszúság; a kontinuum mechanika elgondolása alapján a közegből legkisebb kivágható elemi rész egy  $L$  élhosszúságú kocka, amely egyben anyagjellemző is, lehetővé teszi a közegek közötti eltérés modellezését a heterogén betonszerkezet számára) – azonban a Cosserat-hatás miatti nyomatékai feszültségek számottevőek, amik a Navier-feltétel alapján meghatározott normálfeszültségeket csökkentik.

#### A beton repedésterjedését befolyásoló tényezők

Az utóbbi években a húzott, hajlított betonteszteken végzett kísérletek számos, gyakran egymásnak is ellentmondó jelenségre hívták fel a figyelmet, melyek a berepedt betonkeresztmetszet törési energiáját befolyásolják.

A kísérleti következtetések általában meg-egyeznek abban, hogy a berepedt keresztmetszet törési energiája függ:

- a beton húzószilárdságától,
- a betonadalékanyag maximális szemmagyságától,
- a szerkezeti elem méretétől,
- a kezdeti repedés nagyságától.

Fontosabb megállapítások:

1. A beton anyagú hajlított tartó normálfeszültségeinek eloszlását a tartómagasság befolyásolja.
2. A feszültségeloszlás maximuma a határrétegvastagság felében van.
3. Az előző megállapítások mindegyike a határrétegvastagságtól, tehát a maximális szemcse-nagyságtól függ.

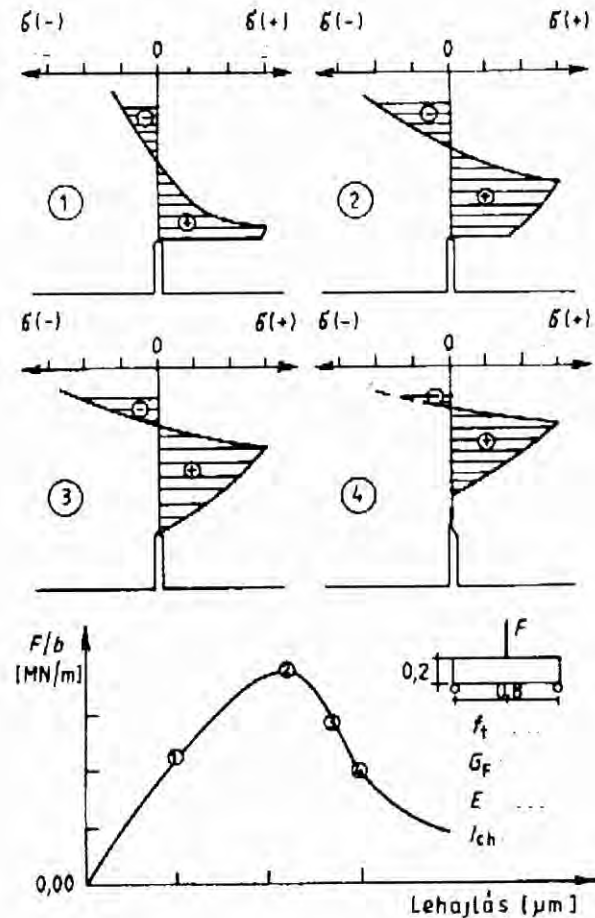
A maximális szemcse-nagyság hatását a törés-elméleti jellemzőkre kevesen mérték (*Pak* és *Traperznikov*). Egy bizonyos  $d_{max}$  esetében hirtelen változást regisztráltak.

Az elméleti képletek alapján a 100 mm szerkezeti magasság esetében és  $d_{max} = 6$  mm esetében a Cosserat-nyomaték és a normálfeszültségek által

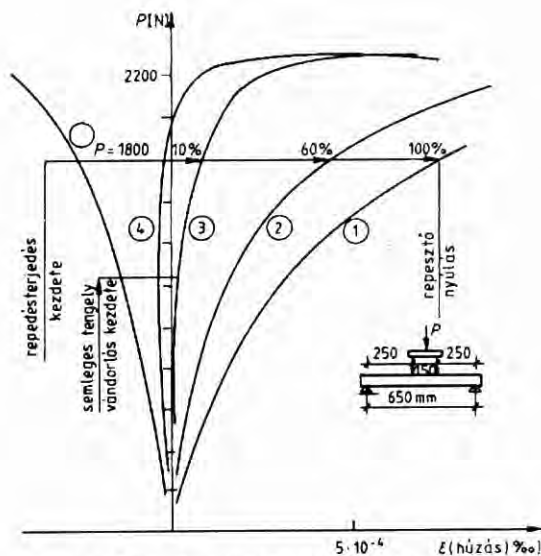
képviselet nyomtatéki eredő hányadosa 0,017, vagyis elhanyagolható.

A kísérletek alapján megállapították korábban (BME Vasbetonszerkezetek Tanszékén), hogy a  $d_{max}=16$  mm esetén az anyag törési értékei 13-17 %-kal nagyobbak, mint a  $d_{max}=8$  mm esetében.

A semleges tengely vándorlása és a repedés-terjedés kezdete a 7. és a 8. ábrán látható.

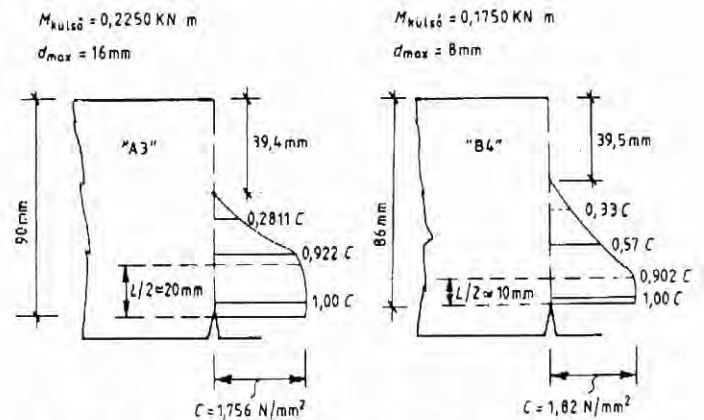


7. ábra A semleges tengely vándorlása



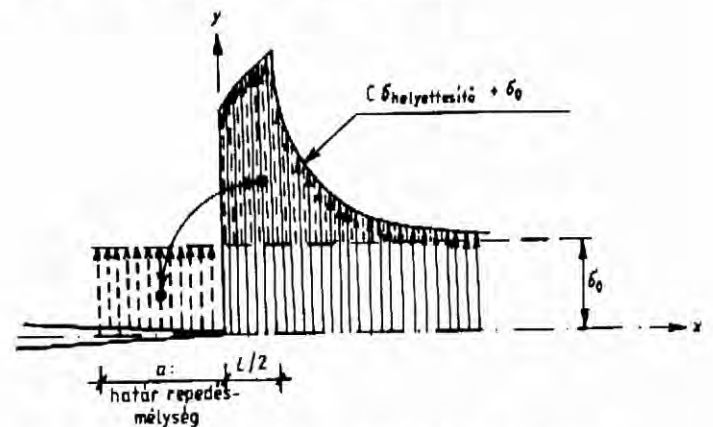
8. ábra A repedés-terjedés kezdete

A mikrorepedési (softening) zóna mérete kb.  $2,5 d_{max}$ . Tehát nagyobb  $d_{max}$ -hoz nagyobb mikrorepedési zóna tartozik (9. ábra).



9. ábra A feszültségeloszlások, a mikrorepedési (softening) zóna

Végezetül a repedéscsúcson kialakuló feszültségeloszlást a 10. ábra mutatja meg.



10. ábra A repedéscsúcson kialakuló feszültségeloszlás analitikus függvénye

**Összefoglalás, következtetések az újrahasznosított adalékanyagú betonok törésméleti kérdéseire**

A Cosserat-elmélet tehát azonos szemcsemérettel számol, ideális eloszlást feltételezve.

Az elméleti megfontolások azonban nem térnek ki a szemcsealak hatására, pedig a betontulajdonságoknak egyik fontos befolyásoló tényezője, különösen a másod-adalékanyagú betonok esetében jellemző az inhomogén szemcseváz.

Hajlított tartók esetében ez különösen meghatározó lehet és hatással van a repedés-terjedésre.

Természetesen ez tovább bonyolítaná a számításokat. Hosszúkás szemalakat feltételezve a léptékhatás különbözik más-más irányban, ami befolyásolja a repedés-terjedés irányát, és az L hossz-  
szat.

Az újrahasznosított adalékanyagú betonok esetében az inhomogenitás még az eltérő szilárdságú szemcsékből is adódik.

Útbetonoknál kimutatható volt, hogy bizonyos aszfalttartalom mellett (33 %) javult a hajlítási-lárdsága a betonnak. A csökkent E-modulus következtében képlékenyebben viselkedik a beton, elősegítve ezzel a nagyobb feszültségek leépülését. A képlékeny viselkedés valójában a szemcsék és a cementmátrix kötődésének fellazulása és a repedések összekapcsolódásának jelenségéből adódik. A „softening-zóna” feszültségei várhatóan csökkennek. Az érdes felületű, szabálytalan szemcsék cementkőhöz való jobb tapadása késlelteti az „interface-felületek” kialakulását, javul az adalékanyag szemcse és a cementkő együttdolgozása. A repedésterjedés a semleges tengely vándorlását követően várhatóan nagyobb feszültségkülönbség hatására indul meg.

Azzal, hogy viszonylag nagyszámú mikro-repedést vittünk be a másodlagos adalékszemszékkel, növelheti a beton képlékeny alakváltozási jelenségét, ami pl. útbetonoknál kedvezőbb lehet a természetes adalékanyagú betonoknál.

A bevitt pórusok mennyisége azonban ronthatja a beton tartósságát, nagyobb mértékű zsugorodással és kúszással kell számolnunk a természetes adalékanyagú betonokhoz képest. Továbbá kérdéses, hogy a bevitt adalékanyaghoz tapadt cementkő milyen mértékben zsugorodik az újrahasznosított betonban és így további mikro-repedések kialakulásával kell-e számolni.

Az újrahasznosított betonok műszaki irányelveinek kidolgozásához a beton elméleti kérdéseinek vizsgálata is segítséget nyújthat. Így próbáltam a cikkemben a befolyásoló tényezőket összefoglalni és a már ismert elméletek segítségével a másodlagos adalékanyagú betonok tulajdonságait, problémáit feltárni.

## IRODALOM

- [1] dr. Fűzy Jenő: Magasabb szabadságfokú kontinuumok elmélete és építőmérnöki alkalmazásai Akadémiai Kiadó, Budapest 1992
- [2] Béda-Kozák-Verhás: Kontinuummechanika MK, Budapest 1986
- [3] dr. Béda Gyula: Kontinuum mechanika I. Tankönyvkiadó, Budapest 1981
- [4] James G. Simonds: Tenzoranalízis dióhéjban MK, Budapest 1985
- [5] Pankhardt Kinga: Az újrahasznosított adalékanyagú betonok a kísérletező szemével, A német irányelvek ismertetése. Bontott építési hulladék anyagok kezelése és újrahasznosítása. Konferencia kiadvány 1999. nov. 3.
- [6] R. Haase, J. Dahms: Baustoffkreislauf am besonderen Beispiel von Beton... Beton 6/1998 S.350-355
- [7] K. Wesche, R. Schulz: Beton aus aufarbeitetem Altbeton... Betontechn. Berichte Beton 2/1982 S.64-68
- [8] R. Haase, J. Dahms: Baustoffkreislauf am besonderen Beispiel von Beton... Beton 8/1996 S.480-486
- [9] William Prager: Einführung in die Kontinuumsmechanik. Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, 1961
- [10] *fib* Bulletin: Structural Concrete – Textbook on behaviour, design and performance, Chapter 3. H.K. Hilsdorf, H. S. Müller S.21

**Pankhardt Kinga**, okl. építőmérnök, doktorandusz a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékén. 1993-1998: a BME Építőmérnöki karának német tagozatos hallgatója. 1998: diplomatervezés Németországban (Karlsruhe). 1998. szeptembertől a BME doktorandusza. Kutatási téma: az újrahasznosított adalékanyagú betonok, károsodásméletek.

