

BETON

XII. évf. 3. szám

szakmai havilap

2004. március



MC - betonkozmetikai habarcsok

- betontermékek durva és finom javításaihoz
- a szürke különböző árnyalataiban
- sarok letörések javítása egy munkalépésben



MC-Bauchemie Kft.

1117 Budapest, Hengermalom u. 47/a; T.: 481-3845

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

Telefon: 250-1629



Telefax: 368-7628



Honlap: www.mcsz.hu

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Révay Miklós:</i>	Nagy kiegészítő anyag tartalmú cementek gyártási és felhasználási lehetőségeinek kutatása	3
<i>Dr. Boromisza Tibor:</i>	Tanulmányutak beton útburkolatok tárgyában	8
<i>Mohácsi Gábor:</i>	Hőmérséklet és klíma (hőmérséklet/pára) kamrák	10
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei	12
<i>Hanny Ervin:</i>	A kivitelezést segítő betonadalékszerek	14
	Az országos közutakon kötelezően alkalmazandó útügyi műszaki előírások	18
	Hírek, információk	10
	Rendezvények	12

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

BVM ÉPELEM KFT. (13.) ♦ CEMKUT KFT. (13.) ♦ COMPLEXLAB BT. (16.) ♦ DANUBIUSBETON KFT. (23.)
 DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (23.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (22.) ♦ ÉMI KHT. (22) ♦ EURO-MONTEX KFT. (16.)
 HOLCIM BETON RT. (9.) ♦ KEMIKÁL RT. (13.) ♦ MC-BAUCHEMIE KFT. (1.) ♦ MG-STAHl BT. (7.)
 PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (22.) ♦ RUFORM BT. (17.) ♦ SPECIÁLTERV KFT. (16.)
 STABIMENT KFT. (17., 24.) ♦ WATFORD BT. (17.)

KLUBTAGJAINK

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

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

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

Hirdetési díjak klubtag részére

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

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

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

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

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

BETON szakmai havilap ♦ 2004. március, XII. évf. 3. szám

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

Alapította: Asztalos István ♦ **Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka (tel.: 30/267-8544) ♦ **Tördelő szerkesztő:** Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője: Asztalos István (tel.: 20/943-3620). **Tagjai:** Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: Dunaprint Budapest Kft.

Honlap: www.betonnet.hu

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



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

Cementtechnológia**Nagy kiegészítő anyag tartalmú cementek gyártási és felhasználási lehetőségeinek kutatása ****Szerző: Dr. Révay Miklós*

„Végy egy jól kiégetett klinkert, azt őrlöd meg a többi cementalkotóval együtt, majd a cementalkotók mennyiségével, valamint a cement őrlésfinomságával állítsd be a szükséges szilárdságot” - nem is olyan régen egy szakácskönyvben némi túlzással így lehetett volna leírni a heterogén cementek gyártástechnológiáját.

Ma már természetesen más a helyzet. Részben azért, mert az európai cementszabványok bevezetése óta és jórészt ennek hatására elég jelentősen változott a hazai cementválaszték (1. ábra), és a folyamat korántsem tekinthető lezártnak. Ezért különösebb kockázat nélkül prognosztizálható a jövőben a választék további bővülése. Ennek jellemző vonásai a kis klinker-

lehet a komponensek külön őrlésével és utólagos homogenizálásával együtt járó technológia nehézségeinek vállalása is. Ugyanis (hogyan is szemléletes példával éljek) nem mindegy, hogy egy 50 % kohósalakot és klinkert tartalmazó cement $4000 \text{ cm}^2/\text{g}$ összfelülete úgy jön létre, hogy a klinker fajlagos felülete $5000 \text{ cm}^2/\text{g}$ és a salaké $3000 \text{ cm}^2/\text{g}$, vagy éppen fordítva. A mintegy három éves kutatómunka folyamán főleg ezekre a kérdésekre igyekeztünk pontosabb választ kapni. Ezek egy részét, nevezetesen a cement, illetve a belőle készíthető beton tartósságára vonatkozó eredményeket nemrégiben ismertettem, ezért most elsősorban a kiegészítő anyag tartalom és a szemcsefinomság egyes jellemzőinek a cement egyéb tulajdonságaira gyakorolt hatásával fogok kissé részletesebben foglalkozni.

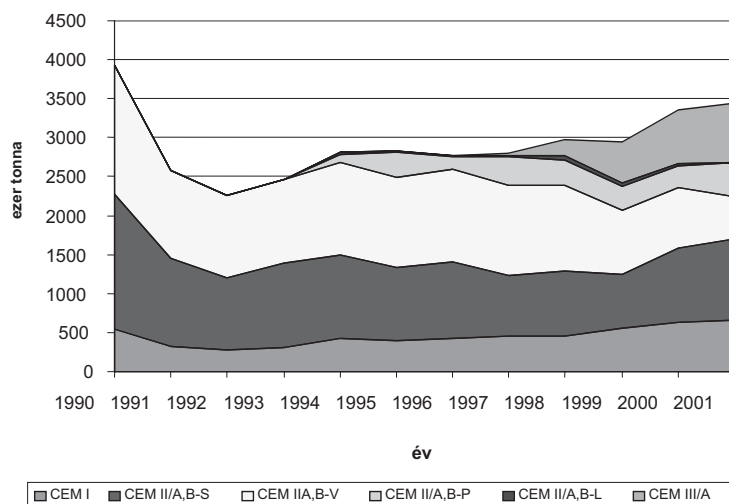
Kezdjük a szakirodalom áttekintésével. Ezt jelentősen megkönnyíti számomra, hogy a heterogén cementek, s főleg ezek őrléstechnológiájával kapcsolatos kutatások társaságunkban, illetve annak jogelődjében a múlt század ötvenes éveitől (kezdetben Beke Béla, majd Opoczky Ludmilla irányításával) folynak. Elég, ha az utóbbi hetekben, hónapokban elhangzott előadásokra, megjelent publikációkra utalunk.

Mindenekelőtt tekintsük át, mit kell megőrizni a klinkeren kívül, akár azzal együtt, akár külön. Az európai cementszabványban engedélyezett kilenc kiegészítő anyag közül a hazai cementipari gyakorlatban négyet használnak, és ezek a leggyakoribb anyagok világszerte is (talán a szilikapor sorolható még ide). A kiegészítő

anyagok keletkezésük szerint lehetnek természetes és mesterséges eredetűek, a szilárdulási folyamatban betöltött szerepük szerint pedig aktív és inert anyagok. Ez utóbbiak kémiai tulajdonságuk szerint lehetnek bázikus, hidraulikus és savas (puccolános) jellegű anyagok.

Az ezekkel készült heterogén cementek előnyeinek Opoczky Ludmilla és Gábel Viktória szerinti összefoglalását idézem:

- klinkertakarékos cementek, mert bennük kisebb a klinkerhányad, mint a homogén cementekben,
- környezetbarát cementek több szempontból is, ugyanis egyrészt a kisebb klinkerhányad kisebb emisszió értékeket (CO_2 , NO_x , stb.) és nem-megújuló természeti erőforrás takarékoskosságot eredményez, másrészt ipari hulladékhasznosítást (pernye, kohósalak) tesz lehetővé, tehát jól illeszkedik a napjainkban oly sokat emlegetett „fenntarthatóság” követelményeihez,



1. ábra A hazai cementválaszték alakulása 1990-2001 között

tartalmú, valamint a három (esetleg négy) főalkotót tartalmazó cementek különféle változatainak megjelenése lehetnek. E folyamatokban az önköltségsökkentés és a széleskörűen értelmezett környezetvédelem (hulladékhasznosítás, emissziócsökkentés, tájvédelem) továbbra is meghatározó szerepe mellett egyre nagyobb tere lesz a cementtulajdonságok tudatos befolyásolásának, ami óhatatlanul hatást gyakorol a gyártástechnológiára is. A klinkermennyiség csökkenésének tendenciáját figyelembe véve például máshová kerülhetnek a hangsúlyok az alkalmazandó őrlési és homogenizálási technológiánál. Míg a fő tömegében klinkerből álló cementeknél logikus a klinker, a másik főalkotó és a gipsz együtt őrlése, a kiegészítő anyagok túlsúlya esetén ezek egyedi tulajdonságai oly mértékben meghatározóvá válhatnak, hogy megfontolandó

* A 2003. nov. 25-i előadás szerkesztett változata

- piacorientált cementek, mert a teljesítőképesség egyes elemeinek a felhasználók igényei szerinti módosítására (pl. hőfejlesztés csökkenés, korrózióállóság növelés stb.) teremt lehetőséget.

A cementek diszperzitása

A cement szilárdulása bonyolult heterogén reakciók következménye, melyekben a klasszikus reakciókinetika törvényszerűségei szerint döntő szerepe van a szilárd fázis fajlagos felületének. Ezért a cementalkotók finomörlésére vonatkozó elméleti és gyakorlati kutatások meghatározó jelentőségűek. A következőkben ezekről is Opoczky és szerzőtársai munkái alapján adunk rövid áttekintést.

Mint legutóbbi publikációikban is leszögezték, a cementek diszperzitásának jellemzésére helyesebb a fajlagos felület mellett a szemcseméret-eloszlást, illetve az ennek leírására legjobban elterjedt Rosin-Ramler-Sperling-Benett (RRSB) egyenlet állandóit is figyelembe venni. Az egyenlet szerint az örleményekben egy adott méretnél nagyobb szemcse-részarány egy adott formulával számítható. Ha a logaritmizált egyenletnek megfelelő koordináta-rendszert alkalmazunk, az (n) egyenletességi tényező az egyenes meredeksége, ami a szemszerkezet szórásáról ad felvilágosítást.

A tapasztalatok szerint összefüggés van az anyagok örölhetősége, valamint jellemző szemcsemérete és egyenletességi tényezője között. A cementgyártásban használt anyagok közül külön örölnél azonos ideig tartó örölés után a legnehezebben örölhető kohósalak jellemző szemcsemérete (x_0) és egyenletességi tényezője (n) a legnagyobb, a legkönnyebben örölhető mészkő pedig legkisebb. A diszperzitásnak a cement számos tulajdonságára gyakorolt sokrétű befolyása közül a szilárdsággal és a vízigénnyel kissé részletesebben foglalkozunk.

