„Beton – tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

X. évf. 6. szám **szakmai havilap** 2002. június

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120.
Telefon: 250-1629 ✧ Telefax: 368-7628 ✧ Honlap: www.mcsz.hu

TARTALOMJEGYZÉK

Dr. Erdélyi Attila – Nehme Salem G.: Az MSZ, illetve az EN szerinti beton szilárdsági osztályok pontosított összehasonlítása I. 3
Dr. Kausay Tibor: Sejtszerkezet, sejtbeton 9
Kopecskó Katalin: Üvegszál-erősítés alkálikus környezetben 10
Szabó Anna: Betonnal szemben támasztott követelmények az ipari padlók készítésénél 12
Szilvási András: A Magyar Betonszövetség hírei 15
Tóth László: Látogatás az épülő Budapest Arénánál 15
Német Ferdinánd: Beton útfelületek, Hidak nagy szilárdságú (B 85) betonból 16
Asztalos István: Látogatás az ASA Kft. előregyártó üzemében 18
Balázs Ferenc: Gyakorlati tapasztalataim a nagyszilárdságú betonokkal 19
Rendezvények 17, 23
Helyreigazítás 23

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KFT. (7.) ♦ BETON TECHNOLÓGIA CENTRUM Kft. (21.) ♦ COMPLEXLAB BT. (8.)
DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (16.) ♦ DEITERMANN HUNGÁRIA KFT. (13.) ♦ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. (1.)
ELSŐ BETON KFT. (22.) ♦ EURO-MONTEX KFT. (22.) ♦ ÉMI KHT. (14.) ♦ HOLCIM BETON RT. (23.)
INTERBETON KFT. (24.) ♦ KEMIKÁL RT. (14.) ♦ MAPEI KFT. (24.) ♦ MG-STAHL BT. (22.)
RUFORM BT. (17.) ♦ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (14.) ♦ STABIMENT HUNGÁRIA 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. ➽ SIKA 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. június, X. évf. 6. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar Cementipari Szövetség, telefon: 388-8562, 388-9583 ♦ **Felelős kiadó:** Oberritter Miklós
Alapította: Asztalos István ♦ **Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka ♦ **Tördelő szerkesztő:** 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, Simon Gyula, 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 I.

Szerző: Dr. Erdélyi Attila –Nehme Salem Georges

1. Bevezetés

Ez év elején megjelent *magyar fordításban* az MSZ EN 206-1:2002 jelű *Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés, megfelelőség* c. európai betonszabvány, amelyet az MSZT (Magyar Szabványügyi Testület) az *angol szöveggel* hirdetményesen már bevezetett. E szabvány már hatályos, de nem kötelező: kb. 3 éves átmeneti időszak alatt kell – a hazai alkalmazási szabályok, az ún. NAD (= Nemzeti Alkalmazási Dokumentum) elkészítése és begyakoroltatása után – az MSZ EN 206-tal ellenkező hazai szabványokat hatálytalanítani. Jelenleg a vonatkozó MSZ-ek (MSZ 4713, 4714, 4715, 4719, 4720 mint *anyagszabvány*, illetve MSZ 15022-1÷7 [M 1990, 1992] *mint tervezési szabvány) érvényesek* és **együttesen** alkalmazhatók.

Használhatók továbbá, azaz elvileg és jogilag szerződés alapjául szolgálhatnak az MSZ EN 206-1:2002 és háttérszabványai, mint (gyakran még csak prEN- állapotú) *anyag és vizsgálati* szabványok, illetve az „Eurocode-1" és Eurocode-2", egyelőre még nem EN, hanem csak ENV (előszabvány) érvényességű tervezési szabványok (MSZ ENV 1992-1-3:1999 = Eurocode 2). A magyar NAD elkészültéig azonban gyakorlatilag sok nehézséget jelentene az új MSZ EN 206-ot *még nem is ismerő hazai szakemberek* számára az MSZ EN sorozat alkalmazása; különösen is *ellenjavallt e két szabványvilág összekeverése*, illetve bármelyiknek „kimazsolázása". A magyar NAD-ot a *BMGE Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken (tszv. Dr. Balázs L. György egy. tanár) összehívott és vezetett bizottság* készíti elő jelenleg, s ennek a munkának – egyelőre – egyik hátráltatója, hogy *nincs még meg* ennek a szabvány-kiegészítő (esetleg laborkísérleti) munkának az anyagi háttere.

Az MSZ szerinti betonosztályok, pl.: C30, és az EN szerintiek pl.: C 30/37, **látszólag** hasonlók csak: a fenti példában az **MSZ szerinti** szilárdságot 50 %-os megbízhatósági (konfidencia) szinten, *a 7. nap után (száraz) laborlevegőn tárolt és 28 napos korban légszárazon tört* próbatestek 5 %-os küszöbértékeként értelmezik és a 30-as **henger** szilárdsághoz (amely *a méretezés alapja)* 35 N/mm^2 **kocka**szilárdság tartozik: idehaza mindig ez utóbbit vizsgálják és minősítik. Ezzel szemben az **EN szerinti** számjel *C 30/37 mindkét tagja végig vízben tárolt és vizesen tört hengerek, illetve 15 cm-es kockák* **70** %-os konfidenciaszinten értett 5 %-os küszöbértékét (karakterisztikus, jellemző értékét) tartalmazza.

A nagyobb szilárdsági osztályokban az EN-ben egyre növekszik a *különbség* a hengerszilárdság $R_{\varnothing}$ és a kockaszilárdság $R_{\square}$ között, míg *arányszámuk:* $R_{\varnothing}/R_{\square}$ közel állandóan 0,8; - de *C 60 fölött viszont a különbség állandó*: 15 N/mm^2 és így egy

C12/15 – C16/20 – C20/25 – C25/30 – C30/37 – C35/45 – C40/50 – C45/55 – C50/60 – C55/67 – C60/75 – C70/85 – C80/95 – C90/105 – C100/115

sorozatot kapunk, ahol a **kocka** szilárdságok C30/37-től felfelé *rendre egyre nagyobbak az MSZ szerinti sorozat kockaszilárdsági előírt küszöbértékeihez, azaz a minősítési értékhez képest.*

Az EN „vizes" (= w), az MSZ pedig „száraz" (= 0) próbatestet vizsgáltat s ezek szilárdságában **egyértelmű különbség van:** a vízzel telített, vizesen tört porózus, kőszerű anyagok mérhető nyomószilárdsága kisebb, mint a *belül is* száraz (kiszáradt), és *száraz nyomófelületekkel* tört próbatesteké. A német előírások szerint **28** napos korú betonra (tehát utószilárdulási állapotban) pl.: $f_{ck,cube} = 0{,}92 \times \beta_{WN150}$ [1a][1b][1c][1d], ahol az $f_{ck,cube}$ az **EN** szerint, a β_{WN150} beton pedig a DIN 1048 szerint (vegyes tárolás) 7 nap után szárazon tartott és vizsgált 150 mm-es kockák küszöb (karakterisztikus) szilárdsága.

Ugyanaz a C 30 *és az efölötti „C"* ***betonjel az EN szerint tehát*** *(150 mm-es próbakockán értelmezve) három tekintetben* ***is nagyobb követelményt jelent,*** *mint az MSZ szerint:*

1.) maga a *számjel második tagja nagyobb,*
2.) „vizes" kockán értendő, és így 1/0,92 = 1,09-szer, azaz ~ *9 %-kal nagyobb kockaszilárdságot kíván meg*, végül
3.) a küszöbértéket (f_{ck}; nálunk régebben $R_{k\ min}$) elvileg magasabb (szigorúbb) konfidencia szinten értelmezi, és a minőségellenőrzés „filozófiája", illetve rendszere maga is egészen más.

Hasznosnak látszik tehát, ha a hazai MSZ, illetve az EN szerinti betonosztályok értelmezésének ezen különbségeit pontosabban áttekintjük.

2. Célkitűzés

A fentiek alapján indokolt, hogy megvizsgáljuk:

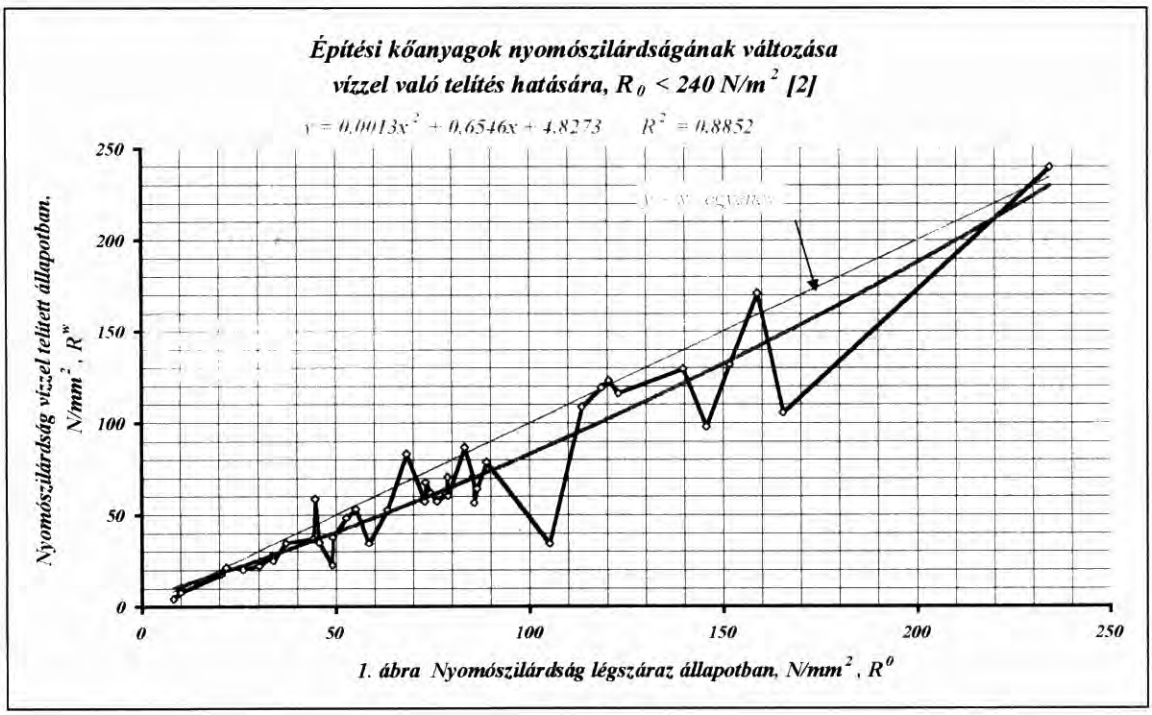
- A vízzel telített, vizesen tört kőszerű anyagok (kőzetek, tégla stb.) közismert *„vízlágyulása"*, azaz, hogy $R_w/R_o < 1{,}0$ **milyen mértékben érvényes betonra,** amelyet a víz *nemcsak „telít", hanem „utókezel"*

*is. Kompenzálja-e az utókezelés a "vízlágyulás" hatását? (*A vízlágyulás, azaz *lágyulási tényező* (R_w/R_0) építőanyagokra legalább 0,8 legyen. Balázs György: Építőanyagok és Kémia, 79. old (h) pont)

