

SZAKMAI HAVILAP
2006. DECEMBER
XIV. ÉVF. 12. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

KELLEMEK KARÁCSONYI ÜNNEPEKET KÍVÁNUNK!

SZERKEZETÉPÍTÉS



LAKÁSÉPÍTÉS

HÁLÓZATÉPÍTÉS

MÉLYÉPÍTÉS



STRONGROCLA

Építőelem és Környezettechnika Kft.



www.sw-umwelttechnik.hu

ertekesites@sw-umwelttechnik.hu

Tel.: (24) 521-801, Fax: (24) 521-815

TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Kutatás-fejlesztés és innováció a betoniparban**
ASZTALOS ISTVÁN
- 8 **Folyamatos gyártás, folyamatos vizsgálat**
DR. KAUSAY TIBOR
- 12 **Mit nekünk Európa - azaz a titokban előregyártott beton termékek, vasbeton és feszített beton termékek országa**
BOROS SÁNDOR
Fenti termékek nagy részét ma már csak FELÜGYELET ALATT szabad gyártani. A közös Európának ugyanis vannak szabályai, szabványai.
Az előregyártott beton, vasbeton, feszített beton termékek területén már sok fontos harmonizált Európa szabvány együttélési időszaka lejárt, vagy napokon, hónapokon belül lejár. Tehát már hazánkban is egyértelműen kötelezőek (az esetleg ütköző nemzeti szabályozást vissza kell, kellett vonni).
- 14 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 16 **Hídteherbírás helyreállítása egy süllyedő hídnál**
BORBÁS MÁTÉ
A 2.06. jelű híd a fővárost körülölelő M0 útgyűrűn található. Az M0 útgyűrű kiemelt szerepet játszik Budapest forgalmi terhelésének csökkentésében, mivel ez az út gyűjti össze a fővárosba érkező forgalom nagy részét. A fővizsgálat készítése során olyan nyomokra bukkantunk, amely szükségessé tette egy átfogó szakvélemény készítését, illetve ezt követően a híd rehabilitációjának azonnali elvégzését. A cikk bemutatja a híd vizsgálata során szerzett tapasztalatokat és ismerteti a hídteherbírás helyreállításának választott módját.
- 20 **Betonos érdekességek a CCR 2006. 6-8. számából**
DR. TAMÁS FERENC
- 9 **Könyvjelző**
- 13, 18 **Hírek, információk**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF ÉPÍTŐKÉMIA KFT. (13.) ◆ BETONFLOOR KFT. (10.)
- ◆ BETONMIX KFT. (10., 19.) ◆ BVM ÉPELEM KFT. (23., 24.)
 - ◆ CEMKUT KFT. (19.) ◆ ELSŐ BETON KFT. (22.)
 - ◆ ÉMI KHT. (10.) ◆ FORM-TEST HUNGARY KFT. (15.)
 - ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (11.)
- ◆ MAÉPTESZT KFT. (22.) ◆ MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN (11.)
 - ◆ MG-STAHl BT. (11.) ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (19.)
 - ◆ RUFORM BT. (19.) ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. (21.)
 - ◆ SPECIÁLTERV KFT. (22.) ◆ STRONGROCLA KFT. (1.)
 - ◆ TIGON KFT. (10.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ◆ BASF-ÉPÍTŐKÉMIA KFT. ◆ BETON-FLOOR KFT. ◆ BETONMIX KFT. ◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.
- ◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.
- ◆ DANUBIUSBETON KFT. ◆ DEITERMANN HUNGÁRIA KFT. ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ◆ ELSŐ BETON KFT.
- ◆ ÉMI KHT. ◆ FORM + TEST HUNGARY KFT.
- ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
- ◆ KARL-KER KFT. ◆ MAÉPTESZT KFT.
- ◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
- ◆ MAGYAR KÖZÚT KHT.
- ◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
- ◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ◆ RUFORM BT.
- ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. ◆ SPECIÁLTERV KFT.
- ◆ STRABAG ZRT. FRISSBETON
- ◆ STRONGROCLA KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA BETON KFT.
- ◆ TECWILL OY. ◆ TIGON KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:
105 000, 210 000, 420 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 12 650 Ft;
1/2 oldal 24 550 Ft; 1 oldal 47 750 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 127 900 Ft;
B II borító 1 oldal 114 900 Ft;
B III borító 1 oldal 103 300 Ft;
B IV borító 1/2 oldal 61 700 Ft;
B IV borító 1 oldal 114 900 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 2240 Ft, egy évre 4380 Ft.
Egy példány ára: 440 Ft.

BETON szakmai havilap

2006. december, XIV. évf. 12. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar Cementipari Szövetség, www.mcsz.hu
1034 Budapest, Bécsi út 120.

telefon: 250-1629, fax: 368-7628

Felelős kiadó: Oberritter Miklós

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: Sz & Sz Kft.

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

Honlap:
www.betonnet.hu

**BETONNET.HU**
FÜGGETLEN SZAKPORTÁL

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

Kutatás-fejlesztés és innováció a betoniparban*

ASZTALOS ISTVÁN

Sika Hungária Kft. - Beton Üzletág; Szilikátipari Tudományos Egyesület



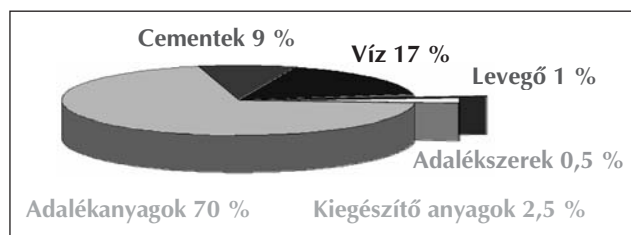
1. ábra Az épülő köröshegyi völgybíd

1. Bevezető

Ahhoz, hogy a világ betoniparában ma végbemenő fejlődési folyamatokat jobban megértsük és megismerjük, célszerű megvizsgálunk a betonipar számára készülő alapanyagokat, a betonipar által előállított termékeket és e termékek létrehozásához szükséges technológiákat. Mindezek összessége szükséges ugyanis ahhoz, hogy olyan kiemelkedő termékeket tudjunk létrehozni, mint amely például napjainkban épül az M7 autópályán Kőröshegynél (ebben az esetben a termék egy viadukt) [1].

2. Alapanyagok

A beton előállításához - mint tudjuk - szükség van elsősorban adalékanyagokra. Ez teszi ki a beton tömegének legnagyobb részét, mintegy 70 %-át. Azután természetesen



2. ábra A beton összetétele

tesen nagyon fontos a beton kötőanyaga, a cement is (9 %), amely a vízzel (17 %) reakcióba lépve biztosítja a beton kőszerű építőanyaggá válását. Ma a korszerű betontechnológia megkülönbözteti még az ún. kiegészítő anyagokat (2,5 %) és az adalékszereket (0,5 %) is. Végül azt

sem szabad elfelejtenünk, hogy a betonban mindig marad olyan hézagterefogat, amelyet levegő (1 %) tölt ki [2].

2.1. Adalékanyagok

A beton előállításához legnagyobb mennyiségben szükséges adalékanyagokat (homokos kavics, zúzottkő stb.) ma komoly méretű gépi berendezésekkel dolgozzák fel, miután azokat a bányákban felszínre hozták. E berendezések teszik lehetővé a betontervezéshez nélkülözhetetlen osztályozott adalékanyagok, ún. frakciók előállítását. Bár ezen anyagok alapvető tulajdonságait a természettől adódóan az egyes kőzetfajták határozzák meg, mégis nagyon fontos ezek szerepe. A feldolgozás során még ha az anyagtulajdonságokat nem is tudjuk megváltoztatni, azok szemcseméretét, alakját, tisztaságát és összetételét igen. Nézzük meg eleget foglalkozunk-e a beton adalékanyagaival, ezen belül a finom frakcióval, a homokkal (0/2).

Németországban

1988-ban kezdték el azt a fejlesztőmunkát, amelynek eredményeként 1991-ben megvalósult Frankfurt



3. ábra Irodaház képe

Frankfurt am Main

Mainzi országút 16-28. szám

am Mainban, a Mainzi országút 16-28. szám alatt egy olyan irodaház tartószerkezete, ahol elsőként alkalmaztak nagyszilárdságú transzportbetont Németországban.

E munka során nagyon alaposan foglalkoztak - többek között - a megfelelő finom frakció kiválasztásával és kétféle homokot is megvizsgáltak (0/2-es rajnait és majnait) annak érdekében, hogy megtalálják az ehhez a munkához legalkalmasabb terméket. Választásuk végül a majnai homokra esett, amelyből 610 kg anyag volt a végleges receptben köbméterenként, amely mintegy 25 tömeg%-ot tett ki a teljes anyagmennyiségből. Ez a recept egyébként a 450 kg CEM I 42,5 R típusú cement mellett 70 kg szilikapor szuszpenziót, 150 liter vizet, 1140 kg felső-rajnai kavicsot, 12 liter folyósító- és 1,6 liter késleltető adalékszeret is tartalmazott, amelyet végül folyós konzisztenciával dolgoztak be [3].

Nagyon jó lenne, ha nálunk is többet foglalkoznának a betontechnológus szakemberek ezekkel a kérdésekkel. Ehhez persze olyan műszaki adatokra, információkra lenne szükségük, amelyeket csak a bányák tudnak szolgáltatni az általuk árusított adalékanyagokról, homokokról. Ilyen és ehhez hasonló kiadványokra Magyarországon is nagy szükség lenne [4].

