

BETON

X. évf. 7-8. szám

szakmai havilap

2002. július-augusztus



Székhely:

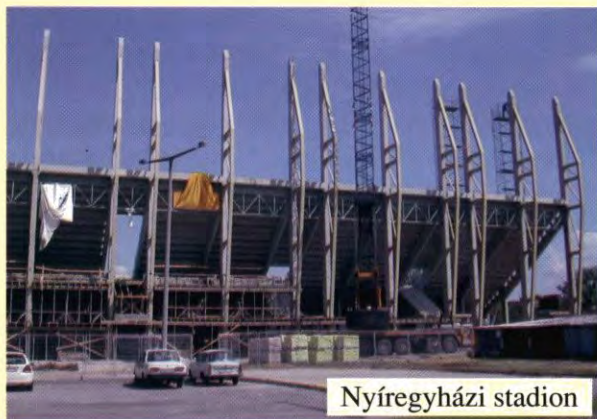
1036 Budapest, Lajos u. 160-162. IV. em.
telefon: 240-5455, fax: 439-0309, 439-0310
e-mail: info@asa.hu, web: www.asa.hu

Előregyártó üzem:

6800 Hódmezővásárhely, Erzsébeti út 9.
telefon: 06-62-241-257, -241-511
fax: 06-62-533-300
e-mail: asaber@mail.matav.hu

FŐ SZAKTERÜLETÜNK:

- előregyártott vasbeton vázszerkezetek gyártása, helyszíni szerelése
- ipari padló készítése
- generál kivitelezés
- fővállalkozás



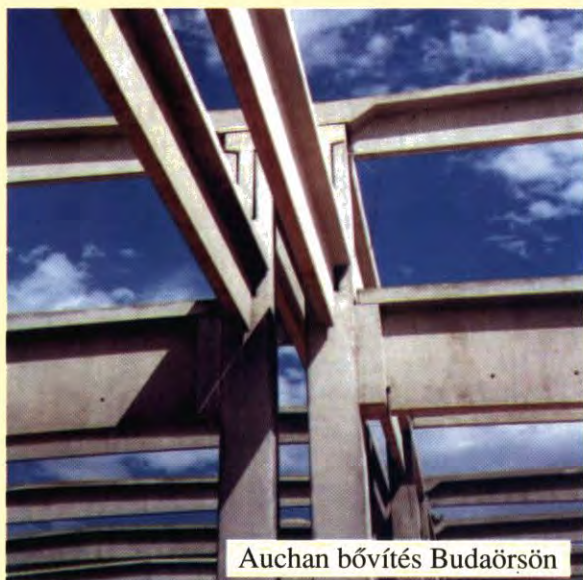
Nyíregyházi stadion



Giraud Szigetszentmiklóson



Budaörsi Electro World



Auchan bővítés Budaörsön



Tesco Herceghalomnál

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120.

Telefon: 250-1629 ✧ Telefax: 368-7628 ✧ Honlap: www.mcsz.hu

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Erdélyi Attila – Nehme Salem G.:</i>	Az MSZ, illetve az EN szerinti beton szilárdsági osztályok pontosított összehasonlítása II.	3
Bodáné Mohácsy Katalin:	Az ASA Építőipari Kft. munkái képekben	8
<i>Német Ferdinánd:</i>	SCC/ÖTB: A betonösszetétel határai, a módosítások befolyása a betontechnológiára	9
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei	15
<i>Mohácsi Gábor:</i>	A XXI. század videoendoszkópja	16
<i>Pethő Csaba:</i>	Vizzáró betonépítmények	18
<i>Jóföldi Gábor:</i>	Murexin építéstechnikai termékek	22
<i>Dr. Kausay Tibor:</i>	Gázbeton, pórusbeton	25
<i>Német Ferdinánd:</i>	Száz éves használati élettartamra tervezett vasbeton, Integrált környezetvédelem a betoniparban és az előregyártásban Oroszországban, Betonelemek nagy teljesítőképességű betonból – eljárástechnikai megoldások	26
<i>Székely László:</i>	Az építőanyagipar 2002. I. negyedévi teljesítménye	30
	Hírek, információk	7

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KFT. (28.) ♦ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. (1.) ♦ BETON TECHNOLÓGIA CENTRUM KFT. (27.) ♦ COMPLEXLAB BT. (32.)
DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (31.) ♦ DANUBIUSBETON KFT. (29.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (20.)
EURO-MONTEX KFT. (24.) ♦ ÉMI KHT. (27.) ♦ HOLCIM BETON RT. (24.)
INTERBETON KFT. (28.) ♦ KEMIKÁL RT. (7.) ♦ MC BAUCHEMIE KFT. (17.) ♦ MG-STAHl BT. (27.) ♦ MUREXIN KFT. (21.)
RUFORM BT. (29.) ♦ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (20.) ♦ STABIMENT HUNGÁRIA KFT. (30.) ♦ TESTOR KFT. (17.)

KLUBTAGJAINK

- ADOK KFT. ► ÁKMI KHT. ► ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ► BETONPLASZTIKA KFT.
 ► BVM ÉPELEM KFT. ► COMPLEXLAB BT. ► DAKO KFT. ► DANUBIUSBETON KFT. ► DEITERMANN KFT.
 ► DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ► ELSŐ BETON KFT. ► EURO-MONTEX KFT. ► ÉMI KHT.
 ► HOLCIM BETON RT. ► HOLCIM HUNGÁRIA RT. ► INTERBETON KFT. ► KARL-KER KFT. ► KEMIKÁL RT.
 ► MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ► MAPEI KFT. ► MC BAUCHEMIE KFT. ► MÉASZ, BETON TAGOZAT ► MG-STAHl BT.
 ► MUREXIN KFT. ► PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ► RUFORM BT. ► SIKÁ KFT. ► SKW-MBT HUNGÁRIA KFT.
 ► STABIMENT KFT. ► STRONG & MIBET KFT. ► TBG HUNGÁRIA KFT. ► TESTOR KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen: 87 200, 173 600, 346 300 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 10 450 Ft; 1/2 oldal 20 250 Ft; 1 oldal 39 350 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 105 500 Ft; B II borító 1 oldal 94 700 Ft; B III borító 1 oldal 85 100 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 50 900 Ft; B IV borító 1 oldal 94 700 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 1850 Ft, egy évre 3600 Ft. Egy példány ára: 360 Ft.

BETON szakmai havilap ♦ 2002. július-augusztus, X. évf. 7-8. szám

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

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

A Szerkesztő Bizottság tagjai: Asztalos István, Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: Dunaprint Budapest Kft.

Honlap: www.betonnet.hu

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

betonnet.hu
AZ INFORMÁCIÓS ADALÉK

A lap a Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozat (www.measz.hu) és a Magyar Betonszövetség (www.beton.hu) hivatalos információinak megjelenési helye.

Betontechnológia

Az MSZ, illetve az EN szerinti beton szilárdsági osztályok pontosított összehasonlítása II.

Szerző: Dr. Erdélyi Attila –Nehme Salem Georges

Lektorálta: Dr. Dulácska Endre

4. Átvett szilárdsági adatsorok további elemzése

4.1. Előzmények

A BETON újság (szakmai havilap) 2001. májusi számában Ujhelyi János cikke (17-22. oldal) foglalkozik az ASA Kft.-től (Balázs Ferenc) illetve régebben a Mélyépítő Vállalattól (Máhr Géza) kapott folyamatos szilárdságvizsgálatok eredményeinek értékelésével. Az adatsorok lényeges jellemzője, hogy mindegyik eredmény 15 cm-es próbakockához tartozik, ezeket az MSZ 4715 szerint a 7. napig vízben, utána a 28. napig légszárazon (laborban) tárolták és légszárazon törték [9].

Ujhelyi a fenti cégektől kapott eredményeket *átfedő hármas csoportokba rendezte* (az eredeti vizsgálati sorrendet megtartva, mindig egy új eredmény hozzávéve, s a legelsőt elhagyva). Azt hívják *átfedéses* (overlapping) minta értékelésnek. Ezeket a csoportokat az MSZ 4719 – 4720 szerint értékelte (lásd az ottani cikk 1...5., táblázatát), valamint kiszámította a három **független** (nem „egy keverésből” való 3 kocka!!) **adattól** az (EC1 jelölését használva) az f_{cm} *átlagszilárdságot* és az f_{ck} *jellemző* (karakterisztikus, küszöb) értéket. Ehhez az **MSZ 4720 szerinti** terjedelemből ($r = f_{c \max} - f_{c \min}$) *képzett „helyettesítő” szórást* ($s = r/1,69$) és az $n = 3$ db-hoz tartozó $t = 2,28$ Student tényezőt használt, figyelembe véve még az MSZ 4720-ban szereplő, az eloszlástól függő $k = 0,54 + 0,1027\sqrt{f_{cm}}$ szorzótényezőt is. Ez utóbbiról tudni kell, hogy azt a **kb. 30 évvel ezelőtti, szokásos, átlagos akkori technológiával készült betonok** nagy sorozatú eredmények halmazából állapították meg. Azt állapították meg a gyakorisági görbe ferdeségére, hogy:

- kb. 20 N/mm² *átlagos* nyomószilárdság **alatti** szilárdságok esetén az eredmények felfelé szóródnak, az eloszlás tehát „balra ferde” (és jobbra lejtősen elnyúló: ez közelíthető jól az ún. *lognormális* eloszlással),
- $f_{cm} = 20$ N/mm² *körül* az eloszlás Gauss szerinti (szimmetrikus, normális)
- $f_{cm} > 20$ N/mm² esetén, az **akkori „nagyobb” szilárdságok** kategóriájában az eredmények lefelé szóródnak (a gyártási véletlen hibák összegződése inkább több gyenge eredményt okoz), - tehát ez az eloszlás balra elnyúló „balra lejtős”, azaz jobbra ferde.

A valóságos *eloszlásra* kb. $n = 300$ adattól lehetne

helyesen következtetni, tehát 3 adat esetén – ilyen vizsgálat nélkül – a **ma** készülő betonokra csak az **akkori** MSZ-ek „távolságtartás nélküli követésével” lehet indokolni egy $k \neq 1,00$ mindenképpen való alkalmazását. Az, hogy egy halmaz eloszlása jobbra vagy balra ferde, már 30-40 adattól is jól látható, és látni is fogjuk, hogy a hivatkozott U/1...U/5 (U=Ujhelyi cikk adataiból tovább számított) táblázatban közölt halmazok *tapasztalati eloszlás diagramja*, többé-kevésbé mind **balra** ferde (és jobbra lejtős), tehát ezeknél egy *szóráscsökkentő* $k < 1$ tényező lehet(ne) indokolt, de *semmiképpen* egy $k > 1$, azaz *szórás növelő* tényező!

A **felfelé** szóródó eredmények ugyanis **nem rontják az átvétel biztonságát: nincs „tiltva”**, hogy „túl jó” eredmények legyenek a halmazban, - de ezek persze jelzik, hogy a technológia nem elég „feszés”, mert a szórás **a felfelé kieső** értékek miatt túl nagy.

A lognormális eloszlással számított küszöbérték (ugyanakkora szóráshoz) nagyobb, mint az adott balra ferde halmazból egy rá nem jól illeszkedő normális eloszlással számított küszöb, azaz $\bar{X}_{5\%}(LN) > \bar{X}_{5\%}(N)$ [10], ahol $\bar{X}_{5\%}(LN)$ a lognormál, $\bar{X}_{5\%}(N)$ pedig a normális eloszlásból számítható. A különbség $v \leq 0,2$ variációs együttható alatt (relatív szórás, $v = s_{rel} = s/\bar{X}$) elhanyagolható és „N” eloszlás alapján szabad számolni, mert ekkor $k = \bar{X}_{5\%}(LN) / \bar{X}_{5\%}(N) \leq 1,055$, tehát kb. $\leq 5,5$ %-os, az átvévi biztonsága javára tett elhanyagolást jelent, ha „LN” helyett „N” eloszlás alapján számolunk. $v > 0,2$ (20 %) esetén azonban „LN” alkalmazandó [10].

Az MSZ-eket szó szerint követve tehát az $f_{cm} > 20$ N/mm² szilárdságú „jobb” betonokat átadásakor igaztalanul sújtjuk $k > 1$ szórásnövelő tényezővel. Az U5 tábl. C16/20 N=14 adatából (hármass csoportjából) pl. 3 esetben $v \geq 0,2$ (20 %) és 7 esetben > 15 % - ezeket kijelöltük. **Ha a $k > 1$ miatt megnövelt** szórással (bármilyen n darabszám esetén!) az *egyébként* (pl.: lognormális eloszlással, vagy legalább $k = 1,0$ -val) *kiszámíthatónál kisebb jellemző* (küszöb, karakterisztikus) f_{ck} értéket kapunk a tételre, és **emiatt utasítjuk el**, akkor *mondhatjuk ugyan*, hogy az MSZ szigorúbb, - valójában **eljárásunk minden valószínűség nélkül rontja a „jó” tételek átadási valószínűségét!**

	n	f_{cm}	f_{ck}	$s(\sigma)$	$s_{rel}=s/f_{cm}$	t	f_{cmin}	MSZ 4719/4720-nak megfelelés		
	(db)	N/mm ²			v %		N/mm ²	Küszöb n=14		"3" *
U1 tábl. C30/37 (35)	20	51,5	39,9	5,36	13,4	1,69	41,8	+	+	5/9
U2 tábl. C35/45 (40)	25	56,5	44,9	5,2	11,6	1,70	47,6	kb. +	+	6/8
U3 tábl. C40/50 (45)	41	59,7	50,3	4,27	8,5	1,645	52,8	+	+	11/13
U4 tábl. C25/30 (30)	27	41,1	31,8	4,6	14,5	1,69	31,4	+	+	6/9
U5 tábl. C16/20 (20)	42	28,7	21,7	3,9	18	1,645	19,8	+	+	6/14

	f_{cm}^w	Követ. EN 206			f_{cmin}^w egyedi	"3" meg- felelés	f_{ck}^w tény **		EN 206 köv.
	N/mm ²	N/mm ²	(-4)		N/mm ²		N/mm ²		N/mm ²
U1 tábl. C30/37 (35)	47,2	37	33	<	38,3	9/9	39,3	>	37
U2 tábl. C35/45 (40)	57,8	45	41	<	43,7	6/8	50,1	>	45
U3 tábl. C40/50 (45)	54,8	50	46	<	48,4	7/13	48,5	<	50
U4 tábl. C25/30 (30)	37,7	30	26	<	28,8	8/9	30,9	>	30
U5 tábl. C16/20 (20)	26,3	20	16	<	16,3	11/14	20,5	>	20

Jelek: *) A közölt adatokból csak a nem átfedő 3-as csoportokat vettük figyelembe, tehát (1-2-3) (4-5-6) (7-8-9) stb. eredményeket, mert az átfedés (egy-egy kiugró eredmény többszöri szerepelése) tovább rontja az átadás esélyét. A törtszám értelme (pl.) a 9 db "3"-as sorokból 5 felel meg: 5/9.

***) $f_{ck}^w = f_{cm}^w - 1,48 \sigma$

Értékelés: 1) A teljes tételek (n = 24...42) alapján (küszöbérték vagy jellemzőérték) az **összes beton** megfelel az MSZ - nek, de az **egyik fajta nem felel meg az EN-nek** (C40/50).

2) A **3 db-os résztételek** alapján a résztételeknek csak kb 65 %-a felel meg az MSZ-nek (35 %-os elutasítás).

3) Az EN 206 szerint a résztételek 79 %-a felel meg és csak 21 %-os utasítanak vissza, de legtöbbet abból a halmazból utasít vissza (46 % = 6/13), amely egyébként sem felel meg, ez a C40/50.