Egyébként azonos összetételű cementeknél a szilárdságot alapvetően a diszperzitásjellemzők határozzák meg. Ebben kitüntetett, de nem kizárólagos a fajlagos felület szerepe. Ugyanis, bár a klasszikus reakciókinetikai törvényszerűségek szerint a cement hidratáció sebessége arányos a szilárd fázis fajlagos felületével, de azonos mértékű hidratációhoz nem feltétlenül tartozik azonos szilárdság. Régi megfigyelés például, hogy minden olyan beavatkozás, ami gyorsítja a hidratációt (fajlagos felület-növelés, gőzkezelés stb.), csökkenti az utószilárdulást és a maximális szilárdságot. (A jelenség a keletkező hidratvegyületek morfológiájával van összefüggésben.) Ennek figyelembevételével tehát nem meglepő Beke Bélának az a megállapítása, hogy homogén portlandcementek szabványos (28 napos) szilárdsága szorosabb korrelációt mutat a közepes méretű szemcsék (3-30 μm) részarányával, mint a fajlagos felülettel. Természetesen heterogén cementek esetén az összefüggés jóval árnyaltabb, ugyanis itt az egyes komponensek diszperzitásának is jelentős szerepe van. E szempontból

döntőek Opoczky, még elsősorban a komponensek együtt öröklésére alapozott technológiával kapcsolatos megfigyelései, melyek szerint az aktív kiegészítő anyagok (kohósalak, pernye stb.) esetén nemcsak a klinkert, hanem a kiegészítő anyagot is célszerű finomra örölni. Rámutat arra is, hogy különösen a kohósalak tartalmú heterogén cementeknél a szilárdság szempontjából optimális salakfinomság – a salak nehezebb örölhetőségét figyelembe véve – csak külön öröléssel biztosítható.

A kohósalak tartalmú cementeknél több más kutató is hangsúlyozza a kiegészítő anyag finomabbra és „szórtabb” szemszerkezetűre való öröklésének előnyeit. Már több évvel ezelőtt a CEMKUT-nál igazoltuk, hogy a külön öröléssel előállított aktív kiegészítő anyagoknál (kohósalak, pernye) kedvezőbb, ha ezeket a klinkernél nagyobb finomságúra öröljük. De erről még lesz szó. Arra is rámutattunk, hogy a külön öröléssel előállított heterogén cementeknél Bekének a közepes szemcsefrakciók szerepére vonatkozó megfigyelése annyiban módosul, hogy nem a 3-30 μm -es frakció összmenyisége, hanem a bennük lévő klinkerhányad ad szoros korrelációt a szabványos szilárdsággal. Ez a megfigyelésünk egyébként összhangban van Ehrengbergnek és szerzőtársainak azzal a javaslatával, hogy gyártsanak olyan cementet, amelyben a salak „bimodális” szemszerkezetű. Ennek lényege az, hogy a cementben lévő salak elsősorban 2 μm körüli finom és 20 μm körüli durva frakcióban, a klinker pedig a közepes frakciókban legyen gazdagabb.

Áttérve a cementek vízigényére, közismert, hogy a betonszilárdság növelésében alapvető fontosságú víz/cement tényező csökkentésnek határt szab a bedolgozhatóság, illetve az ezzel szoros összefüggésben lévő konzisztencia. Ez viszont összefügg a cementpor térkitöltésével, vagyis Juhász Zoltán megfogalmazása szerint hézagosságával. Ugyanis minél kevesebb a részecskék közötti hézag, annál kevesebb víz szükséges egy bizonyos folyósság biztosításához. A diszperz rendszerek térkitöltésével foglalkozó tanulmányok, attól függően, hogy milyen modellt választanak a legkisebb hézagosságot adó szemcseméret-eloszlás leírására, számszerűleg kissé eltérő értékeket adnak meg. Így Andreasen és Andrensen szerint a „tömörödési sűrűség” („packing density”) akkor maximális, ha az RRSB formula egyenletességi tényezője, az $n=1/3$, Dlinger és Funk számítógépes szimulációt alkalmazva ugyanerre $n = 0,37$ értéket kapott. Mindkét érték lényegesen kisebb, mint a klinker, illetve a cement kiegészítő anyagok öröklése során keletkező örleményeké ($n \sim 0,7-1,2$).

Mivel adott öröléstechnológia esetén a szemszerkezeti szórás annál kisebb, minél nehezebben örölhető az anyag, azonos öröléstechnológia esetén a nehezebben örölhető anyagok nagyobb hézagterfogatát némileg csökkenteni lehet könnyebben örölhető anyagokkal történő együttöröléssel, vagy a külön örölt anyag

hozzákeverésével. Ezért a nehezebben őrlhető kohósalak-örlemény nagyobb egyenletességi tényezője ($n \sim 1$) által okozott nagyobb hézagterfogat kedvezőtlen hatása némileg kompenzálható a könnyebben őrlhető, szórtaabb szemszerkezetű mészkővel ($n \sim 0,6-0,8$). Így csökkenteni lehet a szabványos konzisztenciához szükséges víz és adalékszer mennyiségét. Ugyanílyan hatást lehet elérni az Ehrenberg által javasolt bimodális salak szemszerkezettel is. Nyilván ezt a térkitöltő hatást használják ki a nagy mészkőliszt tartalmú öntömörödő betonok készítésénél is.

Mielőtt rátérnénk kísérleti eredményeink ismertetésére, barátkozzunk meg néhány fogalommal, melyeket a cementet alkotó komponensek diszperzitásának jellemzésére alkalmaztunk.

Példa: CEM II/A-M (V-L) 32,5 N

Egyedi fajlagos felület:

Az egyes komponensek fajlagos felülete:

$$F_{Kc} = 3000 \text{ cm}^2/\text{g}, F_{Ve} = 6000 \text{ cm}^2/\text{g},$$

$$F_{Le} = 9000 \text{ cm}^2/\text{g}$$

Parciális fajlagos felület:

Az összes fajlagos felületnek a komponensre jutó hányada.

$$a_K = 80 \%, a_V = 10 \%, a_L = 10 \%$$

$$F_{Kp} = a_K \cdot F_{Kc} = 0,8 \cdot 3000 = 2400 \text{ cm}^2/\text{g}$$

$$F_{Vp} = a_V \cdot F_{Ve} = 0,1 \cdot 6000 = 600 \text{ cm}^2/\text{g}$$

$$F_{Lp} = a_L \cdot F_{Le} = 0,1 \cdot 9000 = 900 \text{ cm}^2/\text{g}$$

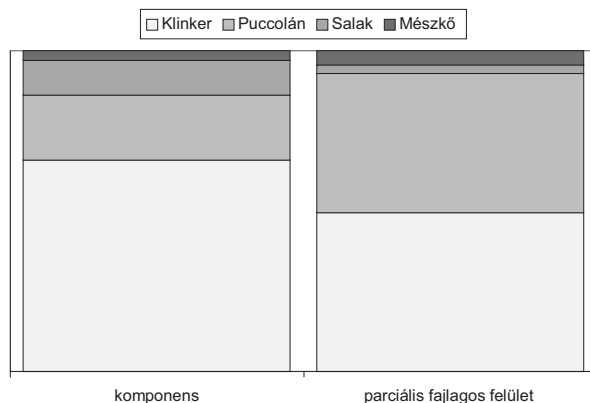
$$F_{\Sigma} = 3900 \text{ cm}^2/\text{g}$$

Összes fajlagos felület: a parciális fajlagos felületek összege.

A cement alkotóinak együtt őrlése

Kísérleteink során először néhány együtt őrléssel gyártott hazai cementet vizsgáltunk.

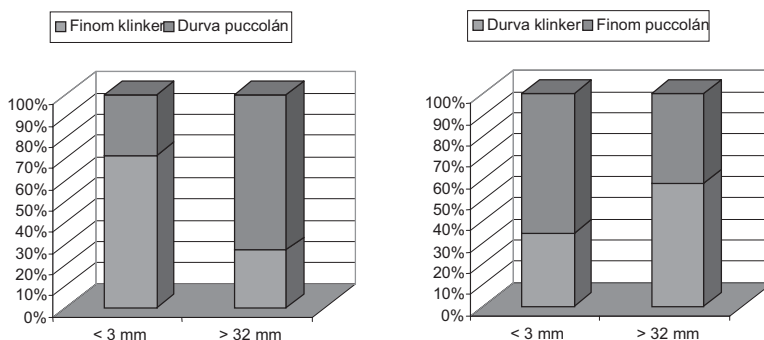
Szelektív oldásos módszerrel meghatároztuk az egyes komponensek mennyiségét valamennyi cementben. Majd légáramosztályzóval különválasztottuk a 10 μm feletti és ez alatti frakciókat, és ezekben is megmértük a cementalkotók mennyiségét. Az adatokat az RRSB egyenletbe helyettesítve meghatároztuk valamennyi komponens egyedi szemcseméret eloszlását, beleértve az Anzelm szerinti fajlagos felületek arányainak megfelelő Blaine-számokat is. Megállapítottuk, hogy a cementalkotók diszperzitása és szemszerkezeti szórása (n) – az irodalmi adatokkal összhangban – növekvő őrlhetőségük sorrendjében nő. Ennek következménye, hogy a „puhább” komponensek a finom, a „keményebb” összetevők pedig a durva frakcióban dúsulnak fel. Így a könny-



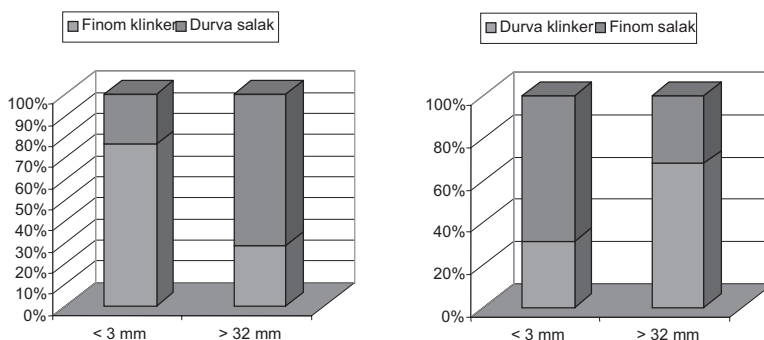
2. ábra A komponensek és a parciális fajlagos felületek aránya a kompozit portlandcementben

nyebben őrlhető kiegészítő anyagok parciális fajlagos felületének a cement összes fajlagos felületén belüli részaránya a mennyiségi arányok többszöröse a nehezebben őrlhető anyagoknál viszont csak tört része. Ezt a kompozit-portlandcement (CEM II/B-M 32,5 N) példáján szemléltetjük (2. ábra).