2.2. Cementek

Mivel a szünetet követően Riesz Lajos úr részletesen fog foglalkozni a cementipari termékfejlesztési tendenciákkal, én csak egy részterület-

* A XXIII. Cementipari Konferencián, 2006. november 6-án, Zalakaroson elhangzott előadás szerkesztett változata



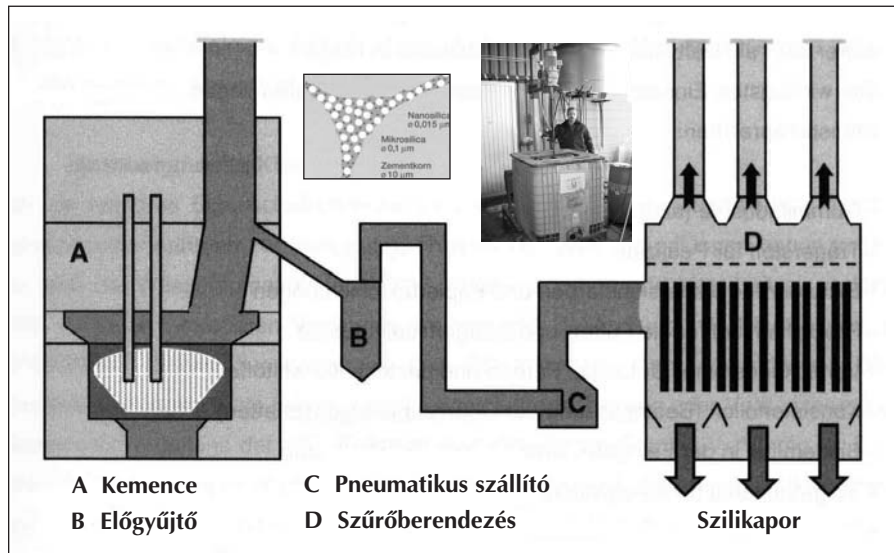
4. ábra Egy svédországi cementgyár képe, ahol Polysius golyós malomban SikaGrind őrlést segítő anyagot alkalmaznak (Forrás: Jorg M. Schrabback)

ről szeretnék említést tenni, ami a cementek végső tulajdonságait befolyásolja. A cementgyártók legfontosabb igénye, hogy minél több, jobb és kisebb előállítási költségű cementet tudjanak termelni. Ez az alapvető igény segítette elő az ún. őrlést segítő, javító anyagok kifejlesztését. A cementgyártás során előállított klinkert - a különféle cement-kiegészítő anyagokkal együtt - megőrlik annak érdekében, hogy előállítsák a különféle cementeket. Ez az őrlési folyamat komoly erőfeszítést és energiát igényel. Ezt a folyamatot lehet az említett őrlést segítő, javító anyagokkal gazdaságosabbá tenni.

2.3. Kiegészítő anyagok

Az ún. kiegészítő anyagok egyre fontosabb szerepet töltenek be ma már a betontechnológiában. Nézzük meg, mit is nevezünk kiegészítő anyagnak a szakma mai terminológiája szerint. A beton-kiegészítő anyagokat két nagy csoportra oszthatjuk. Az első csoportba tartoznak az olyan közel inert (kémiai reakcióba nem lépő) töltőanyagok, mint például a mészköliszt vagy a pigmentek. A másik - nagyobb - csoportba tartoznak a puccolános anyagok, mint például a trasz, illetve a latens hidraulikus anyagok, mint például a hidraulikus kohósalak, a savanyú- ill. bázikus pernye és a savanyú szilikapor. E második csoportba tartozó beton-kiegészítő anyagok - többé-kevésbé - részt vesznek a kötésben is, ezért szerepük nagyon fontos [5].

A beton-kiegészítő anyagok közül a szilikapor volt az, amely lehetővé tette a betonok szilárdságának



5. ábra Szilikapor mérete és gyártása, szuszpenzió készítése

jelentős növelését és ezzel azok tartósságának fokozását. Mi is az a szilikapor és hogyan gyártják azt? A szilikaport - amelyeket a betontechnológia főként szuszpenzió formájában alkalmaz - szilícium fémek és ötvözeteik gyártása során keletkezik, mint ipari melléktermék. A kvarcot szénnel elektromos kemencében megolvasztják, majd ezt a kvarcszén-keveréket esetenként fa, faszén hozzáadásával lazítják. Az ötvözet előállításához vasat, vastartalmú ércet adnak hozzá és $2\ 500\text{--}2\ 800\text{ }^\circ\text{C}$ -on megolvasztják. Előgyűjtőn, pneumatikus szállítóberendezésen, majd szűrőberendezésen áthaladva fogják fel az eltávozó füstgázokból a szilikaport, amely két nagyságrenddel finomabb por, mint a cement. Ahhoz, hogy betonüzemekben adagolni lehessen, szuszpenziót készítenek belőle [6].

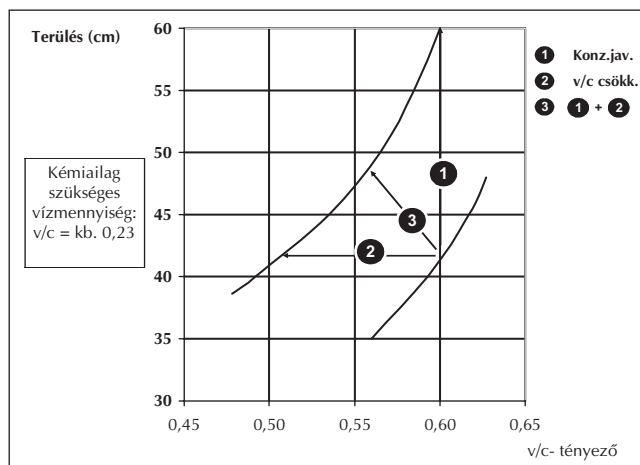
2.4. Adalékszerek

A cementkőben létrejövő kapillárisok minőségét és mennyiségét - a megfelelő bedolgozási követelmények, tömörítés mellett - elsősorban betonadalékszerek adagolásával tudjuk hatásosan befolyásolni. A betonadalékszerek - amelyeket ma már Magyarországon is

korszerű, európai, magyar nyelvű szabvány szabályoz - olyan anyagok, amelyeket a betonhoz folyékony vagy por alakban adnak hozzá. Ezek kémiai, fizikai hatásuk révén befolyásolják a friss- és a megszilárdult beton tulajdonságait [7].

A kapillárisok mennyiségére legnagyobb hatással a képlékenyítő, a folyósító és a légbuborékképző adalékszerek vannak. A képlékenyítővel és a folyósítókkal lehet csökkenteni a vízigényt, és javítani a beton bedolgozhatóságát. Ma már mindenféle célra szolgáló, kiváló képlékenyítő- és folyósítószer áll rendelkezésre, figyelembe véve a használat igényeit is.

Hazánkban ugyanakkor még mindig dinamikusan növekszik a fagyásgátló adalékszerek használata is, amelyek sajátosan magyar, illetve kelet-közép európai szernek szá-



6. ábra A képlékenyítők és a folyósítók hatása a beton konzisztenciájára és víz/cement tényezőjére [9]

mítanak, mivel ilyen adalékszer fajtát az említett európai szabvány nem ismer. E helyen is szükséges néhány tévhit eloszlátása, amely ezeket az anyagokat még ma is körülveszi:

- A fagyásgátló adalékszer nem lehet benzín-kutaknál „fagyálló” néven megvásárolni.
- A fagy- és olvasztósóálló betonokat nem fagyásgátló adalékszerrel kell készíteni.
- A fagyásgátló adalékszer alapvetően nem kötés-, illetve szilárdulásgyorsító adalékszer, (hacsak nincs ilyen mellékhatásuk) szerepük pusztán a C_3A (tri-kalcium-alumínát) szemcsék kötésblokkolásának feloldása.
- + 5 °C -os betonhőmérséklet alatt a cement hidratációja fagyásgátló adalékszerrel is lelassul, majd a hőmérséklet további csökkenésével leáll [8].

Visszatérve a képlékenyítő- és folyósító adalékszerre meg kell állapítsuk, hogy ezek az anyagok napjainkban forradalmasítják a betontechnológiát az egész világon!

A képlékenyítő- és folyósító adalékszeret leginkább azért használjuk, hogy javítsuk a beton konzisztenciáját, illetve csökkentjük annak víz/cement tényezőjét. A gyakorlatban e két hatást együtt szeretnénk elérni. Ezáltal tudjuk biztosítani például az előregyártó üzemekben a gyors kiszaluzhatóság és a nagy kezdőszilárdság igényét, míg a transzportbeton üzemek számára a beton hosszú ideig történő eltarthatóságát.

Mi tette végül is szükségessé a képlékenyítő és a folyósító használatát, mi az oka elterjedésüknek?

Ha erre a kérdésre egy mondatral szeretnénk válaszolni, akkor azt kellene mondanunk, hogy: A technikai fejlődés! Nézzünk azonban egy kicsit a dolgok mélyére!

A betont hagyományosan cement, adalékanyag (homokos kavics = sóder) és víz keverékéből állították elő. Az adalékanyag megfelelő mennyiségének meghatározásához egykor ún. köbözöládát (1 m x 1 m alapoldalú) használtak. Az egy keveréshez szükséges adalékanyag mennyiségét általában egy zsák

cementhez (50 kg) igazították és a köbözöládában függőlegesen mérték cm-ben. A keverést kézzel végezték, de nem közvetlenül a talajon, hanem valamilyen szilárd anyagból kialakított keverőlemezen. Először az adalékanyagot mérték ki, majd a halom közepén lapáttal mélyedést készítettek és ebbe töltötték a cementet. Először szárazon keverték össze az anyagokat legalább háromszori átlapátolással, amíg a keverék teljesen egyszínűvé nem vált. Ezt követte a víz hozzáadása rózsás öntözőkannából, miközben a keveréket kétszer újból átlapátolták. Ha jó betont akartak készíteni, akkor földnedves vagy kissé képlékeny keveréket készítettek. A földnedves konzisztenciájú beton megfelelő bedolgozása hagyományos, kézi eszközökkel nehéz fizikai munkát igényelt. A XX. század első felében ezt kézi döngöléssel végezték, de a rétegek vastagsága legfeljebb 15-30 cm lehetett. Minél kisebb a rétegvastagság, annál jobb a tömörítés hatása. Döngölni csak földnedves és kissé képlékeny betont lehet. Ha a szükségesnél több víz van a keverékben, akkor a döngölés hatására a beton hullámsan mozog, és nem tömörödik megfelelően [10].

A betonkészítés korszerű módja megköveteli ma már a képlékenyítő és folyósító használatát. Ma,

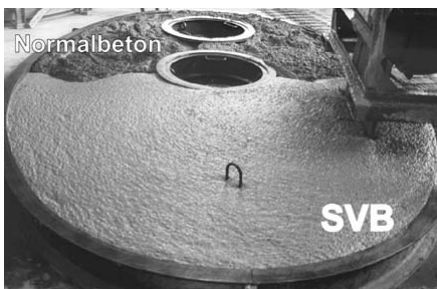
amikor a betont gyárakban, gépi berendezésekkel keverik meg, speciális mixerkocsikkal szállítják a helyszínre, betonszivattyúk segítségével juttatják a zsaluzatba és vibrátorokkal tömörítik, nélkülözhetetlen alkotórészei a betonnak az adalékszer. Maguk az adalékszer is dinamikus fejlődésen mentek át az elmúlt tíz-tizenöt évben. Az úgynevezett hagyományos (lignin-, melamin-, naftalinszulfonát stb. alapú) képlékenyítők és folyósítók általában aprózták (diszpergálták), nedvesítették a cementszemcséket és ezáltal csökkentették a cement- és az adalékanyag szemcsék közötti súrlódást, továbbá csökkentették a keverék vízigényét. Az újgenerációs polimer alapú folyósítók óriás molekuláikkal térben is akadályozzák a szemcsék összetapadását és ezáltal sokkal hatékonyabb folyósítást tesznek lehetővé, továbbá lehetővé vált a szabályozható tulajdonságú termékek előállítására is.