A. táblázat Teljes halmazok értékelése U1...U5 táblázatokról [9] továbbszámítva

4.2. Értékelés az MSZ 4719 – 4720 alapján (U1...U5 táblázat)

4.2.1. Az egész minta egy tétel (n = 25 ... 42 adat, A. táblázat):

A **küszöbérték** (karakterisztikus f_{ck} érték) alapján is és a nem paraméteresen, bármelyik 14 db-os (vagy 5x3 = 15 db-os) tételt kiragadva is, és az ezen belüli legkisebb $f_{c, min}$ érték alapján is az **összes tétel átvehető, illetve éppen átvehető** (44,9 ~ 45,0 N/mm² C 35/45), **látszólag** még a törtvonal utáni második (nem zárójeles) számmal jelölt, EN-követelmények alapján is, **ha eltekintünk** attól, hogy az EN 206-1 a hivatkozott vizsgálati szabványok alapján a betonjel mindkét számát végig vízben tárolt „vízesen tört” (w) próbatestekre vonatkoztatja.

Az MSZ 4719 szerinti C 16/20 – C 25/30 – C 30/35 – C 35/40 – C 40/45 [ezek az MSZ szerinti második számok az A. táblázat első oszlopában () jelben vannak] **betonjelnek** (vegyes tárolás, 7. nap után labor-levegőn) a betoneredmények **együttesen**, azaz n = 25 ... 42 adat alapján **bőven megfelelnek**.

4.2.2. Nem átfedő hármass csoportok alapján (U1 ... U5 táblázat és A. táblázat)

„Az Ujhelyi által alkalmazott átfedő csoportok helyett **nem – átfedőket** alkalmaztunk: minden adat csak egyszer szerepel, és így nő a jogos átadási valószínűség.”

A **betonokat szigorúan az MSZ 4719 – 4720 szerint vizsgálva** és így értékelve az eredményeket a **hármass csoportok az eseteknek csak kevesebb, mint a felében** (6/14, azaz 6 esetben a 14-ből, vagy 3/8), **illetve legfeljebb 85 %-ban** (pl.: 11/13) **felelnek meg**: tehát ilyen fajta minősítéssel a betonok 1/4 - 1/3 – 1/2 részét vissza fogjuk utasítani, - **noha egész tételként jogosan átvehetjük volna őket!**

Nyilvánvaló, hogy az **n = 25 ... 42 eredmény alapján való minősítést fogadjuk el valósnak, hitelesnek és óvakodni fogunk** az ennek ellentmondó MSZ szerinti $n_1 = 3$ db eredményből szórás számító eljárás-tól és a kis darabszám miatti nagyobb („büntető”) t Student tényező alkalmazásától, nem is beszélve a (**k > 1**)-ről, noha itt (balra ferde, jobbra lejt) **k < 1** kellene! (lásd 5. ábra, „C40/50”).

Azt is megállapíthatjuk, hogy a kérdéses teljes tételek szórása $s = 3,9 \dots 5,4 \text{ N/mm}^2$, és ez egy jó/átlagos gyártástechnológiának felel meg.

Az alapadatokból ránézésre megállapítható, hogy a gyakran **felfelé szóródó értékek miatt nagy a szórás a hármas csoportokban** (lásd Ujhelyi-cikk) és emiatt „k” tényező $(0,54 + 0,1027 \sqrt{f_{cm}})$ **éppen ellenkezően** sújtja a tétel küszöbértékét, mint ahogy kellene, ha egyáltalán figyelembe akarjuk, illetve tudjuk venni – ilyen kevés adatból! – a normálistól eltérő eloszlást is! (Pl.: 1. táblázat utolsó sorban **65,4** miatt; 2. táblázat 5. sorban **58,9** miatt; 3. táblázat utolsó előtti sorban **68,6** miatt; 4. táblázat utolsó sorban **49,5** N/mm^2 „túl nagy érték” miatt „nem felel meg” a kérdéses tétel: ezekhez rendre igen nagy: $12,4 - 6,7 - 6,7 - 8,4 \text{ N/mm}^2$ s_3 szórás tartozik).

4.3. Az MSZ EN 206-1:2002 alapján [$f^w = f^0/1,09$]
(f^w a végig vízben tárolt, f^0 a vegyesen tárolt 15 cm kockákból származó eredmény (DIN 1048; MSZ 4715))]

4.3.1. Az egész minta egy tétel (n = 25...42 adat, A. tábl.)

$f_{ck}^w = f_{cm}^w - 1,48 \sigma$, ahol σ az $N = 20 \dots 42$ db adatra kiszámított **szórás** (és itt eltekintettünk attól, hogy csak ≥ 35 , azaz szorosan véve csak az itteni = 41 illetve 42 esetén engedi meg az EN, hogy a fenti képletet használjuk) és **küszöb** (karakterisztikus) **érték alapján a C 40/50 beton U3. táblázat és A. táblázat) nem felel meg, a többi igen**; a C 16/20 (U5 táblázat) küszöbértéke (20,5) nem sokkal haladja meg az előírtat (20).

Szabvány	U1 táblázat C 30	U2 táblázat C 35	U3 táblázat C 40	U4 táblázat C 25	U5 táblázat C 16
MSZ szerint	∅	∅	∅	∅	3/42
EN szerint	∅	2/24	2/39	1/27	3/42
f_{ck}^0 EN*	40,3	49,05	54,5	32,7	21,8

* f_{ck}^0 EN = f_{ck}^w EN $\times 1,09$ (az EN szerinti f_{ck} cube számérték felszorozva, légszárzva)

B. táblázat Az f_{ck} alá eső értékek darabszáma

Az EN 206 tehát a C 40/50-es halmazt elutasítja és így „szigorúbb”, mint az MSZ, amely ezt a tételt is átveszi!

4.3.2. A hármas csoportok alapján

(lásd U1 ... U5 táblázat és A. táblázat)

Csak addig, amíg 35 adat össze nem jön, az EN szerinti követelmény:

1. feltétel: $f_{cm} \geq f_{ck} + 4$
2. feltétel: $f_{c, \min} \geq f_{ck} - 4$

Az EN-nek való megfelelés általában ugyan jobb, mint az MSZ-nek, de pl.: a **C 40/50** (U3 táblázat) csoportban **rosszabb** (EN = 7/13; MSZ = 11/13) és

éppen ez a csoport az, amely $n = 41$ eredményből az EN-nek nem is felel meg $f_{ck, \text{tény}}$ alapján.

A **C 35/45** (U2 táblázat) csoportban azonos (6/8) az elfogadási mérték, - és mindkét szabványnak megfelel a kérdéses beton. Tehát az MSZ EN 206-1:2002 szerinti „3”-as csoportos átvétel a C 40/50 esetén jelezte, hogy ez a teljes tétel ($n = 39$) szerint sem felel meg, - míg a többi esetben „inkább megfelelő” igazolt, és ez (lásd 4.2.1 pontot) egyezik az MSZ szerinti, a teljes halmazra alapított ítélettel.

Ha azt vizsgáljuk (miként Ujhelyi is tette), hogy akár a teljes tételek ($n = 24 \dots 42$) akár a 3-as csoportok az MSZ EN 206-1:2002 melyik feltételének nem felelnek meg, akkor kitűnik, hogy az U/1 ... U/5 táblázat legkisebb eredményei $\Sigma n = 159$ eredményből ($w =$ vízzel telítetre, tehát 1,09-cel osztva) **is mindig megfelelnek** az $f_{ci}^w = f_{c, \min}^w > f_{ck} - 4$ sokat bíralt (esetleg meg is kérdőjelezhető) feltételnek, - sőt megfelelne egy „szigorúbb” (nem létező) $f_{c, \min} \geq f_{ck} - 2$ feltételnek is. Kivéve a C 16/20 betont, amely viszont **n = 42 adatból** az EN 206 szerint megfelelt ($20,5 > 20$) és az MSZ 4720 szerint pedig bőven megfelelt ($21,7 > 20$). Az EN szerinti „nem megfelelés” oka (miként Ujhelyi is hangsúlyozta) **mindig az elégtelen átlag-szilárdság volt**, vagyis az, hogy **nem** teljesült az alábbi feltétel:

- „3” csoportok: $f_{cm} \geq f_{ck} + 4$ (átlagosan kb. 1/5 részben nem teljesült)
- $n > 35$: $f_{cm} \geq f_{ck} + 1,48 \sigma$ (5-ből egyszer nem, azaz 1/5 részben nem teljesült)

Az f_{ck} követelményszint alá természetesen eshetnek értékek ($\leq 5\%$ -ban), ehhez lásd a B. táblázatot.

A **B. táblázatból** megállapítható, hogy

- B1. Ugyanazokat a szilárdsági eredményeket az EN 206 szigorúbban bírálja el, hiszen **saját** küszöb (karakterisztikus) értéke alá **több aláesést jelez**, minthogy a követelménye egyrészt számszerűen is nagyobb, pl.: C 40/50 és nem C 40/45, másrészt ezek mind „végig vizes” próbatestekre vonatkoznak, ez a hazai „száraz” eredményekkel való összehasonlításakor még egy 1,09-es szorzót jelent (Az így képzett összehasonlító küszöbértékek vannak f_{ck}^0 EN jellel a B. tábl. harmadik sorban.).
- B2. A **B. táblázat**beli EN követelményszint alá esések százalékos mértéke:

- C 35/45-nél 2/24 → 8,3 % > 5 (!)
 C 40/50-nél 2/39 → 2,6 % < 5
 C 25/30-nál 1/27 → 3,7 % < 5
 C 16/20-nál 3/42 → 7,1 % > 5 (!)

Éppen a *mindkét szabvány mindkét ellenőrzési módszere* (teljes tétel, illetve 3-as csoportok) szerint megfelelő C 35/45 (3. táblázat) tételben van 8,3 %-nyi $f_{ck, EN}$ alá eső eredmény, viszont az „alásők” szerint megfelelő C 40/50 (2,6 % < 5) halmazt az EN 206 **nem** fogadja el (lásd **A. táblázat**), - ám az MSZ átengedi: 13 résztételből 11-et elfogad, - ez 85 %-os arány; és az egész halmazt küszöbérték alapján ($50,3 > 45 \text{ N/mm}^2$) bőven elfogadja. Melyik szigorúbb tehát?

4.4. Összefoglalás

A fentiekből következik, hogy

- 1) az MSZ EN 206-1:2002 ugyanazon „C” hengerszilárdsági jelhez **nagyobb követelményeket rendel**

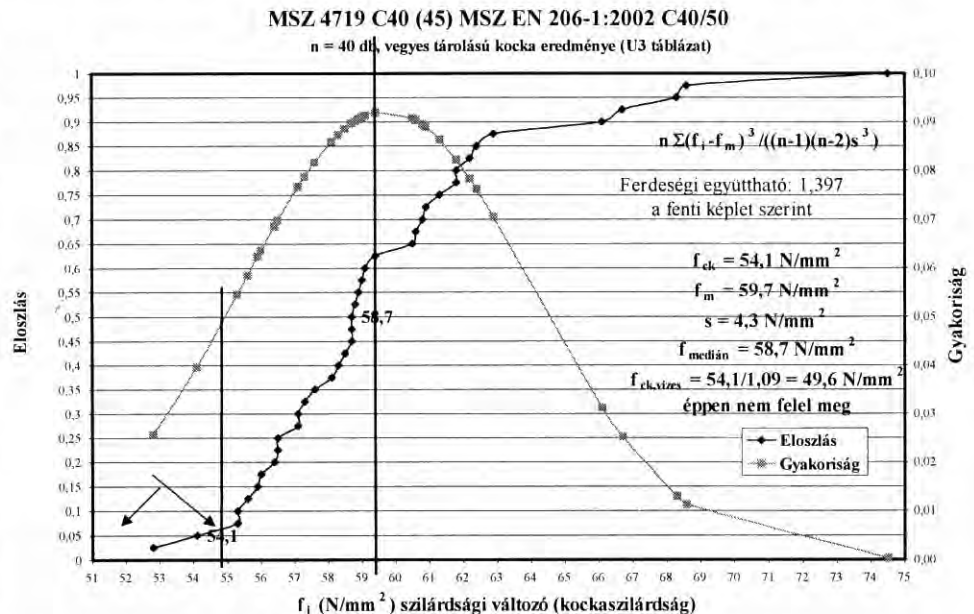
(nagyobb számérték 15 cm kockára és a vízben tárolás/vízesen törés miatti többlet követelmény) és ezeknek a nagyobb követelményeknek való megfelelés esetén az *átvizsgált példák* szerint nem „enyhébb”, mint az MSZ 4719 – 4720 a saját követelményei szerint, sőt az elemzett **C 40/45 (MSZ), illetve C 40/50 (EN)** beton esetében a gyártott tényleges halmazt az MSZ szerint átveszik, az EN szerint viszont nem,

- 2) **önmagában** az f_{ck} követelmény alá esést *nem érdemes kiemelt, döntő kritériumként kezelni*, mert: ahol az EN szerint nincs megfelelés, az - a fenti megvizsgált esetekben - sohasem az „ $f_{ck} - 4$ ” feltétel miatt, sőt még a „ $\geq f_{ck} - 0$ ” miatt sem, hanem a „ $\geq f_{ck} + 4$ ” vagy „ $\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$ ” feltétel, azaz a *közéérték nem teljesítése miatt* következik be.

Az 5-ös csoportokban való ellenőrzéssel a tapasztalati gyakorisági ill. eloszlás diagramokkal, a ferdeséggel stb. egy következő cikkünkben foglalkozunk, ennek részei a Magyar Beton Szövetségben tartott 2001. május 31-i előadáson már szerepeltek. Ebből előlegként egy ábrát itt is közlünk.

Az 5. ábrán az U3 táblázat adataiból kapható tapasztalati és eloszlási diagram látható illesztett görbével. Az f_{cm} , f_{ck} és s adatok az U3 táblázat szerintiiek, f medián (0,5-ös eloszlásértéknél) $58,7 \text{ N/mm}^2$.

Erre tükrözve a baloldali féldiagram szimmetrikus, azaz N =normális (Gaus) eloszlást és gyakoriságot kapunk, ahol $f_{cm} = f_{\text{medián}} = 58,7 \text{ N/mm}^2$, -de a szórás $s_N = 2,6 \text{ N/mm}^2$ lesz- szemben az előző $s = 4,3 \text{ N/mm}^2$ -rel és ezért a tétel (miután bőven megfelel az MSZ C40/45 száraznak!) az EN C40/50-nek is megfelel.



5. ábra Tapasztalati és eloszlásdiagram

Az ábrában szereplő ferdeség kiszámításához az alábbi képletet használtuk [11]

Ferdeségi együttható:

$$C = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

A ferdeségi együttható előjeles mennyiség, mert a képlet számlálójában szereplő összeg akár pozitív akár negatív is lehet [11].

Ez előjeles mennyiség a ferdeségi együttható $C > 0$ esetén (pozitív ferdeség) a gyakorisági görbén az eredmények a nagyobb számok irányában nyúlnak el (jobbra lejtős), **balra ferde**: ennek felel meg a lognormál eloszlás és az MSZ 4720 egy $k < 1,0$ módosító tényező.

Ha a gyakorisági görbén az eredmények a kisebb számok felén nyúlnak el, azaz balra „lejtős”, **jobbra ferde**: $C < 0$ (negatív ferdeség). Ezt az MSZ 4720 egy $k > 1,0$ szórás növelő tényezővel vételi figyelembe, mert a lefelé kieső értékek rontják a biztonságot.