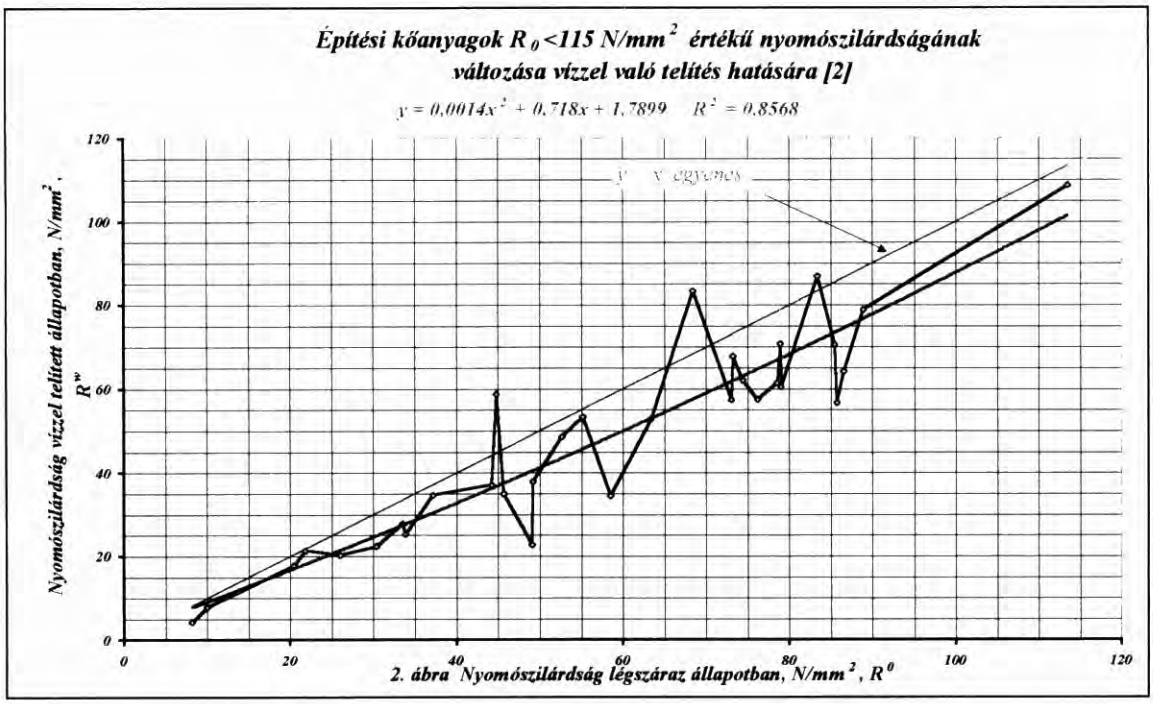
- Az MSZ-ben leírt, egy tételből való n = 3 db *független eredményt* alkalmazó minősítés **miben különbözik** az EN-ben leírt ugyancsak 3 db-os módszertől (Amelyet azonban *csak a gyártás első szakaszában*, egy tételbe tartozó ≤ 50 m^3 betonra és csak az N ≥ 35 eredmény összejöttéig szabad alkalmazni, attól kezdve ugyanis már a σ_{35} *ismert szórás* alapján kell a megfelelőséget ellenőrizni.).
- Mennyiben változik a helyzet, ha **n = 5 db**-os sorozatokat vizsgálunk, amire az MSZ lehetőséget ad.
- **Milyen jellegű** (példaként megvizsgált) **néhány tétel tapasztalati eloszlása,** és mennyire alkalmas az MSZ-ben leírt

$$k = 0{,}54 + 0{,}1027\sqrt{R}$$

szorzótényező a ferdeség figyelembe vételére, illetve mire jutunk, ha indokoltan k = 1,0-val, vagy pedig a mediánra (balról jobbra) tükrözött és így normálissá tett, szimmetrikus harang-görbével (tapasztalati gyakorisági diagrammal) dolgozunk.



1. ábra Nyomószilárdság légszáraz állapotban, N/mm 2 , R 0



2. ábra Nyomószilárdság légszáraz állapotban, N/mm 2 , R 0

3. A kocka próbatest nedvességi állapotának, illetve a beton vegyes vagy végig vizes tárolásának hatása

3.1. Kőzetek eredményei

Kérésünkre *Dr. Kausay Tibor* összeállította és értékelte a SZIKKTI Betonosztály és a BME Ásvány- és Földtani Tanszék (témafelelős: Dr. Gálos Miklós egy. tanár) közös, igen részletes tanulmányának igen sokféle hazai kőzetre vonatkozó szilárdságvizsgálati adatait *egyrészt* 5 ... 200 N/mm^2 (azaz a teljes) tartományban, *másrészt* az 5 ... 120 N/mm^2 szűkített tartományban, amely utóbbi kb. az EN 206-ban szereplő (ott küszöb) szilárdságok tartományának felső határa (C 100/115) [2]. Az *összes* adatra (N_1 = 43) illesztett másodfokú polinom görbéje és a függvény az **1. ábrán,** a szűkített (< 120 N/mm^2) tartományra illesztett pedig (N_2 = 35) a **2. ábrán** látható.

Előfordul ugyan, hogy $R_w > R_o$, hiszen még hasonló porozitás esetében is más egy átalakult gnejsz, mint egy réteges üledékes mészkő, más egy vulkánikus andezit, mint egy homokkő, de egyértelmű, hogy a *tartományokon belüli helyettesítő függvény* igen jó korrelációval egyértelművé teszi az $\alpha = R_o/R_w$, illetve $\beta = R_w/R_o < 1{,}0$ tényező alkalmazását, adott jellegzetes R_o értékek esetén, az 1. táblázat szerint.

Ezt a tapasztalatot tükrözi az MSZ 18294-86 intézkedése, amely *kőzetfizikai követelményként szabja meg*, hogy bizonyos célra csak $R_w/R_o = \beta \geq 0{,}8$ feletti „vízlágyulású" kőzetek használhatók. Tehát ismeri, és tudomásul veszi az $R_w/R_o < 1{,}0$ átlagos viselkedés tényét, itt természetesen „nem utószilárduló" **kőzetekre**.

A [2]-ben vizsgált **kőzetek átlagos** fizikai adatai R_0 120 N/mm^2 esetén a következők:

$\overline{R}_o$ *szilárdság* légszárazon (N/mm^2)

$\overline{R}_w$ *szilárdság* vízzel telítetten (N/mm^2)

ρ_o *testsűrűség* légszárazon (kg/m^3)

p_L *látszólagos* porozitás (térfogatos vízfelvétel)

$\overline{\beta} = \overline{R}_w / \overline{R}_0$

Ezek az adatok nagyon hasonlók a betonokéihoz és valószínűsíthető, hogy a beton térfogatának ~ 60 – 70 – 80 térf. %-át kitevő adalékanyag (kőzet) a beton törésekor („száraz" vagy „vizes") a fentiek szerint befolyásolja az eredményt, *még akkor is, ha a cementkő viselkedését* (szilárdulás, utószilárdulás, víztartalom és porozitás stb.) tartjuk „fontosabb" tényezőnek. **Kérdés**: elfedi-e az utószilárdulás a „vízlágyulást".

3.2. Betonadatok $\beta = R_w/R_o$ (f_c^w/f_c^0) értékére

3.2.1. Hazai eredmények

A Magyar Transzportbeton Egyesülés számára készült Dr. Liptay András és Máhr Géza jelentése [3], amelyben az MSZ, illetve az EN 206 szerinti betonvizsgálati eljárást (készítés, utókezelés, törés) hasonlították össze 4 betongyártó cégre kiterjesztett körvizsgálat alapján. Mindegyik cég a *saját szokásos betonjaiból*, 2-3 féléből 10-10 próbakockát készített, utókezelt, vizsgált egyrészt az MSZ, másrészt az EN (ISO) szerint. A 10-10 eredmény átlagára, azaz a 25 N/mm^2 és 50 N/mm^2 közötti 12 féle *beton 12 pontjára egy r = 0,994* korrelációs együtthatójú egyenest illesztettek. Az ottani jelölésekkel:

R_o	R_w	Összes adatra $\beta=1/\alpha$		$R_o \leq 120$ N/mm^2 adatokra		
N/mm^2		$\alpha > 1$	$\beta < 1$	R_w	$\alpha > 1$	$\beta < 1$
20	18,4	1,09	0,92	16,7	1,19	0,84
40	33,1	1,20	0,83	32,8	1,22	0,82
60	48,8	1,23	0,81	50,0	1,20	0,83
80	65,5	1,22	0,82	68,0	1,18	0,85
100	83,3	1,20	0,83	87,6	1,14	0,88
120	102	1,18	0,85	108,1	1,11	0,90

1. táblázat A víztelítés hatása hazai kőzetek nyomószilárdságára [2]

$$\overline{X}_n^{ENV} = 0{,}929 \times R_m^{MSZ} - 0{,}252\ (N/mm^2) \quad [3]$$

Ha ezt a Liptay-Máhr [3] féle eredményt egy átlagos, szokásos C 25/30 és C 30/37 közötti, *f_{cm} = 40 N/mm^2 jellegzetes (nem rossz) országos átlagra vonatkoztatjuk*, akkor (kerekítve):

0,93 × 40 – 0,25 = **36,9** N/mm^2 [3],

illetve a német átszámítási előírással összehasonlítva:

0,92 × 40 = **36,8** N/mm^2 [1a][1b][1c][1d]

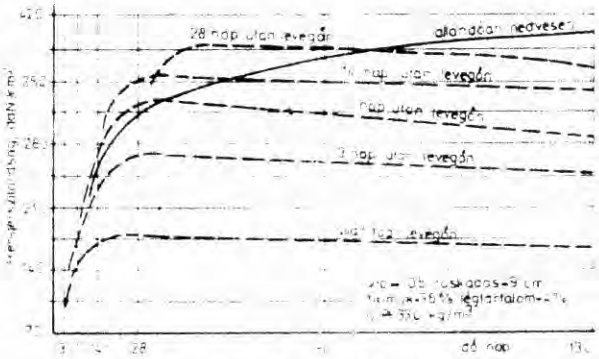
ugyanazt az eredményt kapjuk: ***tehát a β=0,92 jól igazolható.***

Eltekintettünk most attól, hogy az [1] német előírások a *küszöb*értékeket (f_{ck}), még a [3]-ból átvett hazai, fenti képlet pedig *közép*értékeket (f_{cm}) számíttatja át.

Véleményünk és javaslatunk szerint az összeadó tag elhanyagolható és az egyszerűbb, a németekével azonos számérték, *a **0,92** használandó mind a*

küszöbérték, mind a középérték átszámításakor a készülő magyar NAD-ban is kötelezően mindig, ha nem az EN szerinti végig vizes tárolást és törést követik, és mindaddig, míg hazai kísérletekből – az adott betonra – más összefüggést nem igazolnak.