Alkalmazásuk során új betonfajták kifejlesztésére is sor került, amelyet gyűjtő néven öntömörödő betonoknak hívunk (angolul: Self Compacting Concrete = SCC; németül: Selbsterdichtender Beton = SVB). E betonfajta legfontosabb tulajdonsága, hogy a beton folyadékként viselkedik, így a kezelésére használt technikai berendezéseket és eszközöket ennek megfelelően kell kiala-



7. ábra A földalatti vasút építése az Andrassy úton - 1894 [11]

CEM I 42,5 R	350 kg/m ³
Mészkelet	250 kg/m ³
Víz	185 kg/m ³
Adalékanyag 0/16	1610 kg/m ³
Folyósító (cement-tömegre vetítve)	2,3 %



8. ábra Előregyártásban használt öntömörödő beton receptje és képe

kítani. E betonokat nem szükséges tömöríteni, így elmarad a vibrátorok okozta zaj, a betonban nem keletkeznek hibahelyek és fészkek, így a felület kifogástalan és egyenletes lesz, továbbá a beton minősége és sűrűsége egyöntetűvé válik.

Az öntömörödő beton hazai megvalósításának szép példája a szegedi víztorony 10 m hosszú zászlótartó rúdja, amelyet a rekonstrukció során újra kellett gyártani. A kis betontakarást biztosító zsaluzathoz nagy tömörségű, igen kis porozitású, öntömörödő betont kerestek (a beton víz/cement tényezője kisebb volt, mint 0,24).



9. ábra A szegedi víztorony zászlótartó rúdja
(Forrás: Spránitz Ferenc)

3. Termékek

A betonokat előállításuk során legyárthatjuk transzportbeton üzemen, előregyártó üzemen vagy az építkezés helyszínén.

3.1. Transzportbetonok

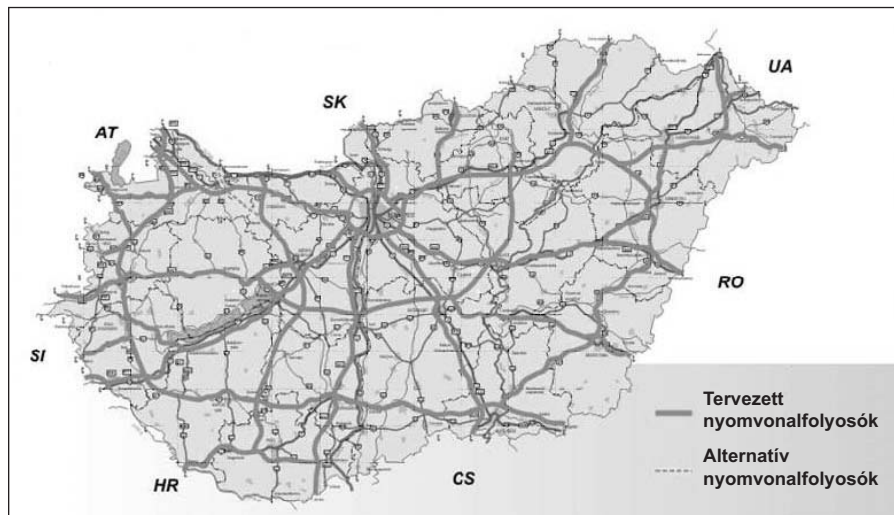
A transzportbetonokkal szemben általában azt várjuk el, hogy azok hosszú ideig és szabályozható módon tartsák meg keveréskor beállított tulajdonságaikat. Jó lenne, ha mindezt időjárástól függetlenül (tél és nyáron) lehetne biztosítani és ki lehetne zárni a szétosztályozódást is. Szeretnénk, ha a transzportbetont jól tudnánk szivattyúzni és a zsaluzatba könnyű lenne bedolgozni. Mindezek mellett megszilárdulás után tartósan álljon ellen a környezet hatásainak.

A magyarországi transzportbetonok legnagyobb része a közúti híd-

és útépitések műtárgyaiba épül be. Mindennek az az oka, hogy hazánkban, de az Európai Unió országában is a személy- és áruszállítás legnagyobb hányada közúton zajlik és dinamikusan fejlődik. 2003-as adatok szerint az Európai Unió fejlett országában nagyon jelentős az autópályák hálózatsűrűsége (Benelux államok: 50-62 km/ ezer km²; Németország: 30-40 km/ ezer km²; Portugália, Spanyolország, Olaszország, Dánia: 20-30 km/ ezer km²; Nagy Britannia, Franciaország, Ausztria: 10-20 km/ ezer km²), így hazánkban is várható ennek további növekedése (Magyarország: 0-10 km/ ezer km²).

3.2. Előregyártás

Az előregyártásban hasonlóak, de a gyártás jellegéből adódóan mégis kicsit mások a követelmé-



10. ábra Magyarország tervezett gyorsforgalmi úthálózata 2030-ra
(Forrás: www.kti.hu)



11. ábra Autópálya-kapu előregyártott eleme Millau, Franciaország (Forrás: J. Chaignon)

nyek. Itt azt várjuk el a betontól, hogy erősen folyósított és könnyen bedolgozható legyen, de ezt követően - és ez itt jóval rövidebb időtartam - gyorsan szilárduljon annak érdekében, hogy az elemeket minél előbb ki lehessen zsaluzni. Fontos ezért a nagy kezdő- és végszilárdság. Az időjárástól való függőség nem annyira jellemző, hiszen általában zárt helyen történik a gyártás, de azért ez is előfordul. Szeretnénk, ha az előregyártáshoz használt beton jól tudná követni az eltérő technológiáktól függő igényeket. Mindezek mellett beépítés után tartósan álljon ellen a környezet hatásainak.

3.3. Építéshelyi betonok

Az építkezés helyszínén készített betonokkal szemben hasonló követelményeket támasztunk, mint a transzportbetonoknál. Általában azt várjuk el, hogy azok hosszú ideig és szabályozható módon tartsák meg a keveréskor beállított tulajdonságait, de ez nagyon függ az éppen alkalmazott technológiától. Az is lehet, hogy gyors szilárdulás és minél előbbi kiszilárdulás az elvárás. Természetesen jó lenne, ha mindezt időjárástól függetlenül (télen és nyá-



12. ábra Hídepítés - Prága

ron) lehetne biztosítani és ki lehetne zárni a szétesztályozódást is. Szeretnénk, ha az építéshelyi betont jól tudnánk szivattyúzni és a zsaluzatba könnyű lenne bedolgozni. Mindezek mellett megszilárdulás után a beton tartósan álljon ellen a környezet hatásainak.

4. Technológiák

A betoniparban - mint a többi építőipari ágazatban is - meghatározó az alapanyagok gyártásának technológiája. Ez sokszor a minőség fontos záloga is egyben, hiszen az

építés legtöbbször új és új helyszíneken történik, ahol sokkal nehezebb az állandó és egyenletes minőség biztosítása. Az alapanyagokat transzportbeton üzemekben, előregyártó telepeken és építési helyszíneken dolgozzák fel és itt kapja meg az építmény is végleges formáját.

4.1. Betongyárak

A beton alapanyagairól már több szó esett. Az iparágat leginkább a betonüzemek (transzport- és előregyártó üzemek) jellemzik, ahol maga a beton előállításra kerül. Ehhez az adalékszerek biztosítják azt a pluszt, amely a friss- és megszilárdult beton tulajdonságainak befolyásolásához leginkább szükséges. Az adalékszerek betonüzemi kezelése viszonylag új technológiának számít, de módszerei és eszközei dinamikusan fejlődnek.

Az előregyártó üzemekben - a műszaki előnyök mellett - jelentős munka- és környezetvédelmi előnyei vannak az öntömörödő beton alkalmazásának. A zárt helyen történő vibrátoros tömörítés ugyanis komoly egészségkárosító hatással van az emberi szervezetre. A zaj hatásának kiküszöbölése sokkal vonzóbbá fogja tenni ezeket a munkahelyeket.

4.2. Építéshelyi technológiák

A betonkészítés építéshelyi technológiái közül most csak a mélyépítés területét említem meg. Ennek az oka, hogy itt van szükség leginkább az építés helyszínén történő innovációra. Ezek a fejlesztések általános, előkészíthető és ad hoc



13. ábra Előre nem látható helyzetek a talajban (Forrás: Dr. Deli Árpád)

jellegűek. Az előkészíthető módszerek főként gépi berendezések használatát igénylik. Az ad hoc jellegűek teszik izgalmassá sokszor a feladatot, hiszen a talaj mindig rejt meglepetéseket.

5. Összefoglalás

A beton tartósságának feltétele a felhasználás céljának megfelelő összetételű, bedolgozású és utókezelésű beton. A beton tartósságát mindenek előtt annak tömörsége jellemzi. A beton tömörségét a cementkőben létrejövő kapillárisok minősége és mennyisége határozza meg.

Betonadalékszerek és egyéb segédanyagok alkalmazásával ezeket a tényezőket pozitív irányban tudjuk befolyásolni. Képlékenyítő és folyósítók segítségével a beton vízigényét csökkenteni, bedolgozhatóságát pedig javítani tudjuk. Ezek az anyagok - közvetlenül és közvetve - napjainkban forradalmasítják a betontechnológiát az egész világon mind az építéshelyi, mind a telepített üzemi betongyártásban, termékgyártásban és a technológiák alkalmazásánál is!