Hivatkozások

- [1a] Betonkalender 1993, Teil I. p. 43 (HILSDORF, H.K.)
- [1b] Grundlagen der Bemessung nach EC2 – Betonkalender 1993, p. 559-560.
- [1c] BETON Herstellung nach Europäischer Norm Beton Verlag-Bauberatung Zement, 1992, p. 14.
- [1d] Beton nach ENV 206 / Betontechnische Daten (Heidelberger Zement 1992. nov. p. 41.)
- [2] Kausay Tibor: Hazai közetek fizikai tulajdonságainak értékelése a teljes tartományban és a C100/115 betonnak megfelelő $R \leq 115 \text{N/mm}^2$ kockaszilárdsági tartományban. (Tanulmány felkérésre 2001. jan. 27); www.betonopus.hu.
- [3] Dr. Liptay András - Máhr Géza: A magyar és európai betonszabvány összehasonlító vizsgálata, Magyar Transzportbeton Egyesülés kiadványa, Bp 1994. okt. 12, p.15.
- [4] Meyer A.-Lütkehaus M.: Stabilizáló szerek. BETON, IX. évf. 9. szám, 3-8 old.
- [5] Concrete Manual, Bureau of Reclamation, US Dept. of Interior 7th Ed. (1963) p. 74. Fig. 8)
- [6] Erdélyi Attila: Betontervezési segédlet, BME Építőmérnöki Kar, Építőanyagok Tanszéke, 1978, pp/3
- [7] Budai Tibor – Erdélyi Attila: ÉVM-TK (Továbbképző Központ) Bp. 1978 6. fejt. p. 255/54. ábra.
- [8] Jackson, Neil - DHIR, Ravinda K.: Civil Engineering Materials, Mac Millan, 4th Ed. P.161, Fig. 14.5.
- [9] Ujhelyi János: A gyártásközi minőség ellenőrzés következtetések megbízhatósága. BETON, IX. évf. 5. sz. 2001. máj. p. 17-22.
- [10] Fischer, Lutz: Bestimmung der 5% Quantilis im Zuge der Bauwerksprüfung (Bezügnahme auf DIN Normen u. Eurocode) Bautechnik Vol. 72 (1995) Heft 11. P. 717-718, Bild 9-10.
- [11] Rétháti László: Valószínűségelméleti megoldások a geotechnikában. Akadémiai Kiadó, Budapest 1985, p. 22.



Salem G. NEHME (1963) okl. építőmérnök (1992), vasbetonépítési szakmérnök (1996), tud. segédmunkatárs a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken. Fő érdeklődési területei: betontechnológia, tömegbetonok vizsgálatai és problémáinak szakértése, ipari padlók problémáinak szakértése, különleges betonok nagy teljesítőképességgel. Hídvizsgálatok, építőanyagok minőségellenőrzése, betonszerkezetek szakértése, betonszerkezetek javítása, védelme, habarcsok vizsgálatainak szakértése. A *fib* Magyar Tagozat és a Szilikátipari Tudományos Egyesület tagja.



Dr. Erdélyi Attila okl. mérnök (1956. BME - akkor ÉKME néven) 1956-1962 között a MÁV Hídépítő Vállalatnál építésvezető-helyettes, majd építésvezető, végül önálló tervező. 1962-63-ban a VIZITERV Műszaki Fejl. Osztályán önálló tervező. 1963-ban Dr. Palotás László meghívja az akkor alakult Építő-anyagok Tanszékre tanársegédnek, majd ugyanitt adjunktus (1965), egyetemi doktor (1973), a műsz. tud. kandidátusa (1984), docens (1986), tanszékvezető (1991-1995). Ezután részben a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékén (angol nyelvű -, szakmérnök, doktorandusz oktatás, illetve OTKA munkák), részben a Betonolith K+F Kft-nél ill. 2001 óta a CEMKUT Kft-nél tudományos tanácsadó és a Beton-technológiai Tanácsadó Szolgálat (BTSZ) vezetője.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A perlit kőzet kedvező ütemű exportja, a hazai sokszínű hasznosítási lehetőségek, valamint a múltbéli tapasztalatok alapján állandó poszterkiállítás létrehozását szervezi a Szilikátipari Tudományos Egyesület, amelyhez várják a szakemberek javaslatait, ötleteit. Telefon: 06-1/201-9360, dr. Rudnyánszky Pál.



PLASTOL NAC

növényi alapanyagú betonplasztifikáló

- hosszú hatásidejű adalékszer (a betonban 2-2,5 órán át jelen van)
- transzportbetonhoz és előregyártáshoz egyaránt felhasználható

Keresse termékeinket kereskedelmi egységeinkben

Budapest IX., Tagló u. 11-13.
Telefon: 1/215-0446

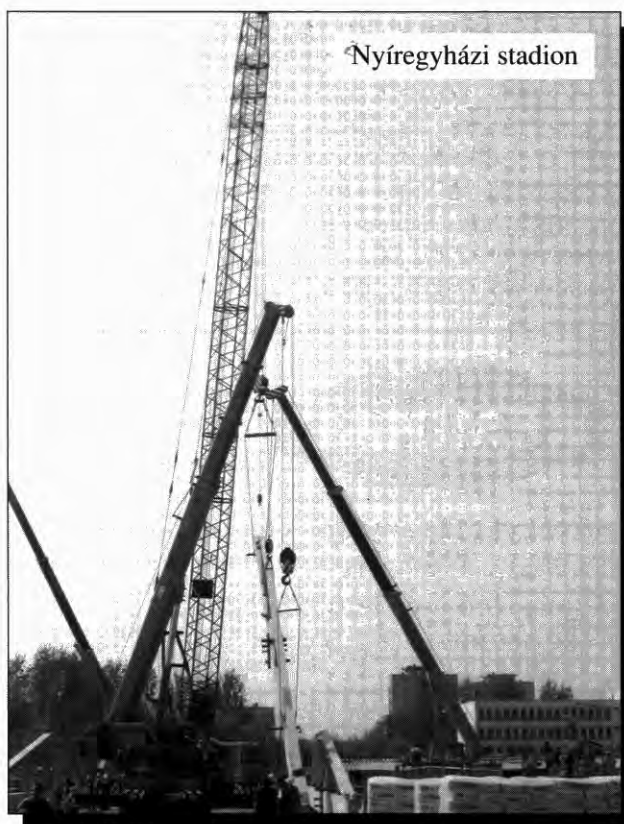
Debrecen, Monostorpályi u. 5.
Telefon: 52/471-693

További információt az

1/215-0446, a 20/943-4336 és az 52/471-693 telefonszámon kaphatnak.

Üzemi építés

Az ASA Építőipari Kft. munkái képekben



*Bodáné Mohácsy Katalin vállalkozási főmérnök
ASA Építőipari Kft.*

Kutatás-fejlesztés

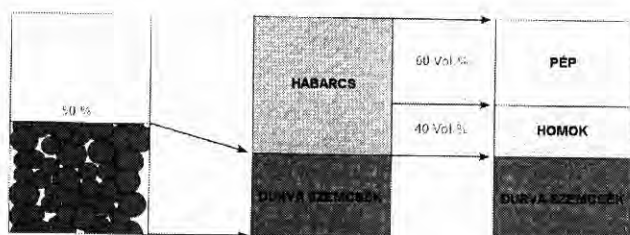
SCC/ÖTB: A betonösszetétel határai A módosítások befolyása a betontechnológiára

Karl-Heinz Rings, Holger Koczyk és Peter Löschnig cikke nyomán készült fordítás
(fordította: Német Ferdinánd, lektorálta: Asztalos István)

Az építőanyag laborokban, a transzportbeton- és előregyártó üzemek laborjaiban öntömörödő betonra (SCC) kifejlesztettek és rendszeresítettek több-kevesebb recepturát. Ezen kutatások rendszerint a Japánból származó Okamura féle tervezési módszerrel – mely pép-, habarcs- és betonkutatásokat foglal magába – alapulnak. Költség, vagy kapacitási okokból erről a három lépésről egyre gyakrabban mondanak le. Ilyenkor a betonösszetételt egy jól bevált recept alapján próbálják ki és igazítják a mindenkor peremfeltételekhez. A betonösszetétel változásának a frissbeton tulajdonságaira gyakorolt hatása megállapításához négy kísérletsorozatban változtatott recepteket vizsgáltak.

1. Alaphelyzet

A betonminőség javításának céljából néhány évvel ezelőtt Japánban kifejlesztették az öntömörödő betont (SCC, Self Compacting Concrete). Ennek a betonnak jellemző tulajdonsága a rendkívül jó folyási képesség,



1. ábra SCC Okamura szerint

önlégtelenedés és a szétosztályozódással szembeni magas ellenállóképesség volt. A beton a zsaluzaton belül a szint-kiegyenlítődésig terül és természetesen kitölti az üregeket, a vasalások közötti tereket. Tömörítést nem igényel. Az SCC keveréktervezést, mely eddig a legtöbb esetben a finomrész növelésén alapult, általában a Japánból származó Okamura módszer alapján fejlesztették ki. A pép-, habarcs- és betonkutatásokban meghatározott receptek legfőképp a következő peremfeltételeken alapulnak:

- A durva adalékanyag ömlesztett térfogata legfeljebb 50 %-a lehet a beton térfogatának.
- A habarcsban a homok térfogatának 40 %-nak kell lennie.

A következő kísérletekhez az 1. táblázatban található szabványos recept szolgált kiindulási alapként. Ezt a szabványos receptet az egyes kísérletek során mindig az aktuális peremfeltételekhez (kiindulási anyagok, beton követelmények) igazították. A keresés során az optimalizálás lehetőségei szerint a következő kérdések merültek fel:

- Milyen magas az optimális homoktartalom?
- Szükséges-e magas cementtartalom?

- Milyen befolyása van a különböző kiegészítő anyagoknak (pernye, vagy mészköliszt)?
- Mennyi durva adalékanyagot célszerű használni?
A következőekben ismertetett kísérletek információkat szolgáltatnak a fenti kérdések megválaszolásához.

Cement (c)	kg/m ³	350
Pernye	kg/m ³	200
Víz (v)	kg/m ³	170 - 180
v/c		0,49 – 0,51
Homok 0/2	kg/m ³	650
Homokos kavics 2/16	kg/m ³	950
Folyósítószer (PCE)	Cement m%-a	0,2 – 2,0

1. táblázat Szabványos recept

2. A kísérletsorozatok

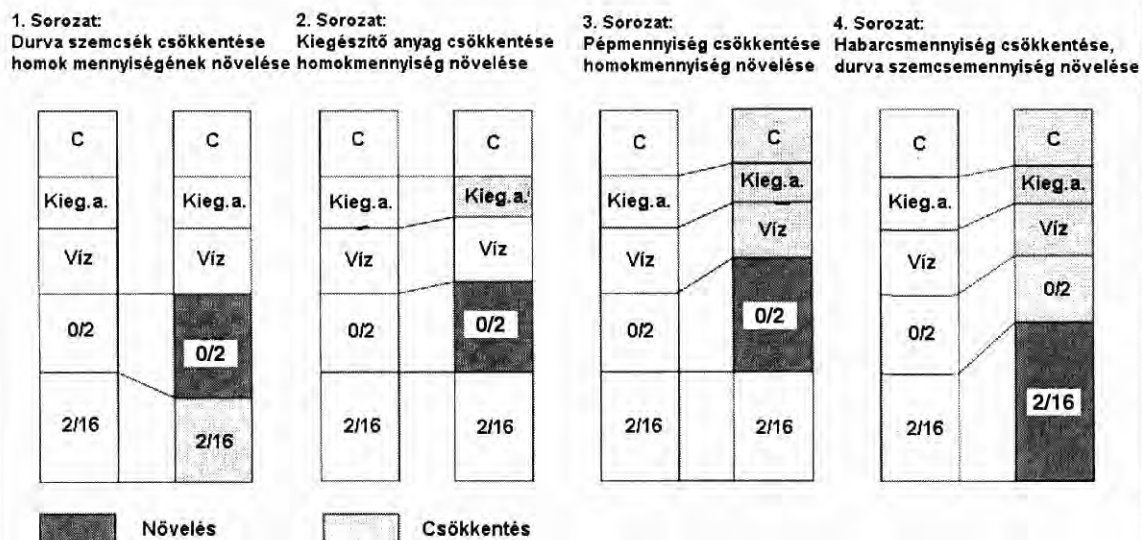
A négy kísérletsorozatban a betonösszetétel következő változtatásaival került sor a vizsgálatokra (2. ábra):

- Állandó péptérfogat mellett a homoktérfogat növelése és a durva adalékanyag térfogatának csökkentése (1. sorozat).
- Állandó habarcs térfogat mellett a péptérfogat növelése (csak kiegészítő anyag) (2. sorozat).
- Állandó habarcs térfogat mellett a péptérfogat csökkentése (cement, kiegészítő anyag, víz) (3. sorozat).
- Állandó habarcsösszetétel és csökkentett habarcs térfogat mellett megnövelt durva adalékanyag térfogat növelésére (4. sorozat).

Ezekkel a vizsgálatokkal kellett meghatározni a változtatások hatását a frissbeton tulajdonságaira.

3. Kiindulási anyagok és kiindulási betonösszetételek

A vizsgálatoknál a kereskedelemben szokásos kiindulási anyagokat használták fel. A kiindulási betonösszetételek jól bevált SCC recepteken alapultak (2. táblázat).



2. ábra A betonösszetételek változásainak sematikus vázlata

Kiindulási anyagok			1. és 2. sorozat	3. és 4. sorozat
Cement	CEM I 42,5 R	kg/m ³	350	350
Kiegészítő anyag	Pernye	kg/m ³	200	
	Mészköliszt	kg/m ³		230
Víz		kg/m ³	168	182
Adalékanyag	Homok 0/2	kg/m ³	640	660
	Homokos kavics 2/16	kg/m ³	970	920
Folyósító szer		kg/m ³	2,5	4,0

2. táblázat: A négy kísérletsorozat kiindulási összetétele

4. A kísérlet felépítése

A vizsgálatokat laboratóriumban, 50 literes keverőben, kb. 20 °C-os betonhőmérséklet mellett végezték. Az elérni kívánt, megcélzott konzisztenciát – önterüléssel, azaz rázás nélküli terüléssel mérve (Slump-Flow) 720-750 mm-t – megfelelő folyósítószer adagolással (0,6-2,3 m% a cement tömegére vonatkoztatva) állították be. A víz-cement tényezőt az 1-2. és a 3-4. sorozatoknál is állandó értéken tartották. A következő frissbeton tulajdonságok kerültek meghatározásra:

4.1. Konzisztencia

- Önterülés, rázás nélküli terülés mérése (Slump-Flow): A vizsgálat során a betonpróba átmérőjét határozzák meg.
- Folyási idő, rázás nélküli terüléssel mérve (t_{500}): Ebben az esetben a beton folyásidejét mérik, az 500 mm-es átmérő eléréséig. Ez reológiai alapon a viszkozitásra utal.

4.2. Levegőtartalom

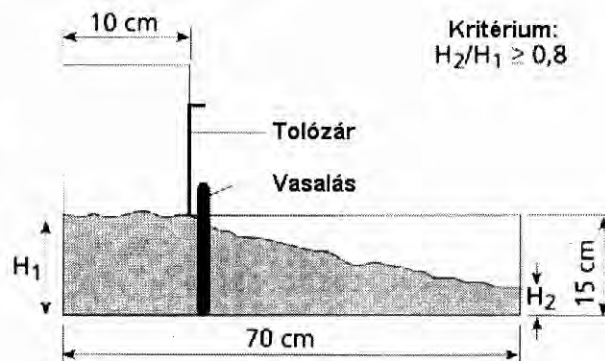
4.3. Folyási képesség (Szintbeálló képesség, illetve elzáródási hajlam)

- Ennek meghatározása a 3. ábra szerinti „L” alakú dobozzal (L-Box) történik: A folyási képességet

egy „L” alakú vályúban vizsgálják, ahol a betonnak egy tolózár felhúzása után vasalást imitáló akadályon kell keresztülfolyania. Az értékeléshez a beton magasságainak aránya szolgál a vályú elején és végén.