1999-ben a Bontott építési hulladék anyagok kezelése és újrahasznosítása konferencia szervezőbizottságának tagja és előadója.



## HÍREK, INFORMÁCIÓK

A fenti cikksorozattal kapcsolatban az Állami Közúti Műszaki és Információs Kht.-től érkezett egy levél a szerkesztőségbe, mely szerint a társaság a beton pályalemezektől visszanyert **másodbeton-adalékanyag újrahasznosítására** már készített **üzemi műszaki előírást**. Törekvünk az, hogy a pályalemezektől kikerülő másod-adalékanyag felhasználásával elősegítsék a hulladékmentes építést, a nyersanyagforrások eddigieknél takarékosabb kihasználását és a hulladékhasznosítási körfolyamatok érvényesülését. Az előírást, amely a német „Merkblatt zur Wiederverwendung von Beton aus Fahrbahndecken” alapján készült, a Magyar Üzemi Társaság munkabizottsága készítette el dr. Erdélyi Attila vezetésével.

**Az előírás jelzete: ÚT 2-3.210.** Terjeszti a Magyar Üzemi Társaság, telefon és fax: 316-1077.



## Látszóbeton

### DEKORBETON Kft. – az ipari padlókészítők szolgálatában

A DEKORBETON Kft. 1993-ban alakult – az akkor újdonságnak számító – nyomottbeton technológiával készülő kültéri díszburkolatok magyarországi elterjesztésére

Profilbővítés és az igények kielégítése okán 1995-től a cég fejlesztésbe kezdett, hogy a drágán, külföldről beszerezhető burkolóanyagokat saját, kizárólag hazai alapanyagokból előállított termékekkel váltsa ki. Ez alól egyedül az építőipar szinte bármelyik területén felhasználható polipropilén műszál, a FIBRIN a kivétel.

#### Polipropilén műszálak

A szálak használata az építőiparban ezer éves múltra tekint vissza. Ez idő alatt változott a minősége, illetve anyaga a korhoz idomult. Magyarországra a műszálak a kilencvenes évek elején kerültek be. Gyakorlatilag innen számítható karrierjük hazánkban. Cégünk 1993-tól háromféle szálát alkalmaz és forgalmaz. Felhasználási területük folyamatosan bővül; az ipari padlóktól a vakolatokon át, egészen a glettekig. Az igények minél teljesebb kielégítése érdekében 2000. márciusától újabb típusú szálakkal bővítettük kínálatunkat. Ezek a következők:

A **FIBRIN-1950** típusú szálát kifejezetten az ipari padlók készítésénél ajánljuk. A szál hosszúsága 18 mm, ára – a jelenleg általunk forgalmazott egyéb típusú műszálakénál – jóval alacsonyabb.

A **FIBRIN-XT** típusú szál az új évezred építőiparának új kihívásaira kifejlesztett termék.

A **FIBRIN-XT** attól újszerű, hogy kétféle szálhosszúságú (12 és 18-mm-es) szál keverékből áll, amely a könnyebb bedolgozást segíti elő. A szálak újfajta bevonata megköti a szálak felületén az apró légbuborékokat és azokat a keverés és bedolgozás során is a betonban tartja, ezzel is segítve a beton fagyállóságának javulását. Légbuborék-képzővel együtt használva pedig kiküszöböli a – csupán – légbuborék-képző szerrel kevert beton hátrányait. Ezért ezt a száltípust



1. ábra Ipari burkolat felületkezelése



2. ábra Ipari burkolat gépi simítása



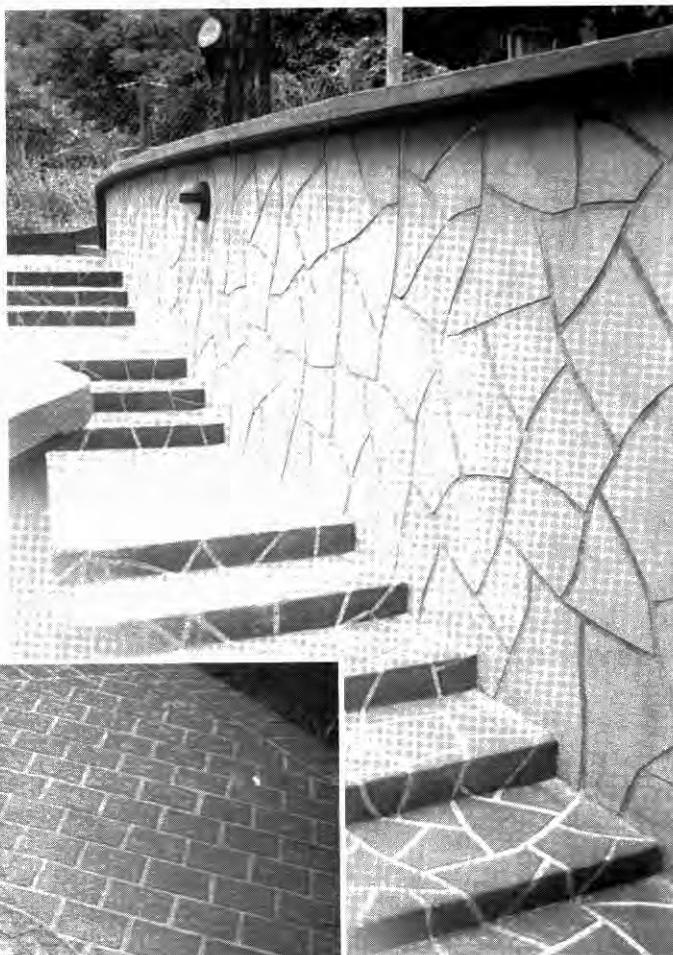
fokozottan ajánljuk kültéri, vízszintes és függőleges betonszerkezetekbe, főleg oda, ahol a fagyállóság fokozott követelmény, illetve a beton sózásnak lehet kitéve.

### Ipari burkolatok

A DEKORBETON Kft. az ipari burkolatokhoz (1., 2. ábra) felhasználható anyagok széles skáláját gyártja és forgalmazza. Ezek az anyagok egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek, mind tulajdonságaik, mind pedig áraik alapján.

Ezek a következők:

- **szórt ipari padló (szárazhabarcs)** keverék,
- friss beton felületére felhordható **cement-esztrich**,
- már megszilárdult betonfelületre felhordható **műgyanta-esztrich**,



3. és 4. ábra Betonfelületek díszítése

- friss beton felületére felhordható **cementes szikramentes padló**,
- már megkötött betonfelületre felhordható **műgyantás szikramentes padló**,
- betonfelületek párazárására használható **vizes máz**,
- betonfelületek bevonására alkalmas **betonimpregnáló máz**.

### Betonfelületek javítása, díszítése

A DEKORBETON Kft. meglévő betonfelületek javítására, illetve díszítésére fejlesztette ki a **DEKORBETON GLETT** anyagot, amely elnyerte a **2000. év CONSTRUMA Nagydíját**. A glettel a szürke betont fel lehet öltöztetni (3. és 4. ábra), és – mivel kopásállósága az ipari padlóénak felel meg – nemcsak függőlegesen, hanem vízszintesen is alkalmazható.

*Csizmadia János, DEKORBETON Kft.*

1143 Budapest, Semsey u. 12. (bejárat az Ilka utcából)

Telefon.: 220-8663, fax: 223-0471

**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.



**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**  
(járdalapok, pázsitkövek, 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**

# RUFORM BETONACÉL

**1115 BUDAPEST,**  
**Bartók Béla út 152.**

**Tel./fax: 204-1111/305, 306**  
**204-0049**

**2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.**  
**70-es út 42-es km**

**Tel.: (22) 368-700**  
**Fax: (22) 368-980**

**RUFORM BETONACÉL az egész országban!**



**SKW-MBT Hungária Kft.**H-1107 Budapest  
Szállás u. 5.Telefon: 262-6264  
Telefax: 260-9055**SKW-MBT**  
CONSTRUCTION CHEMICALS**ÉK FROST kloridmentes, fagyásgátló hatású,  
folyékony betonadalékszer**

Az ÉK FROST gyorsítja a kezdeti szilárdulást, növeli a hidratációs hő fejlődését a szilárdulás kezdeti szakaszában. Alkalmazható beton, feszített beton, cementkötésű habarcsok és esztrichek téli időben történő készítéséhez.

A keverővízzel együtt, vagy a frissbeton keverékbe egyaránt adagolható, javasolt mennyiség: 1 % a cement tömegére számítva. Maximális mennyiség: 2 % a cement tömegére számítva.

ÉMI Építőipari Alkalmassági Bizonyítvány száma: A - 182/1993.

Az ÉK FROST hatása függ a cement típusától és mennyiségétől a betonban, a víz-cement tényezőtől és az együttesen alkalmazott adalékszerek járulékos hatásától, ezért az optimális adagolást saját kísérletekkel kell beállítani.

Az ÉK FROST egyaránt alkalmazható CEM I 42,5, CEM II/A-S 32,5, CEM II/A-V 32,5 és CEM I 32,5 S típusú cementekhez. A szer korróziógátló hatású, védi a vasbetétet és javítja a beton tapadását a vasaláson.

**Raktár:**1107 Budapest  
Szállás u. 3.  
Tel./fax: 261-0310  
Mobil: 30-944-1261**Területi irodák és raktárak:**8900 Zalaegerszeg  
Wlassics Gy. u. 13.  
Tel./fax: 92-314-350  
Mobil: 20-946-98994030 Debrecen  
Monostorpályi út 7.  
Tel./fax: 52-471-761  
Mobil: 20-925-6165**HÍREK, INFORMÁCIÓK**

A Cementipar c. újságban cikk jelent meg a Holderbank csoporthoz tartozó lábatlani és a hejőcsabai cementgyár fúziójáról. A két társaság egyesülését a Gazdasági Versenyhivatal is jóváhagyta, az új társaságot UNICEM Rt. néven a cégbíróság be is jegyezte.

A Holderbank csoport, melynek hazánkban is meghatározó szerepe van a cementiparban és a betongyártásban, Magyarországon is szeretné megvalósítani, hogy itteni érdekeltégeit egy cégbe integrálja. Az Unicem Rt. név azonban nem sokáig marad, mert ilyen néven már működik egy társaság Olaszországban, a Pannoncem Cementipari Rt. nevet fogják felvenni.