3.2.2. Külföldi kísérleti adatok



3. ábra: Az utókezelés hatása a beton szilárdságára. [6][7][8]

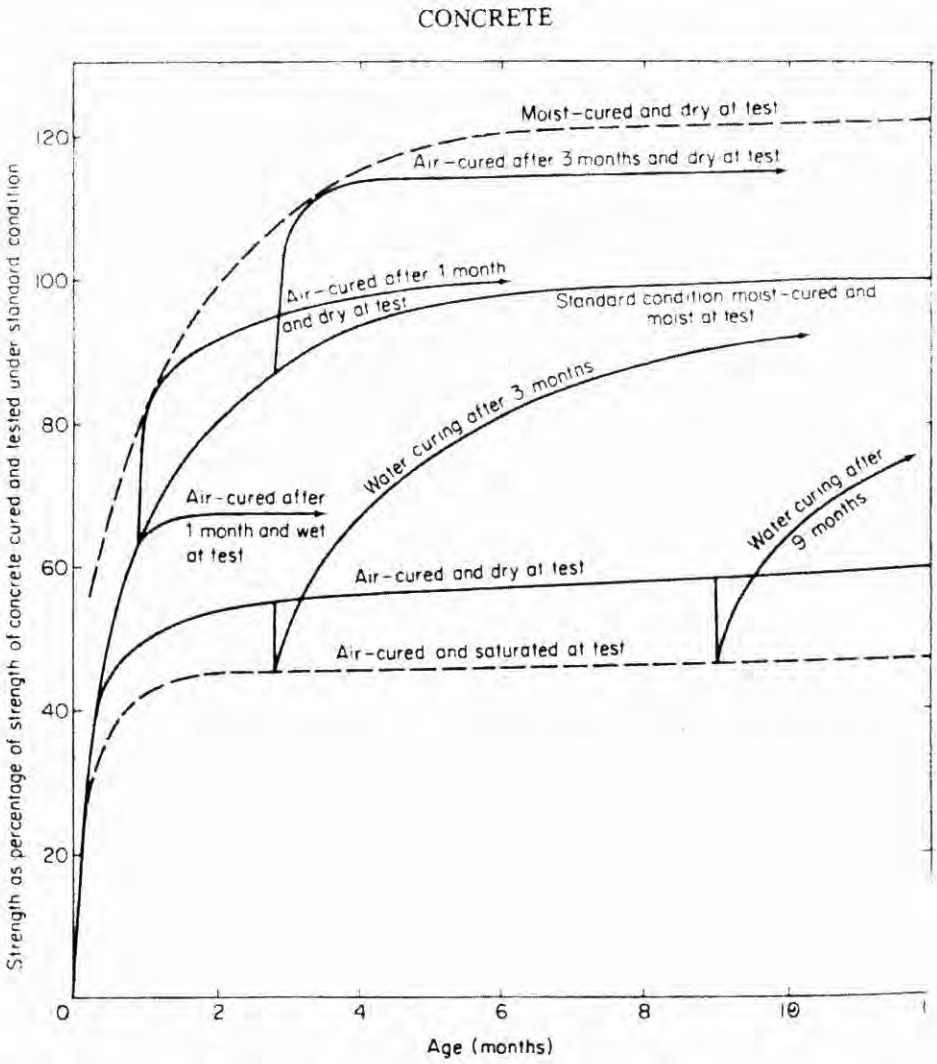
A **németek** a β = 0,92 szorzót alapos kísérletek *után* határozták meg, merthogy náluk is, a DIN 1045:1985 értelmében (már régebben is) a 20 cm-es (később a 15 cm - es) **vegyes tárolású kockán való minősítés volt a szabványos**. Az EN (előtte ENV) 206-ra való áttéréskor, tehát **nekik** kellett *ez a β tényező* – nem úgy, mint a briteknek, akik mindig vízben tárolt 15 cm-es kockákkal, ill. a franciáknak, akik hengerekkel minősítettek. A német források [1d] az EN ill. DIN összehasonlításakor közlik azokat a törési sebességhatárokat, amelyek a kétféle szabványra érvényesek. A DIN 1048/5. rész (7.2) szerinti sebességek: 0,5 ± 0,22 N/(mm^{2}s); az ENV 206 szerint: 0,6 ± 0,4 N/(mm^{2}s).

A szorosabb DIN előírás az ENV tartományon *belül van*: aki tehát DIN szerinti sebességhatárokkal vizsgált, *az egyúttal az ENV-t is teljesítette!*

Az **USA** mértékadó betontechnológiai szakkönyve [5] (amelyet állami nagyberuházáskor adtak ki) egy diagramot közölt ϕ150/300 (ill. 6" × 12") **hengereknek** az utókezelésmódtól függő szilárdságára/szilárdulására (3. ábra, ezt az ábrát a betontervezési segédletben 1980 óta odaadtuk hallgatóinknak az Építőanyagok Tanszéken [6], de közöltük később is [7]). Ebből az ábrából kiderül, hogy a **28 napos minősítési korban *hengerekre*** a „vízlágyulás" 7 napos vizes utókezelés után csak 0,97, viszont 14 napos vízben tárolva 0,90: *az utókezelés tehát nem fedi el az $R_w < R_0$ jelenséget!*

A **britek** is közöltek útmutatót az eltérő szilárdulási és utókezelési körülmények figyelembe vételére, de ők **csak** az 1 ill. 3 hónapos vizes utókezelés **utáni** eseteket tárgyalják [8], (4. ábra).

Ugyancsak német források alapján idézi a BETON c. szaklap (2001. szept.) azokat a 7... 90 napos szilárdsági kísérleti adatokat, amelyeket adalékszeres és anélküli betonokon kaptak DIN 1048 szerinti, azaz *vegyes, tehát egyúttal MSZ 4715 szerinti ill. EN szerinti (végig vizes) tárolással.*



4. ábra Az utókezelés hatása a betonszilárdságára Gilkey szerint. [8]

Víz-cement tényező	ST 1 (kg/m³ beton) *	Lég-buborék tartalom (térf. %)	Nyomószilárdság (N/mm²)					R_w/R_0 vizes/száraz β_{28}	R_0/R_w $1/\beta_{28}=\alpha_{28}$
			DIN 1048 szerint tárolva			Vízben tárolva			
			7 napos	28 napos	90 napos	28 napos	90 napos		
0,5	0	3,5	35	**44,4**	49,7	**39,2**	43,0	0,883	1,133
	3,6	3,5	35,2	**45,5**	47,9	**42,0**	45,4	0,923	1,083
0,7	0	2,6	23,3	**32,9**	38,2	**29,4**	32,9	0,894	1,119
	3,6	4,0	21,3	**31,2**	30,9	**28,1**	30,5	0,901	1,110

* ST = stabilizáló adalékszer jele

2. táblázat Kísérleti adatok R_w/R_0 – ra [4]

Az eredmények CEM I 32,5 R cementre (300 kg/m³), AB16 adalékanyagra és v/c =0,5 ill. 0,7-re, tehát **átlagos betonokra** vonatkoznak. A táblázat adatait és az azokból számítható $\beta = R_w/R_0$ viszonyszámokat a 2. táblázatban közöljük.

Az adalékszer nélküli betonokra átlagértékben $\alpha=1,12$ az adalékszeresekre $\alpha=1,096$, azaz mindegyik "erősebb", mint szabályozáshoz javasolt 1,09 !

3.2.3. Összefoglalás

Az előzőekben tárgyalt hazai és külföldi, kísérleti és szabályzati adatok alapján egyértelmű, **hogy semmiféle szakirodalmi adat *nem* igazolja azt**, hogy eltérő cementek eltérő utószilárdulási módja miatt az eltérő utókezelés hatását pusztán a *cementek különbözősége révén már kiegyenlítettnek tekintsük* és a biztonság javára *$\beta = \alpha = 1,0$-val számoljunk egy tényleges $\alpha = 1,09$ ill. $\beta = 0,92$ helyett.* Tehát

$$R_{150}^{MSZ} = 1,09 \times R_{150}^{EN} \quad \text{ill.}$$
$$R_{150}^{EN} = 0,92 \times R_{150}^{MSZ}$$

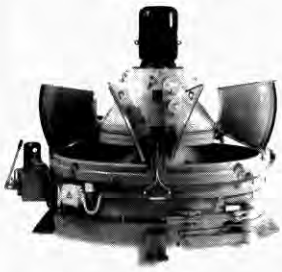
tekintendő érvényesnek.

Folytatás a következő számban.

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. képviselet

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

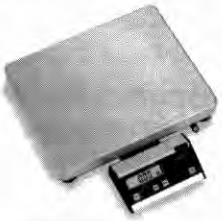
Üzenetrögzítő és fax: 453-0189
E-mail: adok@mail.datanet.hu

AME Maschinen képviselet

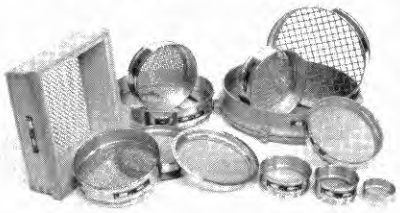
Beton teszt kalapács

Kubo műanyag kocka-sablon

Precíziós tára- és ipari mérlegek



Szitarázók és sziták

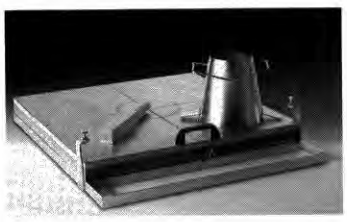


COMPLEXLAB

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 – ASZFALT – TALAJ – CEMENT LABORFELSZERLÉSEK!
KÉRJE AJÁNLATUNKAT ÉS INGYENES KATALÓGUSUNKAT!

Terülés- és roskadás mérők



Beton vízzáróság vizsgáló berendezés

Beton- és cementtörő gépek

Tapadó szilárdság mérők

Fogalom-tár

Sejtszerkezet, sejtbeton

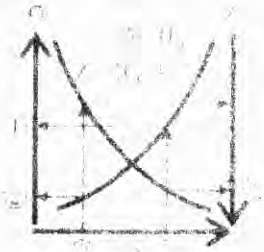
- Porenbeton (sejtbeton), Gasbeton (gázbeton), Schaumbeton (habbeton) (német)
- Cellular concrete (sejtbeton), Gas concrete (gázbeton), Foam-concrete (habbeton) (angol)
- Béton cellulaire (sejtbeton), Béton-gaz (gázbeton), Béton mousse (habbeton) (francia)

A pórus {◄}, a légbuborék {◄}, a sejt, a hézag, az üreg a szilárd testben {◄} vagy a szilárd testek halmazában lévő, *szilárd anyaggal {◄} ki nem töltött, tömeg nélküli, különböző terek* elnevezései. E tömeg nélküli terekben gázállapotú anyag (többnyire levegő) vagy elgőzölhető víz {◄}, folyadék található.

A **sejtszerkezet** tudatosan létrehozott sejtek (de nem légbuborékok {◄}) rendszere, amely a (cementes) mészhabarcsból vagy cementpépből előállított **sejtbeton** sajátja. A sejtbeton finom adalékanyaggal (esetleg csak cementből) készülő *könnyűbeton* {►}. A sejtbetonok előállítása lényegében a mészhomoktégla {►} gyártás technológiájából fejlődött ki úgy, hogy a mészhomoktégla viszonylag tömör szerkezetét különböző sejtképző anyagok és módszerek alkalmazásával sejtesítették.