4.4. Stabilitás

- Meghatározása szemrevételezéssel történik (szétosztályozódás, vérzés).



3. ábra „L” alakú doboz (L-Box)

A konzisztencia-vizsgálatokra 5, 30 és 60 perc után került sor, míg a többi vizsgálatot 15 percnként végezték el.

5. A vizsgálat eredményei pernye felhasználásával

5.1. Durva szemcsék csökkentése, homok mennyiségének növelése, 1. sorozat (3. táblázat)

A habarcs homoktartalmát a vizsgálatok keretében 40 %-ról 49 %-ra növelték. Ennek megfelelően a durva szemcsék arányát 59 %-ról 42 %-ra csökkentették (halmaztérfogat). A homoktartalom így 638 kg/m³-ről 917 kg/m³-re emelkedett. A megcélzott konzisztencia elérése érdekében szükséges volt a folyósító (FM 34) adagolását a cement tömegére vonatkoztatott 0,72 %-ról 1,00 %-ra emelni. A rázás nélküli terülés mérések szerint az első három keverék a 60 perces vizsgálati időszak alatt jó, állandó konzisztenciát hozott (4. ábra). A negyedik, 917 kg/m³ homoktartalmú keverék esetén enyhe konzisztencia visszaesés és szétosztályozódás volt tapasztalható.

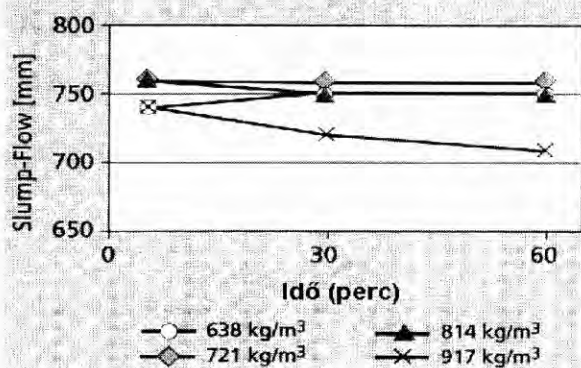
Ez a szétosztályozódás az azonos önterület elérése érdekében szükséges folyósító adalékszer növelésére vezethető vissza. A folyási idő (t_{500}) a homoktartalom növekedésével tendenciózusan növekedett, ami a beton viszkozitásának (belső súrlódásának) növekedésére utal (5. ábra). A homoktartalom növelésével a levegő-

tartalom is enyhén – 2,2 térfogat %-ról 3,5 térfogat %-ra – nőtt. Ez a megnövekedett viszkozitás, és/vagy a megnövelt homoktartalom és az azzal összefüggő légpórusok következtében a beton rosszabb önlégtelenedésére vezethető vissza.

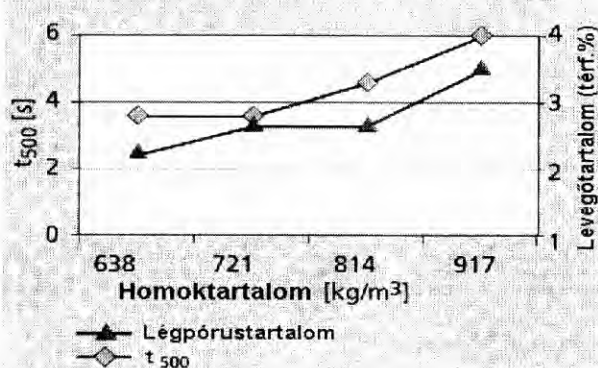
A beton folyási képessége minden esetben nagyon jó volt, amint azt a csökkentett durva szemcsé rész alapján elvárhattuk. Az „L” alakú dobozban mérve a H_2/H_1 viszonyszám 0,93-0,97 között alakult. A stabilitás szemrevételezés alapján csak a 917 kg/m³ homoktartalmú keveréknél csökkent a jelentős ülepedés következtében.

5.2. Pernyetartalom csökkentése, homok mennyiségének növelése, 2. sorozat (4. táblázat)

Ennél a négy keveréknél azt kellett megvizsgálni, hogy a lisztfinomságú rész mennyivel csökkenthető úgy, hogy a beton tulajdonságai közel azonosak maradjanak. Ehhez a pernyetartalmat 200 kg/m³-ről 166, 133, majd 100 kg/m³-re csökkentették. A térfogat kiegyenlítésének megfelelően a homokrész megnövelték. A megcélzott konzisztenciához szükséges folyósítószer adagolást a



4. ábra Önterülés (Slump-Flow) a homoktartalom függvényében (1. sorozat)



5. ábra Folyási idő (t_{500}) és levegőtartalom a homoktartalom függvényében (1. sorozat)

			Nr. 1.1.	Nr. 1.2.	Nr. 1.3.	Nr. 1.4.
Cement	kg/m ³		350			
Pernye	kg/m ³		200			
Víz	kg/m ³		168			
Homok 0/2	menny.	kg/m ³	638	721	814	917
	résza. ¹⁾	térfogat %	40	43	46	49
Homokos kavics 2/16	menny.	kg/m ³	984	901	808	705
	résza. ²⁾	térfogat %	59	54	48,5	42,4
Folyósító	cement m %-a		0,72	0,78	0,89	1,00
A frissbeton vizsgálatok eredményei						
Önterülés (Slump-Flow)	mm		740/750/750	760/760/750	760/750/750	740/720/710
Folyási idő (t_{500})	s		3,5/4,0/5,0	3,5/4,0/4,5	4,5/4,5/5,0	6,0/6,5/6,0
Levegőtartalom	térfogat %		2,2	2,6	2,6	3,5
Folyási képesség	H_2/H_1		0,93	0,97	0,97	0,95
Stabilitás	-		rendben	rendben	rendben	ülepedés

¹⁾ Homokrész a habarcsban

²⁾ Ömlesztett durva szemcsék a betonra vonatkoztatva

3. táblázat Az 1. kísérletsorozat betonösszetétele és frissbeton tulajdonságai

		Nr. 2.1.	Nr. 2.2.	Nr. 2.3.	Nr. 2.4.
Cement	kg/m ³	350			
Pernye	kg/m ³	200	166	133	100
Víz	kg/m ³	168			
Homok 0/2	menny. résza. ¹⁾	638	674	711	747
	térfogat %	40	42,2	44,4	46,6
Homokos kavics 2/16	menny. résza. ²⁾	982			
	térfogat %	59			
Folyósító	cement m %-a	0,72	0,66	0,62	0,56
A frissbeton vizsgálatok eredményei					
Önterülés (Slump-Flow)	mm	720/710/710	710/700/690	710/660/630	680/610/610
Folyási idő (t ₅₀₀)	s	3,0/4,0/4,0	3,0/4,0/5,0	2,5/5,0/7,0	3,0/6,0/7,0
Levegőtartalom	térfogat %	3,3	3,4	3,5	3,6
Folyási képesség	H ₂ /H ₁	0,94	0,91	0,89	0,82
Stabilitás	-	rendben	rendben	üledés	üledés vérzés

¹⁾ Homokrész a habarcsban

²⁾ Ömlesztett durva szemcsék a betonra vonatkoztatva

4. táblázat A 2. kísérletsorozat betonösszetétele és frissbeton tulajdonságai

pernyetartalom redukálásával párhuzamosan csökkentették. Az azonos víztartalom mellett ez a keverék vízigényének csökkenésére vezethető vissza.

A pernye mennyiségének csökkentése jól érezhető hatással volt a konzisztenciára (6. ábra). Az első két betonkeverék között (Nr. 2.1. 200 kg/m³ és Nr. 2.2. 166 kg/m³ pernye) a pernye 34 kg/m³-es csökkentésének hatása alig volt észrevehető. A különböző önterületi (Slump-Flow) értékek valamivel magasabb folyósítószer adagolással kiegyenlíthetők. A még alacsonyabb pernyetartalommal végzett kísérletek (Nr. 2.3. 133 kg/m³ és Nr. 2.4. 100 kg/m³ pernye) jelentős konzisztencia romlást mutattak. Ez a 2.3. számú mintánál erős konzisztencia-esést okozott és ezáltal 710 mm-ről 630 mm-re csökkent az önterülés (Slump-Flow) értéke. A 2.4 számú keverékkel a megcélzott konzisztenciát nem sikerült elérni, a beton már korábban erősen kivért. Ez leginkább a megnövelt víz-finomrész arányra

vezethető vissza, minek következtében a betonban nagyobb vízmennyiség maradt szabadon.

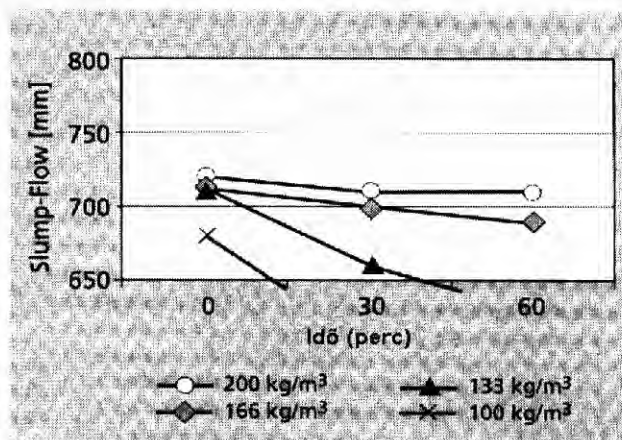
A pernye kisebb adagolása nem befolyásolta károsan a levegőtartalmat. Az L-Box-ban vizsgált folyási képességet a csökkentett adagolás viszont jelentősen befolyásolta. Bár maguk a betonok (Nr. 2.3 és Nr. 2.4) teljesítették a vizsgálati követelményt (H₂/H₁>0,8), az eredményeket az értékelés során a stabilitás hiánya miatt nem lehetett felhasználni.

6. A vizsgálat eredményei mészköliszt felhasználásával

A 3. és 4. kísérleti sorozatok esetében kiegészítő anyagként mészköliszt került felhasználásra, mellyel hasonló frissbeton tulajdonságokat céloztak meg, mint a pernyével készített 1. és 2. kísérleti sorozatok esetében (vö. a Nr. 1.1. és Nr. 3.1. keverékeket). A legnagyobb eltérések a folyósítószer- és vízigényben mutatkoztak meg. Ezek – szemben a pernyével – leginkább a mészköliszt kedvezőtlenebb szemalakjának és nagyobb finomságának tudhatók be. A mészköliszttel készített keverékek levegőtartalma továbbá jelentősen alulmaradt a pernyével készített keverékekkel szemben.

6.1. Pépmennyiség csökkentése, homok mennyiségének növelése, 3. sorozat (5. táblázat)

E sorozat vizsgálati során a péptérfogatot (cement + kiegészítő anyag + víz térfogatösszege) azonos pépösszetétel mellett 380 l/m³-ről 320 l/m³-re csökkentették. Hogy a 650 l/m³ habarcs térfogat változatlan maradjon, a homoktartalmat 664 kg/m³-ről 814 kg/m³-re növelték. Ez megfelelt a kiindulási viszonyok 40/60 homok/pép arányáról a 49/51 arányra történő változásnak (lásd az 1. ábrát).



6. ábra Önterülés (Slump-Flow) a pernyetartalom függvényében (2. sorozat)

		Nr. 3.1.	Nr. 3.2.	Nr. 3.3.	Nr. 3.4.
Cement	kg/m ³	350	332	315	297
Mészköliszt	kg/m ³	230	218	206	194
Víz	kg/m ³	182	173	164	155
Homok 0/2	menny. rész. ¹⁾	664	714	764	814
	térfogat %	40	43	46	49
Homokos kavics 2/16	menny. rész. ²⁾	916			
	térfogat %	55			
Folyósító	cement m %-a	1,15	1,21	1,48	1,50
A frissbeton vizsgálatok eredményei					
Önterülés (Slump-Flow)	mm	750/770/740	720/710/690	730/710/690	690/620/560
Folyási idő (t ₅₀₀)	s	3,0/3,5/4,0	4,2/5,2/5,6	3,8/4,8/6,2	7,5/14/25
Levegőtartalom	térfogat %	1,0	1,9	1,8	2,4
Folyási képesség	H ₂ /H ₁	0,98	0,93	0,90	0,71
Stabilitás	-	rendben	rendben	rendben	ülepedés vérzés

¹⁾ Homokrész a habarcsban

²⁾ Ömlesztett durva szemcsék a betonra vonatkoztatva

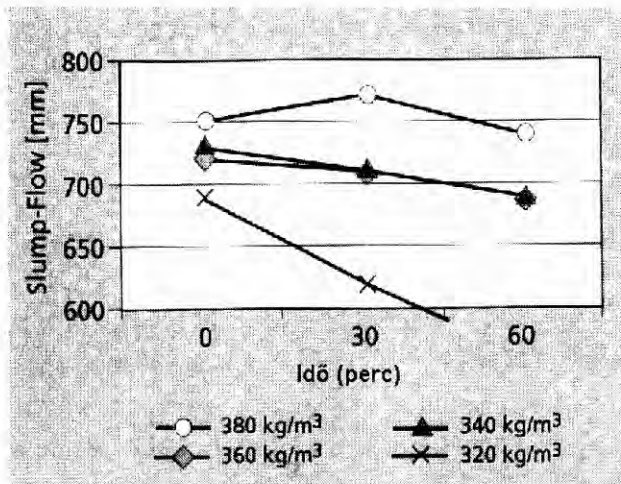
5. táblázat A 3. kísérletsorozat betonösszetétele és frissbeton tulajdonságai

A hiányzó péptérfogat következtében leromlott a kiindulási konzisztencia és felgyorsult a keverék konzisztencia-esése (7. ábra). A Nr. 3.2. és Nr. 3.3. keverékek majdnem egyező görbéi csak jelentős, a cement tömegére vonatkoztatott 0,27 %-os folyósítószer mennyiség növeléssel voltak elérhetők. A legmagasabb homoktartalmú keverék (Nr. 3.4.) esetében – a 2. sorozathoz hasonlóan – a megcélzott konzisztenciát nem sikerült elérni, a beton már korábban kivért és szétosztályozódott.

Egyidejűleg csökkent a szint-beálló képesség is. A frissbeton tulajdonságok ezen jelentős romlása – a 2. sorozathoz hasonlóan – a nem kielégítő pépmennyiségre vezethető vissza. Azáltal, hogy a habarcsrészben az egyes homokszemcsék között nem megfelelő a pépréteg vastagsága, lecsökkent a habarcs, és így a beton folyási képessége is.

6.2. Habarcsmennyiség csökkentése, durva szemcsék mennyiségének növelése, 4. sorozat (6. táblázat)

Ebben a kísérletsorozatban azt vizsgálták, hogy egy öntömörödő (SCC) betonban mennyi durva szemcsét lehet felhasználni. Ennek érdekében a habarcs térfogatot 665 l/m³-ről 537 l/m³-re csökkentették. Emiatt a durva szemcsék mennyiségét 834 kg/m³-ről (50 térfogat % ömlesztett durva szemcse, lásd az 1. ábrát) 1165 kg/m³-re (70 térfogat % ömlesztett durva szemcse) növelték. Noha a 4.2. és 4.3. számú kísérletekben sikerült elérni a megkívánt konzisztenciát (8. ábra), a folyósítószer szükséges mennyiségét növelni kellett. Ezen kívül a 4.3. számú keverék már nem volt kellően stabil. A beton bedolgozhatósági ideje a kiindulási 4.1. számú keverékhez képest jelentősen lecsökkent. A legnagyobb durva szemcse tartalmú keverékkel (Nr. 4.4.) nem lehetett elérni a megkívánt konzisztenciát. A beton erősen kivért és szétosztályozódott.