Felhasznált irodalom:

- [1] Gyukics, P. - Tóth, E.: Hidak Magyarországon. Yuki Stúdió, 2005.
- [2] Dickerboom, L.: Beton. Leimen, 1998.
- [3] Kern, E.: A nagyszilárdságú beton technológiája. Beton, 1999/09-10. szám
- [4] Weber - Riechers: Kies und Sand für Beton. Verlag Bau + Technik, 2003.
- [5] Asztalos, I.: MSZ 4798-1 Beton Szabvány Alkalmazási Segédlet, 8. Kiegészítő anyagok. Magyar Betonszövetség, 2005.
- [6] König, R. - Wagner, J.-P.: Mikrosilica. Woermann GmbH & Co. KG
- [7] MSZ EN 934-2:2002 Adalékszerek betonhoz, habarcshoz és injektálóhabarcshoz - 2. rész: Betonadalékszerek. Fogalom meghatározások, követelmények, megfelelőség, jelölés és címkézés. MSZT, 2004.
- [8] Kovács, K.: Néhány adalékszer szerepe a cement hidratációjában. Beton, 2002/9. szám
- [9] Kern, E.: Anwendung von Betonzusatzmitteln - Arten, Eigenschaften und Einsatzgebiete. Beton (37) H. 9 S. 359-362.
- [10] Balázs, Gy.: Beton és vasbeton I. - Alapismeretek története. Akadémiai Kiadó, 1994.
- [11] Mesterházi, L.: Budapest Anno... Corvina Kiadó, 1979. Fotó: Klösz, Gy.

Folyamatos gyártás, folyamatos vizsgálat

- Stetige Herstellung, stetige Prüfung (német)
- Continuous production, continuous test (angol)
- Production continu, essai continu (francia)

DR. KAUSAY TIBOR

betonopu@t-online.hu, <http://www.betonopus.hu>

A beton (▶) folyamatos gyártása akkor kezdődik, amikor már legalább 35 egymás utáni, kihagyás nélküli, azonos feltételekkel készített betonra vonatkozó vizsgálati eredményünk van, három hónapnál hosszabb, de legfeljebb 12 hónap idő alatt. Folyamatos vizsgálatot csak a gyártó vagy megbízottja végezhet, amelynek eredménye alapján a gyártó - ha szükséges, tanúsító szervezet bevonásával - megfelelőségi nyilatkozatot tesz. A megfelelőségi nyilatkozat (▶) megbízhatóságát a beton megrendelője (vevő = kivitelező, előre-gyártó) vagy megbízottja azonosító vizsgálat (▶) ellenőrzi.

A gyártó a folyamatos gyártás közben is alkalmazhatja a kezdeti gyártásra (◀) vonatkozó mintavételi és vizsgálati tervet, ill. a feltételeket. A folyamatos gyártás eredménye

legalább 15 egymás után következő, legfeljebb 12 hónap alatt végzett mintavétel ill. vizsgálat után (a kezdeti gyártás és vizsgálat után (◀)) értékelhető. A mintákat a termelés során folyamatosan kell venni az 1. táblázat szerinti, de nem gyakrabban, mint 1 minta minden 25 m³-ből. Folyamatos gyártás során egy minta egy próbatestből áll(hat).

A folyamatos gyártás kezdetén, amíg még 15 minta nem áll rendelkezésre, a minták számát a kezdeti gyártás végén vett mintákkal kell kiegészíteni.

A folyamatos gyártás eredményének értékeléséhez meg kell adni a legalább 15 vizsgálati eredményt, a legalább 15 vizsgálati eredmény átlagát, valamint a következő képlettel ki kell számítani a legalább 15 vizsgálati eredmény tapasztalati szórását:

$$s_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{ci} - f_{cm, test})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{ci}^2 - n \cdot f_{cm, test}^2}{n-1}}$$

ahol $n \geq 15$.

A beton a tervezett nyomószilárdsági osztálynak a folyamatos gyártás során megfelel, ha a következő megfelelőségi feltételek egyidejűleg teljesülnek:

1. feltétel az MSZ 4798-1:2004 szabvány 14. táblázata szerint:

valamennyi nyomószilárdsági osztály esetén: $f_{cm, test} \geq f_{cm} = f_{ck} + 1,48 \cdot \sigma$

ahol σ a kezdeti gyártásból (◀) legalább 35 minta vizsgálata alapján meghatározott szórás, amely az elméleti szórás jó közelítése.

A figyelembe veendő σ szórás legkisebb értéke:

- közönséges beton esetén (ha a beton nyomószilárdsági osztálya $\leq C50/60$): 3 N/mm²,
- nagyszilárdságú beton esetén (ha a beton nyomószilárdsági osztálya $\geq C55/67$): 5 N/mm²,
- továbbá $0,63 \cdot \sigma \leq s_n \leq 1,37 \cdot \sigma$

azaz a folyamatos gyártásból legalább 15 minta vizsgálata alapján meghatározott s_n tapasztalati szórás a kezdeti gyártásból legalább 35 minta vizsgálata alapján meghatározott σ elméleti szórás 0,63-szorosánál kisebb és 1,37-szorosánál nagyobb nem lehet.

Ha a szórásra vonatkozó fenti feltétel teljesül, akkor a kezdeti gyártás időszakából meghatározott σ szórás alkalmazható a folyamatos gyártás időszakában a megfelelőség ellenőrzésére. Ha nem teljesül, akkor a rendelkezésre álló utolsó legalább 35 minta (folyamatos gyártásról lévén szó, legalább 35 próbatest) vizsgálata alapján új σ szórás értéket kell meghatározni.

Ha a gyártó nem tudja a kezdeti gyártásra vonatkozó szórásának értékét bizonyítani, akkor $\sigma \geq 6$ N/mm² értékkel kell számolni (MSZ 4798-1:2004 szabvány 8.2.1.3. szakasz).

2. feltétel az MSZ 4798-1:2004 szabvány 14. táblázata szerint:

- $\leq C50/60$ osztályú (közönséges) beton esetén: $f_{ci} \geq f_{ck} - 4$
- $\geq C55/67$ osztályú (nagyszilárdságú) beton esetén: $f_{ci} \geq 0,9 \cdot f_{ck}$

A megfelelőség igazolásának to-

Gyártás	A mintavételek száma	A mintavétel legkisebb gyakorisága ^{a)}	
		beton, gyártásellenőrzési tanúsítással	beton, gyártásellenőrzési tanúsítás nélkül
Ha a beton nyomószilárdsági osztálya $\leq 50/60$ (közönséges beton)			
Folyamatos gyártás ^{b)} , amikor már legalább 35 egymás utáni, kihagyás nélküli vizsgálati eredmény van	Legalább 15 minta = legalább 15 próbatest	1 minta/400 m ³ vagy 1 minta/termelési hét	1 minta/150 m ³ vagy 1 minta/termelési nap
Ha a beton nyomószilárdsági osztálya $\geq 55/67$ (nagyszilárdságú beton)			
Folyamatos gyártás ^{b)} , amikor már legalább 35 egymás utáni, kihagyás nélküli vizsgálati eredmény van	Legalább 15 minta = legalább 15 próbatest	1 minta/200 m ³ vagy 2 minta/termelési hét	1 minta/75 m ³ vagy 1 minta/termelési nap

a) A mintákat a termelés során folyamatosan kell venni, és nem gyakrabban, mint 1 minta minden 25 m³-ből.

b) Amikor az utolsó legalább 15 vizsgálati eredményből számított szórás (s_n) a kezdeti gyártás 35 vizsgálati eredményéből számított szórás (σ) 1,37-szorosánál nagyobb ($s_n > 1,37 \cdot \sigma$), akkor a mintavételek és vizsgálatok számát újból meg kell növelni legalább 35-re, ahogyan az a kezdeti gyártásnál van előírva.

1. táblázat A mintavétel legkisebb gyakorisága a megfelelőség értékeléséhez nyomószilárdság és testsűrűség esetére, folyamatos gyártás során, az MSZ EN 4798-1:2004 szabvány 13. és NAD 8.2. táblázata alapján

Minta jele (1 minta = 1 próbatest)	Próbakocka $f_{ci,cube,test,H}$	Próbahenger $f_{ci,cyl,test}$	2. feltétel $f_{ci,cyl,test} \geq f_{ck,cyl} - 4$
1.	47,1	34,0	$34,0 > 21,0$
2.	45,4	32,7	$32,7 > 21,0$
3.	44,3	31,9	$31,9 > 21,0$
4.	47,9	34,5	$34,5 > 21,0$
5.	49,3	35,5	$35,5 > 21,0$
6.	44,8	32,3	$32,2 > 21,0$
7.	45,0	32,4	$32,4 > 21,0$
8.	46,9	33,8	$33,8 > 21,0$
9.	48,8	35,2	$35,2 > 21,0$
10.	44,9	32,4	$32,4 > 21,0$
11.	46,7	33,7	$33,7 > 21,0$
12.	44,5	32,1	$32,1 > 21,0$
13.	44,0	31,7	$31,7 > 21,0$
14.	46,2	33,3	$33,3 > 21,0$
15.	44,8	32,3	$32,3 > 21,0$
Átlag:	$f_{cm,cyl,test} =$	33,2	
Szórás:	$S_{15} =$	1,21	
Szórás legalább:	$S_{min} =$	3,0	
Kezdeti gyártásból:	$\sigma_{35} =$	1,77 \rightarrow 3,0 = σ_{min}	
	$0,63 \cdot \sigma_{min} =$	1,89 $< S_{min} =$	3,0 $< 4,11 = 1,37 \cdot \sigma_{min}$
	$f_{ck,cyl,test} = f_{cm,cyl,test} -$	1,48 $\cdot \sigma_{min} =$	33,2 - 4,4 = 28,8
	1. feltétel		
	$f_{ck,cyl,test} =$	28,8 $> 25 = f_{ck,cyl}$	
	$f_{cm,cyl,test} =$	33,2 $> 29,4 = f_{cm,cyl} = f_{ck,cyl} +$	1,48 $\cdot \sigma_{min}$
Nyomószilárdsági osztály: C25/30		Mértékegység: N/mm ²	

2. táblázat Számpélda a folyamatos gyártás nyomószilárdság vizsgálati eredményeinek szabványos értékelésére, ha a próbakockákat vegyesen tárolták

vábbi feltétele, hogy a szilárdság vizsgálatára készített, bedolgozott friss beton próbatestek egyedi testsűrűsége mintánként ne térjen el 2 %-nál nagyobb mértékben a tervezett (átlagos) testsűrűségtől.

A folyamatos gyártás nyomószilárdság vizsgálati eredményeinek értékelésére a 2. táblázat tartalmaz számpéldát. A 150 mm élhosszúságú, vegyesen tárolt próbakockákon mért egyes nyomószilárdsági eredményeket átszámítottuk a 150 mm átmérőjű, 300 mm magas, végig víz alatt tárolt próbahenger nyomószilárdságára, és ezeket az átszámított nyomószilárdságokat értékeltük a megfelelőségi feltételek figyelembevételével. Az átszámítás indoka és módja a „Kezdeti gyártás, kezdeti vizsgálat” szócikk {◀} alatt található.