Az összevonással 4,5 milliárd forint jegyzett tőkájű Rt. jött létre, eredménytartaléka 2,7 milliárd forint, részesedése a hazai piacon – beszámítva a belpátfalvi cementgyárban levő 50%-os tulajdonrészt is – 33-35%. Az átalakulás több előnnyel jár, megszűnnek a párhuzamosságok a központi irányítással, jelentős költségmegtakarítást és hatékonyság javulást eredményezhet. A tőkekoncentráció

lehetővé teszi, hogy a beruházásokat és fejlesztéseket hatékonyabban tudják megvalósítani.

A Holderbank csoporton belül a betonipari társaságok összevonása is folyamatban van, a budapesti Transbeton Rt.-be beolvasztják a nyugat- és kelet-magyarországi betonos cégeket.

\* \*

Köszöntjük **dr. Ujhelyi Jánost**, a műszaki tudományok doktorát, c. egyetemi és főiskolai tanárt, a volt ÉTI Betonosztály vezetőjét, a magyar műszaki betonelőírások (ME) szerzőjét, illetve a szerzői csapat kapitányát, kedves nagytudású és fáradhatatlan munkatársunkat **75. születésnapja** alkalmából.

a BETONOLITH K+F Kft. dolgozó, volt munkatársai és tisztelői világszerte

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

A Magyar Betonszövetség 2000. január 25-i közgyűlésén megfogalmazódott, ágazati előírások (tartalma – kezelése – felújítása) témájában a MÉAT keretein belül a Parlament Építési Albizottságának vezetője részére beadványt nyújtottunk be.

A háttéranyagot Dr. Szegő József készítette, a téma összeállításában a Magyar Betonszövetség, a Magyar Cementipari Szövetség és a Magyar Építőanyagipari Szövetség működött együtt.

\* \* \*

**Március 10-én egymást követően ülésezett a Magyar Betonszövetség Műszaki Bizottsága és az Elnökség, ahol több témában döntöttek.**

- A Magyar Betonszövetség kiállítja tábláját a Construma Szakkiállításon és több ismertető anyagot is megjelentet.
- A szövetség az idei szakmai napját május 9-én tartja. Helyszíne: MTESZ Pesti Technika Háza, Budapest V., Kossuth tér 6-8.  
Téma választása:

**Az adalékszerek szerepe a beton életében, valamint cégbemutatók**

„A beton élete” című blokkban a készítéséről, a szabályozási és jogi vonatkozásokról majd a beton

utóéletéről lesznek előadások. A második blokkban az adalékszerek szerepével, az utókezeléssel, a beton tartósságával foglalkoznak az előadók. A harmadik blokkban cégbemutatók hangzanak el. A blokkok végén lesz alkalom a hozzászólásokra, kérdésekre, válaszokra.

A szakmai nap levezető elnöke Dr. Liptay András főtanácsos, a szövetség Műszaki Bizottságának vezetője.

Az érdeklődő szaktársakat szakmai napunkra ezúton is meghívjuk.

További információ a Magyar Betonszövetség irodájában a 204-1866 telefonszámon kapható.

- 2000-ben szövetségünk tanulmány útját Angliába tervezi, ahol kétféle szakmai programot készítünk elő:
  - INTERBUILD-Birmingham 2000 Nemzetközi Építőipari Vásár megtekintése
  - Építéskivitelezés betonellátásának megszervezése és illesztése az építkezés folyamatába

Korlátozott számban a szövetségen kívüli kollégák és szaktársak érdeklődését is elfogadjuk.

*Szilvási András titkár*

**HÍREK, INFORMÁCIÓK**

**Széchenyi díjat kapott Dr. Balázs György** egyetemi tanár március 15-én, amelyhez szívből gratulálunk.

1926. június 24-én született Rábaszent-andráson. A Műszaki Egyetemen 1950-ben szerezte jeles minőségű híd- és szerkezetépítő mérnöki oklevelét. Az ÉKME II. sz. Hídépítési Tanszékén, majd az 1963-ban ebből alakult BME Építőanyagok Tanszékén dolgozott egész életében, ma is. Tanársegéd 1950-től, adjunktus 1959-től, egyetemi docens 1965-től, egyetemi tanár 1981-től 1995-ig.

Dékánhelyettes az Építőmérnöki Karon az 1975-76 tanévben. Tanszékvezető 1976-1991 között. A műszaki tudományok kandidátusa 1963-tól, a műszaki tudomány doktora 1983-tól.

1995. december 31-én ment nyugdíjba a „Bokros-csomag” önkénteseként. Nyugállományba vonulása óta ugyanolyan tevékenyen dolgozik, mint annak előtte. Változatlan lelkesedéssel oktat a graduális és a posztgraduális képzésben.

Pályája kezdete óta nagy súlyt helyezett a kutatómunkára, elsősorban a betontechno-

lógia, a betonelmélet és a beton tartóssága területén. Az utóbbi években megjelent könyvei mind ezen témakörökhöz kapcsolódnak (Beton és vasbeton című, öt kötetes sorozat, Beton és vasbeton szerkezetek diagnosztikája I. és II.). Hamarosan megjelenik a „Beton és vasbeton szerkezetek védelme, javítása és megerősítése” címmel legújabb könyve.

A közéletben jelentős szerepet vállalt több egyesület (ÉTE, KTE, SZTE) és bizottság (MTA és BME) munkájában.

Oktatási és tudományos egyesületi munkájáért számos díjat és kitüntetést kapott már, ezt koronázta meg idén a Széchenyi díj. A további munkához kívánunk sok erőt és jó egészséget.

*„Betonos” munkatársai*

\* \* \*

Értesítjük Olvasóinkat, hogy anyagtorlódás miatt Dr. Gálos Miklós betonadalékanyagokról szóló cikkének II. része a következő számban fog megjelenni.

*A Szerk.*





## HEKA KAVICS HÁZTÓL HÁZIG

*Minőségi betonok költségtakarékos előállítására kiválóan alkalmas*  
**natúr mosott kavics és homok, valamint tört kavics és homok**  
 termékek értékesítése közúton és vasúton egyaránt.

Gyors, korrekt kiszolgálás.

A megrendelt mennyiség függvényében egyedi igények teljesítése.

**HEKA Hegyeshalmi Kavicsbánya Rt. Szállítás**  
**9222 Hegyeshalom**

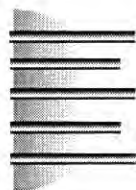
**☎ 96/220-028**

**Fax 96/220-026**

**Mobil 30/937-2048**



**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

## FRANK-féle tömítő tömlő

A biztos megoldás a víz-átnemeresztő munkahézagok, a csőátvezetések és kikönyítések részére!



- Egyszerű és gyors lefektetés.
- Csekély gyanta-felhasználás.
- Nagy hajlékonyság révén a fektetés problémamentes a sarkokon és a kis üresen hagyott részekenél.
- A tömítőtü segítségével a besajtolás gyors és biztonságos.
- Nincs szükség a zsaluzat átfúrására.



**EURO-MONTEX**

Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.  
 1106 Budapest, Maglódi út 16.

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


**Első Beton®**

Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Az Első Beton Kft. által gyártott  $\phi 2,00$  és  $\phi 1,50$  m-es belméretű vasbeton akna elemek beépítésével magas műszaki és minőségi színvonalon kivitelezhetők szennyvíz átemelő aknák.

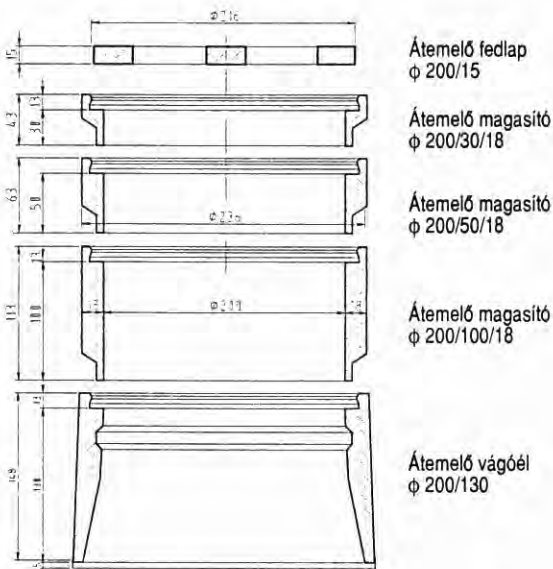
A rendszer elemei közé tartoznak a 0,3 - 1,0 m-es magasítók, adott különböző terhelésű vasbeton fedlapok, és a kútsüllyesztéses technológiához alkalmazható, acél peremmel ellátott vasbeton vágóélek.

A rendszer elemek egymáshoz a speciálisan kialakított illeszkedési hézag vasalásával és monolit kiöntéssel építhetők egybe.

A megadott terveknek megfelelően helyezük el a szükséges befalazóidomokat és fedlap nyílásokat.

Elemünket az ország bármely területére, kedvező áron szállítjuk.

## SZENNYVÍZ ÁTEMELŐ AKNAELEMOK

 $\phi 2,00$  és  $\phi 1,50$  m-es belső átmérővel


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

Tel.: 62/467-903 ♦ Fax: 62/470-612 ♦ E-mail: elsobet@deltav.hu

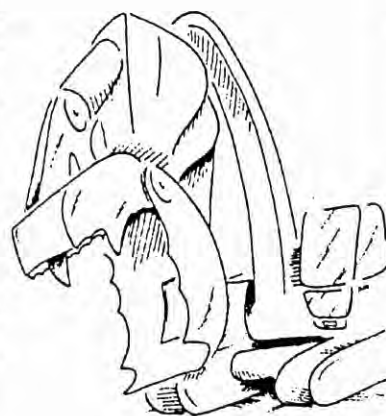
**SZABADEX KFT.**

**„A BETON SZABÓJA”**

### Vállalkozunk:

Gyémántszerszámos technológiával vasbeton épületek rezgésmentes átalakítására: fúrás, vágás, dilatáció készítés.

Korszerű bontógépekkel vasbeton szerkezetek, épületek komplett bontására a környezet maximális kímélése mellett.



1113 Budapest, Daróczi u. 1-3.

Telefon - fax: 385-3717

Mobil: 20/ 9-710-710 ♦ 60/396-696 ♦ 60/396-596



## Hozzászólás

### Betontechnológiai korszakváltás

Szerző: Dr. Szalai Kálmán

A „Beton” VIII. évf. 3. számában megjelent, Dr. Ujhelyi János Vitairat c. cikkére választomat az alábbiakban foglalom össze:

1.) A magyar vasbetonépítés több mint 100 éves. Ez idő alatt nagyon sok vasbetonszerkezet épült és üzemel ma is. A sok kifogástalan eset mellett az utóbbi évtizedekben az olvasztó sózásnak kitett közúti hidaknál egyre több olyan szerkezet van, amelynek időállósága kifogásolható. A savas esők, vagy a mi éghajlati viszonyainkra jellemző olvadás/fagyás napi ciklusok gyakorisága egyéb vasbeton szerkezeteknél is idő előtti súlyos károsodásokat eredményez. A vasbeton szerkezetek fenntartása ennek megfelelően jelentős összegeket igényel. Az időállóságba vetett bizalom megingásának jeleit a szlovéniai vasútvonalra készített hídtervek társadalmi vitája során különösen egyértelműen tapasztalhattuk.