7. ábra Önterülés (Slump-Flow) a péptérfogat függvényében (3. sorozat)

A folyási képesség, mint az várható volt, rohamosan csökkent (9. ábra). A 4.2 számú keverék esetében az elzáródási hajlam követelménye $H_2/H_1 = 0,81 > 0,8$ noha teljesült, így is sokkal rosszabb volt, mint a kiindulási betonnál. A 4.3. és 4.4. számú keverékek szint-beálló képessége, többek között az erős kivértés következtében, nem volt értékelhető.

7. Összefoglalás és távlatok

A kísérlet eredményeinek megítéléséhez a következő pontokat érdemes kiemelni:

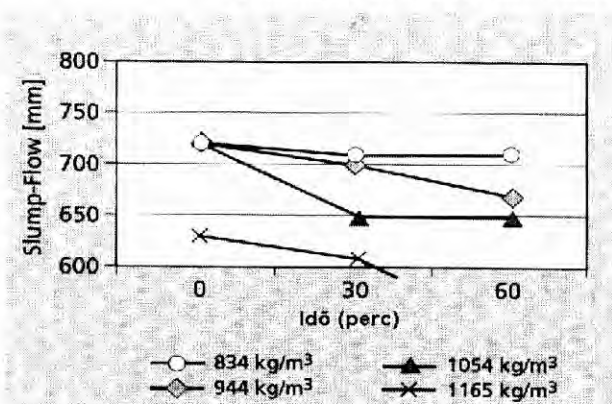
- A durva szemcsék mennyiségének csökkentésével párhuzamos homokrész növelés (1. sorozat) csekély befolyással van a tulajdonságokra. A habarcsban a homokrész térfogatának 40 %-ról 43 %-ra való emelése a folyósítószer adagolási igény minimális növekedésével jár.
- A kiegészítő anyag (itt pernye) mennyiségének csökkentése kis mértékben lehetséges (2. sorozat).

		Nr. 4.1.	Nr. 4.2.	Nr. 4.3.	Nr. 4.4.
Cement	kg/m ³	350	327	305	282
Mészkelet	kg/m ³	230	215	200	185
Víz	kg/m ³	182	171	159	147
Homok 0/2	menny. rész. 1)	750	703	655	607
	térfogat %	43			
Homokos kavics 2/16	menny. rész. 2)	834	944	1054	1165
	térfogat %	50	56,6	63,3	70
Folyósító	cement m. %-a	1,15	1,26	1,55	2,28
A frissbeton vizsgálatok eredményei					
Önterülés (Slump-Flow)	mm	720/710/710	720/700/670	720/650/650	630/610/540
Folyási idő (t500)	s	4,0/4,5/5,0	4,4/6,2/8,0	6,8/8,6/10,4	13,0/16,4/30
Levegőtartalom	térfogat %	1,0	1,9	1,8	2,4
Folyási képesség	H ₂ /H ₁	0,94	0,81	0,67	0,28
Stabilitás	-	rendben	rendben	ülededés vérzés	ülededés vérzés

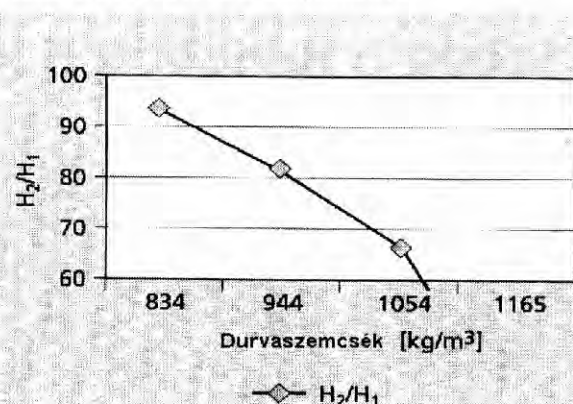
1) Homokrész a habarcsban

2) Ömlesztett durva szemcsék a betonra vonatkoztatva

6. táblázat A 4. kísérletsorozat betonösszetétele és frissbeton tulajdonságai



8. ábra Önterülés (Slump-Flow) a durva szemcse tartalom függvényében (4. sor.)



9. ábra Folyási képesség a durva szemcse tartalom függvényében (4. sorozat)

Egy 35 kg/m³-es, illetve kb. 15 l/m³-es csökkentés esetén a frissbeton tulajdonságok romlása tolerálható volt. Az enyhén csökkentett kiegészítő anyag tartalmú öntömörödő (SCC) betonok felhasználása tehát például gyengén vasalt épületszerkezetekhez lehetséges (elzáródási hajlam).

- A pértartalom (cement + víz + kiegészítő anyag térfogatösszege) 40 l/m³-rel való csökkentése és a homokrész egyidejű növelése (3. sorozat) a frissbeton tulajdonságait még elfogadható mértékben befolyásolja, de a folyósítószer szükséglet mintegy 30 %-kal magasabb. A 320 l/m³-es pértartalommal már nem sikerült stabil öntömörödő (SCC) betont készíteni.
- Amikor a durva szemcsék mennyiségét 50 térfogat %-ról 56,6 térfogat %-ra növeltük (4. sorozat), 43 térfogat % (!) homoktartalom esetén a konzisztencia és a szintbeálló képesség jelentős romlását, illetve az elzáródási hajlam jelentős fokozódását tapasztalhattuk. A habarcs 40 térfogat %-os homoktartalma mellett nagyobb durva szemcse mennyiség használható (1. sorozat).

Az eredmények összességében azt mutatják, hogy a kiindulási recepturák jó alapot képeznek az öntömörödő (SCC) betonokhoz. A beton összetételét azonban minden esetben célszerű optimalizálni. Az itt kifejtett kísérletek ehhez nyújthatnak segítséget. Minden vizsgálatnál ügyelni kell azonban arra, hogy nem biztos, hogy minden esetben öntömörödő betont kapunk. A kiindulási anyagok és a betonnal szemben támasztott követelmények függvényében a különböző receptek alapján készített betonkeverékek frissbeton tulajdonságai kisebb eltéréseket mutathatnak.

Irodalom

- [1] Okamura, H., Ozawa, K.: Mix Design for Self-compacting Concrete. Concrete Library of JSCE, No. 25, Juni 1995, Translation from Proc. Of JSCE, No. 496/V-24, 1994.8
- [2] Billberg, P.: Energymodified Cement in SCC. Proceedings PRO 7: Self-compacting Concrete, S. 591-602, RILEM Publications, Cachan Cedex (F), 1999.

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

A május 30-i Építési Fórumon Horváth Csaba, a parlament Építési Albizottságának új elnöke és Leitner József tanácsadó rövid előadásban vázolta a tagolt építésügyi irányítás koordinálásának lehetséges módjait. Az elhangzottak szerint az erre vonatkozó szervezeti felállás rövid időn belül megvalósul.

* * *



Az előtérben Tolnai Tibor, percekben belül kezdődik az előadás

A IV. szakmai konferenciánkat nagy sikerrel tartottuk meg a Szent István Gimnázium dísztermében. A regisztráció szerint 117 fő hallgatta meg az előadásokat.

Tolnai Tibor, az ÉVOSZ elnöke tartott bevezető előadást a magyar építőipari vállalatok és vállalkozók lehetőségeiről az EU csatlakozás során.

Dr. Liptay András rutinosan vezette le a konferenciát. Az előadók – Dr. Ujhelyi János, Dr. Tariczky Zsuzsanna, Dr. Szegő József, Dr. Farkas György, Szauner Csaba és Békássy Anikó – előadásukban komoly felkészültségről tettek tanúbizonyságot, amelyet a Magyar Betonszövetség vezetősége nevében megköszönök.

Konferenciánkról fotókat Holub Annamária és Kandó György készített, részletesebb beszámoló a következő számban fog megjelenni.

* * *

A Marketing Bizottság döntött a 2002. évi szakmai utunk helyszínéről. Augusztus 29-től szeptember 1-ig 4 napot fogunk Prágában eltölteni, megismerkedünk a város építészetével. A kirándulás szakmai részét a Holcim Beton Rt. szervezi. Az utazás egyénileg történik, de külön kérésre a Magyar Betonszövetség megszervezi a repülő utat és a transzfert is.

* * *

A Magyar Betonszövetség négy fős küldöttsége Finnországban járt a Finn Betonszövetség meghívására. Megbeszéléseinken tájékoztattuk egymást a szervezetek működéséről, főbb céljainkról gazdálkodási lehetőségeinkről és a megvalósított

projektekről. Megtekintettünk egy jól működő betonüzemet, és megismerkedtünk a POLARMATIC OY legújabb fejlesztésű adalékanyag előlegejtő és az üzem fűtését lehetővé tevő berendezésével.



Megbeszélés a Finn Betonszövetség tárgyalójában



Finn nemzeti sajátosság, avagy a finn kavics



Megérkeztünk a POLARMATIC OY üzemébe

* * *

A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium Gépjárműközlekedési Főosztályával megbeszéléseket folytatunk a hétvégi nehézgépjárművek, betonszivattyúk mozgásának lehetővé tételéről. A főosztály az állásfoglalását a Betonszövetségnek, az ORFK-nak és a Közlekedési Főfelügyeletnek megküldte.

Az állásfoglalás alapján lehetővé vált a betonszivattyúk hétvégi önálló közlekedése.

Szilvási András ügyvezető

Anyagvizsgálat

A XXI. század videoendoszkópja

Szerző: Mohácsi Gábor

A Welch Allyn jól csengő márkanevű videoendoszkópokat már a nyolcvanas évektől használják a hazai felhasználók. A gyártó nem változott, csak a termelés növekedésével az ipari videoendoszkópokat gyártó részleg Everest márkanevvel hozza piacra készülékeit, mely videoendoszkópok a korábbi hagyományokra épülve a XXI. század technikai követelményeit elégítik ki.

A gyártó 2000 szeptemberében mutatta be legújabb fejlesztésű **XL Pro** videoendoszkópjait, melyek az XL sorozat továbbfejlesztett változatai.

Ez a kompakt rendszer nagyon hasonlít az előző verzióhoz, de ha jobban megvizsgáljuk a készüléket, azt tapasztaljuk, hogy sok mindenben megújult.

Az **XL Pro** videoendoszkópok 5; 6,1; 7,3 és 8,4 mm átmérővel és 1,5; 2; 2,5; 3; 4,5; 6 és 7,5 méter szondahosszban készülnek.

Maga a monitor, a kezelőegység és a joystick – az alkalmazást megkönnyítendő – egybe van építve (egykezes módszer). A kamera és a monitor felbontása tovább javult, mérete nőtt (5") az előző verzióhoz képest. A joystick kezelése egyszerű, valóban minden irányban képes mozgatni a szondafejet. A kép javítását, kiértékelését és feldolgozását az integrált kezelőegység végzi. A monitoron megjelenő menüpontok között a billentyűkkel és a joystick segítségével mozoghatunk.

A készülék új funkciói

- **Hosszú idejű exponálás:** segítségével olyan helyekről is tiszta, éles képet kapunk, ahol egyébként a megvilágítás nem elégséges.
- **Kép invertálás:** amennyiben oldalra néző csúcs adapterünk tükörképet lát (pl. szöveget), úgy azt ezzel a funkcióval olvashatóvá tehetjük.
- **Beépített menüvezérelt szoftver:** A látott képek rögzíthetők a készülék memóriájában (450 db jpg file), vagy az integrált meghajtóval floppy disc-re. A tárolt képek előhívhatók, megjeleníthetők egyben vagy csoportban. Hasznos funkció a *komparálás*, amikor is korábbi és egy aktuális kép direkt összehasonlítását teszi lehetővé osztott képernyővel.
- **Audio bemenet:** A felvett képek mellé hangfelvételeket is rögzíthet.
- **Home funkció:** A szonda pozícióját vízszintes állásba hozza. Ez hasznos funkció, ha vizsgálataink során „eltévedünk”.



- **Szonda pozíció rögzítő:** A szonda pozícióját a beállított helyzetben rögzíti.
- **Képlefagyasztás:** Ha diagnosztikai szempontból „érdekes” képet látunk, feltétlenül szükséges azt kimerévíteni a képernyőn további vizsgálatok, mentés, feliratozás céljából.
- **Digitális zoom:** A monitoron a képet 1,2x, 1,5x, 2x nagyításban láthatjuk.
- **Mérési lehetőség:** A XL-nél közkedvelt ShadowProbe mérési rendszer az új verziójú endoszkópok is magukba foglalhatják. Másik lehetőség a komparáló mérés, amikor ismert mérethez hasonlítjuk a látott

képet. A harmadik megoldás szoftveres. Erre szolgál az Everest PROware mérőszoftvere.

- **Manipulátorok:** A 7 mm-es modellekhez manipulátorok illeszthetők, amelyekkel a szonda- csúcs közeléből – a látott kép alapján – apró tárgyakat, szennyeződésekkel megfoghatunk, illetve kiszedhetünk.

A felhasználó az igényeinek megfelelően felszerelt készüléket választhat.

Az összes fenti funkciót a legfejlettebb mérőrendszer tartalmazza. Az Everest négy szintű felhasználói rendszerrel állított fel, ahol egy adott szintű készülék a későbbiekben egy magasabb szintűre átalakítható.

- **XL Pro alapszisztem:** botkormány vezérlés, szonda-vég rögzítés, home funkció, nagyfelbontású kamera, szonda-megvilágítás beállítás, LCD fényének beállítása, Composit és S Video kimenet, továbbfejleszthetőség.
- **XL Pro digitális rendszer:** az alap rendszer + képlefagyasztás, digitális zoom, beépített szoftver, floppy meghajtó, beépített memória, audio bemenet, képjelölés, video bemenet, továbbfejleszthetőség.
- **XL Pro fejlettebb digitális rendszer:** digitális rendszer + képkomparálás, hosszú idejű exponálás, továbbfejleszthetőség.
- **XL Pro mérőrendszer:** fejlettebb digitális rendszer + ShadowProbe mérési rendszer, összehasonlító mérési rendszer, PROware szoftver.

A készülékek opciós tartozékai az előre és oldalra néző optikai csúcs adapterek, a hordozható öv-akku készlet, illetve a különböző szonda merevízők, melyek a tartályokban történő vizsgálatoknál könnyítik meg a szonda tartását.

**„Vizuális vizsgálatok”
szakmai nap
a Paksi Atomerőműben**



**VIDEO
PROBE XL™**

TESTOR

ANYAGVIZSGÁLAT-MÉRÉSTECHNIKA

**Találkozunk
2002. augusztus 6-án!**

**További információ:
www.testor.hu/Ez lesz...**

Tel.: 06 (1) 319-1-319

TESTOR Kft.