Az arányszám a komponens anyagi minőségén kívül annak a cementben lévő mennyiségétől is függ. A parciális fajlagos felület részarányának ((parciális F_f /összes F_f)·100) és a mennyiségi részarányának a hányadosa a puccolánnál növekszik, a kohósalaknál pedig csökken. (Talán úgy lehetne szemléletesen magyarázni, hogy a könnyen őrlhető anyaghoz képest a „keményebb” szemcsék „mini őrlőtestként” viselkedve



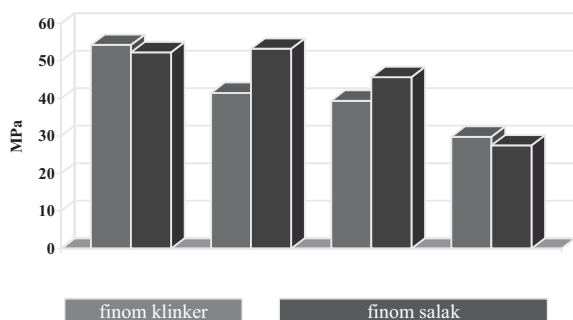
3. ábra Puccoláncement jellemző frakcióinak összetétele ($K = 50 \%$)



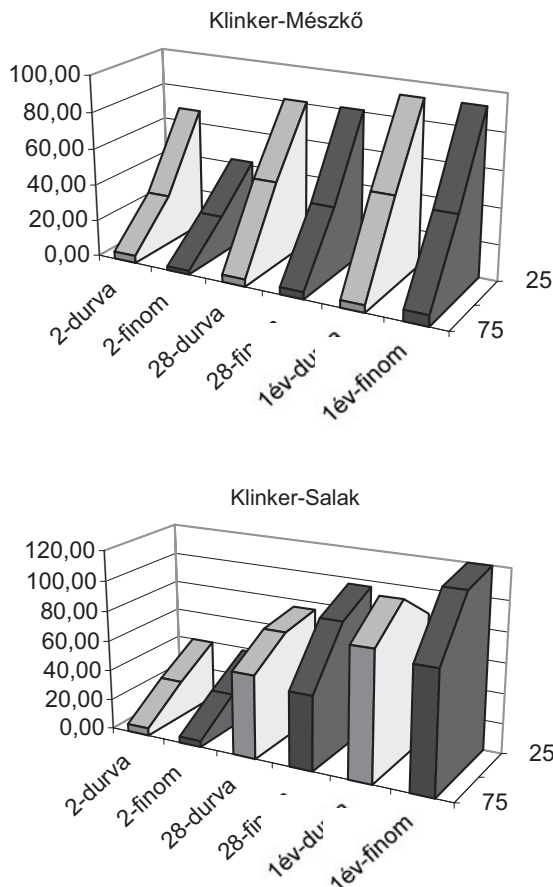
4. ábra Kohósalak cement jellemző frakcióinak összetétele ($K = 50 \%$)

tovább őrlik a puhább anyagot.)

Összefoglalva az együtt őrléssel előállított üzemi cementek vizsgálatából levonható következtetéseket megállapítható, hogy azok elég jól összhangban vannak a tapasztalatokkal. Mindössze annyi kiegészítést teszünk, hogy a kiegészítő anyagok egyedi és parciális diszperzitása az anyagi minőségükön kívül az adagolt mennyiségtől is függ, mégpedig a könnyen őrlhető anyagnál az adagolt mennyiséggel növekszik, a „keményebb” kiegészítő anyagnál pedig csökken a diszperzitás.



5. ábra Azonos összes fajlagos felületű, különböző kohósalak tartalmú cementek 28 napos szilárdsága nagyobb egyedi klinkerfinomság, illetve nagyobb egyedi salakfinomság esetén



6. ábra Cementek nyomószilárdsága

Nézzük most a külön őrlést

Ahhoz, hogy a cementalkotók egyedi és parciális diszperzitásának a cement tulajdonságaira gyakorolt hatását vizsgáljuk, laboratóriumi körülmények között a hazai gyakorlatban alkalmazott kiegészítő anyagokból olyan azonos összes fajlagos felületű ($F_f \sim 4000 \text{ cm}^2/\text{g}$) heterogén cementeket készítettünk, amelyekben változtatva egyszer a klinker, egyszer pedig a kiegészítő anyagok diszperzitása volt az átlagértéknél nagyobb. A laboratóriumi golyósmalomban őrlött különböző diszperzitású őrlemények jellemzőit táblázatokban foglaltuk össze.

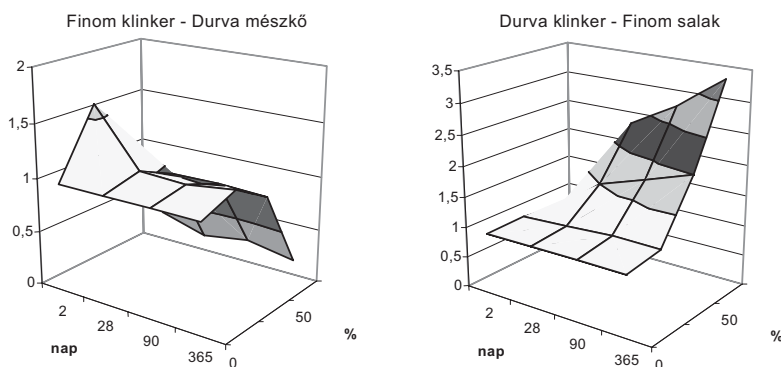
Az alapanyagokból megfelelő gipszadagolással laboratóriumi keverőben készített homogén keverékek. (összesen mintegy ötven féle) összetételéről és az ezekkel elvégzett kb. 250 szilárdságvizsgálat eredményeiről összefoglaló táblázatok készültek. A tendenciák érzékeltetése érdekében a 3., 4. ábrán bemutatom két-két 50 % klinkert tartalmazó kohósalak- és puccoláncement keverék összetételét a jellemző szemcsetartományokban ($< 3 \mu\text{m}$; $> 30 \mu\text{m}$). Különösen figyelemre méltóak a kohósalakcementeknél kialakuló viszonyok. Itt a bal oldali oszlopdiagram szerinti parciális diszperzitás közelítőleg olyan, mint amilyen a nagyüzemileg együtt őrlésnél gyártott cementnél alakul ki. Ugyanis a $3 \mu\text{m}$ alatti frakcióban a klinker parciális részaránya jóval nagyobb, a kohósalaké viszont lényegesen kisebb 50 % -nál. A jobb oldali oszlopdiagramnál – amit a szakirodalom szerint „ideális közeli”-nek tekinthetünk – a $3 \mu\text{m}$ alatti részben mintegy 80 % a kohósalak részaránya.

Most nézzük meg, milyen hatással vannak ezek a változások a 28 napos szilárdságra (5. ábra). Ezen az ábrán a 25 és 50 % salaktartalmú cementek szilárdságát egy kiegészítő anyag nélküli cementével hasonlítottuk össze. Mint látható, a 25 % finom salakot tartalmazó cement nagyobb szilárdságú, mint a „tisztá” portlandcement, és mintegy 30 %-kal nagyobb szilárdságú, mint az együtt őrléses technológiát modellező „durva” salakot tartalmazó párja.

A különböző mennyiségű kohósalak és mészkő kiegészítő anyaggal készült, azonos összes fajlagos felületű cementek nyomószilárdságának alakulását egy éves korig olyan ábrázolásban láthatjuk a 6. ábrán, ahol az ugyanolyan összetételű cementek adatai egymás mellett helyezkednek el. Az egyik esetben a klinker (sötét szín), a másik esetben a kiegészítő anyag (világos szín) egyedi fajlagos felülete nagyobb, ugyanolyan összes fajlagos felület mellett. Ez a kép is kétségtelenül igazolja, hogy az aktív kohósalak egyedi fajlagos felületének növelése előnyös.

A kiegészítő anyagok „klinkerhelyettesítő” hatásának szemléltetésére bevezettük a klinkeregysérték fogalmát, ami a heterogén és a homogén portlandcement szilárdságának hányadosa osztva a heterogén cement klinkertartalmának részarányával:

$$K_e = \frac{\left(\frac{R_c}{R_k} \right)}{a_k}$$



7. ábra A kiegészítő anyagok klinker-egyenértékének változása

Ennek mészkőre és a kohósalakra kiszámított értékeit pedig a 7. ábrán láthatjuk felület-diagram formában ábrázolva. Szembetűnő a két anyag tulajdonságainak drasztikus eltérése.

Megfigyelhető, hogy az inaktív mészkőnél a kiegészítő anyag mennyiségével és a szilárdulási idővel csökken a klinker egyenérték, az aktív kohósalaknál pedig növekszik. Általánosságban is kimondható, hogy a kisebb aktivitású anyagoknál (pl. mészkő, egyes puccolánok) azonos összes diszperzitás esetén a klinker egyedi diszperzitásának növelése előnyösebb, nagyobb aktivitású anyagoknál (pl. kohósalak, pernye) ezeknek az őrlési finomságot célszerű növelni.

Ilyen számításokat együtt őrléssel készült üzemi cementekkel is végeztünk. Ezek néhány eredményét az 1. táblázatban mutatjuk be, összehasonlítva a közel azonos összetételű és összes diszperzitású külön őrléssel készült cementekével. Mint látható, a könnyen őrlhető puccolánnal készült portlandcementeknél a külön őrlés nem eredményez kedvezőbb értékeket, a kohósalak tartalmú cementeknél viszont jelentős előnnyel jár a salak finomra őrlése.

Cementfajta	Együtt őrlés	Külön őrlés
CEM II/A-P 42,5 N	1,11	1,05
CEM II/A-S 32,5 R	1,18	1,36
CEM II/B-S 32,5 N	1,09	1,36
CEM II/B-M (S-P) 32,5 N	0,94	1,77

1. táblázat Néhány 28 napos klinker-egyenérték együtt és külön őrlés esetén

Összefoglalás

Együtt őrléssel gyártott nagyüzemi heterogén cementek összetevőinek spontán kialakuló diszperzitás-jellemzőit és szilárdulását összehasonlítottuk olyan, közel azonos összetételű cementek jellemzőivel, amelyeket külön őrléssel előállított különböző egyedi diszperzitású komponensekből szintetizáltunk. Megállapítottuk, hogy aktív cementkiegészítő anyagok (kohósalak, pernye, természetes puccolán) esetén előnyösebb, ha azok egyedi diszperzitása nagyobb, mint a klinkeré, inaktív kiegészítő anyagoknál (mészkő, kis aktivitású puccolán) viszont kedvezőbb, ha a klinker egyedi diszperzitása nagyobb. A megfelelő őrlési és homogenizálási technológia megválasztásánál célszerű a tapasztalatokat figyelembe venni.

lési és homogenizálási technológia megválasztásánál célszerű a tapasztalatokat figyelembe venni.

Irodalom

- Feige, F: Építőanyag, 54. évf. / 1 szám, 7. oldal (2002)
- Feige, F: Zement-Kalk-Gips 51/11 (1998)
- Révay M: Építőanyag 54/2, 54. (2002)
- Révay M: Építőanyag 54/21, 15. (2002)
- Révay M: Beton 9/7-8, 7. (2001)
- Ujhelyi J: Beton 10/1, 3. (2002)
- Beke B: Principles of Communion. Hung. Acad. of Sc. Bp., (1964)

- Opoczky L - Gábel V: 10th Europ. Symp. of Communion. Heidelberg (2002)
- Opoczky L - Gábel V: Építőanyag 55/1, 2. (2003)
- Opoczky L: Optimális összetételű és minőségű kompozitcementek T014872 (OTKA) Zárójelentés (1998)
- Révay M - Opoczky L: Beton 7/1, 3. (1999)
- Ehrenberg, A - Lang, E: Cement International 1/ 2, 89. (2003)
- Opoczky L: Építőanyag 48/2, 55. (1996)
- Révay M: Beton 3/9, 4.; 3/10, 3.; 3/11, 3. (1996)
- Révay M: Beton 3/12, 3. (1996)

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

Közlekedésépítés

Tanulmányutak beton útburkolatok tárgyában

Szerző: dr. Boromisza Tibor

A Magyar Betonszövetség és a Magyar Cementipari Szövetség a közelmúltban három tanulmányutat szervezett. Sorrendben Lengyelországba, Stuttgartba a német betonkonferenciára és Pozsonyba a szlovák betonkonferenciára. A tanulmányutakon 12-15 hazai szakember vett részt. Az alábbiakban nem úti beszámolót adunk, hanem hat ország (Csehország, Ausztria és Franciaország is) szakembereinek véleményét foglaljuk össze a betonburkolatú pályaszerkezetekről.*

Kulcsszavak: beton útburkolat, kétrétegű betonburkolat, ultravékony betonburkolat, hézagvágás

Betonburkolat vagy aszfaltburkolat?