- Legfeljebb 2 mm átmérőjű, zárt sejtekből álló sejtszerkezetet állítható elő:
  - gázképzővel, amely esetben a sejtbetont **gázbetonnak** nevezzük. A régebbi nevezéktan (XX. század első kétharmada) szerint a gázbeton a gázképzővel és cement kötőanyaggal készített sejtbetont, a gázszilikát a gázképzővel és mész kötőanyaggal készített sejtbetont jelentette. Gázképzőként régebben például hidrogén-peroxidot (H_2O_2) használtak, amely klórmésszel ($CaCl_2O$) összekeverve oxigéngázt (O_2) fejleszt, vagy kalcium-karbidot (CaC_2) alkalmaztak, amelyből víz hatására acetiléngáz (C_2H_2) keletkezik. A legelterjedtebb, ma is használatos gázképző az alumíniumpor vagy -paszta, amely a mészhidrát ($Ca(OH)_2$) vizes oldatából hidrogéngázt fejleszt a friss, cementes mészhabarcsban, amely őrölt égetett mészből, őrölt gipszkőből, cementből, pernyéből vagy őrölt kvarchomokból, és vízből áll. A sejtesített, előérlelt gázbetont autoklávolással {►} szilárdítják, szilárdságát a kémiai folyamat hatására kialakuló kalcium-hidro-szilikátok adják. Ma a gázbeton-termékeket üzletpolitikai meggondolásból mind a kereskedelemben, mind a szabványosításban *pórusbetonnak* {►} nevezik.
  - habképzővel, amellyel nyert sejtbetont **habbetonnak** {◄►} nevezzük. A régebbi nevezéktanban a habbeton a habképzővel és cement kötőanyaggal készített sejtbetont, a habszilikát a habképzővel és mész kötőanyaggal készített sejtbetont jelentette. A legelterjedtebb habképzők az enyvgyantás, a gyantás szaponinos, az alumoszulfonát, a hidralizált vér, a hidralizált keratin habképzők, és újabban más szintetikus anyagok. A habbetonok kötőanyaga cement, adalékanyaga homok. A habképzőt vagy az előre felvert habot a friss habarcshoz, esetleg cementpéphez szokás gyorsjáratú kényszerkeverő-gépben keverni. A habbeton transzportbetonként szállítható, szivattyúzható. A habbetonokból általában természetes szilárdítású, monolit hőszigetelő rétegek készülnek.
- Ha a sejtszerkezetet nagy mennyiségű vízzel, a felesleges víz elpárologtatásával hozzuk létre, akkor **mikroporitról** beszélünk. A mikroporit előállítási módján túl annyiban is különbözik a gázbetontól és a habbetontól, hogy a mikroporit sejtszerkezete szabad szemmel nem látható, és a kis méretű sejtek egymással összefüggőek. Gyártása elsősorban a mikroporit gyenge tulajdonságai és nagy zsugorodási hajlama miatt a gyakorlatban nem terjedt el.

A sejtbetonok jó hőszigetelők, hőszigetelő-képességük {►} testsűrűségük {◄} csökkenésével javul, miközben nyomószilárdságuk {►} csökken. A sejtbetonok testsűrűségét a sejtképzőszer adagolásával és a gyártási technológia módosításával lehet megváltoztatni. Valamely sejtbeton összetételének megválasztása a megfelelő testsűrűség (ρ), hővezetési tényező (λ) és nyomószilárdság (σ) közötti kompromisszum alapján történhet meg. Az ábrán az ① a rossz, a ② a jó hőszigetelő képességű sejtbeton esete.



Sejtbeton tulajdonságai

Felhasznált irodalom:

Palotás László: *Építőanyagok. II. kötet.* Akadémiai Kiadó. 1961.

Palotás László - Balázs György: *Mérnöki szerkezetek anyagtana. 3. kötet.* Akadémiai kiadó. Budapest, 1980.

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

Kutatás-fejlesztés

Üvegszál-erősítés alkálikus környezetben

Szerző: Kopecskó Katalin

Az elmúlt évtizedben hazánkban jelentősen megnövekedett a szálerősítésű betonok iránti érdeklődés. A szálak anyaga azonban szinte kizárólagosan acél vagy műanyag (polipropilén) volt. Jelen cikkben az üvegszálakkal kapcsolatos eddigi tapasztalatokat és fejlesztési irányokat mutatjuk be röviden.

A korábbi évtizedekben jelentős mennyiségű üvegszálat használtak föl (elsősorban az Egyesült Államokban és Nyugat-Európában) lövellt betonhoz, illetve vékony betonelemek készítéséhez. Az üvegszál alkalmazása ezen esetekben jelentős technológiai előnyökkel járt.

Kulcsszavak: szálak kémiai összetétele, tömegvesztesége, lúgállósága

1. Történeti visszatekintés

Kezdetben hagyományos Na-Ca-szilikát üveg szálakat (A-üveg) valamint boroszilikát üveg szálakat (E-üveg) használtak betonban. Ezek a szálak nagy húzószilárdsággal rendelkeznek (2800-3500 N/mm^2) valamint rugalmassági modulusuk is aránylag nagy (A-üveg esetén 45000-60000 N/mm^2, E-üveg esetén 68000-77000 N/mm^2) [1]. Mindezek ellenére azt találták, hogy ezek a szálak roncsolódnak a cementkőre jellemző, erősen lúgos környezetben (pH>12,5) [2], [3], [5]. Az A- és E-üveggel kapcsolatos kedvezőtlen tartóssági tapasztalatok arra ösztönözték a kutatókat és gyártókat, hogy a bebetonozott szálak élettartamát valamilyen módon javítsák.

2. További kutatások

Az üvegszálakkal kapcsolatos további kutatásoknak tisztázniuk kell az alkáliállónak tekintett szálak tényleges használati élettartamát betonban való felhasználásuk esetén, valamint az üvegszálak célszerű felhasználásának körét.

Erre két lehetséges mód mutatkozott:

- az alkalikus környezetben is tartós üvegszálak kifejlesztése;
- a hagyományos üvegszálak beágyazása alacsonyabb pH-jú ágyazóanyagba.

Az elsőként említett lehetőség vezetett az alkáliálló üvegszálak (AR-üveg) kifejlesztéséhez, a második pedig a polimer-modifikált cementkövek kifejlesztéséhez, illetve az alacsonyabb pH-jú hidratációval járó speciális cementek alkalmazásához.

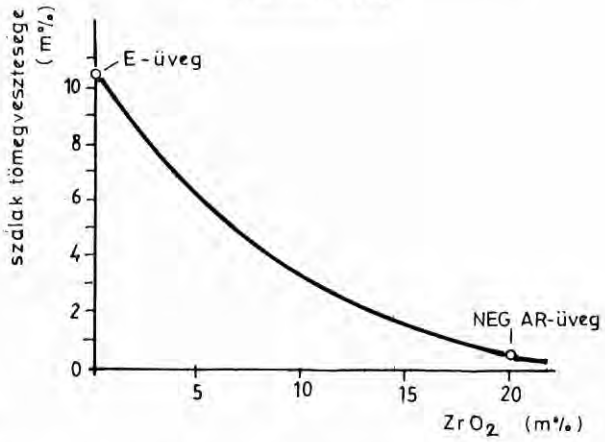
3. Alkáli álló üvegszálak

A szálak tartósságát lúgos környezetben az üveg cirkónium-dioxid (ZrO_2) tartalmával érik el. A különböző típusú üvegszálak összetételét az ***1. táblázat*** tartalmazza. Napjainkban az AR-üvegszálakat alkalmazzák a hagyományos beton üvegszál-erősítésére. Az ***1. ábra*** mutatja a cirkónium-dioxid tartalom és a szálak tömegveszteségének összefüggését 200 órás, 80 °C-os, pH=12,9 oldatban történő tárolás után. A bemutatott vizsgálatból látható, hogy a cirkónium-dioxid tartalom emelésével a szálak tömegvesztesége jelentősen csökken, ami egyúttal az alkáliállóság növekedését is jelenti.

Összetevők	A-üveg (%)	E-üveg (%)	Cem-FIL* AR-üveg (%)	NEG** AR-üveg (%)
SiO_2	73,0	54,0	62,0	61,0
Na_2O	13,0	-	14,8	15,0
CaO	8,0	22,0	5,6	-
MgO	4,0	0,5	-	-
K_2	0,5	0,8	-	2,0
Al_2O_3	1,0	15,0	0,8	-
Fe_2O_3	0,1	0,3	-	-
B_2O_3	-	7,0	-	-
ZrO_2	-	-	16,7	20,8
TiO_2	-	-	0,1	-
Li_2O	-	-	-	1,0

* A Pilkington Brothers Ltd. UK (Cem-FIL) terméke
** Nippon Electric Glass (NEG)

1. táblázat A különböző üvegszálak kémiai összetétele [3]

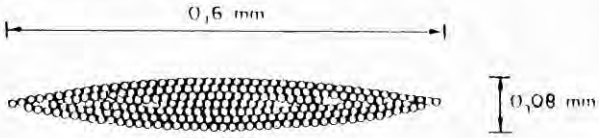


1. ábra A cirkónium-dioxid tartalom és a szálak tömegveszteségének összefüggése, 200 órás, 80 °C-os, pH=12,9 oldatban történő tárolás után [4]

4. Az üvegszálak megjelenési formái

A gyártás során előállított elemi szálakból, ún. filamentekből szálkötegeket, pászmát (angolul strand, németül Strang) állítanak elő. Egy ilyen pászma általá-

ban 204 db egyedi szálat tartalmaz (*2. ábra*). A szálfinomság jellemzésére textilipari mértékegységet vettek át. A „tex" az 1000 m hosszúságú szálköteg tömege grammban kifejezve.



2. ábra A 204 db elemi szálat tartalmazó pászma idealizált keresztmetszete [5]

A párhuzamosan egyesített pászmákból ún. rovingot készítenek. A roving 8, 15, 30 vagy 60 pászmát tartalmaz, amelyből henger alakú gombolyagot alakítanak ki. E gyártási folyamat során a szálakat felületkezelik, amely az elemi szálak egyesítését és védelmét, valamint az ágyazóanyaggal létrejövő jó tapadást is biztosítja.

A rovingot felcsévélve, szőve valamint különböző hosszúságúra vágva hozzák forgalomba. A csévélt szálakat a lövellt beton technológiánál a szórópisztolyhoz csatlakozó száladagoló feltét vágja fel és adagolja folyamatosan. A szövetekkel kis keresztmetszetű lemezek erősíthetők meg. A vágott, néhány centiméter hosszúságú szálkötegeket általában előkeveréses technológiával használják fel. A vágott termék két típusát különböztetik meg, aszerint, hogy vízzel érintkezve megtartják-e eredeti rendezett összeálló szerkezetüket vagy szétesnek elemi szálaikra és eloszlanak az ágyazóanyagban.

5. A lúgállóság vizsgálata

Különböző összetételű szilikátszálakat a korróziós folyamatok modellezésével vizsgálták. A korábbi modellkísérleteket foglalta össze Wojnárovits és Fodor [2]. A korróziós folyamatok közegét különböző összetételű lúgos kémhatású oldatokkal modellezték. A portlandcement hidratációs termékei jelenlétében lejátszódó szálkorróziónál a nagy mennyiségben keletkező kalcium-hidroxid mellett a kis mennyiségű alkálifém-hidroxidok is szerepet játszhatnak. A szerzők a lúgállósági vizsgálatok optimális körülményének behatárolására különböző hőfokú telített mészvízzel és 1 n NaOH oldattal kísérleteztek. Megállapították, hogy NaOH és $Ca(OH)_2$ közegek alkalmazásánál különböző a szilikátszálak korróziójának jellege és a szál kémiai összetételének erre gyakorolt hatása. A szálak cement alapanyagban való alkalmasságát vizsgálva a telített mészvizes kezelés bizonyult a legmegfelelőbbnek.

A portlandcementek szálerősítésére javasolt szálak megfelelő lúgállóságát vizsgálta a korábban jól bevált 70 °C-os telített mészvizes eluálással Wojnárovits [6]. Összefüggéseket talált a száljellemzők (szálátmérő és kémiai összetétel) és a korróziós folyamatok között. Megállapította, hogy a szilikátszálak lúgos korrózióval szembeni stabilitását az oxidos összetétel mellett jelentősen befolyásolja a szálátmérő nagysága. A lúgálló szálak kémiai összetétele szempontjából kedvezőek az alkálifém-mentes összetételek, valamint a ZrO_2, MgO, FeO és TiO_2 bevitele. A szilikátszálak alumínium tartalma a lúgállóságot egyértelműen rontja. Adott kémiai összetétel mellett a vastagabb szálak jobb mechanikai stabilitása várható. A korrózió időbeli változása nagy mértékben függ a szálfelületen kialakuló reakciótermék minőségétől és a kioldott komponensek esetleges inhibitor hatásától.