MC-Bauchemie

Termékrendszerek beton- és habarcsgyártáshoz

**Ipari padlók, habarcsok,
transzportbetonok,
vízzáró és hídépítési betonok
sokoldalú adalékszerei.**



MC-Bauchemie Kft., 1117 Budapest, Hengermalom u. 47/A

Telefon: +36-1-481-3840, fax: 481-3845, mobil: 30-966-6798

Betontechnológia

Vízzáró betonépítmények

Szerző: Pethő Csaba

Mélygarázsok, pincék, medencék és más egyéb, vízzel terhelt építmények fontos építőanyaga a vízzáró beton, melynek funkciója a használati igényeknek megfelelő száraz belső klíma fenntartása. Takarékosági szempontok miatt szívesen használjuk vízzáró betonfelületeinket különálló szigetelőrétegek nélkül, akár víznyomásterhelés mellett is. Természetesen a vízzáró betonfelületek csak abban az esetben felelnek meg szigetelési rendszernek, amennyiben nem csak az adott határoló építményelemek, hanem azok csatlakozási pontjai és csomópontjai is vízzáró kapcsolatot biztosítanak.

A szigetelési elvárásoknak megfelelő vízzáró betonépítményeink csak akkor jelenthetnek gazdaságos (és nem feltétlenül olcsó) megoldást, amennyiben azok tervezése, gyártása és a kivitelezése során megfelelő gondossággal jár el minden építésben résztvevő.



Vízzáró építményeink betontechnológiájának célja a megfelelően tömör szerkezetű és a lehetőségek szerint vízvezető fugáktól és a nem tervezett repedésektől mentes beton előállítás. Mindenekelőtt azonban le kell szögeznünk, hogy 100 százalékgig repedésmentes betont gyakorlatilag nem lehet létrehozni, éppen a beton alacsony szakadási nyúlási képessége miatt. A húzófeszültségi repedéseket viszont a lehetőségek szerint minimalizálni kell, csökkenteni kell a hidratációs hő okozta hőmérséklet különbségekből és a zsugorodásból adódó feszültségeket.

Alapvetően három tényezővel lehet hozzájárulni a repedések elkerüléséhez:

- a kiszáradás és a zsugorodás csökkentése,
- a maximális betonhőmérséklet csökkentése,
- a lehülési sebesség csökkentése.

Ezeket a tényezőket a beton receptúra és a kivitelezés körülményei határozzák meg.

Betonösszetétel

A vízzáró betonnak a töle megkövetelt tulajdonságokat lehetőség szerint alacsony cement és öszsvíz

mennyiséggel kell elérnie. Az alacsony hozzáadott öszsvíz mennyiség csökkenti a zsugorodást, a cementmennyiség csökkentése (alacsony hidratációs hőfejlődésű cement alkalmazása mellett) csökkenti a hőfejlődést és ezzel a maximális beton hőmérsékletet.

A beton összetételt optimalizálni kell a

- bedolgozhatóság,
- kizsaluzási idő,
- használati tulajdonságok,
- és a repedésmentesség igényeinek figyelembe vételével.

Persze a repedés-kizárás követelményét sokszor igen nehéz összeegyeztetni a többi követelménnyel.

A tervezés során kerülni kell az indokolatlanul magas szilárdsági osztályokat. A szilárdsági osztály meghatározásakor a beton utólagos szilárdulását is figyelembe kell venni, hogy lassíthassuk a szilárdság kialakulásának sebességét (és ezáltal a hőfejlődést), valamint hogy elkerülhessük a feleslegesen magas szilárdság kialakulását.

A betonösszetevők tulajdonságai és a keverési arány célszerű kiválasztása lehetővé teszi a beton tulajdonságainak optimalizálását a vízzáróság fokozásának érdekében.

Kötőanyag

Mivel a beton kötése okozta hőfejlődés és a kötőanyag adagolása (cement + hidraulikusan ható adalékanyagok) egyenes arányban vannak, ezért a kötőanyagoknak a megfelelő szilárdsági érték mellett alacsony hidratációs hőfejlődési tulajdonsággal kell rendelkeznie. Az alacsony és lassú hőfejlődésű cementek emellett segítik a jó pumpálhatóságot és csökkentik a kivézés veszélyét.

A szulfátálló cementek alkalmazása szulfátveszélynek nem kitett építmények esetében is célszerű, speciális igények esetén – mint például szennyvíztisztító medencék – egyszerűen elkerülhetetlenek.

A nagy finomságú pernye kiegészítő anyag tartalmú cementek alkalmazása technológiai és gazdasági szempontból kedvező, ennek a keveréknek az alkalmazása állandó végszilárdsági értékek mellett tovább javítja a feldolgozhatóságot, a hőfejlődést valamint a tömörséget.

Adalékanyag

Az alkalmazott adalékanyagoknak lehetőleg kis vízigényűnek kell lenniük, tehát „B” szemeloszlási görbéhez simulónak. Finomrész szegény adalékanyag esetén annak pótlására mészkő liszt, illetve mikro-szilika adagolása javasolt.

Készítési víz

Nem elegendő, hogy betartsuk az előírások szerinti alacsony víz-cement tényező követelményét (0,50 kö-

zeli). Ez ugyanis jelenthet repedés mentesség szempontjából kedvező arányú: (150 liter víz: 300 kg cement), és jelenthet helytelen összetételű (200 liter víz: 400 kg cement) betont is.

A betonhoz hozzáadott öszvíz mennyiséget 160-170 l/m³ érték közelében érdemes maximalizálni.



Adalékszer

Ahhoz hogy a kívánatos bedolgozhatósági konzisztenciát a viszonylag alacsony víz- cement tényező mellett elérjük képlékenyítő és folyósító adalékszer használata elhagyhatatlan.

Kötéskésleltető mellékhatású, illetve kimondottan főhatású kötéskésleltető adalékszer lassítják a hőfejlődést, valamint általuk a beton tovább van puha fázisban, miáltal lehetséges az utótömörítés és a késői tömörítés.

Tömítő hatású adalékszer önmagukban nem alkalmasak egy nem megfelelő összetételű beton vízzárróvá tételére, ezért ezek csak kiegészítő szerként alkalmazhatók.

A bedolgozás helyszíni intézkedései

A beton bedolgozhatóságát úgy kell megválasztani, hogy biztosítható legyen a problémamentes szállítás, beépítés és tömörítés, az esetenként magas falakhoz is (pl. aluljárók, alagutak). Ez legtöbbször a képlékeny konzisztenciát követeli meg, 42-46 cm-es területtel. Így viszonylag rövid vibrálással is tömör, fészkek, durva szemcsék felgyülemelése és kapilláris pórusok nélküli betonszerkezetet lehet kialakítani.

A beépítés során biztosítani kell

- a frissbeton alacsony hőmérsékletét,
- lehetőleg hosszú kizsaluzási időt,
- a gondos és szakszerű utókezelést.

A frissbeton hőmérsékletének ideális esetben télen és nyáron egyaránt a 13-20 °C-os (max. 25 °C) tartományban kell lennie. Ehhez azonban a nyári időszakban lehetőség szerint az alábbiakat alkalmazni kell:

- a durva adalékok locsolása finom, szakaszos víz-sugárral,

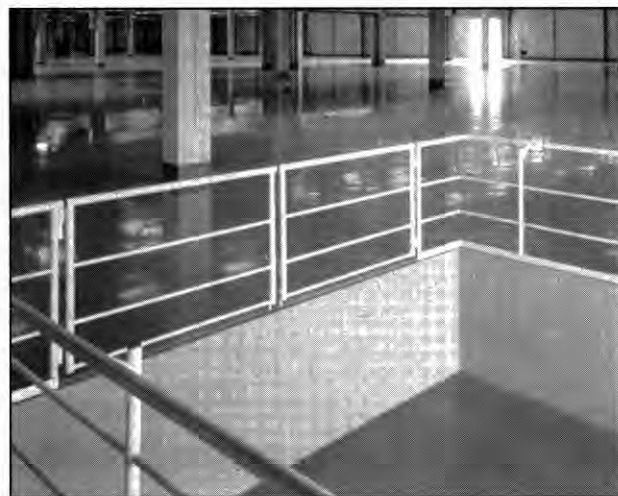
- a homok lefedése a napsugárzás okozta felmelegedés megakadályozására,
- az adalékok kivétele az adalék-domb belsejéből,
- a cement előtárolása, hűtése.

A kizsaluzási időről elmondható, hogy a vízzáró betonépfülményekhez alkalmazott beton esetén a kivitelező által oly igen kedvelt rövid kizsaluzási idő jelentős veszélyeket hordoz. A túl hamar elvégzett kizsaluzás esetében ugyanis megnövekszik a lehülési sebesség és a kiszáradás, ezzel együtt pedig a repedések kialakulásának veszélye.

Utókezelés

A kizsaluzási időnek és az utókezelésnek beton-technológiai szempontból nézve összhangban kell állniuk azzal a ténnyel, hogy a betont körülbelül 3 napig védeni kell a túl gyors lehüléstől és 7 napig a túlságosan gyors kiszáradástól. A három napnál (72 óránál) rövidebb kizsaluzási időt egyéb intézkedésekkel kell kompenzálni.

A legjobb az, ha építési védőfóliával (PVC-fóliával bevont filc) védjük. Magas levegőhőmérséklet mellett a filcet előre be kell nedvesíteni, alacsony hőmérséklet esetében pedig két réteget vagy hőszigetelő-fóliát kell alkalmazni. Csak kivételes esetben szabad eltekinteni ettől a védelemtől, ilyen esetekben hatékony utókezelőszer felületi filmjével védjük meg a betont (záró-koefficiens > 90). Az alkalmazandó utókezelési eljárások kényelmetlennek tűnhetnek az építési hely szempontjából, de a gyakorlatban megfelelő előkészítés mellett és az építési folyamatba való beágyazás esetében különösebben nagy ráfordítások nélkül megoldhatók.



Tömítetlen helyek utólagos javítása

A leggondosabb tervezés, gyártás és beépítés mellett is nehezen garantálható a tökéletes repedés mentesség, amennyiben nem várt repedések, illetve vízáteresztő munkahézagok keletkeznek, így azokat utólagosan szigetelni-injektálni kell. Ezen munkálatokhoz a gyakorlatban a poliuretán alapú injektáló anyagok a legalkalmasabbak, melyek akár vízbetörés esetén is kiválóan működnek.



Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Az Első Beton Kft. által gyártott ϕ 2,00 és ϕ 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.

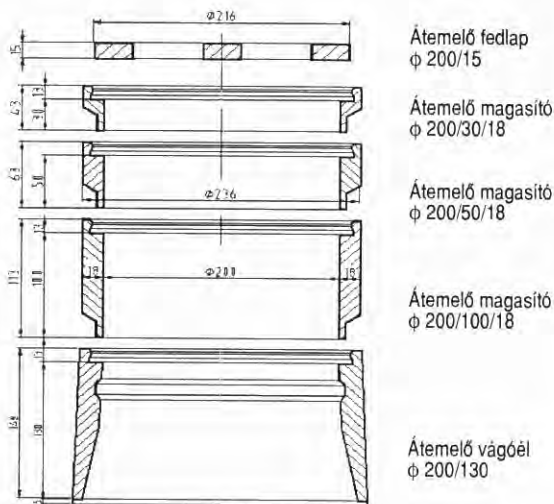
A rendszerelemek egymáshoz a speciálisan kialakított illeszkedési hézag vasalásával és monolit kiöntéssel építhetők egybe.

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

Elemünket az ország bármely területére, kedvező áron szállítjuk.

SZENNYVÍZ ÁTEMELŐ AKNAELEMÉK

ϕ 2,00 és ϕ 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

SKW-MBT Hungária Kft.

H-1222 Budapest
Háros u. 11.
www.skw-mbt.hu

Telefon: 226-0212
Telefax: 226-0218
E-mail: info@skw-mbt.hu

degussa.

Construction Chemicals

Mit ér

a legkorszerűbb adalékszer
megfelelő alkalmazástechnika
nélkül?

*Betonadalékszerek széles választéka, helyszíni szaktanácsadás,
technológia beállítása*

új lehetőségek

gazdaságilag és technikailag
legkedvezőbb kihasználására
– akkreditált laboratóriumi háttérrel.

Raktár:

1222 Budapest, Háros u. 11.
Telefon: 226-0212

1107 Budapest, Szállás u. 3.
Tel./fax: 261-0310

Területi irodák és raktárak:

8900 Zalaegerszeg
74-es út (Kanizsa irányába)

Tel./fax: 92-314-350
Mobil: 20-946-9899
E-mail: zala.admin@skw-mbt.hu

4030 Debrecen
Vágóhíd u. 3.

Tel.: 52-471-324
Fax: 52-471-324

E-mail: debrecen.admin@skw-mbt.hu

MUREXIN**Építőanyagok****Építési vegyi anyagok***Beton- esztrich- és habarcs adalékszerek*

- tapadásjavítók
- beton képlékenyítők, folyósítók
- tömítők, légpórusképzők
- kötőgyorsítók, késleltetők
- különféle esztrich adalékszerek
- zsaluleválasztó olajok
- kipárolgásgátlók
- bitumenes kenhető vízszigetelések
- betonjavító- és glettelőanyagok
- speciális impregnáló, korrózióvédő bevonatok

Durlin
Festékek + Lakkok

MUREXIN
Építőanyagok

Szolgáltatásaink: Építéshelyszíni szaktanácsadás, betanítás
Építéshelyszíni mintafelület készítése • Gépkölcsonzés padlófelület
szakszerű előkészítéséhez • Szakmai továbbképzések
Építéshelyszíni adottságnak megfelelő árajánlat készítése

MUREXIN Kft. • 1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

Tel.: 26-26-000 • Fax: 261-6336

<http://www.murexin.hu> • e-mail: murexin@murexin.hu

Murexin építéstechnikai termékek



Hagyományosan igényesnek és felhasználás-orientáltak bizonyulnak a speciálisan kifejlesztett Murexin-termékek, melyek az alapvető építési vegyi anyagokhoz kapcsolódnak. Az út- és hídépítés területén, a lakó- és ipari létesítmények építésénél vagy akár a felújítási munkálatoknál használatos építőanyagok esetén vagy a vízgazdálkodásban alkalmazott technológiáknál nyújtanak a Murexin-termékek komoly segítséget. A betonadalék- és javítóanyagok, tető-, pince- és terasz-szigetelési rendszerek, az epoxi- és poliuretán-rendszerek vagy a beton-felújítási programok mind az egyedi követelményekhez kiválóan alkalmazkodva garantálják az optimális eredményt.

Az alábbiakban röviden a Murexin Kft. által forgalmazott termékek közül kiemelve, a betonadalékszereket mutatjuk be, melyek segítséget nyújthatnak a 21. század betontechnológiai kihívásaira, felgyorsult folyamataira.

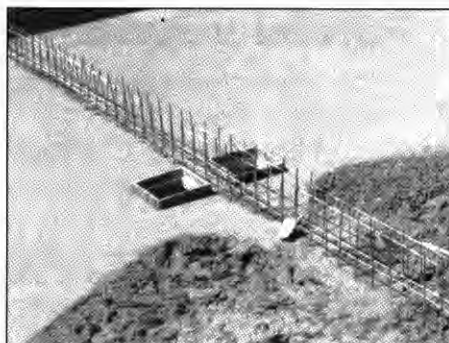
BV betonképlékenyítő adalékszer: kloridmentes, légpórusképzésmentes képlékenyítő adalékszer.

Használatával jelentősen növekszik a beton húzó-, hajlító-, nyomószilárdsága. Csökkenti a beton vízáteresztő képességét, növeli a beton ellenálló képességét faggyal és más agresszív behatásokkal szemben és megkönnyíti a bedolgozhatóságot. Magas minőségű beton, vasbeton és feszített betonszerkezetek készítése a magas- és mélyépítésben. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. Kézi és betonpumpás alkalmazáshoz is javasolt.

FM-S betonfolyósító adalékszer: kloridmentes, légpórusképzésmentes folyósító adalékszer.