Felhasznált irodalom:

- [1] MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon
- [2] MSZ EN 206-1:2002 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség
- [3] Kausay T.: A beton nyomószilárdságának elfogadása. Vasbetonépítés. VIII. évf. 2006. 2. szám. pp. 35-44.

Jelmagyarázat:

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

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

KÖNYVJELZŐ

MINDENTUDÁS EGYETEME 1- 4.

2002. szeptemberben az MTA közreműködésével indult útjára a nagyszabású televíziós előadásorozat, a Mindentudás Egyeteme. A szervezők célja, hogy az érdeklődő közönség számára is érthetővé tudják tenni korunk tudományos ismereteit, a kortárs tudomány legfőbb dilemmáit. A BME lágymányosi informatikai épületében már negyedik éve hangzanak el az előadások, melyeket az internet segítségével is követhetünk. A 45 perces előadást az előadó és a közönség 60 perces kötetlen eszmecseréje követi.

A www.mindentudasegyeteme.hu weboldalon megtalálhatók az előadások, az elhangzottnál részletesebben, pótlólagos olvasmányokkal, ábrákkal, mozgó és hangzó illusztrációkkal kibővítvé, valamint az oldal tartalmaz még hypertextes hivatkozásokat, linkajánlatokat, részletes bibliográfiát is. Az előadókat is

bemutadják, tudományos pályafutását, publikációit és a személyes vonatkozásokat. Az elhangzott előadásoknak fóruma is működik, illetve az előadói oldalon az előadó reagál a hozzá intézett kérdésekre.

A legkülönbözőbb tudományterületek meghatározó személyiségei tartottak előadásokat az adott szakterület jellemzőiről, az elméleti kutatások és a gyakorlati felhasználás összefüggéseiről, melyek közül hármat emelünk ki:

- Agócs Zoltán: HÍD - mérnöki szerkezet vagy szobor?,
- Makovecz Imre: A szerves gondolkodásról, a szerves építészetéről,
- Kovács Ferenc: Meddig és mit bányásszunk?

A Kossuth Kiadó eddig négy kiadványt jelentetett meg, kötetenként mintegy 18 előadással, gazdagon illusztrált, szerkesztett változatban.

Betonfloor Kft.

Kivitelezés

Ipari betonpadlók készítése, javítása.
Műgyanta, bitumen, cement és egyéb
(pl. esztrichek) gyorskötésű ipari
burkolatok kivitelezése.
Szintkiegyenlítések.
Tartálybevonatok.
Beton korrózió elleni védelme.

Sörétszórás, betonmarás, betonbontás.

Kereskedelem

Anyagok és segédanyagok értékesítése.
Piacvezető gyártók rendszereinek
forgalmazása.
Cement kötésű falazóblokkok nagy
választékban.

Cím: 1193 Budapest, Leiningen u. 28/c

Telefon: 1/347-0087 Fax: 1/347-0088

Mobil: 30/510-4761

E-mail: betonfloor@t-online.hu

MORFICO * IZOBLOKK * MAPEI

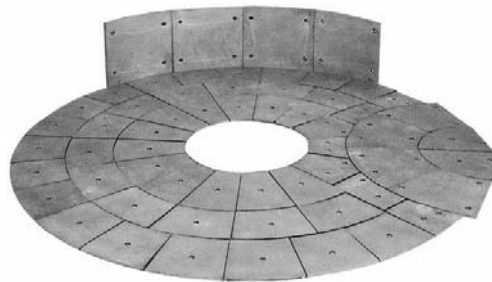
Gyorsan kopó bélések?

A megoldás:

HABERMANN

gyátmányú öntvény alkatrészek
PEMAT, TEKA, LIEBHERR stb.
keverőkhöz.

- akár 2-3 szoros élettartam
- kiváló ár/érték arány



TIGON Kft.

2900 Komárom, Bartók B. u. 3.

Telefon: +36 309 367 257



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



ACÉLSZÁLAK
HUMIX[®], DRAMIX[®]

Statikai számítás AZONNAL

MŰANYAGSZÁL
POLIMIX[®]

PORSZÓRT
KÉREGERŐSÍTŐ
TOPMIX[®]

egy helyről, raktárról, azonnal

BETONMIX KFT.

T.: 23 520 544; Fax: 23 520 545

www.betonmix.hu



Holcim Hungaria Zrt. Beton és Kavics Üzletág

Központi vevőszolgálat

tel.: (1) 329-1080, fax: (1) 329-1094

1037 Budapest, Montevideo út 2/C.

BETONÜZEMEK

Rákospalotai Üzem

1151 Budapest
Károlyi Sándor u.
Tel.: (1) 889-9323
Fax: (1) 889-9322

Kőbányai Üzem

1108 Budapest, Korall u.
Tel.: (1) 431-8197

Fax: (1) 433-2998

Dél-Budai Üzem

2452 Ercsi,
Cukorgyári út 1.
Tel.: (25) 505-562

Fax: (25) 505-563

Dunaharaszti Üzem

2330 Dunaharaszti,
Jedlik Ányos u. 36.
Tel.: (24) 537-350

Fax: (24) 537-351

Pomázi Üzem

2013 Pomáz, Céhmaster u.
Tel.: (26) 525-337

Fax: (26) 525-338

Dunaújvárosi Üzem

2400 Dunaújváros, Északi Ipari
Park 3331/11. hrsz
Tel.: (25) 522-977

Fax: (25) 522-978

Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya,
Szőlődomb u.
Tel.: (34) 512-913

Fax: (34) 512-911

Székesfehérvári Üzem

8000 Székesfehérvár,
Takarodó út 8115/2. hrsz.
Tel.: (22) 501-709

Fax: (22) 501-215

Komáromi Üzem

2948 Kisigmánd, Újpuszta
Tel.: (34) 556-028
Fax: (34) 556-029

Győri Üzem

9028 Győr, Fehérvári út 75.
Tel.: (96) 516-072
Fax: (96) 516-071

Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.
T/F: (95) 326-066

Fonyódi Üzem

8642 Fonyód, Vágóhid u. 21.
Tel.: (85) 560-394
Fax: (85) 560-395

Debreceni Üzem

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

Fax: (52) 535-401

Nyíregyházi Üzem

4400 Nyíregyháza,
Tünde u. 18.
Tel.: (42) 461-115

Fax: (42) 595-163

KAVICSBÁNYÁK

Abdai Bánya

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

Hejőpapi Bánya

3594 Hejőpapi,
Külterület - 088. hrsz.
Tel.: (49) 458-849

Fax: (49) 458-850

ÉRDEKELTSÉGEK

BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest,
Budafoki út 215.
Tel.: (1) 205-6166

Fax: (1) 205-6176

Ferihegy-Beton Kft.

2220 Vecsés, Ferihegy II
Tel.: (1) 295-2940

Fax: (1) 292-2388

Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság u. 16.
T/F: (96) 578-370

Délbeton Kft.

6728 Szeged,
Dorozsmai út 35.
Tel.: (62) 461-827

Fax: (62) 462-636

Csababeton Kft.

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

Szolnok-Mixer Kft.

5007 Szolnok, Piroskai út 7.
Tel.: (56) 421-233

Fax: (56) 414-539

KV-Transbeton Kft.

3704 Berente, Ipari út 2.
Tel.: (48) 510-010

Fax: (48) 510-011

Pannonbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság út 8.
Tel.: (96) 579-430

Fax: (96) 579-432



TREFL ARBED



TWINCONE 1/50

HE 1/50 , 0,7/30

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

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

ACÉLHAJ

Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

TreflARBED 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

V. évfolyam
2006/5
október

MTM
MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN



Előfizetési AKCIÓ!
6 lapszám ára 4000 Ft

1036 Budapest, Pacsirtamező u. 41.
Tel.: 06-1/388-8175 • Fax: 06-1/388-8176

E-mail: mtm@tukorkep.hu

A szakma lapja

Ára: 805 Ft

Mit nekünk Európa....

- azaz a titokban előregyártott beton termékek, vasbeton és feszített beton termékek országa

BOROS SÁNDOR

ÉMI Kht., a beton és természetes kő területek szakreferense

Fenti termékek nagy részét ma már csak FELÜGYELET ALATT szabad gyártani. A közös Európának ugyanis vannak szabályai, szabványai. (A szabvány nem törvény..., a szabvány nem kötelező... kezdetű jogászkodást hagyjuk, néhány percig viselkedjünk úgy, mintha MÉRNÖK-ök lennénk.)

Az előregyártott beton, vasbeton, feszített beton termékek területén már sok fontos harmonizált Európa szabvány együttlési időszaka lejárt, vagy napokon, hónapokon belül lejár. Tehát már hazánkban is egyértelműen kötelezőek (az esetleg ütköző nemzeti szabályozást vissza kell, kellett vonni).

Kulcsszavak: európai szabályozás betartása, megfelelés igazolása

Csak emlékeztetőül, néhány szabvány - a teljesség igénye nélkül

MSZ EN 771-3:2006

Falazóelemek követelményei. 3. rész:

Adalékanyagias beton falazóelemek (tömör és pórusos adalékanyagokkal) [zsalukövek is - Boros S.]

- meghirdetve, bevezetve 2003. 11.
- az együttlési időszak vége 2005. április hó
- megfelelés igazolás módja 2+ (esetleg 4)

MSZ EN 1168:2005

Előregyártott betontermékek. Üreges födémpanelek.

- meghirdetve, bevezetve 2005. 11.
- az együttlési időszak vége 2007. május hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 12 794:2005

Előregyártott betontermékek. Cölöpök alapozásához.

- meghirdetve, bevezetve 2005. 08.
- az együttlési időszak vége 2006. november hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 12 839:2001

Előregyártott betontermékek. Kerítéselemek.

- meghirdetve, bevezetve 2001. 10.
- az együttlési időszak vége 2003. január hó
- megfelelés igazolás módja 4

MSZ EN 12 843:2005

Előregyártott betontermékek. Oszlopok.

- meghirdetve, bevezetve 2005. 03.
- az együttlési időszak vége 2006. június hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 13 224:2005

Előregyártott betontermékek. Bordás födémpanelek.

- meghirdetve, bevezetve 2005. 02.
- az együttlési időszak vége 2007. február hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 13 225:2005

Előregyártott betontermékek. Lineáris szerkezeti elemek

- meghirdetve, bevezetve 2005. 03.
- az együttlési időszak vége 2006. június hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 13 693:2005

Előregyártott betontermékek. Különléges tetőelemek.