2.) Napjainkig általánosan használt „normál” szilárdságú betonból készült szerkezetek a hagyományos beton-kultúra termékei és csak látszólag olcsóbbak. Ilyen betonból kivitelezett szerkezetek általában nagyobb méretekkel, nagyobb önsúllyal készülnek és emelt fenntartási költséggel használhatók, vagy előbb-utóbb megerősítésre szorulnak. Végül is drágábbak. Külföldi és hazai tapasztalatok alapján arra a meggyőződésre jutottunk, hogy a hazai vasbetonépítés jövője érdekében a beton-kultúránkat meg kell újítani. Egyik legfontosabb kezdeti lépése ennek a figyelem és érdeklődés felkeltése. Egyfajta „lélektani” hatásra is szükség van, éreztetvén: „ezután valami más betonra van szükség”. Az utóbbi években ennek érdekében használtunk olyan megfogalmazást, hogy a „Nagyszilárdságú beton a betontechnológia forradalma”, vagy hogy a nagyszilárdságú és nagyteljesítőképességű betont nevezzük „szuperbeton”-nak, vagy „A szuperbeton, betontechnológiai korszakváltás”.

3.) A korszakváltás természetesen nem azt jelenti, hogy ezután a tervre magasabb betonosztályt vagy jelet írunk és kész. Korszakváltásra van szükség a betontechnológiában. Ténylegesen és általában változtatni kell az ipari beton-kultúránkon. Tehát nem arról a beton-kultúráról van szó, hogy „egy lapát cement, öt lapát sóder és egy-két fándli víz”. Arról a beton-kultúráról, amit évtizedekkel ezelőtt a korábbi tapasztalatoknak, illetve az akkori felfogásnak megfelelően a „hagyományos” betonra kidolgozott műszaki előírások tartalmaznak és ennek alkalmazása során kialakult hazánkban. Az előírások ajánlásai jórészt elavultak és alkalmatlanok az új beton-kultúra kialakítására. Hovatovább még felelősek

is a kedvezőtlen helyzet kialakulásáért. Sajnálom, hogy vitapartnerem ezt nem veszi észre. Persze – nem vitatom – fontos a fogalmak tisztázására és pontosítására is figyelmet fordítani. Ilyen pontatlanságok leírása hiba, és helyénvaló az erre vonatkozó kritikai vélemény. Egy-két elvileg tisztázatlan fogalom azonban sok nagyságrenddel kisebb probléma, mint az „érvényes” Műszaki Előírás rossz ajánlásai alapján épülő hibás vasbeton építmény és az ebből eredő károk kijavítására fordított költség.

4.) A hagyományos felfogást tükröző MÉASZ ME-04.19:1995 szerint: minél nagyobb a finomsági modulus, a legnagyobb szemnagyság, annál nagyobb a beton szilárdsága [3]. Az előírás szemlélete azt eredményezi, hogy például a C25 jelű betonkeverékhez adott esetben 550-es (*sic!*) cementfajta, közepes „B” szemeloszlás és „F” konzisztencia mellett az 1. táblázat szerinti cementmennyiségre és víz-cement tényezőre van szükség.

D <sub>max</sub> (mm)	m (finomsági modulus)	Cement (kg/m <sup>3</sup> )	Víz-cement tényező
8	4,86	450	0,54
12	5,27	420	0,55
16	5,56	450	0,52
24	5,60	420	0,53
32	6,25	400	0,53

1. táblázat

Az 1. táblázati adatok értékeléséhez érdekes megvizsgálni a [4] kiadványban közölt igen sok kivitelezett példa-sorból taláalomra kivett esetet. A 2. táblázati betonkeveréket egy Finspang-i (Svédország) építmény alaplemezéhez használták. A HSC1 jelű szilikaporról, a HSC2 pedig e nélkül készült beton.

Anyag összetevő	HSC1 beton	HSC2 beton
Cement (kg/m <sup>3</sup> )	440	450
Szilikapor (f) (kg/m <sup>3</sup> )	35	–
v/c	0,34	0,40
v/(c+f)	0,32	–
Adalékanyag, 0-8 mm	950	950
Adalékanyag, 8-16 mm	900	900
Folyósító (kg/m <sup>3</sup> )	15,4	20,3
Légbuborékképző (kg/m <sup>3</sup> )	0,3	0,3
150-es kocka 28 napos nyomószilárdsága (N/mm <sup>2</sup> )	90	55

2. táblázat

Az 1. és 2. táblázatok adataiból látható, hogy a kétfajta beton-kultúrában gyakorlatilag ugyanannyi cementtel, de sokkal kisebb víz-cement tényezővel készült svédországi beton nyomószil-

lárdsága többszöröse a MÉASZ ME-04.19:1995 által megcélzott értéknek. Az alapvető különbség, hogy sokkal kisebb a víz-cement tényező, továbbá folyósítót és szilikaport alkalmaznak, de finomsági modulusról nincs szó.

A két beton-kultúra jellemzésére idézhető még a 3. táblázat. A minőségre vonatkozó tapasztalatok különbözőségének megfelelően EC2 szerint a szórás független a szilárdságtól, míg az MSZ-nél a relatív szórás független ettől. Az EC2 szerint a nyomószilárdság átlagos értéke – a korszerű beton-kultúrának megfelelően –  $f_{cm} = f_{ck} + 8$ , míg itt-hon a hagyományos beton-kultúrát alapul véve  $R_{bm} = 1,33 R_{bn}$  módon kell becsülni.

Megnevezés	C16	C20	C25	C30	C40	C50	C60	C80	C100
MSZ: $R_{bm}$	21,3	26,6	33	39,9	53,2	66,5	79,8	106,4	133
EC2: $f_{cm}$	24	28	33	38	48	58	68	88	108

3. táblázat

A táblázati adatsorok egymáshoz való viszonya jól jellemzi a két beton-kultúra közötti minőségi különbséget. A korszakváltás szorgalmazását ezek a különbségek is indokolják. Különösen, ha ehhez hozzávesszük még a próbatest tárolási módjában lévő különbségeket.

5.) Az adagolt víz mennyisége, vagy a víz-cement tényező szerepe alapvető. Ennek érzékelésére [1] tanulmány alapján közöljük a 4. táblázatot.

Víz-cement tényező (v/c)	O <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> /s)	Cl <sup>-</sup> (m <sup>2</sup> /s)	Elektród-potenciál (mV)
0,50 – 0,60	21×10 <sup>-8</sup>	500×10 <sup>-14</sup>	1000
0,35 – 0,40	5×10 <sup>-8</sup>	100×10 <sup>-14</sup>	3000
0,25 – 0,30	2,1×10 <sup>-8</sup>	1,2×10 <sup>-14</sup>	4000

4. táblázat

Az oxigénmolekulák és a kloridionok effektív diffúziós együtthatóit vizsgálva a tanulmányban megállapították, hogy – egyéb paraméterek mellett – legfontosabb a keverővíz mennyisége. A táblázat szerint az oxigénmolekulák és a kloridionok effektív diffúziós együtthatója (D [m<sup>2</sup>/s]) a víz-cement tényező függvénye. Megállapítható, hogy a víz-cement tényező értékének csökkenésével rohamosan csökken a diffúziós együttható. Az alacsony v/c = 0,25 – 0,30 mellett az O<sub>2</sub> egy nagyságrenddel, míg a Cl<sup>-</sup> két nagyságrendnél is lassabban diffundál, mint a v/c ≥ 0,5 esetén. Továbbá az oxigénmolekula 5, illetve 6 nagyságrenddel nagyobb sebességgel diffundál, mint a kloridion. A kloridion diffúziós együtthatója abba a nagyságrendbe esik, melyben a vizsgált részecske a szilárd fázishoz kötötten diffundál, ennek megfelelően a diffúziós együttható kicsi. Az oxigénmolekula

diffúziós együtthatója ezzel szemben egy-másfél nagyságrenddel megközelíti a gázokban történő diffúzió együtthatójára jellemző nagyságrend értékét.

A betonacélok korrózióval szembeni passzivitását v/c függvényében jól jellemzik a 4. táblázat utolsó oszlopában lévő – a KLTE Izotópalkalmazási Tanszéken (Dr. Kónya József és munkatársai által) végzett kutatás [2] szolgáltatata – adatsor. A kutatás során meghatározott, elektród-potenciálban [mV] megadott értékekből látható, hogy a víz-cement tényező csökkenésével fokozódik az acélbetétek korrózió elleni passzivitása. A v/c = 0,25 – 0,30 esetén a mért elektród-potenciál megnégyszeresedik a v/c ≥ 0,5 -hoz képest.

6.) Az adalékanyag finomsági modulusának szerepe a hagyományos beton-kultúrában alapvető volt. A korszerű betontechnológiában ez a szerep megszűnt. A finomsági modulus ugyanis nem érzékeny a finom szemcsetartományra, holott e szakaszon lévő szemcsék felülete az adalékanyag teljes felületének 70–80 %-át is kiteheti. A legnagyobb szemcseátmérő meghatározó jelentősége is módosult az utóbbi évtizedben. Az alkáli veszélyre tekintettel és a nagyobb szemcsék repedésérzékenységi hajlama miatt a 16 mm fölötti tartományt nagyszilárdságú betonhoz nem használják. A [4]-ben igen sok recept található, de nincs olyan eset, ahol 16 mm fölötti szemcsét beépítettek volna. Ha nagyobb szemcséket nem célszerű alkalmazni, finomszemcsét pedig nem értékeli a finomsági modulus, akkor arra nincs szükség. Az [5] dolgozat nem fogalmazza meg a nyomószilárdság becsülésére bevezetett eljárásban az adalékanyag pontosabb jellemzőit. Az ún. referencia-értékpár meghatározásához alkalmazható adalékanyag jellemzőinek megadásával ugyanis adós marad a szerző, ha csak nem a hagyományos beton-kultúránál használt, előbb említett szemeloszlási görbékre gondol. Ez – a fentiek szerint – nem volna célszerű. Az általunk definiált és ajánlott adalék-kiválasztási eljárást egyfajta hozzájárulásként is lehetne értékelni.

7.) A fajlagos felülettel kapcsolatban igazat adok vitapartneremnek abban, hogy az adalékanyag (homokos-kavics + szilikapor nagyobbik rész) és a kötőanyag (cement + szilikapor kisebbik rész) fajlagos felületeinek optimális aránya valószínűleg nem 1:1. Elismerem, az 1:1 arány csak speciális esetben igaz, általánosan nem. Azt azonban továbbra is vallom, hogy a beton alkotóelemek fajlagos felületeinek aránya fontosabb makro-strukturális jellemző, mint a finomsági modulus és a legnagyobb szemnagyság. A betonkeverék összetevőinek tervezésénél a fajlagos felületekre tekintettel kell lenni. Annak eldöntése azonban, hogy az optimális arány mikor mennyi (1:1, 4:1, vagy valami más), azt a további kutatások eredményei alapján lehet ezután tisztázni. A



„Beton”-ban kialakult vita lényegét azonban nem a fajlagos felületek optimális aránya képezi.