6. Jövőbeni kutatások

Az üvegszálakkal kapcsolatos kutatásoknak tisztázniuk kell egyrészt az alkáliállónak tekintett üvegszálak tényleges használati élettartamát betonban való felhasználásuk esetén, másrészt az üvegszálak célszerű felhasználásának körét. Az üvegszálak felhasználási körét meghatározhatják, hogy szilárdságuk nagyobb, mint a műanyag- vagy acélszálaké, viszont rugalmassági modulusuk a műanyag- és az acélszálak rugalmassági modulusai közé esnek [7].

Ezen kérdések tisztázására egy kísérletsorozatba kezdtünk, melynek eredményeit egy következő cikkben jelentetjük meg.

Irodalomjegyzék

[1] Palotás L. - Balázs Gy.: Mérnöki szerkezetek anyagtana 3. Beton-Habarcs-Kerámia-Műanyag, Akadémiai Kiadó, 1980. pp. 775-788.

[2] Wojnárovits I. - Fodor M.: A portlandcement-mátrixban alkalmazandó szilikátszálak lúgállósági vizsgálatának módszerei, Építőanyagok, 1989. 6. szám, pp. 219-227.

[3] Balaguru, P. N. - Shah, S. P.: Fiber-Renforced Cement Composites, McGraw-Hill, Inc., 1992. pp. 311-364.

[4] http:// novacret.com

[5] Hannant, D. J.: Fibre Cements and Fibre Concretes, John Wiley and Sons, 1978. pp. 99-134.

[6] Wojnárovits I.: Különböző típusú szilikátszálak telített mészvizes közegben lejátszódó korróziójának jellemzői, Építőanyagok, 1990. 1. pp. 9-19.

[7] Balázs L. Gy. - Polgár L.: A szálerősítésű betonok múltja, jelene és jövője, konferencia kiadvány: Szálerősítésű betonok - a kutatástól az alkalmazásig (szerk.: Balázs L.Gy.), Műegyetemi Kiadó, 1999. pp. 1-23.

Kopecskó Katalin okleveles vegyészmérnök. 1990-ben szerzett diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán. Tanszéki mérnök, majd tudományos segédmunkatárs a Mérnökgeológia, jelenleg Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken. Fő szakterülete: a derivatográfiás és röntgendiffrakciós módszerek alkalmazása mérnöki feladatok megoldásában. A Betontechnológia szakmérnöki tanfolyam hallgatója. A *fib* Magyar Tagozatának tagja.

Ipari padlók

Betonnal szemben támasztott követelmények az ipari padlók készítésénél

A betonpadlók készítése során mérlegelnünk kell, hogy az elkészített padlónak milyen követelményeknek kell megfelelnie, milyen élettartamra, terhelésre, mechanikai igénybevételre készítjük és az elkészített padló a továbbiakban kap-e valamilyen kezelést (impregnálást, műgyanta bevonatot stb.).

Minden esetben, ha felületi műgyanta bevonatot kívánunk készíteni, igen fontos a felület előkészítése. A betonfelület előkészítése általában sörétszórással illetve golyószórással történik. A felületnek tisztának, cementtejtől, olajtól, egyéb szennyeződésektől mentesnek kell lennie.

A betonszilárdságnak el kell érnie a minimum C16-os szilárdságot. Az alapfelületen mért tapadó- és húzószilárdságnak meg kell haladnia az 1,5 N/mm^2-t, de a legkisebb érték sem lehet 1,0 N/mm^2.

A felület előkészítése után gépi portalanítást kell végezni .

1. ábra Fedett helyen lévő parkoló felülete

2. ábra Kültérben lévő parkoló felülete

Az alkalmazott bevonatoknak – felhasználási területüktől függően – különböző igényeknek kell megfelelniük: kopási ellenálló képesség, vegyszerállóság, terhelhetőség, hőállóság, csúszásmentesség, páraáteresztő képesség, pontszerű terheléssel szembeni ellenállás, vezetőképesség, kültérben UV stabilitás, mechanikai ellenálló képesség, higénia, tűzállóság, gyors kötési idő, repedésáthidaló képesség, felületi strukturálhatóság, esztétikus megjelenés (színválaszték).

Műgyanta bevonatok főbb típusai

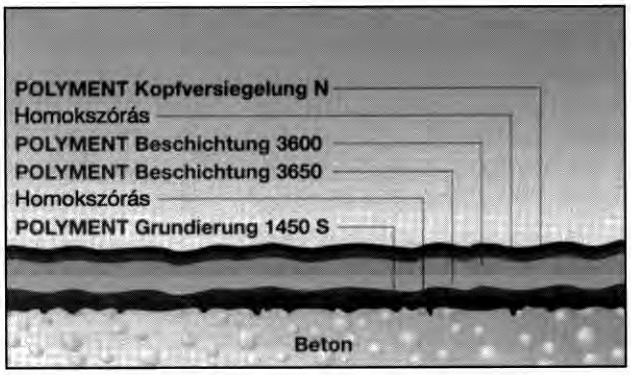
- beton aljzatok pormentesítésére, impregnálására (színtelen, színes),
- bevonatok: - vizes bázisú bevonatok,
  - színes vékony bevonatok,
  - színes vastag bevonatok (epoxi, poliuretán),
  - vezetőképes bevonatok,
- monolit ipari padlók felület keményítő anyagokkal.

Főbb felhasználási területek

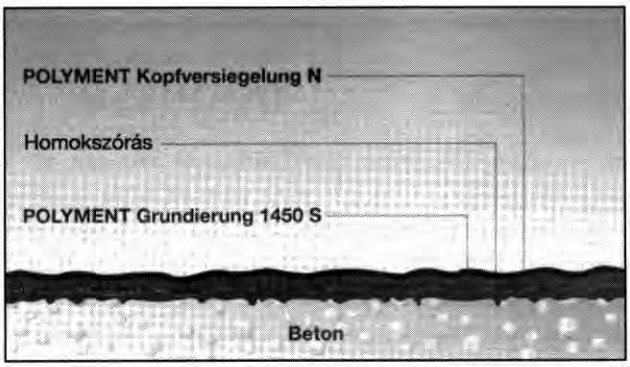
- ipari padlóburkolatok,
- parkolóház burkolatok,
- élelmiszeripari bevonatok,
- áruházak, üzlethelyiségek bevonatai,
- egészségügyi létesítmények, pl. műtők,
- raktárak,
- vegyi üzemek,
- elektronikai és híradástechnikai üzemek.

A fenti felsorolásból a **parkolóházakról,** illetve az egyre nagyobb számban épülő lakóparkok **garázs**airól részletesebben írunk.

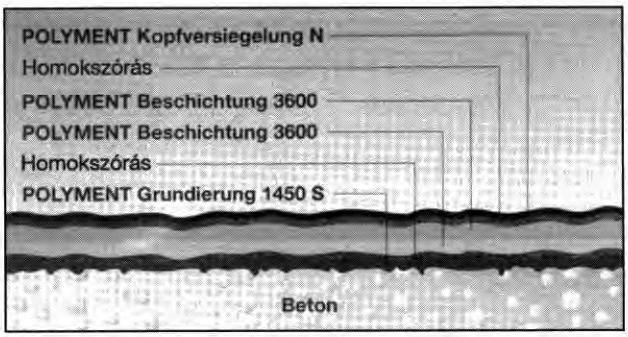
A Megrendelők általában két megoldást részesítenek előnyben. Az egyik a **felületkeményítő anyagokkal** készített parkolók, amelyeknél az ásványi padló beszóróanyag bedolgozása a betonozással egy fázisban készül. A beszóróanyagok pl. szilíciumkarbidot, korundot tartalmaznak és ezáltal a padlóbevonat nagy kopásállósággal rendelkezik. Ilyen anyag a Deitermann cég által forgalmazott CERINOL HB is.



3. ábra Kültérben lévő parkoló rétegrendje



4. ábra Fedett helyen lévő parkoló rétegrendje (epoxigyanta bevonat)



5. ábra Fedett helyen lévő parkoló rétegrendje (repedésáthidaló poliuretán)

A rendszer előnye, hogy viszonylag olcsó, hátránya, hogy nagyon nehezen javítható és esztétikai szempontból nem veszi fel a versenyt a műgyantákkal, bár minden gyártó cégnek van korlátozott számban színválasztéka. A színes szóróanyag bedolgozása azonban nehéz és ezért szinte mindenütt szürke színben készítik a kivitelező cégek.

A másik megoldás a **hagyományos műgyantabevonat**. Itt fontos arra figyelnünk, hogy a parkoló kültérben, vagy fedett helyen van-e. Kültérben csak UV álló gyantát szabad alkalmazni.

A 3. kültérben lévő, a 4. és az 5. ábra fedett helyen lévő parkoló rétegrendjét mutatja be.

Rámpáknál természeten fokozottan csúszásmentes bevonatot kell kialakítani.

Az általunk közölt példa csak két lehetőség, mindig a körülményeket, az igénybevételt és még számtalan dolgot kell mérlegelni.

A Deitemann cég széles termékskálával rendelkezik ezen a területen is, és minden érdeklődőnek az adott feladatra kidolgozza az optimális megoldást.

Szabó Anna mérnök, szaktanácsadó
Deitermann Hungária Kft.

minőség, biztonság és szolgáltatás a legmagasabb színvonalon a szakipari anyagok terén

DEITERMANN
HEIDELBERGCEMENT Group

Vízszigetelő- és ragasztórendszerek

DEITERMANN és POLYMENT ipari padlók
A beton felület portalanító és különleges páraáteresztő epoxi bevonatok. Vezetőképes, repedést áthidaló és szigetelő padlóbevonatok epoxi és poliuretán alapon.

Kenhető és szórható bitumenes szigetelések

Épület és falszárító anyagok

Betonjavító anyagok
Károsodott beton szerkezetek ellenálló javítására:
Cerinol habarcs-család út- és hídépítési engedéllyel.
A rendszerhez felületi bevonatok festékek (Eurolan Color) és hidrofóbizálók (DEITEROL S) tartoznak. A beton védelmére a Deiterol C különleges, nagy mélységben is ható hidrofóbizálót is ajánljuk.

Deitermann Hungária Kft.
1114 Budapest
Könyves György u. 5. II/2
Tel.: 209-2931 Fax: 361-3070

SKW-MBT Hungária Kft.
H-1222 Budapest Telefon: 226-0212
Háros u. 11. Telefax: 226-0218
www.skw-mbt.hu 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

ÉMI®
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
- információszolgáltatás bauxitbetonos épületekről

KEMIKÁL®

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.

Szövetségi hírek

A Magyar Betonszövetség hírei

A Magyar Betonszövetség elnöksége május 9-én jóváhagyta a Magyar Beton Kft. költségvetését. Az MSZ 4798 elkészíttetési költségeit optimalizálta. Elfogadta a szakmai konferenciánk lebonyolítási rendjét. Szakmai konferenciánkra a meghívókat kiküldtük, az előadási témákat egyeztettük.

A konferencia véglegesített helyszíne:
Budapest, XIV. kerület, Ajtósi Dürer sor 15.
Szent István Gimnázium díszterme

* * *

Az augusztus végére tervezett szakmai utunk helyszínét tagjaink szavazatai alapján véglegesítjük. Lehetséges úti cél Prága (ahol egy kiemelt létesítmény betonozási technológiáját tekinthetjük meg) vagy Barcelona (ahol a város építészete és a szárazbeton gyártás tanulmányozása a szakmai cél).