- meghirdetve, bevezetve 2005. 03.
- az együttlési időszak vége 2006. június hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 13 747:2005

Előregyártott betontermékek. Födémrendszerek.

- meghirdetve, bevezetve 2005. 10.
- az együttlési időszak vége 2008. április hó
- megfelelés igazolás módja 2+

MSZ EN 13 978-1:2005

Előregyártott betongarázsok. 1. rész: Monolit vagy szobaméretű egyedi részekből álló vasbeton garázsok

követelményei

- meghirdetve, bevezetve 2005. 11.
- az együttlési időszak vége 2007. február hó
- megfelelés igazolás módja 2+

Ezek a harmonizált EN szabványok kötelezően előírják a megfelelés igazolás módját is. A szigorúbb, 2+ rendszer lényege a FELÜGYELET ALATTI GYÁRTÁS. Azaz már csak erre (Brüsszelből) kijelölt, jóváhagyott szervezet felügyelete alatt folyhat az előre gyártás

Csak ismétlésül: a megfelelés igazolás három lépcsős folyamata a „2+“ rendszerben

1. lépcső.

A termék első típusvizsgálata (kezdeti vizsgálata) a szabványban megadott módon. Itt háromféle lehetőséget adnak általában ezek a szabványok. Vagy a termék geometriai méreteit és anyag paramétereit (beton, betonacél osztályok), vagy a termék teherbírását, terhelhetőségét, vagy egy adott, megnevezett tervdokumentációnak való megfelelést kell igazolnia a gyártónak.

2. lépcső.

Az üzemi gyártásellenőrzési rendszer megszervezése, működtetése és dokumentálása a szabványban megadott módon.

3. lépcső.

Az üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálata, majd folyamatos felügyelete, felügyeltetése.

Az első két lépcső teendőit a gyártó maga végezheti, ha képes és hajlandó rá (ha nem, akkor meg kell valakivel csináltatnia). A harmadik lépcső, a felügyelet csak erre kijelölt szervezet által végezhető, aki aztán (ha rendben mennek a dolgok) erről tanúsítványt ad ki. A gyártó pedig szállítói megfelelési nyilatkozatán tünteti fel az őt (gyártását) felügyelő intézet azonosítóját.

A „4“-es jelű megfelelés igazolási módzat enyhébb, itt a harmadik lépcsőt is végezheti a gyártó és erről nyilatkoznia kell a „szállítói megfelelési nyilatkozaton“ - melyet kötelezően kell a termékhez adnia.

A fentiek (többet) munkát és pénzt igénylő feladatok, így talán érthető a gyártók passzivitása, strucc-politizálása (állandó kifogás-



Ők kellene, hogy mint vevők megköveteljék a szabványok betartását...

És persze, mint érdekvédő, elszámoltató, piacfelügyelő szervezet a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség is felléphet a kényszerítés erejével, de ez nehezebb, bonyolultabb, hiszen az előregyártott vasbeton és feszített beton termékek „zárt pályán” mozognak (ritkán

Az építőipari termelés 2006 szeptemberében a kiigazítatlan adatok szerint 4,8 százalékkal, munkanaptényezővel kiigazítva 3,7 százalékkal maradt el az előző évi bázistól. Az év első kilenc hónapjában a termelés 2,1 százalékkal csökkent a 2005. évi adatokhoz viszonyítva.

A legnagyobb építőipari alágazat, a szerkezetkész épületek és egyéb építmények építésének termelése szeptemberben 1,9 százalékkal, évkezdettől 1,7 százalékkal csökkent. Az épületgépészeti szerelés termelése szeptemberben 3 százalékkal, az év első kilenc hónapjában 1,7 százalékkal volt kisebb a bázisnál. A befejező építés termelése szeptemberben csaknem egyötödével volt kevesebb.

Az épületek létesítésének volumene szeptemberben 2,1 százalékkal nőtt, 2006 első kilenc hónapjában az egy évvel korábbi szinten maradt.

Az egyéb építmények kivitelezése szeptemberben 11,8 százalékkal csökkent, évkezdettől számítva pedig 4,2 százalékkal volt alacsonyabb.

keresése...). Sajnos egy kezemen is könnyen meg tudom számolni az Európát komolyan vevő előregyártókat (akik betartják a szabványokat, vagy legalább érdeklődnek a dolgokról).

És a többiek? „A többi néma csend...”

Az igazi baj a másik oldalon, a megrendelőknél van. Ahogy ezeket a hatalmasságokat (tender kiírók, projekt menedzserek stb., egyszerűen vevők) én alulról látom, náluk teljes a tájékozatlanság ezen a területen.

kerülnek kiskereskedelmi forgalomba).

Összegzés

Van tehát a közös Európa, ahol mi is teljes jogú tagok vagyunk, ahol mindenféle gyönyörűségek várnak ránk (pl. cukrászda Bécsben).

És van Magyarország, ahol konkrétan a beton területén (ne feledjük „concrete” európaiul betont jelent) nem tartjuk be a közös szabályozást, a szabványokat. Tudomást sem veszünk róluk, mintha nem is lennének.

ALAPJAIBAN TÖKÉLETES

Olyan építészeti mesterművek, mint a hidak, felhőkarcolók és a duzzasztógáták a legmagasabb szintű mérnöki szakértelmet igénylik. Betonadalékszereink a beton számára azt nyújtják, ami biztosítja, hogy megfeleljenek ennek a színvonalnak: INTELLIGENCIÁT.

 **BASF**
The Chemical Company



BASF Építőkémi
Hungária Kft.
1222 Budapest,
Háros u. 11.
• Tel.: 226-0212
• Fax: 226-0218
www.basf-cc.hu

Adding Value to Concrete

A Magyar Betonszövetség hírei



SZILVÁSI ANDRÁS ÜGYVEZETŐ

A Magyar Betonszövetség "Betonstruktúrák kivitelezése" címmel október 31-én továbbképzést tartott a Magyar Szerkezetépítő Szövetség tagjai részére, melyen 51 fő vett részt.



1. ábra A továbbképzés hallgatói, az előtérben jobb oldalon Harka János, a Magyar Szerkezetépítő Szövetség elnöke

Az előadók személye, és az előadások címei:

Dr. Tariczky Zsuzsanna

- Bevezetés: Minőség, környezet, munkavédelem;
- Technológiai utasítás készítése.
- Minőség-ellenőrzés.

Sulyok Tamás

- Az MSZ 4798-1: Betonszabvány megváltozott filozófiája. A beton tartóssága, műszaki feltételek.

Migály Béla

- A betont előállító szakember feladata.

Dr. Karsainé Lukács Katalin

- Beton átvétele, helyszínen végzendő vizsgálatok, mérések

Spránitz Ferenc

- A felhasználó kötelezettsége.
- Minősítés

Lányi György

- Helyes technológia alkalmazása: beton adalékszerek.



A Köröshegyi völgyhídnál november 15-én hallgattuk meg a szakmai előadásokat és tekintettük meg az épülő hidat. Az előző évi látogatásunkhoz képest változás történt az építés technológiájában, melyet Takács László főmérnök ismertetett. Az előző technológia az ún. szabadon betonozott volt, amikor az egyes egységeket a végleges helyükön készítették el. Egy elem elkészítési ideje 13-15 napot tett ki. Az újabban alkalmazott technológia az ún. szabadon szerelt, amikor az elemeket a földön előregyártják, majd felemelik a végleges helyükre. Ezzel a módszerrel a hidat gyorsabban lehet építeni, mivel 6-7 naponta a helyére lehet emelni egy-egy elempárt.

A hídra vonatkozó általános ismertetőt Perge Ilona PR menedzser tartotta. A híd egy 4000 méter sugarú ívben fekszik, 18 támasza lesz, a legmagasabb pillér megközelíti a 80 métert, hossza 1872 méter. Az útpálya 2x2 sávós lesz, leállósáv nélkül, közepén 1 méteres



2. ábra A hídon folyó munkák

elválasztósávval. Az átadási határidő 2007 augusztusa.

A helyszín bejárása során az alkalmazott beton összetételéről, minőségi elvárásairól Schneider Kitti munkahelyi mérnök adott tájékoztatást. A szerkezet építése során háromféle betont használnak, a cölöpösszefogó gerendához C 25/30 jelűt, a pillérekhez C 35/45 f50 vz5 jelűt 24 mm maximális adalékanyag szemmagysággal, a felszerkezethez C 45/55 Dmax16 f50 vz5 jelűt. A terveken többféle betont írtak elő, de a kivitelezés



3. ábra Előad Takács László, mellette Perge Ilona



4. ábra A hallgatóság egy része



5. ábra A vezető tartók áttolása a következő pillérre



6. ábra A hídszegély betonozása során inkább kevesebb recepturát használnak és egy adott részt jobb minőségű betomból készítenek el. Például aznap a hídszegélyt betonozták, az ún. pillérbetomból.

A híd közvetlen megtekintése alatt a kérdésekre Nagy Gábor és Urbán Márton munkahelyi mérnökök válaszoltak. Látogatásunk idején a 11. pillér fölött elkészült a



7. ábra Pillérmakett a látogatói teremben.

Két pillérben teherfelvonó és lépcső is épül, hogy a híd ellenőrzését, karbantatását könnyebben el lehessen végezni.

hídág, és a segédszerkezet főtartójának áttolása folyt a 10. pillér fölé. A másik oldalon a 6. pillérnél a 3. zömpár felszakítása megtörtént, az emelés zajlott.

◇ ◇ ◇



Tagjainknak a 2006-os év eredményes befejezését, boldog Karácsonyt és sikeres új évet kívánunk!

*Kocofárisz Szófia
Szilvási András*

◇ ◇ ◇

FORM + TEST PRÜFSYSTEME HUNGARY KFT.



AKCIÓ!

Anyagvizsgáló gépek 2006. 12. 31-ig történő megrendelése esetén 10 % kedvezményt tudunk biztosítani minden kedves ügyfelünknek.

Beton, cement, habarcs anyagvizsgáló berendezések Termékeink és szolgáltatásaink

- ▶ egyedi igényeket kielégítve megtervezzük és berendezzük anyagvizsgáló laborját
- ▶ magyar nyelvű és fejlesztésű szoftverrel felszerelt nyomó-, hajlítógépek
- ▶ Schmidt-kalapács minden típusa
- ▶ folyamatos alkatrész utánpótlás, biztos szerviz háttér, 40 éves szakmai tapasztalat

Kérje ingyenes katalógusunkat és árajánlatunkat!