8.) A kialakult vita lényegét példázza egyebek mellett az, hogy vitapartnerem szerint a kutatásainkban  $72,1 \text{ N/mm}^2$  nyomószilárdságot mutatott keverékünk  $130 \text{ N/mm}^2$  értéket is adhatott volna. A keverék tehát különösen jó összetételű volt. Vitapartnerem szerint a nagyobb szilárdság a tömörítési hiány miatt maradt el. A nagyobb szilárdság elérését szerintünk – az ipari méretekben elterjedten használt és egyébként jó minőségűnek tartott – hazai adalékanyag geológiai összetétele akadályozta. A törési felületen ugyanis eltört kavicszemek mutatkoztak és azok színösszetétele különböző volt. A vizsgált próbatest darabjai ma is megtekinthetők és szemmel látható következtetésünk helyessége. A törési felület szemrevételezése alapján egyértelmű, hogy a tömörítési hiány az elméletileg elérhetőhez képest alacsonyabb szilárdságban nem játszott szerepet. Az ipari méretekben általánosan használt adalékanyag geológiai és szilárdsági összetétele a probléma és azon kell fáradozni, hogy miként lehetne ezt a továbbiakban megoldani. Vitapartnerem tömörítési hiány-elmélete ezen a problémán nem segít.

9.) A beton érlelésével kapcsolatos megjegyzésre válaszolva megemlítem, hogy a locsolásos nedvesen tartás okozta hőfeszültség-különbség számtalan esetben okozott már irreverzibilis elváltozásokat. A szilárduló beton hőmérséklet változásának megfelelő, változóan temperált-vízzel lehetne persze locsolni a beton felületét, de ez előbb-utóbb értelmetlen és haszontalan eljárásnak mutatkozna.

10.) A fentiekből látható, hogy a vitairatban észrevételezett felfogásom részben vitapartnerem által gondozott MÉASZ ME-04.19/22:1995 kritikája. Vonatkozó írásaimban az erre való utalást nem jelenítettem meg. Vitapartnerem személye és tevékenységének kiemelkedő színvonala iránti nagybecsülésém miatt nem tartottam ezt szükségesnek. Válaszolva a hozzám adresszált észrevételekre azonban most kénytelen vagyok erre hivatkozni. A MÉASZ ME-04.19/22:1995 előírás a C25 jelű és annál kisebb betonosztályokra ad – a fentiekben kritikával illetett, idejemúlt – ajánlásokat. Az egyébként tudományos igényű fejtegetések mellett a használó nem kap konkrét instrukciókat a C25 feletti, vagy általánosabban a HSC/HPC, a szuperbeton előállításához.

11.) Az 1995. évi kiadás előtt a szerzők nem bocsátották vitára a MÉASZ ME-04.19/22:1995 előírást, illetve azt előzetesen nem adták ki tervezetként. Ilyen előzmények mellett nem tekinthető hivatalos dokumentumnak. A kiadvány fejlécében nem használható az ME-04.19/22:1995 jelzet. Jelen formájában lehetne egy korábbi korszakot átfogó és lezáró tudományos munka, de nem új „Műszaki Előírás : 2000”. A kiadvány 4.23.-4.27.

táblázatai kifejezetten félrevezetőek és azokat érvényesben tartani felelőtlenség. A finomsági modulus és a legnagyobb szemnagyságra vonatkozó előírások helyett korszerűbb peremfeltételeket kell megfogalmazni. A szerkezeti betonok sorából törölni kell a C16 alatti betonokat. A betontechnológiai korszakváltás igényeit kielégítő új Műszaki Előírást kell tehát készíteni. Az új kiadást el kell látni jelölés-jegyzékkel, mert e nélkül ilyen kiadvány nem használható. Az új kiadás felépítését egyébként is célszerű másként szervezni. A jelenlegi szerkezeti forma mellett – a tömeges áthivatkozások miatt és jelölés-jegyzék nélkül – az előírás használata nehézkes, nem praktikus. Célszerű lenne az új kiadást a használó, vagy alkalmazó informatikai felkészültségére alapozott rendszerben kidolgozni. A hazai beton-kultúra korszerűsítését szolgálná, ha az új kiadásban – a sakk könyvekben található parti-gyűjtemények mintájára – megjelenne a gyakorlat által igazolt beton-keverékek gyűjteménye is.

12.) Meggyőződésem, hogy a kialakult eszmecsere – amellett, hogy megőrződik a vitázók kollegiális kapcsolata – minden bizonnyal kedvező hatással lesz a mindannyiunk által igényelt és remélt hazai betontechnológiai korszakváltásra.

## IRODALOM

- [1] McCurrich, L.H., Decter, M.H.: Refurbishment of structures using new-generation flowing microconcrete (Paper presented at 'Concrete'95 – Concrete Institute of Australia/FIP Int. Conf., Brisbane, Australia, September 1995)
- [2] A vasbeton időállóságát növelő inhibitorok és azok hatása az anyagjellemzőkre. OTKA: T-020046 kutatási jelentés. BME, Vasbetonszerkezetek Tanszéke, Budapest, témavezető: Dr. Szalai Kálmán, 1999.
- [3] ME-04.19/22 1995. Magyar Építőanyagipari Szövetség: Műszaki Előírás. Beton és vasbeton készítése. Budapest, 1995.
- [4] CEB Bulletin d'Information No 222. November 1994.
- [5] Dr. Ujhelyi János: A beton használati élettartama és szilárdsága. Beton évkönyv 2000. ÉTK/MEASZ, Budapest 1999.

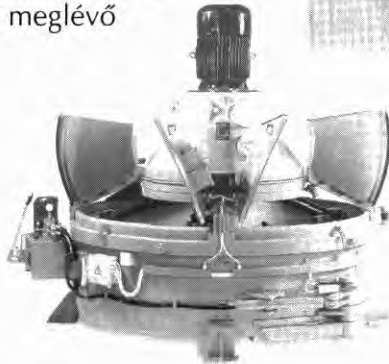
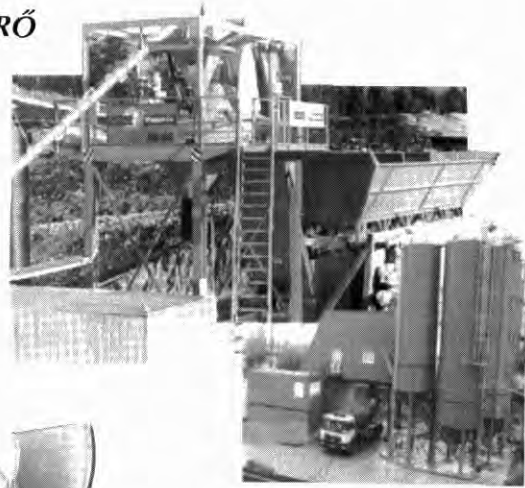
**Dr. Szalai Kálmán** (1930) okl. híd- és szerkezetépítő mérnök (1953), a műszaki tudomány doktora (1976), a BME Vasbetonszerkezetek Tanszékén egyetemi tanár (1976). Fő érdeklődési területe: a beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek méretezés elmélete, szilárdságtana, minőségellenőrzése, felülvizsgálata és megerősítése, továbbá a nagyszilárdságú és nagyteljesítő-képességű beton, a vasbeton korrózióvédelme.



## 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 képviselő:

**ADOK**  
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest, Királyhelmece 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

**STABIMENT**  
®

MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS



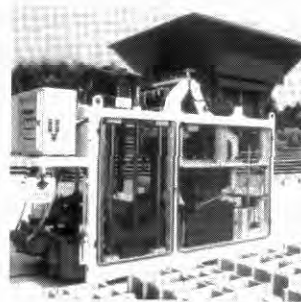
BETON ADALÉKSZEREK

**STABIMENT HUNGÁRIA Kft.**

Vác, Kőhidpart dűlő 2. ☎ 2601 Vác, Pf.: 198.  
Telefon és fax: 27/316-723  
E-mail: stabiment@elender.hu



Új és használt betonelemgyártó  
gépek, valamint egyéb betonipari  
berendezések forgalmazása



**ADOK**  
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

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

**AME** Maschinen képviselő





11113 Budapest  
Díószegi 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 pályázatalókészítés, ehhez konzultáció
- ➔ Nukleáris építmények ellenőrzése

### BAU-TEST

### BAU-TEST KFT.

1116 Budapest  
Építész u. 40-44.  
Telefon: 205-6214  
Tel./fax: 205-6266  
E-mail: bauteszt@matavnet.hu

### BETONLABORATÓRIUM

AKKREDITÁLT: NAT 501/0552

#### Tevékenységeink:

Laboratóriumi vizsgálatok  
• beton nyomószilárdsága  
• beton vízzárósága  
• beton fagyállósága  
• beton sóállósága  
Helyszíni vizsgálatok

• magmintavétel betonból  
• beton tapadószilárdság vizsgálata  
• beton roncsolásmentes szilárdságvizsgálata  
Szakértés  
Szaktanácsadás

#### Partnereink:

STRABAG HUNGÁRIA RT.  
KÉV-METRÓ KFT.  
HÍDÉPÍTŐ RT.  
TBG POLYDOM KFT.  
TBG DUNABETON KFT.  
MAGYAR ASZFALT KFT.  
FRISSEBETON

ISO 9001 IQNet Reg. No. A-1294/0

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás  
Telefon: (20) 983-2439

Readymix

## DANUBIUSBETON

**Transzportbeton értékesítés, szállítás, szivattyúzás.  
Hétvégén is, a vonatkozó rendeletek figyelembevételével!  
Hagyományos és egyedi receptúrák, polisztirol-beton.**

Betonjaink 4 frakciós osztályozott adalékanyagból készülnek. Receptúránk 1 m<sup>3</sup> tömörített betonra vonatkoznak. A minőség és mennyiség garantált, melyet jól felszerelt laboratóriumunk folyamatosan ellenőriz.

**Gyáraink Pesten, Budán és Csömörön találhatóak.**

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

#### Betonrendelés:

**IX. ker. Hajóállomás u. 1.**  
Telefon: 1/215-5603, 216-2843  
Mobil: 30/931-7665

**III. ker. Bojtár u. 76.**  
Telefon: 1/367-2604  
Tel./fax: 1/367-2635

**2141 Csömör, Kölcsey u. 49.**  
Telefon: 28/447-456  
Fax: 28/447-918

**Levél cím: 1095 Budapest, Hajóállomás u. 1. ✦ Tel./fax: 215-0874; 215-6317**

**Cégünk DIN EN ISO 9001 szabvány szerinti minősítéssel rendelkezik.**

**A Danubiusbeton híd Ön és a minőség között.**

**A MINŐSÉG GARANCIÁJA**

## ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!



Ha nem rendelkezik vasúti fogadóhellyel, a poranyagokat összetett fuvarozással silójába juttatjuk.

Több mint ezer vasúti tartálykocsival végzünk bel- és külföldi szállítást. A vagonokat bérelni is lehet.



Iparvágányos fogadásnál a vasúti szállítás kb. 100 km-es távolságon, összetett szállításkor 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

**inter  
FUVA**  
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.**

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

Balatonlelle: 30/946-0220

**inter  
beton**  
ISO 9002



## Statisztika

### Az építőipar 1999. évi gazdasági folyamatai

Szerző: Dürr Béláné

#### Az építőipar teljesítményének alakulása

Az 1999. évben az építőipari termelés trendjének emelkedése folytatódott. Az építőipar egésze (a jogi és a nem jogi személyiségű szervezetek, továbbá az egyéni vállalkozók) az év folyamán 794,8 milliárd forint összegű építési-szerelési munkát valósított meg, amely összehasonlító árszinten 6,4 %-kal haladta meg az előző évben

Unió építési piacához hasonlóan a kisszervezetek adják az építőipari termelés nagyobb hányadát, közel 62 %-át.