A kérdést feltenni felesleges. Mindegyik alkalmas a megfelelő helyen és megfelelő körülmények között. A minőség a lényeges. A betonburkolatnak megvan a helye a kisforgalmú utakon, sőt a mezőgazdasági „szalag” utakon is. Átkelési szakaszon a közművek miatt kockázatosabb a betonburkolat, de megfelelő fugakiosztással itt is alkalmazható.

Költségek

A vállalatok nem szívesen adnak négyzetméter egységárat, inkább kilométer egységárat ismeretese. Az összehasonlítás ezért nem reális, mert az egyéb munkák is benne vannak. Az aszfaltburkolattal való összehasonlítás során 30 éves időtávot vesznek figyelembe. (Német irodalmi adat: autópálya burkolat 47-50 €/m², kisforgalmú út: 25-33 €/m², a fenntartási költség 9,40 €/m² és 0,34 €/m²).

Korszerű, 10 m szélességben dolgozó automatizált géplánc költsége 25 km autópálya burkolat építésénél hozza meg az árát. Egy vállalat aszfaltburkolat felújítására elnyert pályázatát ugyanazon árért betonburkolattal valósította meg. Ebből is látható, hogy az ajánlati árban az üzletpolitikának milyen szerepe van.

A pályaszerkezet felépítése

A forgalomnagyság szerinti burkolatvastagságot katalógusból veszik. Méretezési szoftverek is léteznek, melyek abból a szempontból érdekesek, hogy milyen tényezőket mekkora értékkel vesznek figyelembe. Ilyen tényezők például az egyes paraméterek változó biztonsági tényezője, a nyomatékok számítása a különböző teherállásoknál, a húzószilárdságnak a hasítószilárdság alapján való felvétele, a mértékadó tengelyterhelés meghatározása a fáradás és a teherállás szerint stb.

Az autópályák burkolatvastagsága 25-30 cm (ez utóbbi Németországban szemcsés alaprég esetében). Az alaprég nagyforgalmú utakon 15-25 cm vastag cementstabilizáció vagy soványbeton, erre vagy geotextíliát terítenek, vagy 3-5 cm vastag aszfaltreteget építenek. Az alaprég alá vízelvezető réteg kerül (pl. 20 cm homokos kavics).

A cseh vállalatok által megépített szlovákiai autópályákon a burkolat vastagsága 24, 25, 28 cm, az alaprég rendre 18 cm cementes stabilizáció, 17 cm cementstabilizáción geotextília, végül 30 cm mechanikai stabilizáció.

Elterjedőben van a kétrétegű betonburkolat. A lengyel autópályán 20 cm alsó rétegre 7 cm felső, minőségében jobb (acélszál erősítésű) betonréteg kerül. A két réteget természetesen közvetlen egymásután építik be, erre alkalmas géplánc (keverőteleppel, szállítás-szervezéssel). Lengyelországban helyi utakat is építenek két rétegben: 15+5 cm vastagságban.

Ausztriában az A1 autópálya felújításának rétegrendje: • 4 cm felső betonréteg 4/11 méretű zúzával, • 21 cm alsó betonréteg visszanyert betonból, • 5 cm aszfalt, • 20-25 cm cementes stabilizáció.

Burkolatépítés

A csúszózsals beépítés általánosan használatos. A finiserek választéka az 1,0-2,5 m beépítési szélességtől 5,0-16,0 m-ig terjed. Az autópálya építése egy ütemben, teljes szélességben történik, a kereszt-hézagok vasbetéteit a gép automatikusan helyezi el. A bedolgozást a felületképzés követi.

A hézagvágás megfelelő időpontja lényeges. Ennek megválasztásában nagy szerepe van a gyakorlott hézagvágó mesternek. A hézagvágás mélysége általában a vastagság 1/3-a. A hézagvágás művészet (Die Kunst der Fuge).

A felületképzés két követelményt elégítsen ki: a csúszásellenállást és a zajcsökkentést. A jutaszövetes durvítás a zajt nem csökkenti. Ausztriában a már említett 4/11 méretű adalékanyagot tartják erre alkalmasnak, Németországban a drénbetont propagálják. Egyelőre laborkísérletek állnak rendelkezésre és egy rövid kísérleti szakasz. A csúszásellenállási követelményeket a SCRIM mérőkocsi SFC mérőszámaival adják meg.

Az utókezelésre különféle anyagokat használnak, átütő újdonságról nem esett szó.

Ultravékony betonburkolat

A francia gyakorlat keréknyomvályús aszfaltburkolat rehabilitációjára is használja úgy, hogy a hibás aszfaltreteget felmarják, letisztítják, majd 6-10

* A lengyelországi tanulmányút részletes beszámolóját közölte Kovács Tamás, a Beton 2003. 10. és 12. számában

cm vastag, finombeton réteget helyeznek a megmaradt aszfaltrétegre. A beton néhány technológiai adata: $D_{\max} = 6-14$ mm, $330-400$ kg/m³ cementmennyiség, polipropilén szálak. A hézagok távolsága a vastagság 15-szöröse, a hézagvágás mélysége a vastagság 1/3 - 1/4-e, a hézagvágás szélessége 1-2 mm (különleges vágókoronggal!), az egyes betontáblák négyzetesek. Lényeges az utókezelés gondossága, mert a párolgási veszteség a vékony burkolat miatt gyorsabb, mint a vastagabb esetében. A forgalom ráengedhető, ha a nyomószilárdság nehéz teherforgalom esetében legalább 20 MPa, személygépkocsik esetén 12 MPa. Ez a hagyományos betonok esetében 2-3 napot jelent, gyorsankötő betonoknál 18-24 órát, különleges, gyorsan szilárduló cementeknél 4-6 órát.

Különleges beton adalékok

A polipropilén szálak a beton végső szilárdságát nem növelik, szerepük a szilárdulás kezdeti szakaszában van: a vadrepedések megelőzésében. Az acélszálak növelik a szilárdságot. Lengyelországban a végükön felforgóított vékony acélszálakat tartják megfelelőnek.

Minőségbiztosítás

Tájékoztatást kaptunk a németországi előírások módosításairól. Lényegesebb átdolgozások:

- RstO 01: Geotextíliára helyezett betonburkolat
- ZTV Beton – StB 01: A minimális cementtartalom 350 kg/m³, a kétrétegű burkolat a tipikus, világos csúszásellenállási követelmények (SCRIM, hasonló a mieinkhez)
- ZTV Fug StB 01: Hézagvágási követelmények, figyelemmel a vágás időpontjára
- ZTV BEB StB 02: Betonburkolatok javítására vonatkozó új szempontok

A hézagvasalás elhelyezésének sikere ismeretlen. Kétféle roncsolásmentes vizsgáló eszközt használnak, amelynek segítségével a vasak helyzete milliméter pontossággal meghatározható. Ez a georadar, és az indukciós eljárás. Az eddig elvégzett vizsgálatok szerint a kereszthézag vasalások 20-90 %-ánál hibás a magassági elhelyezés, 10-50 %-ánál az elhelyezés ferde, 30-60 %-ánál pedig eltolódott. A vita során kérdésessé vált, hogy milyen következményekkel jár a hibás elhelyezés.

Záró megjegyzés

A tanulmányutak hasznossága abban mutatkozott meg, hogy áttekintést lehetett nyerni az európai tapasztalatokról és azokról a törekvésekről, amelyek a korszerűsítést szolgálják. Nem kell „félteni” a betonburkolatok alkalmazásától, hanem szigorúan tartani kell a megszabott követelményeket.

*

*



Holcim Beton Rt. Vezérigazgatóság

1121 Budapest
Budakeszi út 36/c

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

BETONÜZEMEK

Központi Vevőszolgálat

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

Rákospalotai Betonüzem

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

Kőbányai Betonüzem

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

Dél-Budai Betonüzem

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

Dunaharaszti Üzem

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

Kistarcsai Üzem

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

Tatabányai Üzem

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

Komáromi Üzem

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

Székesfehérvári

Betonüzem

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

Győri Üzem

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

Sárvári Üzem

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

Debreceni Üzem

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

KAVICSÜZEMEK

Abdai Kavicsüzem

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

Hejőpapi Kavicsbánya

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

ÉRDEKELTSÉGEK

Ferihegybeton Kft.

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

BVM-Budabeton Kft.

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

Óvárbeton Kft.

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

Délbeton Kft.

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

KV-Transbeton Kft.

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

Betomix-Transbeton Kft.

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

KV-Transbeton Kft.

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

Csaba-Beton Kft.

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

Szolnok Mixer Kft.

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

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium megjelentette az EU forrásai szerint összeállított pályázati terveket, mivel a nemzeti költségvetési forrásokon kívül májustól az EU forrásai is hozzásegítik a hazai vállalkozókat európai sikereikhez. A Gazdasági Versenyképesség Operatív Program (GVOP) és a Környezetvédelmi és Infrastruktúra Operatív Program (KIOP) felügyeletét a minisztérium látja el.

A GVOP keretében 2004 és 2006 között összesen 583 millió euró áll rendelkezésre. A program négy területen támogat gazdaságfejlesztési tevékenységet: • beruházás ösztönzés, korszerű technológiájú termelő kapacitások kiépítése, logisztikai központok létrehozása, • kis- és középvállalkozások fejlesztése, technológia korszerűsítése, információs tanácsadó szolgálat kialakítása, a vállalkozások közötti együttműködés elősegítése, • kutatási, fejlesztési, innovációs tevékenység segítése, korszerű, piacképes termékek, eljárások, és szolgáltatások létrejöttét eredményező alkalmazott kutatások támogatása, • információs társadalom és gazdaság fejlesztése, elektronikus gazdaság és kereskedelem bővítése.

A részletek megtalálhatók a www.gkm.hu honlapon.