* * *

A Budapest Aréna megtekintésére szervezett szakmai kirándulásunkról Tóth László, a Stabiment Hungária Kft. projektmenedzsere írt fényképes élménybeszámolót.

Szilvási András ügyvezető

Beszámoló

Látogatás az épülő Budapest Arénánál

A Magyar Betonszövetség szervezésében 2002. május 14-én megtekinthettük építés közben a Budapest Arénát, valamint a hozzá tartozó gyalogos köztér és parkoló mély-építési munkáit.

Az épületlátogatás fő szervezője Mester Jánosné, a Magyar Betonszövetség Betonvizsgáló Albizottságának vezetője volt. Az esemény első részében a bemutatóteremben megtekintettük a látogatók részére készített filmet a régi és az új csarnokról, majd pedig az építés alatti és a végleges állapotokat is felölelő kiállítást. Ezt követően jártuk be az építési területet Varga Zoltán, a Bouygues Hungária Kft. munkatársának kalauzolásával.

Magának az új épületnek a külső kialakítása egy lapos kavicsformát idéz, melynek megjelenítését az épület vázát adó vasbeton szerkezetet körülölelő, több ezer tonnás, egyedi rácsos kialakítású acélszerkezet, illetve annak keresztés hosszirányokban egyaránt görbülő burkolata hivatott képviselni. Az acélszerkezet nem csak a héjazatot tartó nyílásáthidalásként működik, hanem több tonnás teherbírású lehetséges felfüggesztési pontokat is magában rejt, bővítve ezzel a majdani felhasználási lehetőségeket. Az aréna befogadóképessége kész állapotában 12500 fő lesz, amit a használat erősen befolyásolhat, értve ezalatt a betolható üléssorokat.

Az arénát körülölelő vasbeton lefedés munkálatai – melynek felső része gyalogos térként, födém alatti része pedig parkolóként funkcionál majd – még csak az alapozási stádiumban vannak. A lefedést tartó pillérek terhüket vasbeton cölöpöknek adják át. Ottjártunkkor megnézhettük az egyik ilyen cölöp elkészítését. A cölöpöket CFA (Continuous Flight Auger – folyamatos spirállal készített cölöp) technológiával készítették 1200 mm-es átmérővel, 9 m-es mélységig. A területen két cölöpöző gépsor is dolgozott. A technológiát a kivitelezést végző HBM Hídépítő-Soletanche-Bachy Mélyalapozó Kft. építésvezetője, Illy István ismertette. Működése tulajdonképpen igen egyszerű és termelékeny, de speciális, és költséges gépeket igényel. A lefúrt spirált a kívánt mélység elérése után megállítják, majd a rácsatlakoztatott betonszivattyúval a spirál üreges belső részén keresztül, a fúrószár folyamatos kihúzása mellett kitöltik a furatot folyós konzisztenciájú betonnal. A furat kibetonozása után a betonacél armatúrát vibrációs úton juttatják a betonba. A vasalás elhelyezhetősége érdekében kulcsfontosságú, hogy a beton a bedolgozás után rövid ideig még megőrizze konzisztenciáját nedvszívó, szemcsés talaj esetén is. Ezt gazdaságosan, a megfelelő végszilárdságot is biztosítva csak adalékszer hozzáadásával lehet elérni.

Bár a csarnokot körülölelő lefedés pillanatnyilag igen alacsony készültségi fokon van, és rengeteg munka vár még a kivitelezőkre mind a szerkezetépítés, mind a szakipari munkák terén, elegendő idő áll még rendelkezésükre a decemberi nyitásig.

Tóth László

Lapszemle

Külhonban azt beszélik ...

Beton útfelületek

Szakszerű tervezés és kivitelezés mellett a beton pályaburkolatok kedvező, tartós használati tulajdonságokat kínálnak. Ezen tulajdonságok leginkább a teherbírásban, deformáció - stabilitásban, egyenletességben, világosságban, magas tapadásban, alacsony gördülési zajban mutatkoznak meg. Gyakorlati tapasztalatok és megfigyelt útszakaszok azt mutatják, hogy ezen utak élettartama eléri a 30-35 évet. A beton többletjelentősége a közlekedésépítésben leginkább ott mutatkozik meg, ahol nagy közlekedésből adódó terheket kell felvenni és az üzem-, illetve közlekedésbiztonság, a konstrukciós sokrétűség és tartósság meghatározó. A beton környezettel való összeférhetősége bizonyított, és elbontásnál, újrahasznosításnál sem megy veszendőbe. A beton útburkolatok

gazdaságosságáról, használati tulajdonságairól és újrahasznosításuk lehetőségeiről olvashatunk a cikkben.

Beton 2002/3. Verkehrsflächen aus Beton - nur eine Alternative, oder ein Mehrwert?

Hidak nagyszilárdságú (B 85) betonból

A magasabb szilárdsági osztályba tartozó betonok teljesítőképessége serkentőleg hatott az exponált épületelemek karcsúsodására. A nagyobb méretekkel rendelkező elemek gyártásához viszont eddig ritkán alkalmaztak nagyszilárdságú betont és akkor is ahhoz igazított technológiai koncepciót kellett kidolgozni. Ilyen speciális munka volt a filigrán szerkezetű brandenburgi Lückenberger Híd átépítése is. A feladatot a felszerkezet csekély magassága miatt csak nagyszilárdságú betonnal (B 85) lehetett megoldani. Előregyártó üzemben a gerendák is ilyen betonból készültek. Méretei alapján a szerkezet tömegbetonként definiálható. Kb.: 480 m^3 B 85-ös beton került beépítésre, melyhez a betongyártók és kivitelezők minőségbiztosítási rendszer keretében speciális betontechnológiai rendszert dolgoztak ki.

A beton összetétele:

CEM I 42,5 R-HS (z):	360 kg/m^3
Kőszénpernye (f):	120 kg/m^3
Szilikapor (szuszp. 50 % szilárd anyaggal (s))	70 kg/m^3
Adalékanyag (A16/B16):	1831 kg/m^3
homok 0/2:	28 %
homokos kavics 4/8:	20 %
zuzalék 8/16:	52 %
Folyósító adalékszer (Polykarboxilát):	1,6 %
Késleltető adalékszer:	0,2 %
Víztartalom (összes):	143 kg/m^3
Ekvivalens víz-cement tényező*:	0,32

$*w_{eq} = (w_{adagolt} + w_{szuszpenzió\ víztartalma} + w_{adalékszer\ víztartalma}) / (z + 0{,}4f + s)$

Beton 2002/3. Straßenbrücke aus hochfestem Beton B 85

Német Ferdinánd
nemet_f@elender.hu

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**

STABIMENT®

A beton korszerű utókezelése

Utókezelő szereink: NB 1 ASTM, NB 11, NB 21 ÉS NB 1 WR

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.
✉: H-2601 Vác, Pf.: 198.
: stabiment@elender.hu

Vác, Kőhídpart dűlő 2.
☎/: (36)-27/316-723
www.stabiment.hu

RUFORM
BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.
Tel.: 204-8975, 382-0270
Fax: 382-0271
E-mail: iszomor@matavnet.hu

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.
Tel.: (22) 368-700
Fax: (22) 368-980

RUFORM
BETONACÉL
az egész országban!

RENDEZVÉNYEK

Rendező: CEMKUT Kft.
Magyar Cementipari Szövetség
Szilikátipari Tudományos Egyesület

CEMENTIPARI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA

Helyszín: Olimpiai edzőtábor, Tata
Időpont: 2002. október 1-3.
A program véglegesítése folyamatban van.

* *

Rendező: Tolna Megyei Állami Közútkezelő Kht.

43. ORSZÁGOS HÍDMÉRNÖKI KONFERENCIA

A konferencia programjából:

- Hidak újjáépítése, fejlesztése,
- Nagy hidak szerepe, jelentősége
- Hidak fenntartása, felújítása

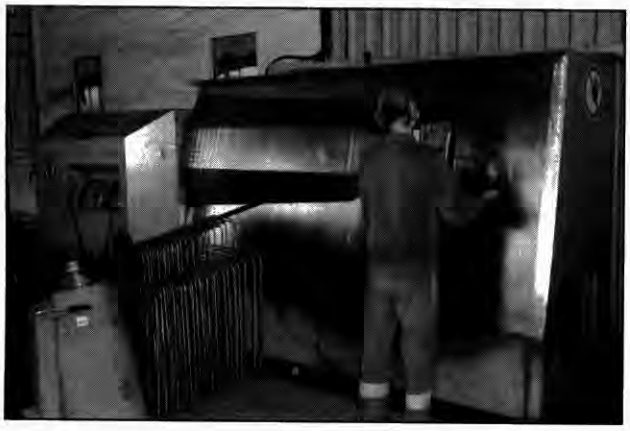
Helyszín: Babits Mihály Művelődési Ház, Szekszárd
Időpont: 2002. október 16-18.
További információ:
Mihályka Tibor hídmérnök
Telefon: 74/412-011/119

Beszámoló

Látogatás az ASA Kft. előregyártó üzemében

A *fib* Magyar Tagozata 2002. május 21-én tartotta kihelyezett ülését az ASA Építőipari Kft-nél, Hódmezővásárhelyen. Az ülésnek az adott aktualitást, hogy 80. születésnapja alkalmából köszöntötték a résztvevők Dr. Lőke Endrét, aki a vasbeton előregyártó ipar neves személyisége. Tevékenységéhez fűződik – többek között – a közismert „TT" panelok megtervezése és kifejlesztése.

A résztvevők az ASA által biztosított busszal, illetve saját gépkocsijaikkal érkeztek Hódmezővásárhelyre, az ASA előregyártó üzemébe (képek). Itt az üzem munkatársai (Balázs Ferenc, Kádár Németh Imre, Oláh Péter, Sulcz István és Cseppentő Gábor) Mihucz Tibor termelési ügyvezető irányításával vezették körbe a folyamatosan érkező látogatókat.



A telep 1963 óta működik és dolgozói a 31. sz. Állami Építőipari Vállalat szellemi örököseinek tekintik magukat. A korábbi állami vállalat dolgozóiból alakult meg 1990-ben az ASA Építőipari Kft., amely 2000-ben 265 főt foglalkoztatott. Fő tevékenységükhöz tartozik az előregyártott vasbeton vázszerkezetek gyártása és helyszíni szerelése, továbbá az ipari padlók készítése. Munkájuk során generál kivitelezői, illetve fővállalkozói tevékenységet is ellátnak.

A cég tevékenységéhez szorosan kapcsolódik a Plan 31 Mérnök Kft. működése, amely a fejlesztési, tervezési feladatokat végzi el, kiszolgálva ezzel a széles körű építtetői igényeket. Közös tevékenységüket fokozatosan növekvő árbevétel és nyereség kíséri, referenciáik száma és jellege irigylésre méltó. A cég széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik és tevékenységét már Romániára és Bulgáriára is kiterjesztette.

A vendégek a város főterén álló, és gyönyörűen felújított Fekete Sas szálloda báltermében folytatták munkájukat, ahol Ábrahám András, az ASA ügyvezető igazgatója köszöntötte a megjelenteket. Polgár László a cég műszaki ügyvezetőjeként gondoskodott a házigazdai teendők ellátásáról. A *fib* Magyar Tagozatának ülését Dr. Balázs L. György, a *fib* MT elnöke vezette.