Az építőipari termelés hazánk csaknem minden megyéjében nőtt. Legnagyobb mértékben a Borsod-Abaúj-Zemplén és Csongrád megyei székhelyű szervezetek termelése emelkedett mintegy 20 %-kal. Csökkenés a Tolna és Békés megyei

székhelyű vállalkozások termelésében következett be (3,3, illetve 1,5 %-os). A területi egységek – Dél-Dunántúl kivételével, ahol a termelés stagnált – növelték termelésüket (4-15 %-kal). A budapesti székhelyű szervezetek termelése az átlagosnál kisebb mértékben, 3,6 %-kal haladta meg az előző évit.

Az építési munkák árszintjének mérséklődő tendenciája tovább folytatódott a vizsgált időszakban. 1997. évben az árszínvonal emelkedés 19,9 %-os volt, 1998-ban 10,9 %, 1999. évben alig haladta meg a 10 %-ot (2. táblázat).

	Érték folyó áron (milliárd Ft)	Megoszlás (%)	Volumen*
45.1. Építési terület előkészítése	18,5	2,3	86,9
45.2. Szerkezetkész épület, egyéb építmény építése	527,4	66,4	103,0
45.3. Épületgépészeti szerelés	173,3	21,8	113,7
45.4. Befejező építés	74,2	9,3	124,5
45.5. Építési eszközök kölcsönzése személyzettel	1,4	0,2	106,2
<b>Építőipar összesen</b>	<b>794,8</b>	<b>100,0</b>	<b>106,4</b>
ebből 300 fő feletti	125,6	15,5	
50-300 fő közötti	181,6	23,0	
20-49 fő közötti	100,3	12,7	
10-19 fő közötti	76,1	9,5	
10 fő alatti összesen	311,2	39,3	
ebből			
- építőipari szervezetek (társaságok)	167,2	53,7	
- egyéni vállalkozások	144,0	46,3	

\*: Előző év azonos időszaka = 100,0

1. táblázat 1999. évi építőipari termelés

elért magas teljesítményt. A növekedés alapvetően az épületek építéséből származik. Ebben az építményfőcsoportban 14 %-os emelkedés következett be, míg az egyéb építmények (utak, vasutak, vízi építmények, vezetékek stb.) építése az 1998. évi szinten maradt.

A termelési növekedés az alágazatok eltérő teljesítményének eredőjeként alakult ki.

Az építési-szerelési tevékenység több mint 66 %-át adó Szerkezetkész épületek és egyéb építmények építése alágazat termelése 3 %-kal nőtt, viszont az Épületgépészeti szerelés alágazat 13,7 %-os és a Befejező építés (vakolás, épületasztalos-szerkezet szerelése, padló-, falburkolás, festés, üvegezés stb.) alágazat közel 25 %-os teljesítmény növekedést ért el. Az alágazatonként és szervezetcsoportonként részletezett termelési adatokat az 1. táblázat mutatja be.

1999-ben változatlanul jellemzője az építési piacnak az 50 fő alatti kisvállalkozások termelésben betöltött domináns szerepe. Az Európai

	Árindex*
45.1 Építési terület előkészítése	110,4
45.2 Szerkezetkész épület, egyéb építmény építése	110,9
45.3 Épületgépészeti szerelés	108,8
45.4 Befejező építés	108,7
45.5 Építési eszközök kölcsönzése személyzettel	115,0
<b>Építőipar összesen</b>	<b>110,3</b>

\*: Előző év azonos időszaka = 100,0

2. táblázat Az építési-szerelési tevékenység  
árindexei alágazatok szerint

1999-ben az építőipari vállalkozások 13,1 %-kal nagyobb volumenű új szerződést kötöttek, mint 1998-ban. Szerződésállományuk augusztusig

magasabb volt az előző évinél, az utolsó 4 hónapban azonban elmaradt attól (3. táblázat).

Időszak	Új szerződések	
	folyó áron (md Ft)	index *
1997	386,9	106,2
1998	604,3	118,3
1999	757,9	113,1

\*: Előző év azonos időszak = 100

3. táblázat A szerződésállomány alakulása

### Az ágazat szervezeti struktúrájának alakulása

Az építési piacot a vállalkozások magas, de stabilizálódó száma jellemzi.

Az ágazatban 1999. december végén – beleértve a nem jogi személyiségű vállalkozásokat és az egyéni vállalkozókat is – 78123 építőipari szervezetet regisztráltak, 593-mal többet, mint 1998. december végén. Kismértékű csökkenés az egyéni vállalkozók körében következett be.

A bejegyzett építőipari szervezetek túlnyomó többsége, 94 %-a – hasonlóan az Európai Unió építési piacához – 10 főnél kevesebb létszámot foglalkoztat.

A regisztrált építőipari vállalkozások létszám-nagyság szerinti összetételét a 4. táblázat szemlélteti.

	1998. 12. 31.	1999. 12. 31.
300 fő feletti	27	25
50-300 fő közötti	357	363
20-49 fő közötti	1235	1297
10-19 fő közötti	1780	2100
10 fő alatti	12287	11897
Összesen	15696	15682

4. táblázat Jogi személyiségű szervezetek száma

Az ágazat szervezeti struktúrájának stabilizálódása utal a működő szervezetek számának, illetve arányának egyenletes növekedésére.

A működő szervezetek bejegyzettekhez viszonyított aránya az építőiparban az országos átlagot meghaladó, 86 % (5. táblázat).

	1998	1999
Jogi személyiségű szervezetek	12675	12721
Nem jogi személyiségű szervezetek	12495	13794
Egyéni vállalkozók	41087	41227
Összes építőipari szervezet	66257	67742

5. táblázat Működő vállalkozások száma az építőiparban

A szükségszerű átalakulások nyomán ma már az építési igényeket egyre inkább gazdaságosan megvalósítani képes szervezeti struktúra, építőipari kínálat áll rendelkezésre.

Az építési piac kínálati oldalának másik fontos jellemzője a tulajdonosi struktúra változása. Az építőipar napjainkra privat szektor lett. Az évtized elején még 80 %-os részarányt képviselő állami tulajdon 1998. év végén 7,5 %-ot tett ki. Az ágazat jegyzett tőkéjéből jelentős hányadban, 35 %-ban részesednek a belföldi társaságok, a külföldi tulajdon részaránya közel 30 %.

### Lakásépítés

A lakásépítésben tovább folytatódott a negyedévenkénti adatoknál már jelzett tendencia: 1999-ben 5 %-kal kevesebb új lakás építése fejeződött be, mint az előző évben, ugyanakkor az új lakásépítési engedélyek száma 30 %-kal nőtt. 1999. év végéig 19300 új lakást vettek használatba és 30577 új építésre adtak engedélyt az építésügyi hatóságok.

Az új engedélyek kiadása – az I. negyedév kivételével – az év egészében folyamatos volt. 1999-ben az új engedélyek több mint másfélszeresét tették ki a befejezett lakásoknak. Az új lakások közel egyharmadát az év utolsó hónapjában vették használatba, melyben közrejátszott annak nyilvánvalóvá válása, hogy az új támogatások nem érintik a folyamatban lévő építkezéseket. Így az elmúlt évek 45 %-os arányával szemben 1999-ben a lakásoknak több mint felét a negyedik negyedévben vették használatba.

A kiadott új építési engedélyek területi megoszlása arra enged következtetni, hogy az építkezések aránya a közép-magyarországi és a dunántúli régiók felé tolódik el, miközben az alföldi és az észak-magyarországi régiók aránya csökken. Ezzel feltehetően megfordul az a tendencia, amelyre a hátrányos helyzetű régiók dinamikus lakásépítése volt jellemző. A lakásépítés terén is a gazdaságilag gyorsabban fejlődő régiókban valószínűsíthető az élénkülés.

A településtípusonkénti adatok szerint a legnagyobb lakások 1996 óta a fővárosban épülnek. A városi és községi lakások nagysága között alapvető eltérés nincs. Feltűnő azonban a megyék és régiók közötti különbség. Dunántúlon az épített lakások átlagos alapterülete valamennyi megyében 100 m<sup>2</sup> vagy annál több, az ország keleti részében sehol nem éri el ezt az átlagértéket.

1999-ben 27 %-kal több lakás (5800) szűnt meg mint előző évben. A csökkenő lakásépítés mellett ez azt jelenti, hogy az új lakások 30 %-a pótlási célokat szolgál. (A 90-es évtizedben 17-26 %-os az évenkénti arány.) Ebben jelentősen közrejátszottak az árvíz és a belvív okozta károk.



1999-ben a épületekre kiadott új építési engedélyek tekintetében számottevő növekedés csak a lakóépületeknél mutatkozik. A nem lakóépület, valamint az üdülőépületek új építési engedélyének száma alig változott (1 %-kal nőtt). Általánosan jellemző a nem lakóépületek országosan egyenletesebb területi eloszlása.

### Foglalkoztatás alakulása

Az építőipart – hasonlóan az iparhoz és a mezőgazdasághoz – a foglalkoztatás radikális leépülése jellemezte a piacgazdaságra történő átállással.

1997-ben azonban a korábbi éveket jellemző leépülés megállt, és 1998-ban kedvezőre fordult a foglalkoztatás tendenciája az ágazatban. 1999-ben – az 5 fő feletti vállalkozásokra vonatkozó adatok alapján – az építőiparban alkalmazásban állók száma 112157 fő volt, 6,6 %-kal több, mint az előző évben. A foglalkoztatás bővülésével párhuzamosan a munkanélküliségi adatok is csökkenést mutatnak az építőipari szakmákban.

1997. decemberben 40129 munkanélkülit regisztráltak ebben a körben, 1998. decemberben 33421 főt, 1999. szeptemberben 27094 főt.

A megfigyelt szervezeti körben a bérfolyamlás mértéke alapvetően összhangban volt a teljesítmények alakulásával.

### Építőipari várakozások

Az építőipar 1999. évi és tágabb horizontú fejlődését, teljesítményét a makrogazdasági folyamatok, a beruházási és fenntartási munkák iránti kereslet döntően befolyásolják.

1998-ban a nemzetgazdasági ágak közül az építőipar bruttó hozzáadott értéke (GDP) nőtt a legnagyobb mértékben, 12,1 %-kal az előző évhez viszonyítva. A növekedés üteme csak a negyedik negyedévben volt 10 % alatt. 1999. első háromnegyedében 5,1 %-kal bővült az építőipar bruttó hozzáadott értéke, meghaladta a nemzetgazdasági ágazatok átlagosan 4,2 %-os, valamint a GDP 3,9 %-os növekedési ütemét.

Az építőipar várhatóan 2000-ben és az elkövetkező években is az egyik leggyorsabban fejlődő szektor marad. Ez következik az építési kereslet várható alakulásából, valamint az építési vállalkozók körében végzett konjunktúrateszt-eredmények előrejelzéseiből is.

## Statisztika

### Az ipar és az építőanyagipar 1999. évi teljesítménye

Szerző: Székely László

Az ipari termelés volumene 1999. évben 10,5 %-kal haladta meg az egy évvel korábbi értéket, ugyanis az ipari termelés 1999. évben folyóáron 8864,5 milliárd forint volt.

Az ipar összes értékesítése 1999. évben 11,3 %-kal növekedett, az összes értékesítésből származó árbevétel folyóáron 8830,8 milliárd forint volt. Az exportértékesítés 1998. január- decemberhez képest 22,9 %-kal, a belföldi értékesítés 1,4 %-kal növekedett.