Annyagvizsgálat

Hőmérséklet és klíma (hőmérséklet/pára) kamrák

Szerző: Mohácsi Gábor

Cikkemben a számos hazai és nemzetközi referenciával rendelkező ACS Hygros és Challenge tip. standard klímakamrák szerepelnek. Méret, méréstartomány, funkció és beállási idő, valamint relatív páratartalom szabályozás tekintetében komplett kínálatot nyújtanak.

Standard hőmérséklet kamra (°C) méretek: 16, 60, 160, 250, 340, 600, 1200, 1600, 2000 liter (1. ábra).

Klímakamra (°C/RH) méretek: 160, 250, 340, 600, 1200, 1600, 2000 liter (2. ábra).

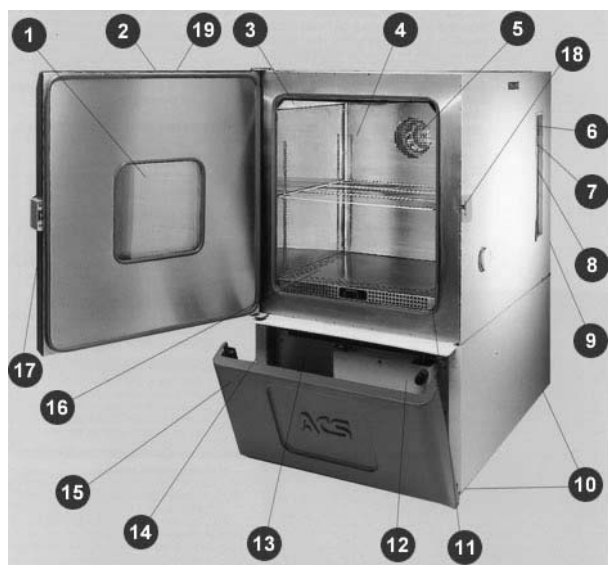


2. ábra Érintő képernyő a Challenge modellekhez

A klímakamrák hőmérséklet tartománya max. mínusz 75 és plusz 180 °C, relatív páratartalom tartománya 10-98 %. Természetesen szűkebb igények kielégítése esetén ez a tartomány csökkenthető, ezáltal a készülék bekerülési költsége is kisebb lesz. Speciális esetben azonban lehetőség van a mérés-tartomány kiterjesztésére is mínusz 90 és plusz 225 °C közötti tartományra.



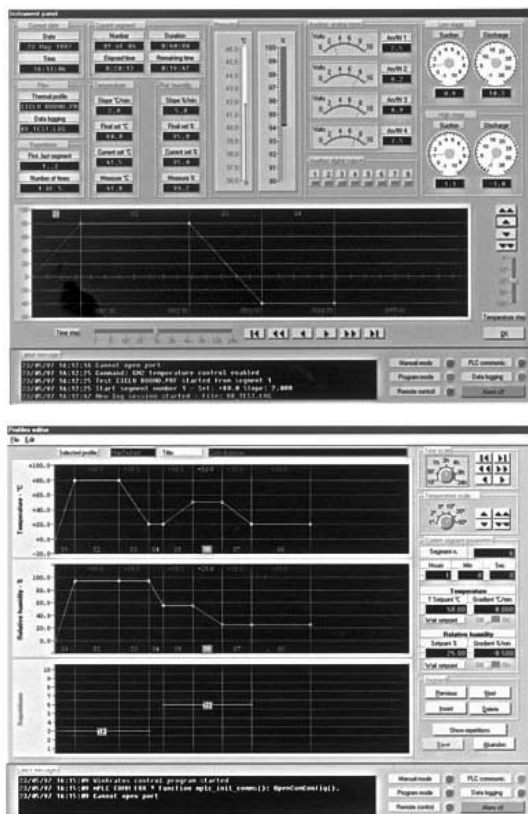
1. ábra Standard hőmérséklet kamrák



Jelmagyarázat:

1. vizsgálóablak,
2. szabályzó egység - uPLC, PC interface és Kratos szoftver (Hygros) vagy touch panel (Challenge),
3. kettős belső burkolat, mely meggátolja a kondenzvíz lecsöpögését,
4. nedvességtelenítő -20 °C harmatpontig,
5. légkeverő, 6. RS 232 vagy RS 422 interfész,
7. analóg bemenetek, 8. digitális min/max termosztát,
9. szűrő, 10. görgős kerekek,
11. legömbölyített sarkok a könnyebb tisztítás érdekében,
12. víztartály, 13. nedvesítő rendszer,
14. kettős szivattyú,
15. modern színvilág RAL 5015 és RAL 7035,
16. dupla burkolat, 17. ajtó,
18. ajtózárr, 19. beállító panel,
20. rozsdamentes belső tér

3. ábra A kamra részei



4. ábra WINKRATOS szoftver a Hygros készülékekhez

Vonatkozó szabványok

Alacsony hőmérsékletű vizsgálatok:

- DIN 40046 p.3 test A
- IEC 68-2-1 test A
- BS 2011 part 2 test A
- VG 95 332 p.4 i 34
- MIL-STD 810 D 503.2
- MIL-E 5272 test 4.2

Magas hőmérsékletű vizsgálatok:

- DIN 40046 p.4 test 3
- IEC 68-2-2 test B
- BS 2011 part 2 test B
- VG 95 332 p.4 i 34
- MIL-STD 810 D 501.2
- MIL-STD 883 C 1008.2
- MIL-E 5272 4.1
- MIL-STD 202E 108 A
- VG 95 210 108A

Alacsony és magas hőmérsékletű vizsgálatok:

- 40046 p.14 test Nb
- IEC 68-2-14 Nb
- MIL-STD 311A part 112.1

Klíma vizsgálatok:

- DIN 40046 p.2,
- DIN 40046 p.5 test C
- DIN 50014
- IEC 68-2-3 test Ca

- VG 95 210 str.4 test 103 B
- MIL-STD 202 E 103B
- VG 95 332 p.5
- DIN/IEC 68-2-56

Egyéb szabványok:

- DIN/IEC 68-2-30 DB 1
- DIN/IEC 68-2-30 DB 2
- DIN/IEC 68-2-38
- MIL-STD 202E 106D
- MIL-STD 883C 1004.4
- DIN 40046 p.6 i 31
- IEC 68-2-4 test D
- BS 2011, part 2.1 test Da
- VG 95 210 p.7 106 C
- MIL-STD 750 B 1021.1
- DIN 40046 str. 101
- DIN 50016
- MIL-STD 311 A part 105.1
- MIL-E 5272 test 4.4
- MIL-T 5422 E part 4.4
- MIL-STD 810 507 proc. 1-2-3.

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei***Szerző: Szilvási András*

A Magyar Betonszövetség megtartotta a 2003. évet lezáró közgyűlését a pasaréti Sport Étterem különtermében. Tagjaink és pártoló tagjaink közül 42 fő jelent meg.

A közgyűlés a beszámolókat elfogadta és meghatározta a 2004. év programjának jelentősebb elemeit. A következő egy évre megválasztotta a szövetség elnökének Tápai Antalt.

2004. főbb program pontjai:

Szakmai rész

- MSZ EN 206-1/NAD 2003 megjelentetése a Magyar Szabványügyi Testület segítségével,
- MSZ EN 206-1/NAD 2003 ismertető oktatási anyag készítése, igény esetén oktatások szervezése,
- Műszaki Irányelvek összeállításának előkészítése,
- betonos szakmai konferencia megrendezése,

Társadalmi rész

- III. Télűző betonos bál (a szakma bálja) megrendezése,
- hazai szakmai programok szervezése,
- külföldi szakmai program megszervezése.



1. ábra Lengyel Csaba elnök beszámolója



2. ábra Szavaz a közgyűlés



3. ábra A szövetség 2004-re választott elnöke, Tápai Antal



4. ábra Dr. Juhász István a „Magyar Betonszövetségért” érmet veszi át

RENDEZVÉNYEK

Rendező: Konferencia Iroda Bt.

ÉPÍTMÉNYEINK VÉDELME

Főbb témák: beton-, vasbeton és fémszerkezetek, felújítási, javítási lehetőségeik; helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok, mérések; minőség-ellenőrzés; újdonságok, új technológiák

Helyszín: Ráckevei Savoyai Kastély

Időpont: 2004. március 23-24.

Bővebb információ: www.konferenciairoda.hu

* *

Rendező: ÉTE Baranya megyei Szervezet

44. ÉPÍTŐIPARI SZIMPÓZIUM ÉS SZAKKIÁLLÍTÁS

Helyszín: Hanns Seidel Alapítvány Pécsi Központja Pécs, Batthyány u. 1-3.

Időpont: 2004. március 25., 9.00 óra

Bővebb információ: 72/215-732, Neumann Ádám

* *

Rendező: Hungexpo Rt.

CONSTRUMA Nemzetközi építőipari szakkiallítás
DEKORSTONE Nemzetközi díszítőkö- ipari szakkiallítás

Helyszín: Budapest, Albertirsai u. 10.

Időpont: 2004. április 20-24.

Bővebb információ: www.construma.hu

* *

Rendező: Zala Megyei Állami Közútkezelő Kht.

45. ORSZÁGOS HÍDMÉRNÖKI KONFERENCIA

Fő téma: az M7 - M70 gyorsforgalmi utak építéséhez kapcsolódó hídműtárgyak

Helyszín: Hevesi Sándor Színház Zalaegerszeg

Időpont: 2004. május 25-27.

Bővebb információ: 92/549-754

* *



CEMKUT Cementipari Kutató-fejlesztő Kft.

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

Telefon: 388-3793, 388-4199, 368-8433
Fax: 368-2005 Honlap: www.mcsz.hu
E-mail: cemkut@mcsz.hu

A Nemzeti Akkreditálási Rendszerben (NAT) 501/0864
számon akkreditált független vizsgálólaboratórium

A 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 052/2002
számon kijelölt vizsgálólaboratórium

TEVÉKENYSÉGEINK

- cement-, mész-, gipsz- és egyéb szilikátipari termékek és nyersanyagok vizsgálata, ezen termékek minőségének javítására és a termékvalaszték bővítésére irányuló kutatások, fejlesztések,
- betontechnológiai vizsgálatok,
- lég- és portechnikai mérések, hatás-tanulmányok készítése, munkahelyi por, zaj, szerves légszennyezők mérése,
- hazai és nemzetközi szabványosítás,
- kutatás, szakértői tevékenység

130 éve ...

a szakértő szakipar ...



KALCIDUR® KONCENTRÁTUM

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

SORIFLEX 2K FOLYÉKONYFÓLIA

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

Egyéb

speciális **betonadalékszer**
széles választéka **kedvező** áron!

Vevőszolgálat és értékesítés:

Budapest, IX., Tagló u. 11-13.

Telefon: 215-0446

Debrecen, Monostorpályi u. 5.

Telefon: 52/471-693



**TERMÉKKÓDEX
AZ INTERNETEN:**
www.construnet.hu/bvm

E-mail: bvmepelem@mail.datanet.hu

BVM ÉPELEM ELŐREGYÁRTÓ ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 Budapest
Budafoki út 215.