Eladás:

Becsey Péter, 30/337-3091

Karbantartás:

Becsey János, 30/241-0113

1056 Budapest, Havas utca 2.

Fax: +36 1-240-4449

E-mail: becseyco@hu.inter.net

Honlap: www.formtest.de

MINŐSÉG EGY KÉZBŐL

Hídteherbírás helyreállítása egy süllyedő hídnál

BORBÁS MÁTÉ

Pannon Freyssinet Kft.

A 2.06. jelű híd a fővárost körülölelő M0 útgűrűn található. Az M0 útgűrű kiemelt szerepet játszik Budapest forgalmi terhelésének csökkentésében, mivel ez az út gyűjti össze a fővárosba érkező forgalom nagy részét. Az Állami Autópálya Kezelő Zrt. kiírása nyomán társaságunk, a Pannon Freyssinet Kft. nyerte el a híd 10 éves fővizsgálatának elkészítését. A fővizsgálat készítése során olyan nyomokra bukkantunk, amely szükségessé tette egy átfogó szakvélemény készítését, illetve ezt követően a híd rehabilitációjának azonnali elvégzését. Jelen cikk célja, hogy bemutassa a híd vizsgálata során szerzett tapasztalatokat és ismertesse a hídteherbírás helyreállításának választott módját.

Kulcsszavak: süllyedés, teherbírás, rehabilitáció

1. Előzmények

Az 1994-ben forgalomba helyezett 2.06 jelű - háromnyílású, takaréköreges lemez felszerkezettel rendelkező - felüljáróhoz csatlakozó töltésszakaszon már 1995-ben süllyedést észleltek. A burkolatot ráfejeléssel szintbe emelték. A süllyedés azonban nem állt meg, további útépitési beavatkozások is történtek és szakvéleményekkel vizsgálták a süllyedés okát. E vizsgálatok nem terjedtek ki a 2.06 jelű hídra.

Az eltelt évek során a töltés süllyedése a híd hídfőinek süllyedését is eredményezte. 2004 nyarán, amikor társaságunk a fővizsgálatot végezte, olyan jelekre bukkantunk, amelyek részletes statikai vizsgálatot és ezzel összefüggésben egy új szakvélemény elkészítését indokolták. A szakvélemény magában foglalta a híd geodéziai felmérését, talajmechanikai szakvéleményét és statikai ellenőrző vizsgálatát.

2. A híd általános adatai

Az M0 autótút a 7+871 km szelvényben a 2.06. jelű felüljáróval keresztezi a Diósd - Törökbálint között haladó 8102. számú közutat (Szabadság útja). Az autótút tengelye a kereszteződésben R=800 m sugarú vízszintes ívben helyezkedik el és a növekvő szelvényezés irányában 0,7 %-os esésben van. A vízszintes ív miatt a felüljáró

egyoldali esésben van, amely mértéke 5 %. Az áthidalt út tengelye és az autótút ívének metszéspontjában húzott érintő 47 fokos szöget zárnak be. A híd jobb ferdeségű. A támaszok az áthidalt akadálnak megfelelően egymással párhuzamosak és a ferde hossz (érintőn) mérve 18,00+24,00+18,00 m távolságra vannak egymástól. A híd négy támaszú, ferde takaréköreges lemezszerkezet, a lemez vastagsága 1,30 m. A híd közbenső pilléreit 4-4 db, alul-felül befogott, 90x90 cm méretű oszlop alkotja. A rejtett hídfő keretszerkezet, a szerkezeti gerendát 4 oszlop támasztja alá. A híd síkalapozással épült. A műtárgy merőleges teljes szélessége 20,13 m, az útpálya szélessége a szegélyek

között 17,63 m, a csatlakozó töltés koronaszélessége 22,50 m. A híd "A" terhelés osztályú.

3. A süllyedéssel kapcsolatos mérések

Az M0 autótút 1994. évi forgalomba helyezését követően már 1995-ben észlelhetők voltak a hidat magában foglaló töltésszakaszok süllyedései, ezt követően igyekeztek ezt kiegyenlítővel helyreállítani. 1998-ban és 2002-ben születtek szakvélemények a süllyedések okainak feltárására. Előbbi a süllyedések csökkenő tendenciáját emelte ki, majd miután ez nem következett be - az állapotváltozásnak megfelelően - az utóbbi vélemény a töltés alatti altalaj víztartalom növekedésében látta a töltés süllyedésének okát. A szakvélemény utalt a híd alapjainak lehetséges süllyedéseire. A következőkben összefoglaltuk az elvégzett süllyedésméréseket.

Az alapozás megkezdésétől (1992. okt.) a felszerkezet elkészültéig, amikor is a hídfőre való rátöltés egy része elkészült (1993. márc.) történtek mérések, amelyek eredménye a következő volt (zárójelben a tervezett érték): A hídfőnél 2,8 cm (7 cm), B pillérlél 1,4 (5), C pillérlél 2,0 (5), D hídfőnél 3,4 (7).

1994. márciusában a próbaterhelés kapcsán a BMGE Acélszerkezetek Tanszéke mért szegélymagasságokat (1. táblázat).

A Geopárd Építési és Szolgáltató Kft. 2002. május-tól 2004. júniusáig

A mérések helye	Jobb szegély			Bal szegély		
	pont jele	próbaterh. előtt	próbaterh. után	pont jele	próbaterh. előtt	próbaterh. után
A támasz fölött	1	200,130	200,130	15	201,049	201,049
1. nyílás (12 m) közepén	2	200,069	200,069	16	200,990	200,990
B támasz fölött	3	200,003	200,003	17	200,949	200,949
1. nyílás (24 m) közepén	4	199,911	199,911	18	200,869	200,869
C támasz fölött	5	199,798	199,798	19	200,770	200,770
1. nyílás (20 m) közepén	6	199,715	199,715	20	200,676	200,676
D támasz fölött	7	199,644	199,645	21	200,610	200,610*

Megjegyzés: A *-gal jelölt pont volt az alappont, melynek magasságát a Tanszék megkapta. Az alappont is süllyedő pont.

1. táblázat Szegélymagasságok a próbaterheléskor (jobb szegély: Törökbálint felé eső, bal szegély: Diósd felé eső oldal)

5 mérést végzett a hídon. Ez alatt az idő alatt (a mért pontok csak a támaszok környezetében vannak, ezért támaszsüllyedés megállapítására nem alkalmasak) a süllyedések:

- A hídfő törökbálinti vége 1,9 cm
- A hídfő diósi vége 1,8 cm
- B pillér törökbálinti vége 0,1 cm
- B pillér diósi vége 0,4 cm
- C pillér törökbálinti vége 0,1 cm
- C pillér diósi vége 1,4 cm
- D hídfő törökbálinti vége 2,0 cm
- D hídfő diósi vége 3,9 cm.

A társaságunk által végzett fővizsgálat tevékenysége kiegészült egy geodéziai felmérés munkájával, amelynek célja annak a megállapítása volt, hogy a híd alaptestjei milyen mértékű süllyedéseket szenvedtek el a híd szerkezetének elkészülte után. Amint bemutattuk, a hídon folyamatos mérés nem

a BMGE készített új, minden szempontra kiterjedő talajmechanikai szakvéleményt.

A statikai vizsgálat során azt vizsgáltuk, hogy a híd alkalmas-e a tervezéskor hatályos MSZ-07-3701:1986 szerinti "A" jelű teher viselésére, ha nem, miként biztosítható a teherbírás helyreállítása.

A számítás során háromféle modellt vizsgáltunk meg:

a) eredeti többtámaszú szerkezet

A vizsgálat kimutatta, hogy a támaszsüllyedés miatt az egész szerkezeten, elsősorban a támaszok felett, de a nyílások közepén is nagy negatív nyomaték ébred. Erre a negatív nyomatékra a tervezett vasalás nem elegendő. Mivel a teher dinamikus volta miatt képlékeny nyomaték-átrendezést nem lehet képezni, ezért feltételezhető, hogy a közbenső támaszok felett a

megerősítésekkel együtt igazolni tudta a szükséges teherbírást. A választott megerősítés célja a kialakult kéttámaszú tartók megfelelő megtámasztása és a kéttámaszú lemezzakaszok támaszközeinek csökkentése.

Fentiek alapján megállapítottuk, hogy a híd hídfői és a csatlakozó töltésszakaszok süllyedése nem állt meg. A süllyedést a töltések általános összenyomódása idézi elő. Az útról, a töltésről, a völgyből összegyűlő víz nincs elvezetve, a víz áztatja az altalajt, melynek nyomószilárdsága csökken, összenyomhatósága növekszik. A hídfők süllyedése a hidat görbíti, csavarja. A híd teherbírása a középső támaszok felett kimerült, biztonsága nem mutatható ki. A középső alátámasztások felett a húzott acélbetétek megfolytak, a beton feltehetően roncsolódott, melyet a hídfők süllyedése tovább fokoz, elősegítve az alátámasztó oszlopok átszűrődését.

A kritikus helyzetre tekintettel a következő beavatkozások szükségesek:

- meg kell akadályozni a töltésalapok további átvizesedését,
- a középső alátámasztásokat meg kell erősíteni és ezekre szerkezeti gerendát kell építeni.

A mérések helye	Diósi oldal			Törökbálinti oldal		
	1994. ápr.	2004. aug.	eltérés (cm)	1994. ápr.	2004. aug.	eltérés (cm)
A hídfő	200,13	199,92	21	201,05	200,85	20
B pillér	200,00	199,95	5	200,95	200,93	3
C pillér	199,80	199,70	10	200,77	200,73	4
D hídfő	199,65	199,32	32	200,61	200,42	19

2. táblázat Szegélymagasságok különböző időpontokban, és a süllyedések 10 év alatt

történt és a közbenső mérések adatai sem használhatók fel.

A társaságunk által végzett felmérés a felszerkezet megvalósítási tervén közölt magasságokat vette alapul az összehasonlításhoz, bár tudjuk, hogy a híd felszerkezete 1993. márciusában elkészült, az útpálya és a szegély 1994. II. negyedében készülhetett el, tehát ez alatt is történtek süllyedések (Próbaterhelés volt 1994. áprilisban).

A társaságunk által végzett felmérés adatait összevetve a próbaterhelésnél végzett mérések adataival a 2. táblázatban látható eredmény adódik.