Az építőanyagipar (egyéb nemfém ásványi termékek gyártása) 5 fő feletti vállalkozásainak összesítése alapján 1999.évi termelési értéke folyóáron 231,5 milliárd forint volt. Ez a mennyiség – összehasonlítva árszinten – 3,3 %-kal alacsonyabb, mint egy évvel korábban.

A termelés – a tavalyi év azonos időszakához viszonyítva – januárban 11,5 %-kal, februárban 11,3 %-kal, márciusban 1,8 %-kal, áprilisban 2,5 %-kal, májusban 0,7 %-kal, júniusban 5,9 %-kal, júliusban 2,8 %-kal, augusztusban 2,3 %-kal, szeptemberben 1,1 %-kal, novemberben 1,3 %-kal volt alacsonyabb, mint egy évvel korábban, október és december hónapokban 6, illetve 3,8 %-kal növekedett a termelés 1998. évhez viszonyítva. A csökkenés okai között feltétlenül meg kell említeni, hogy az első negyedévben zord

időjárás miatt akadozott, néhol le is állt az építkezés.

A termelés a készletek esetleges felhalmozódásának veszélye miatt visszafogottabb volt. Ellentétben az 1998. első negyedévéhez képest, ahol is a termelés növekedésben jelentős szerepet játszott az enyhe tél, amely kedvezett az építési munkáknak. A második negyedévben lelassult az építőipari kereslet élénkítése, az 1998. évi harmadik negyedévi igen magas bázis számokat pedig 1999-ben csak megközelítettük. A termelés visszaesésének okai között feltétlenül meg kell említeni az új lakások építésének csökkenését (1999-ben 19300 db lakást adtak át az 1998. évi 20300 db lakással szemben), az autópálya program indításának elhúzódását, valamint azt a tényt, hogy egyes külföldi befektetők épület-szerkezetet, anyagot, burkolatot teljesen hozzák be a országba.

Az építőanyagipar 1999. évi összes értékesítése folyóáron 231,3 milliárd forint volt, ami 1,7 %-kal volt alacsonyabb, mint 1998 hasonló időszakában. A belföldi értékesítés (161 milliárd forint) 1,6 %-kal csökkent az export értékesítés (70,3 milliárd forint) 1,8 %-kal csökkent az előző év hasonló időszakához viszonyítva.

Az építőanyagipari kereskedők középtávú piacbővülésre számítanak 40-50 újabb nagy áruházzal létesítését tervezik az országban 2002-ig. 1999. éves gyenge teljesítményt az elhalasztott kormányzati döntésekkel, a beruházások megkezdéseinek nehézségeivel magyarázzák és az okát a dél-szláv háború és a hazai természeti katasztrófák miatti veszteségekben látják.

Az építőanyag kínálat 1999. évben változatlanul kielégítő volt, minden alágazatban túlkínálat van. Egyes építőanyagok termelésének csökkenésében igen fontos szerepet játszott az import termékek (pl.: cement, ac. hullámpala, bitumenes zsindele, csempe, padlólap, szaniter termékek stb.) mennyiségének növekedése. Ezen termékek közül egyik-másik sokkal olcsóbban jön be az országba (pl. hullámpala, cement), mint a

magyar áru termelési értéke. Az import termékek ellen a magyar termelőknek jelenleg csak piacvédelmi intézkedéssel lehet védekezni. Ezeket a piacvédelmi intézkedéseket az érdekvédelmi szervezetek (szövetségek) kezdeményezik, illetve kezdeményezhetik a társaságok megbízása alapján.

A kormány által elfogadott új lakáskonceptió, a jelentősen megnőtt építési engedélyek száma azt jelenti, hogy ezen a területen is megindult valami, melynek eredménye a 2000-2002 évben várható. Az építőanyag-gyártók – a kereslet visszaesése miatt – a termelőüzemek ideiglenes, végleges leállításával a munka szüneteltetésével próbálják a veszteséget csökkenteni.

Az egyes kiemelt építőanyagipari termékek termelési mennyiségeit, belföldi és export értékesítési adatait az alábbi táblázat részletezi:

Termék, illetve alágazat	Termelés		Belföldi értékesítés		Export értékesítés	
	millió Ft	index <sup>x</sup>	millió Ft	index <sup>x</sup>	millió Ft	index <sup>x</sup>
2611.Síküveggyártás	12673	100,4	4435	104,9	8380	98,8
2612.Síküveg feldolgozás	7189	103,5	5154	100,8	1995	108,0
2613.Öblösüveggyártás	17212	80,8	8047	70,6	9887	100,9
2614.Üvegszálgyártás	2834	110,1	1686	117,2	1134	97,4
2615.Műszaki, egyéb üveg termékek gyártása	5434	91,5	1635	62,0	3794	114,5
2621.Háztartási kerámia gyártás	13267	91,6	5273	98,3	7936	92,5
2622.Egészségügyi kerámia gyártása	9939	106,7	2199	124,2	7418	103,8
2623. Kerámia szigetelők gyártása	865	139,0	99	63,3	767	168,6
2630. Kerámia csempe, lap gyártása	6807	73,7	6044	83,7	1013	84,0
2640. Égetett agyag építőanyaggyártás	23202	104,7	20630	106,6	2224	119,7
2651. Cementgyártás	36623	100,1	32142	97,5	3858	120,0
2652. Mészgyártás	691	142,9	663	163,1	28	36,4
2653. Gipszgyártás	62	249,3	49	198,6	14	2942,2
2661. Építési betontermékek gyártása	26465	98,2	24613	103,3	1625	58,8
2663. Előre kevert beton gyártása	11313	123,3	11203	131,8	169	23,9
2664. Habarcsgyártás	9295	98,7	7933	104,3	1311	75,3
2681. Csiszoló termékek gyártása	1658	73,5	1314	74,2	362	73,6

<sup>x</sup> előző év azonos időszaka = 100 %

### 2000. évi kilátások

A növekvő ipari beruházásoknak, a kelet-magyarországi kereskedelmi láncok kiépítésének és a lakóingatlanok felgyorsuló helyreállításának, illetve felújításának és korszerűsítésének köszönhetően stabilizálódik a helyzet. Köszönhető ez annak, hogy az elmúlt hónapokban a Kormány új kommunikációs stratégiát folytat a külföldi és hazai befektetések ösztönzését illetően. Ebből a stratégiából is ki kell emelni az ipari parkok infrastruktúrájára és a logisztikai központok

fejlesztésére kiírt pályázatokat, amelyek a további szerkezetváltást, az újabb működtőke bevonását, a foglalkoztatást, a kis- és középvállalkozásokat kívánják segíteni.

Az építőanyagipari termékek kereslet növekedését segíti a felújítási tevékenység intenzitása is. A természeti csapások miatti újjáépítés a hatalmas elfekvő készletekkel rendelkező építőanyagipari cégek és kisvállalkozók számára – becslések szerint – 60-70 milliárd forint értékű piacot jelent.



Szakértői vélemények szerint a jövőben az építőanyag kereslet élénkítését szolgálja a GM és PM közös előterjesztése „A lakáspolitikai fő irányairól, a lakástámogatási és finanszírozási rendszer átalakításáról”, melyet a kormány 1999. augusztusában megtárgyalt és elfogadott. A lakástámogatási rendszer átalakításának fontosabb célkitűzései és a legfontosabb teendői a következőkben kerültek megfogalmazásra: • a lakásépítések számának növelése, • a lakáshitelezés szerepének fokozása, • a fiatalok lakáshoz jutásának érdemi támogatása, • a lakásmobilitás növelése, a bérlakás állomány növelése, • az épületfelújítások elősegítése.

A kormány által megfogalmazott feladatoknak megfelelően kerültek kidolgozásra a lakástámogatás új és módosító elemei, melyeket a kormány decemberben, majd januárban megtárgyalt és elfogadott. A lakáscélú támogatásokról szóló 106/1998.(XII.26.) MT rendelet kiegészítésre és módosításra került a 2000. február 1-től hatályos 1/2000.(I.24.) Korm. rendelettel, mely a célok elérését szolgáló intézkedéseket tartalmazza.

2000-2001. évben tovább folytatódik a döntően magán beruházásban megvalósuló projektek

(ipar, kereskedelem, szálloda, iroda, vendéglátás) építése. Az irodaépítés terén 2000-2001-ben is jelentős növekedés várható, míg a szálloda építések és rekonstrukciók kissé lelassulnak az előző évhez viszonyítva. Szálloda, vendéglátás, idegenforgalom terén tapasztalt, szerényebb fejlesztési tevékenység annak köszönhető, hogy a Gazdaságfejlesztési Alap kis szálláshelyek bővítését célzó magán beruházásokat támogat, ezért folyamatos üzemelés melletti felújítás, bővítés teszi ki a munkák zömét. Számos költségvetésből finanszírozott oktatási, egészségügyi és kulturális projektet, iskolai és kórházi rekonstrukciót, fürdő korszerűsítés, kollégiumi rekonstrukciót terveznek 2000-2001-ben megvalósítani.

A leírtak alapján az építési tevékenység 6-7%-os növekedése prognosztizálható. Az építőanyagiparban 2-3 %-os növekedés várható a 2000. évben.

#### Forrás:

KSH Ipar 1999. december

Gyorstájékoztató a Külkereskedelmi Forgalomról  
KSH Havi termelési és értékesítési adatok

### Szövetségi hírek

#### A MÉASZ Beton Tagozat hírei

A tagozat március 13-án tartott elnökségi ülésén először Tamás László, a MÉASZ főtítkára adott tájékoztatást a „Betonsteinpflaster” című könyv magyar kiadásáról, a szövetségi részvételről a Construma kiállításon és a Magyar Építőanyagipari Testület bővüléséről.

Ezután Polgár László, a tagozat elnöke beszámolt az 1999. évi tevékenységről, így a Beton konferenciáról, a Beton Évkönyvről is. Javasolta egy minta tenderdokumentáció ki-

dolgozását az előregyártók közös fellépésének érdekében.

A hozzászólásokban elhangzott többek között: • erősíteni kell a szakma összefogását, • a Beton lapban nyíljon állandó rovat a külföldi folyóiratok szemlézéséből, • a műszaki előírások helyzetének ismertetése, • a szabványosítási helyzet tisztázására egy bizottságot hoztak létre.

Az elnökség elhatározta, hogy a szabványosítás kérdését napirenden tartja.

### HÍREK, INFORMÁCIÓK

#### EN 206 új eurobeton tanfolyamok

A nagy érdeklődésre való tekintettel a Betonolith K+F Kft. 2000. május 15. és május 22. kezdettel ismét elindítja egy hetes beton-technológiai tanfolyamát.

#### Bővebb információ:

Betonolith K+F Kft., 1034 Budapest, Bécsi út 118/A  
Tel./fax: 06-1-388-9735, 388-3794

Az eddigi tanfolyami kísérletek eredményeiről beszámoló valamelyik következő számban fog megjelenni.

\* \*

A **CONSTRUMA** Nemzetközi építőipari és épületgépeszeti szakkiállítás, valamint a **DECORSTONE** Nemzetközi díszítőközpont szak-

kiállítás az idén április 11-15. között kerül megrendezésre.

Helyszín: Budapesti Vásárközpont  
Budapest X., Albertirsai út 10.