Levél cím:
1502 Budapest, Pf. 47.
Telefon: 205-6151
Telefax: 205-6155

Tevékenységi kör, termékek

- Lakásépítési elemek: E jelű gerenda, PSN panel, béléstest, áthidaló, földémpanel, zsaluzóelem, kerítéselem, falazóelem.
 - Betonacél megmunkálása, szerelése, hegesztett háló.
 - Transzportbeton eladása.
 - Ipari csarnokok, egyedi előregyártott vasbeton elemekből álló, kis keresztmetszetű, feszített főtartós (12-32,5 m) egy- és többszintes vázszerkezet.
- REFERENCIÁK:** BAUMGARTNER-Budapest,
RICHTER GEDEON - Dorog, CHINOIN - Budapest, Budafok,
MATÁV - Budaörs, FORD - Budapest, Könyves K. krt.,
RYNART raktár - Biatorbágy, MOLDIN - Szombathely
- Közlekedésépítési elemek: hídgerenda, útpályaelem, villamosvasúti vágány-építési rendszer, alagútépítési tübingelem.
 - Vert cölöpök.
 - Csatornázási elemek: kör szelvényű gravitációs betoncsövek, talpas csövek, kútgyűrű és akna magasítók, akna fenékelemek, víznyelők.
 - Közműépítési elemek: közművédő csatorna, mederelem és vezetékcsonka elem, fedlap.

A BVM ÉPELEM Kft. 1998 óta új minőségügyi rendszert vezetett be és működtet.
A rendszer megfelel a DIN EN ISO 9001:2000 szabvány követelményeinek,
melyet az ÉMI TÜV BAYERN Kft. 12 100 14714 TMS számon tanúsított.

Betonadalékszerek

A kivitelezést segítő betonadalékszerek

Szerző: Hanny Ervin

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

Az építettői kívánságok igényesség irányába történő változásai – hogy ne csak az legyen a szempont, hogy a munka elkészült vagy nem –, és a kivitelezők részéről a minőségi kivitelezés irányába megindult törekvés folyamatos építőanyagipari termékfejlesztést tesznek



szükségessé. 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 alkalmazott technológiáknál komoly segítséget nyújtanak a Murexin betonadalékszerei. A betonadalékszerek 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.

BV betonképlékenyítő adalékszer

Kloridmentes, légbuborékképzés nélkül 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. Nagy szilárdságú beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek készítésére ajánlott a magas és mélyépítésben. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. Kézi és betonpumpás bedolgozáshoz is javasolt. Gazdaságosan adagolható, a cement 0,2-0,8 tömeg százalékában. A kész betonhoz is hozzáadható – akár a kivitelezés helyszínén – közvetlenül a mixerkecsiba.

FM-S betonfolyósító adalékszer

Kloridmentes, légbuborékképzés nélkül képlékenyítő

tő adalékszer. Használatával jelentősen csökkenthető a víz/cement tényező, növekedik a beton húzó-, hajlító-, nyomószilárdsága. Nagyszilárdságú beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek készítésére ajánlott a magas- és mélyépítésben. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. Kézi és betonpumpás bedolgozáshoz is javasolt. Adagolása a cement 0,5-2 tömeg százalékában. A kész betonhoz is hozzáadható – akár a kivitelezés helyszínén – közvetlenül a mixerkecsiba. LP légbuborékképzővel együtt történő alkalmazásával a faggyal és az útszóró sókkal szembeni ellenálló képesség tovább növelhető.

LP légbuborékképző betonadalékszer

Egyenletes eloszlású légbuborékok (mikrobuborékok) képzésére alkalmas, felületaktív, kloridmentes betonadalékszer. Megkönnyíti a beton bedolgozhatóságát, ezzel nagymértékben csökken a zsugorodás okozta repedések veszélye, könnyíti a szállíthatóságot (csökkenti a hosszabb szállítás alatti szétosztályozódás veszélyét) és a keverést. Javítja a következő réteg fizikai tapadását (vakolatok, bevonatok vagy ragasztott burkolatok). Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. Fő felhasználási köre: utak, kifutópályák, hidak betonjai, különösen só-



és fagyálló betonok készítése. A kész betonhoz is (kivéve szárazbeton) hozzáadható – akár a kivitelezés helyszínén – közvetlenül a mixerkecsiba. Pontos adagolási mennyiséget a helyi körülményeket figyelembe vevő vizsgálattal kell meghatározni, a 0,2-0,4 % cement tömeg javasolt mennyiségének figyelembevételével. FM-S beton-folyósítóval együtt

alkalmazható. Túladagolása a kötési idő hosszabbodásához vezet.

VZ kötéseleltető betonadalékszer

Kötéseleltető és képlékenyítő kloridmentes betonadalékszer. Alkalmazásával a kötési idő kezdete kb. 24 órára növelhető és a nagytömegű betonozásnál jelentkező hőfeszültségek is elkerülhetők. Nyári kivitelezésnél (jellemző a magas hőmérséklet, a hosszú



szállítási útvonal és idő) segítségével meghosszabbítható a kötési idő kezdete. Pontos adagolásával (a cement 0,5-1,5 tömeg százalékában) igény szerinti bedolgozási időtartam állítható be annak figyelembevételével, hogy a környezeti hőmérséklet növekedésével csökken az adalékszer hatása, tehát növelni kell a mennyiséget, de a kétszeres mennyiség háromszoros időtartam növekedést eredményez.

DM tömítő betonadalékszer

Kloridmentes, légbuborékképző hatás nélkül képlékenyít és tömít, továbbá megkönnyíti a bedolgozhatóságot. Használatával jelentősen csökkenthető a víz/cement tényező, növekszik a beton húzó-, hajlító-, nyomószilárdsága, és csökken a beton kivérzési hajlama. Felhasználható vízzáró beton és vasbeton elemek készítéséhez, ahol tartós vízzárási követelmény van, mint például silók, víztartályok, úszómedencék, vízzáró pincefalak (talajvíz esetén is) és minden betonépítményhez, ami állandó víznyomásnak van kitéve. Adagolása a cement 1 tömeg százalékában elegendő. A beton bedolgozásánál különösen ügyelni kell a megfelelő tömörítésre.

FS folyékony fagyásgátló betonadalékszer

A kloridmentes betonadalékszer alkalmazásával a beton hidratációja felgyorsul, és rövid idő alatt eléri a fagyállósághoz szükséges kb. 5 N/mm² nyomószilárdságot. Ezáltal lehetővé válik a betonozás -10 °C léghőmérsékletig. Beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetekhez egyaránt alkalmazható. Adagolása a cement 1 tömeg százalékában javasolt. A fagyásgátlószert lehetőleg a keverővízhez keverjük hozzá, de adagolható a kész betonhoz is, ebben az esetben a keverési időt meg kell hosszabbítani. Nulla fok alatti hőmérsékletnél be kell tartani a hideg időben szükséges betonozási előírásokat, a keverővizet, majd még

alacsonyabb hőmérsékletnél az adalékanyagot is elő kell melegíteni, hogy elérjük a bedolgozási időpontban a frissbeton +5 °C-os hőmérsékletét. Bedolgozást köve-tően a beton felületét azonnal takarjuk le, különösen a vékonyrétegű betonoknál.

Keverékolaj

Kloridmentes, képlékenyítő és légbuborékképző hatású beton- és habarcsadalékszer, különösen aljzatok és esztrich bedolgozást segítő adalékszereként. Alkalmazásával csökkenthető a keverővíz mennyisége, miközben csökken a szétosztályozódásra való hajlam, könnyebben teríthető az anyag cementlé felúszás nélkül, így javítja a simíthatóságot. A légbuborékok hatására a megszilárdult anyag sűrűsége a hagyományos betonokhoz viszonyítva 10-15 %-kal is kevesebb lehet, ezért az adalékanyag használatával készített úsztatott aljzatbetonok kevésbé terhelik a földémet. Kültérben történő használata növeli a fagyállóságot, és a jégoldó sózással szembeni ellenállóságot. Kézi és esztrich-pumpás bedolgozáshoz is javasolt. Gazdaságosan adagolható, a cement 0,03-0,05 tömeg százalékában.

Esztricholaj fűtött esztrichekhez

Kloridmentes, légbuborékképzés nélkül folyósító esztrichadalékszer úsztatott és kötött, különösen padlófűtéssel ellátott esztrichekhez és cementkötésű aljzatokhoz. Kedvezően befolyásolja a beton illeszkedését és tapadását a fűtési csövekhez, ezáltal kedvező hatással van a padlófűtés hatásfokára, így optimalizálja a hőátadást. Használatával könnyebb bedolgozhatóság, nagyobb szilárdság és repedésmentes felület érhető el. Adagolás: a cement 0,5 tömeg százalékában.

Esztrich expressz, kiszáradás- és kötégysorító adalékszer

Erősen plasztifikáló és légbuborékképző esztrichadalékszer, mellyel a kiszáradási folyamat felgyorsítható. Alkalmazásával jelentősen csökkenthető a nedvességre



érzékeny padlóburkolat fedtetéséhez szükséges várakozási idő. Adagolás: a cement 1-2 tömeg százalékában.

A termékek általában 1, 5, 25, 200 és 1000

kg-os kiszerelésben kaphatók, a vevői igényeknek megfelelően.

SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS**



Tevékenységi körünk:

- hidak, mélyépítési szerkezetek, műtárgyak,
- magasépítési szerkezetek,
- utak tervezése
- szaktanácsadás,
- szakvélemények elkészítése



Postacím: 1095 Budapest, Ipar u. 11.
Telefon/fax: (36)-1-215-3871
Iroda: 1095 Budapest, Tinódi u. 6.
Internet: www.specialterv.hu

FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM

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



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



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

**EURO-MONTEX**

Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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

**COMPLEXLAB Bt.**

cím: 1031 Budapest, Petur u. 35.

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

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

AKCIÓS TERMÉKEINK 2004. 04. 15-ig

Controls 15-D0406 Analóg szitarázó körkörös és horizontális rázatási lehetőséggel, időkapcsolóval, 200-315 mm átm. szitákhoz. 8 db 200 mm átm., vagy 6 db 300 mm átm. szita egyidejű rázatásához, 230V, 50-60 Hz
Akciós ára: 513 125 Ft + ÁFA

Haver UWL 400T Szitarázó gép kompletten, 300-400 mm-es átmérőjű szitákhoz, 3 dimenziójú szitálási eljárás, a max. szitálandó minta súlya 20 kg. Időzítő: 0-60 perc vagy folyamatos üzemmód. A készülék maximum 8 db 400 mm-es, vagy 10 db 300 mm-es átmérőjű szita egyidejű rázatására alkalmas. Súlya: 190 kg.

Akciós ára: 1 397 300 Ft + ÁFA

Rozsdamentes acél 100, 200, 300, 400, 450 mm-es átmérőjű, valamint 300×300 és 500×500 mm-es **fakeretes sziták** rozsdamentes acél szita-szövettel vagy perforált lemezes kivitelben:

AKCIÓS ÁRAKON !