Használatával jelentősen csökkenthető a v/c tényező, növekedik a beton húzó-, hajlító-, nyomószilárdsága. Növeli a beton ellenálló képességét faggyal és más agresszív behatásokkal szemben. Magas minőségű beton, vasbeton és feszített betonszerkezetek készítésére, nagy igénybevételnek kitett helyeken, magas- és mélyépítésben egyaránt. LP légpórusképzővel együtt alkalmazható.

LP légpórusképző betonadalékszer: légpórusképző (mikrobuborék), felületaktív, kloridmentes betonadalékszer. Könnyíti a beton bedolgozhatóságát, csökken a zsugorodás okozta repedések veszélye, könnyíti a szállíthatóságot (szétosztályozódás megakadályozása) és a keverést. Javítja a vakolatokhoz vagy burkolathoz tapadást. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. Főbb



felhasználási köre, utak, kifutópályák, hidak betonjai, só- és fagyálló betonok készítése.

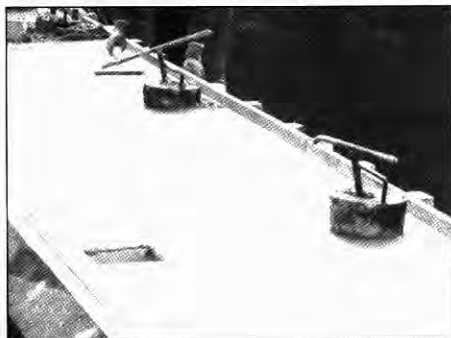
VZ kötéseleltető betonadalékszer: Kötéseleltető és képlékenyítő beton-0 adalékszer. Alkalmazásával a kötési idő kb. 24 órára növelhető. Nagytömegű betonozásnál hőfeszültségek elkerülésére. Magas hőmérsékletnél meghosszabbítható segítségével a bedolgozási és szállítási idő. Célzott adagolásával igény szerinti bedolgozási idő állítható be.

DM tömítő betonadalékszer: Képlékenyítő betontömítő adalékszer, kloridmentes, légpórusképző hatás nélkül képlékenyít és tömít, megkönnyíti a bedolgozhatóságot. Használatával jelentősen csökkenthető a v/c tényező, növekszik a beton húzó-, hajlító-, nyomószilárdsága és csökken a beton kivérzési hajlama. Vízáró beton és vasbeton elemek készítéséhez, ahol tartós vízáró követelmény van, mint például silók, víztartályok, úszómedencék, vízáró pincefalak (talajvíz esetén is) és minden betonépítményhez, ami állandó víznyomásnak van kitéve.

FS fagyásgátló betonadalékszer: Folyékony fagyásgátló betonadalékszer. A kloridmentes betonadalékszer alkalmazásával a beton hidratációja felgyorsul és rövid idő alatt eléri a fagyállóságához szükséges kb. 5 N/mm² nyomószilárdságot. Ezáltal lehetővé válik a betonozás -10°C léghőmérsékletig. Vasbeton, feszítettbeton, szigetelőbeton és más betonozási munkákhoz alkalmazható.

Keverékolaj (Mischöl): kloridmentes, képlékenyítő és légpórusképző hatású beton- és habarcsadalékszer. Javítja a feldolgozhatóságot, növeli a tapadást. Csökkenti a szétosztályozódásra való hajlamot. Erősíti a vakolat-tartó képességet és a stabilitást. Megkönnyíti a bedolgozást, javítja a simíthatóságot és csökkenti a zsugorodás okozta repedésveszélyt. Növeli a fagyállóságot, és jégoldó sózással szembeni ellenállóságot.

Esztricholaj: kloridmentes légpórusképzés nélkül folyósító esztrich adalékszer. Csak beltérben alkalmazható esztrich adalékszer, amely megkönnyíti



a bedolgozhatóságot. Elősegíti a gépészeti vezetékek tökéletes beágyazódását, ezáltal kedvező hatással van a padlófűtés határfokára.

FM175 betonfolyósító és tömítő adalékszer: folyékony, kloridmentes, kiváló tulajdonságokkal rendelkező, stabilizáló betonfolyósító adalékszer. Jelentősen alacsonyabb a vízszükséglete, mint a hagyományos folyósító szereknek, azonos szabványos 2 óras hatásideőt figyelembe véve. Csökkenti a beton kivérzését, növeli a gyors szilárdulást és csökkenti a beton előállítás során fellépő finomrésszel szembeni érzékenységet. Kimondottan ajánlott magas minőségű vasbeton és feszített betonszerkezetek készítése, erős vasalás esetén. Alkalmos még a feldolgozási idő meghosszabbítására, a pumpálhatóság javítására, és a kisebb sűrűség miatt egyszerűbbé válik a feldolgozás.

Termékeink bővebb választékáról, műszaki adatokról, további tájékoztatás kaphat elérhetőségeinken.

Jóföldi Gábor

Murexin Kft.
murexin@murexin.hu

FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM

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



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



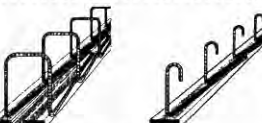
„U-KORB” márkajelű alátámasztó kosarak talphoz, födémhez, falhoz acélból



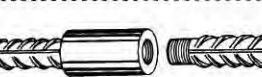
Különleges profilok rostszálas betonból



Falerősítők és tartozékok rostszálas betonból



„STABOX” vasalási csatlakozók, „TITAN” tűskerendszer



„COUPLER” rendszerű csavaros csatlakozók



Besajtolható tömlő. Csekély gyantafelhasználás. Nincs szükség a zsaluzat átfűrészesére



Zsaluzási tartozékok. Tegez -alakú zsaluzótokok acélból.



„ZEMDRAIN” jelű, tekercsről lecserélhető zsaluzószalag



TRENNFIT-program + permetező készülék



EURO-MONTEX
Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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

**Holcim Beton Rt. Vezérigazgatóság**

1121 Budapest
Budakeszi út 36/c

Telefon: (1) 398-6041

fax: (1) 398-6042

BETONÜZEMEK**Észak-Pesti Betonüzem**

1138 Budapest
Cserhalom u. 6.

Tel.: (1) 349-0300

T/F: (1) 329-1080

Dél-Budai Betonüzem

1225 Budapest
Kastélypark u. 18-22.

Tel.: (1) 424-0041

T/F: (1) 207-1326

Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya
Szőlődomb u.

Tel.: (34) 512-913

Fax: (34) 512-911

Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.

Tel: (95) 326-066,

(30) 268-6399

Győri Üzem

9027 Győr, Fehérvári u. 75.

Tel.: (96) 516-072,

(96) 419-994

Debreceni Üzem

4031 Debrecen
Házgyár u. 17.

Tel.: (52) 535-400

Fax: (52) 535-401

KAVICSÜZEMEK**Abdai Kavicsüzem**

9151 Abda-Pillingerpuszta

T/F: (96) 350-888

Hejőpapi Kavicsbánya

Tel.: (49) 703-003

T/F: (60) 385-893

MOBILÜZEMEK**Moby Betonmixer Kft.**

1138 Budapest
Cserhalom u. 2.

T/F: (1) 329-560

Pannon-Transbeton Kft.

1138 Budapest,
Cserhalom u. 2.

Tel.: (1) 237-5573

Fax: 237-5565

ÉRDEKELTSÉGEK**Ferihegybeton Kft.**

1676 Budapest, Ferihegy II Pf. 62

T/F: (1) 295-2490

BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 215.

T/F: (1) 205-6166

Kom-Transbeton Kft.

Telep: Kisigmánd

Újpusztai Betonüzem

Keveőrs: (60) 394-425

Értékesítés: (30) 298-3046

Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár

Barátság út 16.

Tel.: (96) 578-370, (96) 211-980

Fax: (96) 578-377

Swietelsky-Transbeton Kft.

8002 Székesfehérvár

Takarodó út

T: (22) 501-708; fax: - 501-709

Délibeton Kft.

6728 Szeged, Dorozsmai út 35.

T: (62) 461-827; fax: - 462-636

KV-Transbeton Kft.

3700 Kazincbarcika, Ipari út 2.

Tel.: (48) 311-322, 510-010

Fax: (48) 510-011

Betomix-Épszolg Kft.

4400 Nyíregyháza, Tünde u. 18.

T: (42) 461-115; fax: - 460-016

KV-Transbeton Kft.

3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.

Pf. 22.; T/F: (46) 431-593

Csaba-Beton Kft.

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.

T/F: (66) 441-228

Vértésbeton Kft.

2840 Oroszlány, Mindszenty út

Tel.: (34) 560-132

Tel.: (30) 902-2506

Szolnok Mixer Kft.

5000 Szolnok, Piroskai út 1.

Tel.: (56) 421-233/147




Fax: (56) 414-539

Alfabeton-Transbeton Kft.

7081 Simontornya, Vasútállomás

Tel.: (30) 954-0737

Fogalom-tár**Gázbeton, pórusbeton**

-  Gasbeton (gázbeton), Porenbeton (pórusbeton) (német)
-  Gas concrete (gázbeton) (angol)
-  Béton-gaz (gázbeton) (francia)

Gázbetonnak a sejtesített könnyűbetonok {►} egyik fajtáját, a gázképzővel előállított sejtbetont {◄} nevezzük. Ma a gázbeton-termékeket üzletpolitikai megfontolásból mind a kereskedelemben, mind a szabványosításban **pórusbetonnak** hívják. Alapanyaga

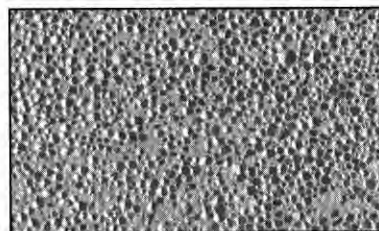


Építkezés pórusbeton falazóelemekkel

az őrölt égetett mészből, őrölt gipszkőből, cementből, pernyéből vagy őrölt kvarchomokból, régebben égetett olajpala-őrleményből, és vízből kevert, megfelelő gázképzőt is tartalmazó finomhabarcs. Gázképzőként ma leggyakrabban alumíniumport vagy -pasztát használnak, amely az őrölt égetett mészből keletkező mészhidráttól ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) vizes oldatából hidrogéngázt fejleszt, és a nyers keverékben legfeljebb 2 mm átmérőjű, zárt pórusok sokaságát hozza létre. Az öntőformában sejtesített és előérlelt gázbetontömböt kiszaluzás és termékméretre való felvágás után autoklávólással {►} szilárdítják. Az autoklávólás ideje 10-12 óra, a telített vízgőz-térnyomása 8-12 bar, hőmérséklete 170-190 °C, amelynek hatására a gázbetonban – annak szilárdságát adó – kalcium-hidro-szilikát ásványok alakulnak ki. Ennek során tobermorit ($5 \cdot \text{CaO} \cdot 3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 5 \cdot \text{H}_2\text{O}$) kristályok is képződnek, amelyek a természetben (például Uzsbányán) és a cementkőben {►} is megtalálhatók.

A gázbeton testsűrűsége 400-800 kg/m^3 , nyomószilárdsága 2,5-7,5 N/mm^2 , hővezetési tényezője 0,12-0,25 W/mK , porozitása a 70 térfogat %-ot, vízfelvétele a 60 tömeg %-ot is elérheti. Nem-éghető építőanyag. Gázbetonból kis testsűrűsége és jó hőszigetelőképesége folytán elsősorban falazóelemeket gyártanak, amelyekből készült falszerkezet törőszilárdsága az elem szilárdsági osztályától és a falazás minőségétől függően 1,6-4,8 N/mm^2 . A legalább 700 kg/m^3 testsűrűségű gázbetonból vasalt fal-, tető- és földémpallók, lépcsők, feszített földem-kéregpallók is előállíthatók.

A gázbetont Dr. Johan Axel Eriksson svéd építész fejlesztette ki azzal a szándékkal, hogy az épületfát kedvező tulajdonságú, nem éghető és nem korhadó építőanyaggal váltsa ki. Találmányát 1924-ben szabadalmaztatta. Gyártását Ytong („Yxhult Betong” szóösszetétel rövidítése) néven 1929-ben kezdte el Svédországban az egyébként kőzetek feldolgozására 1878-ban alapított Yxhults Stenhuggeri AB cég, amelynek szakirányú utóda az Ytong AG. A számos országban gázbetongyárral rendelkező társaság 1983-ban tette át székhelyét Svédországból Münchenbe, és 1992 óta tulajdonosa a gyöngyösvisontai pórusbetongyárnak is. Az Ytongon kívül számos más gázbetongyártási technológia is teret hódított (Hebel, Siporex, Dorstener, Durox, Calsilox, Peja stb.). Magyarországon 1963-1998 között működött a kazincbarcikai gázbetongyár, amely lényegében lengyel technológiával a kazincbarcikai erőmű pernyéjéből állított elő szürke színű gázbetont. Az egyetlen mai magyarországi gázbetongyár, a gyöngyösvisontai pórusbetongyár Hebel technológia beépítésével 1985-ben létesült, eleinte pernyealapú pórusbetont állított elő, 1990 óta kizárólag homokalapú, fehér színű pórusbeton termékeket gyárt. Saját homok+gipszkő őrle malommal rendelkezik, az égetett meszet őrölt alakban vásárolja, alumínium-



Gázbeton szövetszerkezete

pasztával dolgozik. A gyöngyösvisontai Ytong pórusbetongyár termékei: síkfelületű és megfogó-hornyos falazóelemek, válaszelemek, válaszfal-elemek, válaszfal áthidalók, előfalazólapok, hőszigetelt koszorúelemek és hőszigetelőlapok.

A magyar gázbetongyárak 1992-ig az állami Könnyűbeton és Szigetelőanyagipari Vállalat (Köszig) tulajdonában voltak.

Jelmagyarázat:

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

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

Dr. Kausay Tibor
betonopu@axelero.hu
<http://www.betonopus.hu>

Száz éves használati élettartamra tervezett vasbeton

A nagy teljesítőképességű betonok fejlődése óta rendelkezésre áll a technológia, mellyel a vasalás korróziójának veszélyét is figyelembe véve, rendkívül magas használati élettartamot lehet elérni. A cikkben több olyan nagyobb építmény kerül bemutatásra, melyek az utóbbi években, agresszív környezetben épültek és a használati élettartamukat tervszerűen száz évre, vagy még hosszabb időre méretezték. Fontos, hogy olyan betonok kerültek felhasználásra, melyek ellenállóképessége a kloridbehatolással és az elektrolitokkal szemben rendkívül jó. Ezek mellett figyelembe kell venni a repedések környékén a korróziós viselkedést is. A rendelkezésre álló ismeretanyagot bővítik a szerkezetekbe beépített szenzorok is. A cikkben rövid bemutatásra kerül többek között két híd Dániában (18 km), metróbővítés Szingapúrban, könyvtár Alexandriában.



Hídépítés Dániában

Beton 2002/5. Stahlbeton mit planmäßiger Nutzungsdauer von 100 Jahren

Integrált környezetvédelem a betoniparban és az előregyártásban Oroszországban

Az orosz építőipar a jövőben kétségtelenül az előregyártott termékek, többek között a beton és vasbeton termékek bevezetésén fog alapulni. A fő irány a kombinált szerkezeti rendszerek kialakítása, felhasználása lesz, melyeknél a beton és vasbeton előregyártott elemeket teherhordó elemként (pl. bentmaradó zsaluelem) használják, a burkolószerkezetek elemeit pedig hőtechnikailag kedvező építőanyagból gyártják. Növekedés várható a következő területeken: rekonstrukciók, bontások, előregyártott betonszerkezetek javításai, azok újrafelhasználása. Ehhez azonban meg kell vizsgálni, hogy az adott technológiával készült épületek egyáltalán alkalmasak-e

arra, hogy ilyen jellegű munkákat végezzenek rajtuk. Gyakrabban fognak foglalkozni a kiindulási anyagok (vasalás, adalékanyag, cement-homok keverék) visszanyerésének lehetőségével. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy az elemek nagy része, mely nem találkozott agresszív közeggel, tekintettel a szilárdsági tulajdonságokra, korlátozás nélkül, vagy bizonyos korlátozásokkal adott területeken (például útépítésben) felhasználhatók.