\* \*

A Techno-Wato Kft. a *fib* Magyar Tagozatával április 20-21-én megrendezi a **IV. Nemzetközi Vasbetonszerkezet-javítási Konferenciát**, melyen a szakmai területhez tartozó, a hazai és a nemzetközi gyakorlatból vett korszerű műszaki, mérnöki megfontolásokról, ismeretekről, megoldásokról lesz szó.

#### Bővebb információ:

Techno-Wato Kft., 1113 Budapest, Rőf u. 13.  
Telefon: 209-2490, fax: 209-2489

**Habarcscs****A Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. termékei a szárazhabarcscs piacon***Szerző: Heisz Ferenc*

A Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. váci habarcscsüzeme, amely a cementgyár területén épült fel, a napokban ünnepli első éves születésnapját.

Az üzem, mely az ország szárazhabarcscs előállításának 20 %-át képviseli, folyamatosan kezdte meg a különféle szárazhabarcscsok gyártását, és ezzel az import termékek kiváltását. A termékpaletta egyre bővül, az építőipar különböző területein dolgozó felhasználók juthatnak az egyenletesen jó minőségű termékekhez.

A szerkezetépítők nagyon megkedvelték már e viszonylag rövid idő alatt is a falazóhabarcscsokat. Ezeknek két különböző szilárdsági értéket képviselő fajtája is kapható, így nem csak a falazatokat készítőkhöz használhatják e termékeket, de pillérek, kémények, vagy boltozatok falazásához is alkalmazható szárazhabarcscsot is kaphatnak a szakemberek. Az igényes, látszó téglafalazatokat készítőkhöz a burkolatfalazó habarcscsot választhatják, mely könnyen és szépen fugázható, és a sókivirágzástól sem kell félni.

Akik univerzálisan felhasználható szárazhabarcscsra tartanak igényt, azok olyan anyagot vásárolhatnak, mellyel falazási munkákat is lehet végezni és vakolat készítésére is alkalmas. Ez igen jól használható a ház körüli javításokhoz is.

A nagyobb homlokzatjavításokhoz kimondottan erre a célra kifejlesztett termék található a termékkálán, mely üvegszáltartalma miatt különlegesen jó tulajdonságokkal bír.

A nedves, magas sótartalmú falak vakolását is el lehet végezni Duna-Dráva szárazhabarcscs felhasználásával, de az új falfelületek vakolásához még nagyobb a választék. Az alapvakolatok mindegyike felhordható vakológéppel is.

A mész-cement kötésű alapvakolatok három különböző fajtája található meg a termékkálán, és attól függően, hogy milyen az alapfelület és hogy külső, vagy belső felületet kell bevakolni, valamint mi a végső felületre vonatkozó igény, ajánlanak termékeikből a Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. szakemberei.

Nagy sikere volt az eltelt egy évben a hőszigetelő homlokzati rendszernek is, amely nemcsak kedvező árával, hanem jó minősége és könnyű feldolgozhatósága miatt vált igen népszerűvé. A rendszer minden elemét megtalálhatták egy helyen az érdeklődők.

Az ország színesítésében igencsak részt vett a Duna-Dráva, hiszen a hat különböző felületet és a 131 szint kínáló fedővakolat-választék sok építkezőt és építéscs elbűvölt a lehetőségek sokaságával.

Az esztrichtermékek forgalomba hozatalával a szakma régi kívánsága teljesült, mivel a jó minőségű aljzatok készítése a korszerű burkolóanyagok használatának alapfeltétele.

A szakemberek anyagbeszerzését sikerült megkönnyíteni azzal, hogy a kiegészítő termékek egész sorát vette fel a Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. a habarcscs termékkálára. Jó minőségű élvédőket, vezető- és lábazati síneket, erősítő hálót, alapozókat, egalizáló festékeket rendelhetnek meg az ügyfelek a vakolóanyagokkal egyidőben, és mindezt kedvező áron, a helyszínre szállítva.

A megfelelő termékválaszték kialakításán kívül az egyenletesen jó minőség biztosítását tűzte ki zászlajára a Duna-Dráva habarcscs foglalkozó gárdája is. A jó minőség egyik garanciája, hogy az alapanyagok a váci cementgyár jól ismert termékei, másik fontos tényező, hogy az új üzem szinte teljesen automatizált, az emberi tévedésből adódó minőségromlás így teljesen kizárt. Ez persze egyben azt is jelenti, hogy az a maroknyi szakembergárda, akik e korszerű üzemet irányítják igen magasan kvalifikált, jó szakemberek.

Ahhoz, hogy a jó minőségű termék az építkezésen is megfelelő módon kerüljön felhasználásra, szintén gondoskodik a Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. Építési tanácsadók és alkalmazástechnikusok adnak értékes, hasznos tanácsot, olykor helyszíni segítséget a felhasználóknak, vagy érdeklődőknek, és mindezt térítésmentesen.

A korszerű és környezetbarát silós kiszolgálást szinte már az induláskor igénybe vehették az ügyfelek. Két silóméret közül választhatnak már a nagyobb mennyiségeket felhasználók: 15 és 22,5 m<sup>3</sup> úrtartalmú tartályokat szállíthat ki a speciális teherautó.

Az egyenletes anyagminőség, valamint a jó munkaerőkihasználás érdekében nagy népszerűsége tett szert a silóra szerelt folyamatoskeverő is, mely szintén az anyag gyártójától igényelhető.

Folytatódik a Duna-Dráva akciója 2000-ben is, mely a vakológépek alkalmazását, használatát támogatja.

Hagyománnyá vált az is, hogy az érdeklődők oktatáson vehetnek részt Vácon az új oktatóbázison, melyre lehetőség nyílik igény szerint az egész év folyamán.

A fentiek bizonyítják, hogy a Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. szakembereinek lendülete töretlen az új termékkör piacának meghódításában is, és a 2000. év építési szezonját is felkészülten várják, hogy ügyfeleiket továbbra is igényes kiszolgálásban részesíthessék.



## Betonfechtológia

### Hézagképzések – Sika hézagtömítési rendszerek

A műtárgyak hézagkialakításainál két alapvető típust különböztetünk meg:

- Munkahézag (betonozási, építéstechnológiai), mely két különböző korú betonfelület csatlakozási vonala, a végleges szerkezeti elemek folytonosságát nem szakítja meg, csupán ideiglenes, építéstechnológiai okokból szükséges. Mélyépítési munkálatoknál a munkahézag vízzáró kialakítása általános követelmény.
- A dilatációs hézag (tágulási, zsugorodási) az építményt, szerkezetet két vagy több, egymástól függetlenül mozgó részre osztja. A hézagok számát és helyét az erőtani viszonyok határozzák meg, de betartandók a vonatkozó szabványi előírások is.

#### Munkahézagok

A betonozást folyamatosan kell végezni, azaz lehetőleg a munkahézagokat el kell kerülni. Ha a szerkezetben a munkahézagok már tervezéskor ismeretesek és elkerülhetetlenek, akkor helyüket és kivitelezési módjukat előre meg kell tervezni, és a terven fel kell tüntetni. Szükséges lehet munkahézag képzése építés-szervezési (organizációs) okokból, vagy akár váratlan okból kifolyólag is (időjárás változás, géphiba). A munkahézag elhelyezésekor, kialakításakor ügyelni kell arra, hogy:

- a munkahézag ne zavarja a beton vagy a vasbeton szerkezet egységes működését,
- a munkahézag olyan helyre kerüljön, ahol a betonban a terv szerint húzó és nyíróerők nem keletkeznek illetve minimálisak,
- a csatlakozó felület merőleges legyen a nyomófeszültség irányára,
- a nyomásra igénybe vett szerkezet (pl. pillér, oszlop) munkahézagát a pillér vagy az oszlop alján, azaz a földem vagy alaptest felső síkjában tanácsos kiképezni,
- többtámaszú lemezek, gerendák vagy keretek munkahézagait azokon a helyeken alakítsuk ki, ahol az acélbetétek nagy része fel van hajlítva (ezekben a teherhordás irányára merőlegesen is létesíthető munkahézag, de csak a nyomatéki nullpont közelében),
- az alaptestek munkahézagai általában vízszintesen legyenek kiképezve és függőlegesen lépcsőzve,

A vízszintes munkahézagok felületének az utókezelését a betonozás folytatása előtt abba kell hagyni a felület szikkadása érdekében. Párazáró anyagokkal vagy zsalulevélasztó anyagokkal a munkahézag felületét szennyezni nem szabad.

A munkahézag két különböző korú betonfelülete közötti tapadást úgynevezett tapadásjavító alapozók (*Sika Latex*) alkalmazásával fokozhatjuk, az esetleges szükséges erőzáró kapcsolat kialakításához pedig a feladatnak megfelelő műgyanta bázisú ragasztóhabarcsok (*Sikadur-31, Sikadur-32*) alkalmazása nélkülözhetetlen.

#### Dilatációs hézagok

A vasbeton szerkezetek méretei, terhelési és ágyazási körülményei, hőmérsékleti és egyéb hatásokból származó mozgásai sok esetben dilatációs hézagok kialakítását igénylik. A dilatációs hézagok kialakítását és távolságát a következő tényezők befolyásolják:

- a szerkezet hőhatásokkal szembeni védetség, mértéke,
- a várható hőingadozás mértéke,
- a műtárgy szerkezeti kialakítása,
- a várható zsugorodás mértéke,
- az adott szerkezeti rész helyzete épületen belül,
- a várható süllyedéskülönbségek nagysága,

A zsugorodás pontos értékeinek nagyságát a vonatkozó szabvány előírásai szerint kell számolni. A dilatációs hézagok helyét, méretét, kitöltési és tömítési módját minden esetben már tervezési fázisban meg kell határozni. A hézagok távolsága több tényezőtől is függ, de

elsősorban a létrejövő mozgások – elmozdulások, elfordulások – nagysága határozza meg. Mindezek mellett minden esetben figyelembe kell venni a rendelkezésre álló **Sika munkahézag vagy dilatációs szalagok** méreteit, beépíthetőségét, továbbá a rugalmas hézagtömítő anyagok (**Sikaflex**) jellemzőit is. A hézagtömítési rendszerek megfelelő használatához, a pontos megoldási lehetőségekhez a cikksorozat következő száma nyújt majd hathatós segítséget.

Berecz András  
Sika Hungária Kft.





# DUNA- DRÁVA HABARCS



**DUNA-DRÁVA  
CEMENT**

*2000-ben is bele kell habarodni!*

Váci értékesítés: Tel.: 27/511-700 • Habarcs értékesítés: Tel.: 27/511-710  
 Cementrendelés: Tel.: 27/511-711 • Habarcsrendelés: Tel.: 27/511-722  
 Beremendi értékesítés: Tel.: 72/574-600



**Sika**  
CONSTRUCTION

Betonadalek-  
szerek

Betonjavító  
anyag-  
rendszerek

Hézagtömítő  
anyagok

Munkahézag  
és diletációs  
szalagok

Korrozó elleni  
védőbevonat  
rendszerek

Szerkezet-  
megerősítő  
rendszerek

Ipari  
padlóbevonatok

**Termékek**  
az  
építőipar  
és az  
ipar számára

**Sika Hungária Kft.**  
1119 Budapest, Fehérvári út 44.  
Telefon: 204 3949, 204 6639, Fax: 204 3921  
E-mail: info@hu.sika.com