Precíziós tára- és ipari világ szintű minőségi mérlegek széles választékban.

KÉRJE INGYENES KATALÓGUSUNKAT ÉS ÁRAJÁNLATUNKAT!

STABIMENT

A folyósítók új generációja



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

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.
 Levélcím: H-2601 Vác, Pf.: 198.
 E-mail: stabiment@stabiment.hu

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

RUFORM
BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel.: 204-8975, 382-0270

Fax: 382-0271

E-mail: iszomor@axelero.hu

Honlap: www.ruformbetonacel.hu

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

RUFORM
BETONACÉL

az egész országban!



EGYEDI ÉS RAGASZTOTT

ACÉLSZÁLAK

BETONERŐSÍTÉSHEZ

Kiváló minőség, versenyképes ár!



⇒ statikai számítás

⇒ ajánlatadás

⇒ mintaküldés

⇒ tanácsadás

Gyártás:

BAUMBACH Metall GmbH
 Sonneberger Strasse 8.
 D-96528 Effelder

Kizárólagos képviselő:

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

Szabályozás

Az országos közutakon kötelezően alkalmazandó útügyi műszaki előírások

Az alábbi útügyi műszaki utasítások alkalmazása az országos közutak kezelői számára – a közhasznú tevékenység ellátására kötött szerződés szerint – mind megrendelőként, mind saját tevékenységükre nézve 2004. január 1-től kötelező. Az ennek alapján végzett építési-, fenntartási- és üzemeltetési feladataik ellátása során, illetve a fenti időpont után kötött vállalkozási szerződésekben az útügyi műszaki előírásokban foglaltakat meg kell tartani.

ÚT	3-0.001	:1995	Az azonosítópont típusú helyazonosítási mód
ÚT	2-0.002	:2002	Az Országos Közúti Adatbank működési rendje
ÚT	2-0.004	:2001	Útkísérletek lebonyolítása
ÚT	2-0.006	:1999	Az ÚTINFORM számára történő számítógépes információszolgáltatás módja és rendje
ÚT	2-0.007	:2003	Országos közutak nyilvántartása. Kettős helyazonosítás szabályozása
ÚT	2-0.008	:2000	Országos közutak nyilvántartása. Közúti hidak helyazonosítása
ÚT	2-0.009	:2002	Útépítési adatközlő táblák alkalmazása
ÚT	2-0.011	:2004	Statikus tengelyterhelés-mérés
ÚT	2-1.101	:1981	Közúti vezetőkörlát. Elhelyezési előírások
ÚT	2-1.102	:1981	Közúti vezetőkörlát. Acél vezetőkörlát
ÚT	2-1.102	:1995	Közúti vezetőkörlát. Acél vezetőkörlát (kiegészítés: KHVM Ért. 1995. 11. szám, 348. old.)
ÚT	2-1.102	:1998	Közúti vezetőkörlát. Acél vezetőkörlát (kiegészítés: KHVM Ért. 1998. 5. szám, 379. old.)
ÚT	2-1.106	:1991	Útburkolati jelek festékei. Oldószeres hidegplasztikok. Oldószertartalmú, egykomponensű, hidegen keményedő festékek
ÚT	2-1.108	:1992	Településen átvezető főutak forgalmának csillapítása
ÚT	2-1.109	:2004	Országos közutak keresztmetszeti forgalmának meghatározása
ÚT	2-1.113	:2001	Útburkolati jelek tervezése (ÚBJT)
ÚT	2-1.114	:1993	Közúti jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése
ÚT	2-1.115	:1994	Útsatlakozások ideiglenes műszaki előírásai. Kapubehajtók, telekbejárók, üzemanyagtöltő állomások és egyéb, közutak melletti kiszolgáló létesítmények közúti kapcsolata
ÚT	3-1.117	:1995	A jármű- és gyalogos detektorok alkalmazása
ÚT	2-1.118	:2000	Közutak távlati forgalmának meghatározása előrevetítő módszerrel
ÚT	2-1.119	:1998	Közutakon folyó munkák elkorlátozásának és ideiglenes forgalomszabályozásának kézikönyve
ÚT	2-1.120	:2003	Közúti forgalomirányító berendezések. Fényjelző készülékek
ÚT	1-1.123	:2001	A közúti jelzőtáblák műszaki szabályzata (JTSZ, melléklet a 4/2001. (I. 31.) KöViM rendelethez)
ÚT	2-1.124	:2001	Közúti jelzőtáblák. A feliratok betűi, számjegyei és írásjegyei
ÚT	2-1.124/1M	:2002	Közúti jelzőtáblák. A feliratok betűi, számjegyei és írásjegyei
ÚT	2-1.125	:2001	Közúti jelzőtáblák. Veszélyt jelző táblák és jelképek
ÚT	2-1.126	:2001	Közúti jelzőtáblák. Áthaladási elsőbbséget szabályozó jelzőtáblák és jelképek
ÚT	2-1.127	:2001	Közúti jelzőtáblák. Tilalmi jelzőtáblák és jelképek
ÚT	2-1.128	:2001	Közúti jelzőtáblák. Utasítást adó jelzőtáblák és jelképek
ÚT	2-1.129	:2001	Közúti jelzőtáblák. Különleges szabályokat jelző táblák és jelképek
ÚT	2-1.130	:2001	Közúti jelzőtáblák. Tájékoztató jelzőtáblák és jelképek
ÚT	2-1.131	:2002	Közúti jelzőtáblák. Útbaigazító és utaló jelzőtáblák és jelképek
ÚT	2-1.132	:2001	Közúti jelzőtáblák. Kiegészítő táblák és jelképek
ÚT	2-1.132/1M	:2002	Közúti jelzőtáblák. Kiegészítő jelzőtáblák és jelképek

ÚT	2-1.133	:1998	Közúti jelzőtáblák. Idegenforgalmi jelzőtáblák és alkalmazásuk
ÚT	2-1.134	:2001	Közúti jelzőtáblák. Belső átvilágítású jelzőtáblák és jelképeik
ÚT	2-1.137	:1998	Pihenőhelyek és szolgáltató létesítmények telepítése gyorsforgalmi közúthálózat mellé
ÚT	2-1.140	:1998	Közterületi információs táblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése
ÚT	2-1.141	:1998	Az útdíjas utak tájékoztató és útbaigazító jelzésrendszere
ÚT	1-1.145	:2001	A közutakon végzett munkák elkorlátozási és forgalombiztonsági szabályzata (EFSZ, melléklet a 3/2001. (I. 31.) KöViM rendelethez)
ÚT	1-1.149	:2001	A közúti útburkolati jelek szabályzata (ÚBJSZ, melléklet a 11./2001. (III. 13.) KöViM rendelethez)
ÚT	2-1.150	:2001	Közúti útburkolati jelek alakja, mérete, színe és elrendezése
ÚT	2-1.150/1M	:2002	Közúti útburkolati jelek alakja, mérete, színe és elrendezése
ÚT	2-1.152	2001	A közúti útelzárás, elkorlátozás és forgalomterelés elemei
ÚT	2-1.153	:2000	Változtatható jelzéstartalmú közúti jelzőtáblák követelményei
ÚT	1-1.156	:2002	A közúti útbaigazítás rendszerének és jelzéseinek követelményei (ÚTIR, melléklet a 40/2001. (XI. 23.) KöViM rendelethez)
ÚT	2-1.157	:2002	Közúti jelzőtáblák. Útbaigazító jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése
ÚT	2-1.159	:2002	Közúti jelzőtárcsa
ÚT	2-1.201	:2004	Közutak tervezése (KTSZ)
ÚT	2-1.202	:2003	Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése
ÚT	4-1.203	:1995	Kerékpárforgalmi létesítmények tervezési útmutatója és útbaigazító jelzésrendszere
ÚT	1-1.204	2003	A jelzőlámpás forgalomirányítás szabályzata (FISZ, melléklet a 41/2003. (VI. 20.) GKM rendelethez)
ÚT	2-1.206	:2001	Körforgalmú csomópontok tervezése
ÚT	2-1.209	:2003	Előzési és kapaszkodószakaszok tervezése
ÚT	2-1.215	:2004	Közutak víztelenítésének tervezése
ÚT	2-1.217	:2002	Üzemi létesítmények tervezése. Autópálya-mérnökségek tervezése
ÚT	2-1.218	:2003	A településrendezési tervek közúti közlekedési munkarészei. Tartalmi követelmények
ÚT	2-1.219	:2003	A jelzőlámpás forgalomirányítás tervezése, telepítése és üzemeltetése
ÚT	2-1.222	:2002	Utak geotechnikai tervezésének általános szabályai
ÚT	1-1.301	:1981	A közlekedési zaj csökkentése úttervezési módszerekkel
ÚT	2-1.302	:2003	Közúti közlekedési zaj számítása
ÚT	2-1.303	:2000	Közúti zajárnyékoló falak. Létesítés és fenntartás
ÚT	2-1.402	:2003	Hídtartozékok I. Közúti hidak sarui és dilatációs szerkezetei
ÚT	2-1.403	:2000	Hídkorlátok kialakítása. Acélkorlátok és biztonsági elemek
ÚT	2-1.404	:2002	Közúti hidak tervezési előírásai VI. Beavatkozások tervezése meglévő hidakon
ÚT	2-1.405	:2003	Közúti alagutak létesítésének általános feltételei
ÚT	2-1.406	:2002	Hídvizsgálat I. Megépült közúti hidak teherbírás-vizsgálata
ÚT	2-1.502	:2003	Kerékpárutak, gyalogutak és járdák pályaszerkezetének tervezése
ÚT	2-1.503	:2002	Kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése
ÚT	2-2.103	:1998	Aszfaltburkolatok fenntartása
ÚT	3-2.104	:1983	Az útfenntartás műszaki irányelvei. Beton-, kő- és műköburkolatok
ÚT	2-2.107	:1998	Aszfaltburkolatok repedéseinek, hézagainak kitöltése
ÚT	2-2.111	:1977	Útburkolatok érdességének mérése kézi eszközökkel
ÚT	2-2.112	:1999	Hosszirányú útpálya-egyenetlenség mérése Bump-integrátorral
ÚT	2-2.113	:2002	Hosszirányú pályaeegyenetlenség mérése mozgóbázisú mérőkészülékkel
ÚT	2-2.114	:1999	Az útburkolat-felület csúszásellenállásának vizsgálata. Mérés Scrim-mérőkocsival
ÚT	2-2.116	:1998	RST-mérés és értékelés