Betonwerk+Fertigteil-Technik 2002/3.
Integrierter Umweltschutz in der Beton- und
Vertigteilindustrie in Russland

Betonelemek nagy teljesítőképességű betonból – eljárás-technikai megoldások

Két éves futamidő után eredményesen befejeződött egy kutatási projekt, melynek címe: „Nagy teljesítőképességű betonok/szálerősítéses betonok a mélyépítés és a környezetvédelem számára”. A projekt célja az volt, hogy a fejlesztésben nagyipari próbákkal és vizsgálatokkal beigazolják, hogy a nagy teljesítőképességű betonok (beleértve az öntömörödő betont (SCC/ÖTB)) és a nagy teljesítőképességű szálerősítéses betonok jobb ellenálló képességet mutatnak fizikai és kémiai behatásokkal szemben, mint a hagyományos betonok. Ehhez a résztvevő projektpartnerek a következő feladatokra helyezték a hangsúlyt:

- receptura fejlesztés és tartóssági vizsgálatok,
- eljárás- és géptechinikai vizsgálatok,
- betonüzemben végzett nagyipari próbák.

A cikkben részletesen olvashatunk az egyes feladatokról, valamint azok eredményeiről.

Betonwerk+Fertigteil-Technik 2002/4. Betonfertigteile aus Hochleistungsbeton-verfahrenstechnische Lösungen

Német Ferdinánd
nemet_f@elender.hu



**A Beton Technológia Centrum Kft. egy fiatal,
de dinamikusan növekvő társaság,
mely négy vizsgálólaboratóriummal
rendelkezik Magyarországon.**

**Megnövekedett feladataink ellátásához,
budapesti csapatunk erősítéséhez**

építőipari technikust / mérnököt

**keresünk, aki fiatal, önálló munkavégzésre képes és
kedvet érez változatos, az építőiparhoz, minőségügyhöz,
illetve betontechnológiához kapcsolódó összetett feladatok
ellátásához.**

**Megfelelő munkakörülményeket, fejlődési és
képzési lehetőséget, valamint szolgálati gépkocsit biztosítunk.
Német nyelvtudás előny, de nem feltétel.**

**Részletes szakmai életrajzát fizetési igény megjelölésével a
bekassy@axelero.hu címre küldje.**

Pályakezdők jelentkezését is várjuk.

Részletes tájékoztatást a 30/201-5153 telefonszámon kaphat.



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

Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

Telefon: 372-6100 Telefax: 386-8794
E-mail: emi.www@mail.emi.hu

TEVÉKENYSÉG:

- ➔ építési célú anyagok, szerkezetek és technológiák alkalmassági vizsgálata
- ➔ építőipari műszaki engedélyek (ÉME) kidolgozása és kibocsátása
- ➔ építőipari termékek megfelelőség-tanúsítása
- ➔ mérnöki tanácsadás, szakértői tevékenység
- ➔ minőségbiztosítási rendszerek kialakítása, minőségügyi tanácsadás
- ➔ épületkárok és építési hibák szakértése
- ➔ autópályák és nagylétesítmények kivitelezésénél szuperellenőrzés
- ➔ információszolgáltatás bauxitbetonos épületekről



TREFIL ARBED



ACÉLHAJ



TWINCONE 1/50



HE 1/50 , 0,7/30



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



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



Statikai számítás 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

TrefilARBED Bissen s. a.
Boite Postale 16
L - 7703 BISSEN
Tel. +352-835772-1
Fax. +352-835698

Eladás:

MG - STAHL Ker. Bt.
Szentmihályi út 7. III/11.
H - 1144 BUDAPEST
Tel. +06-1-2204716
Fax. +06-1-2204716

ARBED
GROUP

**inter
fuvar**
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

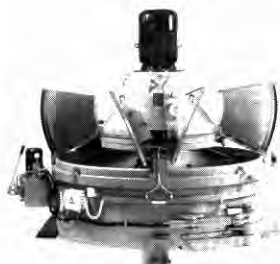
**EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS
ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ**

**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

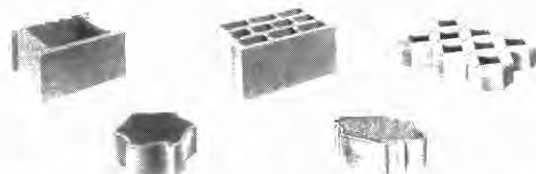


ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

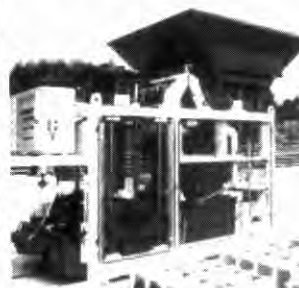
H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Telefon: 387-2748
430-0969

Üzenetrögzítő és fax: 453-0189
E-mail: adok@mail.datanet.hu

KABAG
Wiggert+Co. képviselő



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



ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Telefon: 387-2748
430-0969

Üzenetrögzítő és fax: 453-0189
E-mail: adok@mail.datanet.hu

AME Maschinen képviselő

RUFORM BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel.: 204-8975, 382-0270

Fax: 382-0271

E-mail: iszomor@axelero.hu

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

RUFORM BETONACÉL

az egész országban!

www.ruformbetonacel.hu

LENTON A MEGOLDÁS

LENTON kúpos menetes, mechanikus kapcsolat:

- kedvező szerkezet és csomópontok,
- a betontól független erőátvitel,
- gyorsan szerelhető,
- gazdaságos

*Kérjen prospektust és segédletet a
RUFORM Betonacél Bt-től!*

Readymix

DANUBIUSBETON

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

Betonjaink 4 frakciós osztályozott adalékanyagból készülnek. Receptúráink 1 m³ tömörített betonra vonatkoznak. A minőség és mennyiség garantált, melyet jól felszerelt laboratóriumunk folyamatosan ellenőriz.

Gyáraink Pesten, Budán és Csömörön található.

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

Betonrendelés:

IX. ker. Hajóállomás u. 1.

Telefon: 1/215-5603, 216-2843

Mobil: 30/931-7665

Levélcím: 1095 Budapest, Hajóállomás u. 1.

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

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

STABIMENT[®]

A betontechnológia forradalma



Folyósítók új generációja: FM 38, FM 40, FM 210, FM 352

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

✉: H-2601 Vác, Pf.: 198.

☒: stabiment@elender.hu

Vác, Kőhidpart dűlő 2.

☎/☒: (36)-27/316-723

www.stabiment.hu

Statisztika

Az építőanyagipar 2002. I. negyedévi teljesítménye

Szerző: Székely László

Az építőanyagipar (egyéb nemfém ásványi termékek gyártása) 5 fő feletti vállalkozásainak összesítése alapján 2002. I. negyedévi termelési értéke folyó áron 69,9 milliárd Ft volt. Ez a mennyiség – összehasonlító árszinten – 9,4 %-kal magasabb, mint egy évvel korábban.

A termelés – a tavalyi év azonos időszakához viszonyítva – januárban 5,0 %-kal volt alacsonyabb, februárban 23,1 %-kal, márciusban 8,6 %-kal volt magasabb, mint egy évvel korábban. A növekedés okai között feltétlenül meg kell említeni, hogy a lakásépítés üteme tovább növekedett, valamint az építőipar lendületes emelkedése 2002. I. negyedévében is tovább folytatódott, ennek következményeként összehasonlító árszinten 23,4 %-kal haladta meg az előző év azonos időszakában elért teljesítményt.

Az építőanyagipar 2002. I. negyedévi összes értékesítése folyóáron 64,7 milliárd Ft volt, ami 8,4 %-kal volt magasabb, mint 2001. év hasonló időszakában.

A belföldi értékesítés (45,9 milliárd Ft) 15,9 %-kal növekedett, az export értékesítés (18,8 milliárd Ft) 6,5 %-kal csökkent az előző év hasonló időszakához viszonyítva.

Megállapítható, hogy az építőanyagipari termelés volumene elmaradt az építőipar 2002. I. negyedéves növekedésétől, ugyanis az építőipar 2002. I. negyedévében összehasonlító árszinten 23,4 %-kal növelte a termelést.

Az építőanyagipari ágazatok közül 2002. I. negyedévében a legnagyobb mértékben, 41,4 %-kal a beton-, mész- és cementtermék gyártás szakágazatban bővült a termelés, de kiemelkedő növekedés (22,7 %) tapasztalható a cement-, mész-, gipszgyártás ágazatban is.

A cementtermelés 2002. március végéig 639.000 tonna volt, 94.000 tonnával (17,2 %-kal) több, mint a tavalyi év azonos időszakában. Hasonló mértékben növekedett a cement értékesítése is. Ugyanis, amíg tavaly az első három hónapban az ipar 547.000 tonna cementet értékesített, addig ebben az évben március végéig 615.000 tonnát. A növekedés 12,4 %-os (68.000 to).

A cementexport a tavalyi bázishoz (84.000 to) képest, jelenleg (49.000 to) 41,7 %-os csökkenésnek felel meg. A cementimport 2002. I. negyedévében 114.826 to volt. Ez a mennyiség a 2001. I. negyedévi 100.485 tonnához viszonyítva 14,3 %-os növekedést jelent.

A legtöbb cement Ukrajnából (70.000 to), a Szlovák Köztársaságból (27.300 to) és Oroszországból (11.000 to) érkezett.

2002. I. negyedévben a Magyar Betonszövetség tagvállalatainak összesítése alapján – az országban 644,2 em³ transzportbetont gyártottak, 2001. I. negyedévi 509,61 ezer m³-hez képest. A növekedés mértéke 26,4 %-os. Ezt a termelési mennyiséget kb. 100 betonüzem állítja elő, amely – a cementadatokkal egybevetve – a magyar termelés 75 %-át adja, a további 25 %-ot kb. 300 más kisüzem állítja elő. A termelés 2002. januárjában 155,5 em³, februárjában 217,9 em³, márciusában 270,8 em³ volt.

Négy cég 2002. I. negyedévében 2317,82 em² kerámia alapanyagú burkolólapot, csempét és padlólapot gyártott, ez a mennyiség 2,42 em²-rel (0,1 %) több mint a 2001. I. negyedévi termelés.

A termelés csempéből 1495,241 em², padlólapból 822,579 em² volt. A hazai gyártású termékek összes értékesítése 2002. I. negyedévben 1835,93 em² volt, ebből 1214,607 em² csempe, 621,323 em² padlólap.

A hazai termelést jóval meghaladó mennyiségű import érkezett 2002. I. negyedévében az országba, összesen 3568,8 em², ez a mennyiség 18,2 %-kal, 548,58 em²-rel több, mint a 2001. évi import mennyiség (3020,22 em²).

Az összes értékesítés mennyiségében 679,581 em² burkolólap export is benne van, ebből 532,829 em² a csempe és 146,752 em² a padlólap. Ez összehasonlítva a 2001. I. negyedéves export mennyiségekkel, megállapíthatjuk, hogy a csempe és padlólap exportunk csökkent 9,8 %-kal (58 em²-rel), illetve 4,9 %-kal (7,5 em²-rel).

Az építőanyagipari ágazat 1/5-ét képviselő üveg- és üvegtermékek szakágazat termelése 3,4 %-kal csökkent. A csomagolóüveg termelése és export értékesítése 2001. I. negyedévhez viszonyítva 13,8, illetve 22,9 %-kal csökkent. Öröndetes viszont, hogy a síküveg továbbfeldolgozás termelése és belföldi értékesítése 4,9, illetve 15,0 %-kal növekedett.

Az építőanyagipari termelés, belföldi értékesítés viszonylag magas (9,4, illetve 15,9 %-os) növekedése

elsősorban annak köszönhető, hogy az építőipari termelés kétharmadát adó alágazat a szerkezeti készépületek és egyéb építmények építése, alágazat termelése 36,6 %-kal haladta meg az egy évvel korábbi értéket. Továbbá, hogy néhány nagyértékű létesítmény építése van folyamatban, illetve került átadásra (pl. Budapesti Sportcsarnok, ROYAL Szállás stb.)

Kiugróan magas növekedést hozott 2002. I. negyedévében az egyéb építmények (utak, vasutak, csatorna és egyéb vezetékek) építése is. Ezek nagy mennyiségű építőanyagot kívánnak, ennek köszönhető a beton-, mész-, cementtermékek gyártása szakágazat kiugróan magas (141,4 %-os) teljesítménye.

A lakásépítések területén is folytatódott a fellendülés. 2002. I. negyedévében 4487 új, befejezett lakásra adták ki a használatba vételi engedélyt az építésügyi hatóságok.

A kiadott új építési engedélyek alapján 9321 új lakás építése kezdődhetett el. 2001. I. negyedévhez viszonyítva a befejezett lakások száma 19,7 %-kal, az új engedélyeké 5,5 %-kal növekedett 2002. I. negyedévében. Az építkezési kedv jelentős növekedése elsősorban a nagyvárosainkra (Budapest és a megyei jogú városok) jellemző, s ezáltal az új engedélyek községi részaránya tovább csökkent.

A lakások 58 %-át építőipari főtevékenységet végző vállalkozások kivitelezésében építik, házilag kivitelezésben csupán egyharmada készül. Ez egy kedvező tendencia, hozzájárul a „fekete munka” visszaszorításához.

2002. I-III. hónapjában az áremelkedés nem volt drasztikus, mivel az építőanyagipar belföldi értékesítésének árindexe 6,7 %-kal emelkedett 2001 év azonos időszakához viszonyítva.

Forrás:

- Ipar 2002. március, Gyorstájékoztató
- KSH Lakásépítések, építési engedélyek
- KSH Egyéb nemfém ásványi termékek gyártása
- vállalati adatok



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, 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**



COMPLEXLAB Bt.

CÍM: 1037 BUDAPEST, ORBÁN B. U. 35.
TEL./FAX: 243-3756, 243-5069, 454-0606
clarapal.labor@matavnet.hu, www.complexlab.hu

KOMPLETT BETON LABOROK a beton hőmérőtől a berendezéseken át a bútorzatig
TERVEZÉS – KIVITELEZÉS – SZERVÍZ
MINŐSÉG – MEGFIZETHETŐ ÁRON - REFERENCIÁKKAL

- ➔ **Sziták**
- ➔ **Szitarázók**
- ➔ **Los Angeles berendezés**
- ➔ **Micro-Deval berendezés**
- ➔ **Mérlegek**
- ➔ **Fagyállóság vizsgáló berendezés**
- ➔ **Roskadásmérő szett**
- ➔ **Terülmérő asztal**
- ➔ **Friss beton levegőtartalom mérő**
- ➔ **Műanyag és fém sablonok**
- ➔ **Rázóasztalok, vibrátorok**
- ➔ **Vágó- és őrlő berendezések**
- ➔ **Labor méretű betonkeverők**
- ➔ **Betonkocka törő berendezések**
- ➔ **Vízzárság vizsgáló berendezés**
- ➔ **Szárítószekrények**
- ➔ **Hőmérők**
- ➔ **Vízfürdők**
- ➔ **Mobil laborok kulcsrakész átadással**
- ➔ **Komplett kőzet, talaj, cement, aszfalt labor-felszerelések**