Érdekes előadások hangzottak el az ASA tevékenységével kapcsolatban. Elsőnek Papp István, majd Dr. Kiss Zoltán ismertették a romániai kivitelezői és tervezői tevékenységet. Ezt követően Milena Tachova asszony szólt a bulgáriai munkákról, akinek előadását Polgár László tolmácsolta.

A szünetet követően Polgár László méltatta Dr. Lőke Endre munkásságát, majd Barna Ferenc szólt a „TT" panel hőskoráról és az akkori munkát egy körbeadott fotóval is illusztrálta. Polgár László adta át mindannyiunk jókívánságaival együtt a „TT" panel és a rácsos tartó makettjét alkotójának, Dr. Lőke Endrének 80. születésnapja alkalmából. A szerkesztőség nevében ezúton gratulálunk és további jó erőt, egészséget kívánunk Dr. Lőke Endrének!

Ezután Dr. Farkas Györgynek, a BMGE Építőmérnöki Kar dékánjának érdekes előadása következett a nagyszilárdságú betonról, illetve az abból készített kísérleti tartók vizsgálatáról. Az előadást követően a *fib* MT új tagjainak felvételére került sor (Mélyépítő Budapest Kft., Varga Árpád műszaki- és Mosonyi László vállalkozási igazgatók), akik tevékenységét Bencsik Gabriella ismertette. A rendezvényt Dr. Balázs L. György zárta be.

Asztalos István

Előregyártás

Gyakorlati tapasztalataim a nagyszilárdságú betonokkal

Szerző: Balázs Ferenc

2002. május 21-én a *fib* Magyar Tagozata Hódmezővásárhelyen az ASA Építőipari Kft-nél tartotta kihelyezett ülését. Ezen többek között előadás hangzott el a BMGE Hidak és Szerkezetek Tanszéke és az ASA Építőipari Kft. közös kutatásáról a nagyszilárdságú betonokból készített feszített gerendák témában.

Az ott elhangzottakat ezúton szeretném pontosítani, illetve kiegészíteni néhány lényeges információval:

- a gerendák tervezését Polgár László és a PLAN 31 Mérnök Kft. végezte,
- a gerendák gyártása Hódmezővásárhelyen, az ASA Építőipari Kft. vasbeton előregyártó üzemében történt,
- a gerendák gyártásához kikísérletezett többféle receptura teljes egészében személyemhez kötődik, ezekhez senkitől nem kértem és nem is kaptam segítséget,
- a gerendák gyártásánál csak én és az oda beosztott fizikai dolgozók voltak jelen,
- az osztrák AVENARIUS AGRO cég magyarországi képviselője, Fűr Kovács István, és az olasz MAPEI cég szaktanácsadója, Szautner Csaba voltak azok, akik évek óta segítik munkámat a szükséges adalékszerek biztosításával és egyéb módon is. Ez jelen esetben is így történt.
- a közös kutatás eddig felmerült valamennyi költségét az ASA Építőipari Kft. fedezte.

Természetesen a nagyszilárdságú betonokból készülő kísérleti gerendák gyártása nem egy hirtelen ötlet szüleménye, erre évek óta tudatosan készülünk. Az ezzel kapcsolatos előkészületekről és tevékenységekről egy rövid áttekintés:

- Az ASA Építőipari Kft-nél már 1997-ben megtörténtek az első kísérletek nagyszilárdságú betonok üzemszerű előállítására. Ez első lépésben a C50/60 betonminőség bevezetését jelentette.
- Szintén 1997-ben az Eperjeskén épülő vasúti átrakodó gerendáinak gyártásához a megrendelő és az általa megbízott szakértő (Dr. Kovács Károly tudományos osztályvezető, ÉMI Kht. Vegyészeti és Alkalmazástechnikai Osztály) kifejezett kérésére mikroszilika felhasználásával ≈ 320 m^3 előregyártott szerkezet készült.
- Az előzőekben említett gerendák gyártása 1999-ben megismétlődött.
- 2000-ben is sok kísérlet történt, amelyeknek az elsődleges célja a szilárdság növelése volt minimális cementtartalom mellett (pl. 300 kg/m^3 CEM I 52,5 cement felhasználásával 69,70 N/mm^2 átlagszilárdságú beton, 58-60 cm-es terüléssel). Megtörténtek az első kísérletek az öntömörödő betonokkal is. Természetesen ez sem labor szinten, hanem üzemi körülmények között, termékgyártás formájában.
- 2001. január 15-én készült olyan nagyszilárdságú betonból az első előregyártott szerkezet, amelynél a próbatestek átlagszilárdsága meghaladta a 100 N/mm^2-t (101,1 N/mm^2, ÉMI Kht. Szegedi Minőségellenőrző Állomás M-61/2001/2. számú jegyzőkönyve).
- 2002. március 13-án jött Polgár László részéről az első kérés a C60/70 minőségű betonból készülő kísérleti gerendák gyártásának előkészítésére.
- A gerendák gyártásáig és azóta 22 kísérletet végeztem különböző összetételű betonnal, amelyeknek eredményei az alábbiak:

D	R	SZ	D	R	SZ
03.13.	02_K011	84,97	03.27.	02_K021	76,62
03.13.	02_K012	83,20	03.29.	02_K020	87,64
03.14.	02_K013	85,86	04.02.	02_K022	80,29
03.14.	02_K014	75,37	04.02.	02_K023	90,66
03.18.	02_K015	86,75	04.03.	02_K023	82,96
03.18.	02_K016	81,24	04.11.	02_K020	78,50
03.19.	02_K017	85,33	04.15.	02_K024	90,13
03.19.	02_K018	77,15	04.16.	02_K024	80,50
03.25.	02_K019	84,97	04.17.	02_K025	83,73
03.25.	02_K020	87,82	04.18.	02_K020	88,53
03.26.	02_K020	79,28	04.23.	02_K020	82,48

Jelmagyarázat: D: dátum, R: receptura száma,
SZ: átlag szilárdság, N/mm^2

- 2002. április 11-én a 02_K020 receptura számú betonból megtörtént az első gerenda gyártása.
  A próbatestek átlagszilárdságai (N/mm^2):
  7 nap – 73,50, 18 nap – 76,40, 28 nap – 78,50.
  A kísérleti gerenda próbaterhelése és törése a BMGE laboratóriumában 18 napos korban történt.
- 2002. április 16-án a 02_K024 receptura számú betonból megtörtént a második gerenda gyártása is.
  A próbatestek átlagszilárdságai (N/mm^2):
  7 nap – 72,60, 17 nap – 78,80, 28 nap – 80,50.
  A kísérleti gerenda próbaterhelése és törése a BMGE laboratóriumában 17 napos korban történt.

A fentiekben említett kísérletek elméleti és gyakorlati részei szintén teljes egészében a személyemhez kötődnek, ezekben tevőlegesen senki nem vett részt. Minden kísérletnél és új receptura bevezetésénél személyesen vettem részt, ezért az eltelt évek alatt rengeteg gyakorlati tapasztalatra tettem szert. A különböző betonösszetételek kialakításához nagy segítséget nyújtott és nyújt most is az általam kifejlesztett CONCRETE – Adalékanyag és beton minősítő, tervező rendszer, amelynek a WINDOWS operációs rendszer alatt is futtatható változata a hódmezővásárhelyi

Szám-Adó Kft., név szerint Varga István és László Ferenc közreműködésével készült el. A programrendszer betonösszetétel tervezésére használatos modulja teljes egészében a Dr. Ujhelyi János által kidolgozott módszerre épül.

Ezek után következzék egy rövid összefoglaló az általam tapasztaltakról:

Dr. Szalai Kálmán az 50-100 N/mm^2 szilárdságú betonokat sorolja a nagyszilárdságú betonok kategóriájába. Magyarországon nem igazán jellemző, hogy nagyszilárdságú betonokból monolit szerkezetek készülnek, de a vasbeton előregyártásban sem gyakoriak a 70 N/mm^2-nél nagyobb szilárdságú betonból készült szerkezetek. A labor körülmények között végzett próbakeverések és kísérletek véleményem szerint csak a nyomószilárdság ellenőrzésére alkalmasak, de másra nem. A fentebb leírtakból kitűnik, hogy személy szerint engem, de az ASA Építőipari Kft-t is évek óta foglalkoztatja ez a téma. Több mint öt éve foglalkozom (nem főállásban) ezzel, és úgy érzem, ennek a munkának ma már vannak kézzelfogható eredményei. A feladat látszólag egyszerű, hiszen nagyszilárdságú betonokra vonatkozó recepturák különböző szakirodalmakban hozzáférhetőek, nehézzé akkor válik, amikor ezt a gyakorlatban meg is kellene valósítani. A monolit építési mód és az üzemi előregyártás jelentősen különbözik egymástól.

A monolit munkáknál jelentkező általános igények:

- könnyen szállítható és bedolgozható beton,
- megfelelő 28 napos nyomószilárdság,
- külön igény esetén szép látszófelület.

A vasbeton előregyártásnál jelentkező általános igények:

- megfelelő 28 napos nyomószilárdság,
- a kizsaluzáshoz szükséges 1 napos szilárdság biztosítása (általában a 28 napos szilárdság 40-70 %-a)
- minden esetben szép látszófelület,
- könnyen szállítható és szélsőséges időjárási körülmények között is bedolgozható beton az előregyártó üzem adottságainak figyelembe vételével.

Monolit munkák esetében a feladat megoldása lényegesen egyszerűbbnek tűnik, mint az előregyártott szerkezeteknél. A nagyszilárdságú betonok tipikus receptjeiben minden esetben szerepel mikroszilika, jelentős mennyiségű folyósító (a cementsúlyra vonatkoztatva akár 5 % is) és természetesen kötéskésleltető is (pl. Held 1991, Mayer 1991). Tapasztalataim szerint mikroszilika használata esetében nem lehet szép látszófelületet elérni. Hasonlóakat eredményez a nagy mennyiségű folyósító használata is, de eddig olyan gyártót sem találtam, aki az általa előállított adalékszer használatát 2 % feletti mennyiségben javasolta volna. A legnagyobb probléma azonban a kötéskésleltető használata, amely teljes mértékben kizárja a szükséges 1 napos szilárdság biztosítását. Tehát egyértelműnek tűnik, hogy ezek a klasszikus betonösszetételek az előregyártásban nem használhatóak.

Az olyan recepturákat már nem is említem, ahol a hagyományos 0/4-es homok frakció még három vagy több különböző frakcióra van felbontva. Ezek a gyakorlatban nem hozzáférhetőek, ilyen összetétellel labor körülmények között lehet kísérleteket végezni, de tömegtermelésre alkalmatlanok. Probléma van az olyan konzisztenciájú betonokkal is, amelyeknek mérőszáma terülésre vonatkoztatva 40 cm, vagy az alatti. Magas külső hőmérséklet (> +25 °C) hatására az alacsony vízcement tényezőjű betonoknál nagyon gyors konzisztencia visszaesés tapasztalható. Ez fokozottan igaz olyan szállítás esetében, amikor a beton nyugalmi állapotban van, tehát nem mozgatják. Mindezekből látszik, hogy a feladat megoldása nem labor körülmények között már nem tartozik a legegyszerűbbek közé.

Az úgynevezett negyedik generációs folyósítók megjelenése mérföldkőnek tekinthető a betontechnológiában. Az ilyen típusú folyósítók használata esetén viszonylag egyszerűen nagy szilárdságok érhetők el, de ....