ÚT	2-2.117	:1998	Dinamikus teherbírásmérés
ÚT	2-2.118	:1999	Burkolatfelület állapotának minősítése Roadmaster rendszerrel
ÚT	2-2.119	:1998	Teherbírásmérés könnyű ejtősúlyos berendezéssel
ÚT	2-2.120	:2000	RST-mérés eredményeinek feldolgozása
ÚT	2-2.121	:2000	Dinamikus behajlásmérés méretezéshez (KUAB)
ÚT	2-2.122	:2000	Dinamikus teherbírás mérés (KUAB). Mérési eredmények feldolgozása
ÚT	2-2.124	:2003	Dinamikus tömörség- és teherbírásmérés könnyű ejtősúlyos berendezéssel
ÚT	2-2.201	:2003	Közúti hidak fenntartása
ÚT	2-2.202	:2004	Közúti hidak korrózióvédelme III. Acélszerkezetek védelme
ÚT	2-2.203	:2003	Közúti hidak korrózióvédelme I. Betonszerkezetek primer (technológiai) védelme
ÚT	2-2.204	:1999	Közúti betonburkolatok és műtárgyak roncsolásmentes vizsgálata Schmidt-kalapáccsal és ultrahanggal
ÚT	2-2.205	:2000	Közúti hidak védelme járművek okozta károk ellen
ÚT	2-2.206	:2003	Közúti hidak korrózióvédelme II. Kész betonszerkezetek
ÚT	1-2.207	:1999	Közúti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete (melléklet az 1/1999. (I. 14.) KHVM rendelethez)
ÚT	2-2.208	:1999	Közúti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete. Kiegészítő adatok és vizsgálati szempontok
ÚT	2-2.209	:1999	Országos közutak nyilvántartása. Közutak feletti akadályok
ÚT	2-2.401	:1999	Szórósó. Technikai nátriumklorid
ÚT	3-2.402	:1983	Hóvédművek. Műanyagghálós hóvédművek
ÚT	2-3.103	:1998	Radiometriás tömörségmérés. Földművek, kötőanyag nélküli alaprétegek, hidraulikus kötőanyagú útalapok térfogatsűrűségének és víztartalmának meghatározása
ÚT	2-3.104	:2000	Közúti töltéssüllyedések mérése
ÚT	2-3.201	:2000	Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények
ÚT	2-3.204	:1993	Útépítési beton burkolatalapok. Követelmények
ÚT	2-3.205	:1981	Kő- és műkö burkolatok
ÚT	2-3.206	:2003	Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei. Építési előírások
ÚT	2-3.207	:2003	Az útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei. Tervezési előírások
ÚT	2-3.208	:2000	Útépítési beton burkolatalapok tervezési előírásai
ÚT	2-3.210	:2000	Pályalemezekből visszanyert beton újrafelhasználása („másodbeton”)
ÚT	2-3.211	:2000	Betonburkolatú útpályaszerkezetek méretezése
ÚT	2-3.212	:2004	Betonkő burkolatú pályaszerkezetek tervezése és építése. Követelmények
ÚT	2-3.301	:2002	Útépítési aszfaltkeverékek és út-pályaszerkezeti aszfaltrétegek
ÚT	2-3.304	:1989	Hígított bitumenes aszfaltmakadám pályaszerkezeti rétegek
ÚT	2-3.305	:1983	Aszfalt pályaszerkezeti rétegek építése
ÚT	2-3.306	:2000	Útburkolatok felületi bevonata. A kötőanyag kipermetezésével és a zúzalék kiszórásával készült felületi bevonatok
ÚT	2-3.307	:1992	Kohósalakaszfalt útpálya alapok és -burkolatok
ÚT	2-3.308	:1998	Aszfaltok hasítóvizsgálata
ÚT	2-3.310	:2004	Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alaprétegek, útburkolatok és kátyúzókverékek
ÚT	2-3.313	:1990	Aszfaltrétegek tapadásvizsgálata nyírással
ÚT	2-3.315	:2003	Útburkolatok felületi bevonata. Hideg keveréses és terítéses technológiával készült felületi bevonatok
ÚT	2-3.316	:2001	Burkolatkeménység mérése PTS-berendezéssel
ÚT	2-3.317	:2002	Hézagmentes testsűrűség meghatározása fémpiknométeres módszerrel

ÚT	2-3.401	:2002	Közúti hidak tervezése. Általános előírások
ÚT	2-3.402	:2000	Közúti hidak építése I. Beton, vasbeton és feszített vasbeton hídszerkezetek építése
ÚT	2-3.404	:2002	Közúti hidak építése II. Acélhidak gyártása és szerelése
ÚT	2-3.405	:2003	Közúti hidak építése III. Fahidak és hídállványok
ÚT	2-3.406	:2000	Közúti hidak szigetelése I. Vasbeton pályalemezű hidak felszerkezetének szigetelése és aszfaltburkolata
ÚT	2-3.407	:2000	Közúti hidak szigetelése II. Vasbeton pályalemezű közúti hidak szigetelésének készítése bitumenes lemezekkel
ÚT	2-3.408	:1999	Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak betonkorróziós vizsgálata. Karbonátosodás, a kloridbehatolás mélységének és a kloridtartalom mennyiségének meghatározása
ÚT	2-3.409	:1999	Közúti hidak acél pályalemezeinek szigetelése és aszfaltburkolata
ÚT	2-3.411	:2002	Közúti hidak tervezési előírásai I. A közúti hidak létesítésének általános szabályai
ÚT	2-3.412	:2002	Közúti hidak tervezési előírásai II. Közúti hidak erőtani számítása
ÚT	2-3.413	:2002	Közúti hidak tervezési előírásai III. Közúti acélhidak tervezése
ÚT	2-3.414	:2002	Közúti hidak tervezési előírásai IV. Beton, vasbeton és feszített vasbeton közúti hidak tervezése
ÚT	2-3.415	:2002	Közúti hidak tervezési előírásai V. Közúti öszvérhidak részletes szerkesztési szabályai
ÚT	2-3.417	:2001	Közúti hidak építése IV. Nyitott munkagödör kialakítása, víztelenítése
ÚT	2-3.418	:2001	Közúti hidak építése V. Alapozások
ÚT	2-3.501	:1984	Útépítési ásványolaj-bitumenek viszkozitásának meghatározása rotációs viszkoziméterrel
ÚT	2-3.502	:2002	Modifikált útépítési bitumenek. Követelmények
ÚT	2-3.503	:1998	Modifikált útépítési bitumenek rugalmas vissza-alakulás vizsgálata
ÚT	2-3.504	:2002	Kationaktív bitumenemulziók. Követelmények
ÚT	2-3.505	:2002	Kationaktív bitumenemulziók vizsgálata
ÚT	2-3.506	:2002	Hidegen bedolgozható kátyúzó anyagok (hígított bitumen, bitumenemulzió és speciális kötőanyagú keverékek) összetétele, gyártása, bedolgozása, minősítése
ÚT	2-3.601	:1998	Útépítési zúzott kőanyagok
ÚT	2-3.602	:1989	Töltőanyagok aszfaltkeverékekhez
ÚT	2-3.603	:2002	Pernye alkalmazása útépítési kötőanyagként
ÚT	2-3.701	:1998	Útburkolatok hézagkitöltő anyagai
ÚT	2-3.702	:1990	Út- és hídépítési betonok párazáró anyagainak minőségi követelményei és vizsgálati módszerei
ÚT	2-3.703	:1999	Közúti hídszigetelések felülettel párhuzamos tapadószilárdságának laboratóriumi vizsgálata
ÚT	2-3.704	:1999	Beton pályalemezű közúti hidakon alkalmazott szigetelési anyagok hőtűrő képességének laboratóriumi vizsgálata
ÚT	2-3.705	:1999	Beton pályalemezű közúti hidakon alkalmazott szigetelési rendszer hőtűrő képességének laboratóriumi vizsgálata
ÚT	2-3.706	:2003	Bontott útépítési anyagok újra használata és hasznosítása. Általános feltételek

A fenti útügyi műszaki előírásokban foglaltaktól az országos közutak esetében csak az előírások alóli felmentés alapján szabad eltérni. A felmentést a műszaki előírás alkalmazása előtt a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium Közúti Közlekedési Főosztályától kell kérni. A kérelmet az Állami Közúti Műszaki és Információs Közhasznú Társasághoz kell benyújtani (1024 Budapest, II. Fényes Elek utca 7-13. telefon: 202-0811, fax: 316-2710).

Minden útügyi műszaki előírás megvásárolható a Magyar Útügyi Társaságnál.

Cím: 1024 Budapest, II. Lövház utca 37.

Telefon: 315-0322, fax: 316-1077

**PLAN 31 Mérnök Kft.**

1052 Budapest, Semmelweis u. 9.
Tel: 327-70-50, Fax: 327-70-51

Irodánk elsősorban ipari és kereskedelmi létesítmények tartószerkezeti tervezésével foglalkozik.

Statikus mérnökeink nagy gyakorlattal rendelkeznek előregyártott és monolit vasbeton szerkezetek tervezésében, építésmérnökeink engedélyezési és teljes kiviteli dokumentációk elkészítésében.



www.plan31.hu



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Kht.

1113 Budapest, Diószegi út 37.
Levél cím: 1518 Budapest, Pf. 69.
Telefon: 372-6100 Fax: 386-8794
E-mail: info@emi.hu

Ne feledje

**"Építési terméket építménybe
betervezni akkor szabad,
ha arra jóváhagyott
műszaki specifikáció van"
(3/2003.(I.25.)BM-GKM-KvVM
együttes rendelet)**

Részleteket megtudhatja
honlapunkról:

www.emi.hu



ELSŐ BETON®

IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

AZ ÉPÍTŐIPAR SZOLGÁLATÁBAN

Tevékenységi körünk

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

Termékeink

Előregyártott beton és vasbeton elemek

Csatornázási és vízepítési elemek

Környezetvédelmi aknák

Támfalak

MÁV mélyépítési elemek

Távközlési elemek

Trigon födémrendszer

Autópálya építési elemek

Egyéb termékek

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

Kérésére termék-katalógusunkat és árajánlatunkat elküldjük.

Első Beton Kft.

6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7. Telefon/Fax: (62) 549-510, 549-511
Honlap: www.elsobeton.hu E-mail: elsobeton@elsobeton.hu



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 találhatók.

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

Betonrendelés:

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

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

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

Levélcím: 1095 Budapest, Hajóállomás u. 1. ✧ Tel./fax: 215-0874; 215-6317

Cégünk DIN EN ISO 9001 szabvány szerinti minősítéssel rendelkezik.

A Danubiusbeton híd Ön és a minőség között.

A MINŐSÉG GARANCIÁJA

degussa.

Construction Chemicals

Jó munkát végeztünk. Mindenki elégedett. Pozzolith 90[®]

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



Széles választék • Helyszíni szaktanácsadás • Akkreditált laboratóriumi háttér

Degussa-Építőkémi Hungária Kft.

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

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

www.degussa-cc.hu



A folyósítók új generációja

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



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

STABIMENT HUNGÁRIA Kft. – Vác, Kőhídpark dűlő 2.
Levélcím: H-2601 Vác, Pf.: 198. Tel./fax: (36)-27-316-723
E-mail: stabiment@stabiment.hu Honlap: www.stabiment.hu