Természetesen mint a legkiválóbb gyógyszerek esetében, így itt is nem kívánt mellékhatások tapasztalhatók. Néhány tapasztalat, a teljesség igénye nélkül:

- A cementsúlyra vonatkoztatott ≈ 0,5 % adagolás felett a beton ragadóssá, mézszerűvé válik. Ilyen adagolással azonban nem lehet valóban nagyszilárdságú betont készíteni. Ennél magasabb adagolás esetén viszont jelentősen romlik a beton állaga és bedolgozhatósága.
- Egy bizonyos adagolás felett nagyon gyakori a beton szétosztályozódása, az ülepedés.
- A beton rendkívül érzékeny az időjárási körülményekre (szél, hőmérséklet).
- Nyugalmi állapotban úgynevezett álkötés jelensége tapasztalható, a beton felülete hirtelen keményedik, nagyobb mennyiségű beton bedolgozása nehézségeket okoz.
- Nem megfelelő konzisztencia esetében a folyamatos bedolgozás lehetetlen.
- Az ideális összetételhez képest ± néhány liter víz eltérés komoly problémákat okozhat a szállításban, a bedolgozásban és akár a szilárdságban is.

A nem kívánt mellékhatásokkal csak nem-labor körülmények között végzett próbakeverésekkel, esetleg folyamatos gyártás során lehet igazán szembesülni, ezért én soha nem laborkísérleteket folytatok, hiszen nem az önmagunk és mások elkápráztatása a cél, hanem eladható termék készítése. Látszólag ugyanott vagyunk az ilyen típusú folyósítókkal, mint a mikroszilika használata esetében, tehát nyerünk is valamit, de ezt valami másnak a rovására.

Talán az eddig leírtakból kitűnik, hogy a nagyszilárdságú betonokkal kapcsolatos tevékenység csak elméletileg tűnik egyszerűnek. Bármilyen nagyszilárdságú beton használata esetében a folyamatos és üzemszerű gyártás beindítása és biztosítása hosszú folyamat eredménye és rendkívül sok előkísérletet, gyakorlati tapasztalatot igényel. A betonösszetétel tekintetében nem lehet általánosítani, hiszen ez minden esetben a gyártandó termékekkel szemben támasztott követelmények, az előregyártó üzem lehetőségeinek és sok egyéb összetevőnek a függvénye. A témával kap-

csolatos és a szakirodalomban fellelhető adatok és információk mindaddig csak elméleti jellegűek, amíg ezt a helyi adottságok figyelembe vételével a gyakorlat többszörösen vissza nem igazolta.

Eddigi tapasztalataim eredményeképpen a kísérleti gerendák gyártásához felhasznált betonok esetében a fenti problémák közül gyakorlatilag mindenre sikerült megoldást találni. Természetesen már most is a továbblépésen gondolkodom, amelynek egyik iránya a betonösszetétel további optimalizálása (pl. cementtartalom csökkentése, de nem a nyomószilárdság rovására), a másik pedig a szilárdság növelése, akár a 100 N/mm^2 fölé is a lehető legegyszerűbb és tömegtermelésre is alkalmas betonösszetétel kialakításával.

A kísérleti gerendák esetében a C60/70 betonminőség volt a tervezett, az elérendő átlagszilárdságot 80-85 N/mm^2-ben határoztam meg. Ehhez képest a 22 kísérletből öt esetben volt alulmaradás, de két esetben az átlagszilárdság meghaladta a 90 N/mm^2-t is. Többször készültek termékek napi kétszeri gyártással ezekből a betonokból, tehát 8-10 órás korban a hőmérséklet függvényében elérhető volt a kizsaluzáshoz és felszakításhoz szükséges szilárdság. A termékeken DIGI-SCHMIDT készülékkel mért legnagyobb szilárdság 24 órás korban 58 N/mm^2 volt. Ezek az eredmények számomra megnyugtató módon bizonyítják, hogy jó úton járunk, és az ASA Építőipari Kft. gyakorlatilag készen áll a C60/70 betonminőség üzemszerű használatára.

Természetesen ez nem azt jelenti, hogy ezen a szinten meg is állunk, hiszen ezekben a próbálkozásokban benne van a több és a jobb lehetősége. Biztató a jövőre nézve az elmúlt évben már elért 100 N/mm^2-nél nagyobb szilárdság is.

Minden kedvező jel ellenére azonban nem túl nagy a valószínűsége annak, hogy az ilyen betonok a közeli jövőben nagy mennyiségben kerülnek előállításra, hiszen az ehhez szorosan kapcsolódó tervezés is még gyerekcipőben jár.

Összességében azonban elmondható, hogy az eddig elért eredmények azt igazolják, hogy érdemes ezzel a témával még komolyabban foglalkozni.

Balázs Ferenc (1958) mélyépítési szakképzettségű okleveles számítógép programozó. Munkáját 1976-ban kezdte a 31. sz. Állami Építőipari Vállalat hódmezővásárhelyi előregyártó üzemében, 1992-től az ASA Építőipari Kft. előregyártó és transzportbeton üzemében dolgozik Hódmezővásárhelyen, 1997-től az üzem vezetője.
Tevékenységei között szerepel betontervezési, adalékanyag vizsgálati programok írása, különféle betonok (transzportbeton, különleges és nagyszilárdságú beton, előregyártáshoz, ipari padlóhoz használatos beton) összetételének tervezése és a kísérletek elvégzése.

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.

Első Beton®

Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

SZENNYVÍZ ÁTEMELŐ AKNAELEMEK

ϕ2,00 és ϕ1,50 m-es belső átmérővel

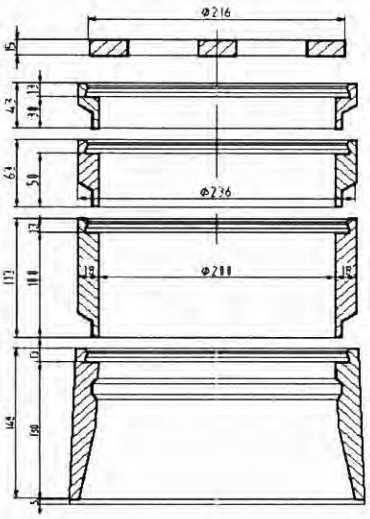
Az Első Beton Kft. által gyártott ϕ 2,00 és ϕ 1,50 m-es belméretű vasbeton akna elemek beépítésével magas műszaki és minőségi színvonalon kivitelezhetők szennyvíz átemelő aknák.

A rendszer elemei közé tartoznak a 0,3 - 3,0 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 építhetőek egybe.

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

Elemeinket az ország bármely területére, kedvező áron szállítjuk.



BŐVEBB INFORMÁCIÓ: Első Beton Kft. ♦ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.
Tel.: 62/467-903 ♦ Fax: 62/470-612 ♦ E-mail: elsobet@deltav.hu

FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM

FRANK

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

EURO-MONTEX
Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.
1106 Budapest, Maglódi út 16.
Telefon: 262-6039 • tel./fax: 261-5430

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

RENDEZVÉNYEK

Rendező: Építéstudományi Egyesület
Alapozási Vállalkozók Szövetsége
Közlekedéstudományi Egyesület
Magyar Mérnöki Kamara

MÉLYÉPÍTÉSI LÉTESÍTMÉNYEK
konferencia és kiállítás

A konferencia programjából:

- A betontechnológia forradalma
- Beton előregyártott termékek a vízelvezetésben
- Vasbeton műtárgyak korróziós okai és javítási technológiái
- 3P gyanták alkalmazási lehetőségei mélyépítési létesítményeknél
- Belvárosi építkezések munkatérhatárolásai és alapozási módjai
- Szabadság téri mélygarázs tervezése és építése
- IKEA áruház mélygarázsai és az alájuk épített sprinkler tűzivíz-tároló műtárgy tervezési és építési tapasztalatai
- A mélyépítési euro-szabványok hazai bevezetésének helyzete és hatásai
- Az EU települési vízelvezetésre vonatkozó egyes szabványai és várható hatásuk

Helyszín: BMGE Díszterme
Budapest XI., Műegyetem rakpart 3.
Időpont: 2002. szeptember 26-27.
Jelentkezés: ÉTE, Sztanyik Győzőné
Tel./fax: 1/201-8416

HELYREIGAZÍTÁS

A 2002. márciusi számban jelent meg a „Nagyteljesítményű hídszegély betonok gyártásának laboratóriumi és ipari tapasztalatai" c. cikk (Dr. Erdélyi Attila – Szegőné Kertész Éva), amelyben az egyik bekezdés tévesen jelent meg.

A szöveg helyesen:

Teljesült tehát az MSZ EN 206-1:2002 szerinti C 40/50 ... C 50/60 betonosztály légbuborékos betonnal és CEM II cementtel, - míg a C 60/75 betonosztály is elérhető LP adalékszer nélkül és CEM I cementtel.

* *

A 2002. májusi számban jelent meg a „Reflexiós repedések problémái félmerev pályaszerkezetekben II" c. cikk (Dr. Liptay András), ahol az egyik bekezdésbe hiba csúszott.

A szöveg helyesen:

A kutatási eredményeik szerint, ha a nyomószilárdság 33 %-ának megfelelő terhelésnél a rugalmas (ε_{rug}) és teljes (ε_{teljes}) alak-változás aránya 0,93-nál nem nagyobb (tehát ha a következő feltétel teljesül: $\mathbf{0,93} \geq \varepsilon_{rug}/\varepsilon_{teljes}$), akkor az alapréteg gyors tönkremenetelére kell számítani.

Holcim

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
Keverős: (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

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

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

Betomix-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

Vértesbeton Kft.
2840 Oroszlány, Mindszenthy út
Tel.: (34) 560-132
Tel.: (30) 902-2506

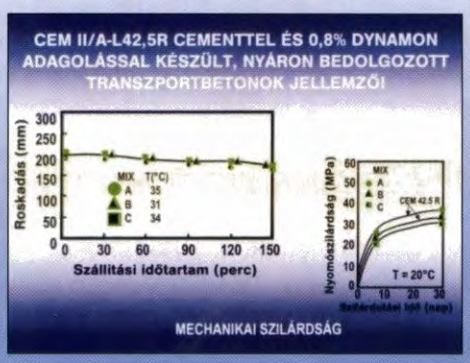
Szolnok Mixer Kft.
5000 Szolnok, Piroskai út 1.
Tel.: (56) 421-233/147
Fax.: (56) 414-539

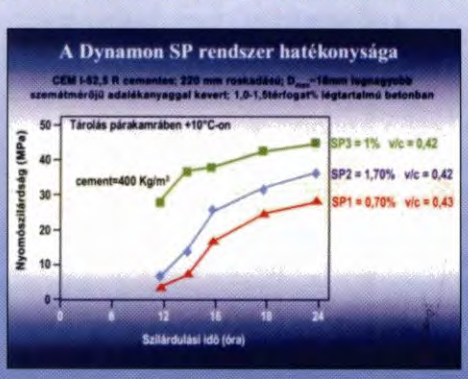
Alfabeton-Transbeton Kft.
7081 Simontornya, Vasútállomás
Tel.: (30) 954-0737

MAPEI®

DYNAMON rendszer

Hosszú bedolgozhatóság biztosítására és a gőzérlelés kiküszöbölésére





További információért és tanácsadásért keresse vevőszolgálatunkat.

MAPEI Kft.
2040 Budaörs, Sport u. 2.
Tel.: 23/501-667 Fax: 23/501-666
Tanácsadó: 30/984-6342
Internet: www.mapei.hu, E-mail: mapei@mapei.hu

interfuvar
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

interbeton
ISO 9002