4. A szakvélemény megállapításai

A hídhöz új geodéziai felmérés készült, amelynek eredményei fentebb olvashatók. Emellett a hídhöz

szerkezet folytonossága megszűnt és a szerkezet 3 kéttámaszú tartóra bomlott.

b) az eredeti szerkezet pillérek feletti átvágásával nyert kéttámaszú szerkezetek sorozata

Megvizsgáltuk, hogy az eredeti szerkezeten feltételezett, a közbenső támasz felett kialakuló csuklók miatt előálló kéttámaszú szerkezetek alkalmasak-e a mértékadó teher viselésére. Az itt nem részletezett vasalási sajátosságok miatt a szerkezet lemezszélei egyik nyílásban sem feleltek meg, a határnyomaték közel 10 %-kal alatta maradt a mértékadó nyomatéknak.

c) kéttámaszú szerkezetek sorozata a pillérek feletti folytonosság megszüntetésével, de megerősített pillérrel és fejgerendával

Ez a számított megoldás - amely végül megvalósításra került - a

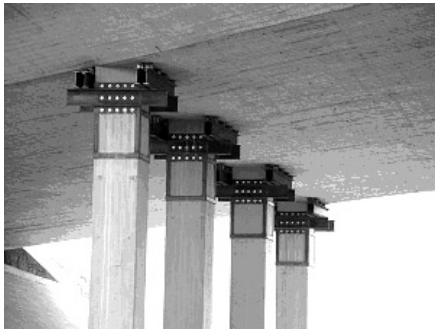
5. A megerősítés megvalósulása

A szerkezet megerősítését a Pannon Freyssinet Kft. végezte el 2005. március és 2005. július között. A megerősítés terveit szintén társaságunk készítette el.

A tervezett megoldás a következő. Egy ideiglenes acélszerkezet kerül beépítésre a pillér oszlopok tetejére, az átszűrődési veszély azonnali csökkentése érdekében. Ezt követően a pillér oszlopok



1. ábra A híd helyreállítás előtt



2. ábra Ideiglenes acélszerkezet



3. ábra Az új vasbeton gerenda



4. ábra A megerősített híd

köpenyezésére kerül sor, majd egy fejgerendát építünk a híd közbenső pillér oszlopainak tetejére, amely magában foglalja a korábbi ideiglenes acélszerkezetet is. Ezen kívül az alaptestek megerősítése, valamint a híd két szélső nyílásának széleinek szénszálalás lamellával történő megerősítése is szükséges.

Jellemző adatok:

- ideiglenes acélszerkezet: 10500 kg
- oszlop köpenyezés és vasbeton gerenda: C30 minőségű SCC betonból, összesen 180 m³
- vasbeton gerenda méretei: 1,0x2,6x23,0 m
- oszlop köpenyezés: 15 cm vastagságban
- szénszálalás lamella: Sika-S812 168 m

A helyreállítási munkákat az M0 forgalmának megzavarása nélkül kellett végrehajtani. A teljesség igénye nélkül a helyreállítási munkákról néhány fotót közlünk.

A helyreállításban részt vevő szervezetek. Megrendelő: Állami Autópálya Kezelő Zrt., tervező és fővállalkozó: Pannon Freyssinet Kft., vasbeton szerkezetek: Mértan Kft. Az SCC beton a MAPEI recepturája szerint készült.

A helyreállítási munkák kifogástalan minőségben 2005. július végére elkészültek. A megrendelő Állami Autópálya Kezelő Zrt. a víztelenítési munkákra új közbeszerzési pályázatot írt ki a rehabilitáció teljessé tétele érdekében.

A szerző köszönetet mond a munkában részt vett valamennyi személynek és cégnek a munka során végzett konstruktív és kiváló munkájáért. Külön köszönetet mond az Állami Autópálya Kezelő Zrt. részéről Beloberk Lászlónak és

Nagy Attilának, valamint Csohány Andrásnak (Mértan Kft.) és Szaunter Csabának (Mapei Kft.), továbbá Hodik Zoltánnak (Pannon Freyssinet Kft.) a helyreállításban nyújtott szakmai munkájukért. Külön megköszönöm Dr. Farkas Józsefnek (BMGE) a szakvélemény készítésében végzett munkáját.

Felhasznált irodalom:

- [1] Dr. Dalmy Dénes - Dr. Dalmy Tibor - Hodik Zoltán - Balog Ede: Az M0 autótűt 7+871 km szelvényében lévő közúti felüljáró (2.06. jelű híd) fővizsgálata. (2004. október)
- [2] Dr. Farkas József - Dr. Kovács Miklós - Dr. Dalmy Dénes - Dr. Dalmy Tibor - Borbás Máté: Szakértői vélemény az M0 autótűt 7+871 km szelvényében lévő 2.06. jelű híd süllyedésével kapcsolatban. (2004. október)

- [3] Geopárd Építési és Szolgáltató Kft.: M0 autótűt 7+871 kmsz-ében lévő híd mozgásvizsgálta 1-5. mérés. (2002. május - 2004. június)
- [4] Geo-Terra Mérnöki és Kereskedelmi Kft.: Talajmechanikai szakvélemény. Az M0 autótűt 7+871 km szlv. híd háttöltés és csatlakozó töltésszakaszok süllyedésének tárgyában. (2002. április)



Borbás Máté 2000-ben végzett a BME Építőmérnöki karán. Végzés után a Pannon Freyssinet Kft.-nél helyezkedett el, ahol a mai napig dolgozik. Jelenleg PhD hallgató a BMGE Hidak és Szerkezetek Tanszékén. Főbb szakterületei: feszítés és kábeltechnológia, szerkezetek megerősítése. Számos új híd és hídrehabilitáció tervezője. Vezető tervező.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Az MSZT októberben és novemberben az alábbi szabványokat tette közzé:

MSZ EN 492:2006 Szálerősítésű cement tetőfedő lemezek és idomelemek. Termékkövetelmények és vizsgálati módszerek
- Az MSZ EN 492:2005 és az MSZ EN 492:2004/A1:2006 helyett -
(idt EN 492:2004; idt EN 492:2004/A1:2005)

MSZ EN 12620:2006 Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) betonhoz
- Az MSZ EN 12620:2003 helyett - (idt EN 12620:2002)



Baross Gábor-díjban részesült október 23-án Nagy Attila, az Állami Autópálya Kezelő Zrt. vezérigazgatója. Az elismerést a hazai gyorsforgalmi úthálózat üzemeltetési és szolgáltatási színvonalának európai szintű fejlődése terén végzett eredményes tevékenységéért kapta.



**MINDEN KEDVES OLVASÓNKNAK
KELLEMEK ÜNNEPEKET
ÉS BOLDOG ÚJ ÉVET KÍVÁNUNK!
A Szerkesztőség**





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, építészmérnökeink engedélyezési és teljes kiviteli dokumentációk elkészítésében.



www.plan31.hu

RUFORM

BETONACÉL

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

E-mail: ruform@t-online.hu

Honlap: www.ruform.hu

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

RUFORM

BETONACÉL

az egész országban!

**Minőség és környezetvédelem,
hatékony ellenőrzés mellett!**



CEMKUT

Cementipari Kutató Fejlesztő Kft.

Forduljon hozzánk
bizalommal!

1034 Budapest, Bécsi út 122-124.
1300 Budapest, Pf. 230
Tel.: 388-3793, 388-4199

Fax: 368-2005
E-mail: cemkut@mcsz.hu
Internet: www.cemkut.hu



Tevékenységeink

- Cement, nyersanyagok, cement-kiegészítő anyagok, mész és mésztermékek, gipsz és gipsz kötőanyagok fizikai és kémiai vizsgálata.
- Habarcsok, betonok vizsgálata.
- Cementek betontechnológiai vizsgálata európai szabványok szerint.
- Beton-kiegészítő anyagok és adalékanyagok alkalmassági vizsgálata, betontermékek vizsgálata.

A Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) által NAT-1-1249/2004 számon akkreditált, a 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 077/2004 számon kijelölt, az Európai Gazdasági Térségre 1414 azonosító számon Brüsszelben bejegyzett vizsgálólaboratórium.

... hogy ne kerüljön
ilyen helyzetbe: ...

Ipari padló szakértés



BETONMIX

Építőmérnöki és Kereskedelmi Kft.

H-2035 Érd, Késmárki utca 4.
T: (+36-23) 520-544
F: (+36-23) 520-545
betonmix@betonmix.hu
www.betonmix.hu

Betonos érdekességek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóirat 2006. 6-8. számából

DR. TAMÁS FERENC

Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék, tamasf@almos.vein.hu

A kiégetett cukornádhamu puccolános tulajdonságokkal rendelkezik. A cukornád hulladékot általában a földeken égetik el és a keletkezett hamut használják fel. A szerzők egyszerű felépítésű cukornádegető berendezést konstruáltak [1] és a hamu puccolános tulajdonságait mérték. Viszonylag jó minőségű puccolános hamu keletkezik (feltéve, hogy az égetés 600 °C alatt történik), amely kevesebb kristályos és több amorf anyagot tartalmaz, és sokkal jobb a földeken elégetettnél. Az égetőberendezés további javításra szorul: kicsi a nyert hamu mennyisége, hosszú a hőntartási idő és meg kell oldani a salak hűtését.

◇ ◇ ◇

A rizshamu puccolános tulajdonságait már sokan vizsgálták. A júniusi számban két indiai és egy

holland szerző [2] is ezzel foglalkozik. Különböző egyszerű rizsegető berendezést szerkesztettek (részben körgyűrű-térrel, részben olyat, melyben körkemence-szerű égési tér létezik) és ezek hamujával készítettek vizsgálatokat. Azt találták, hogy amelyiknél kevés az izzítási maradék és nagy a fajlagos felület, ott jobb a szilárdság. A hamu mindig tartalmaz elégtelen szénzemcséket, melyek rontják a szilárdságot (nagy oxigénfelesleg csökkenti ezt a széntartalmat). A rizshamu jól alkalmas falusi, nem nagy szilárdságú építésekhez.

◇ ◇ ◇

Kínában emelik a legnagyobb völgyzárógátat, a „Három Szoros” gátat (1. ábra), ahol a felhasznált adalékanyag gránit, gnájsz és földpát. Szerzők az adalékanyagból

kioldódó alkálira hívják fel a figyelmet [3], mégpedig a desztillált vízben kioldódóra és a túltelített mészvízben kioldódó alkálira. Az eredmény szerint minél finomabb az adalékanyag és minél forróbb a víz, annál nagyobb a kioldódó alkáli. A túltelített mészvíz nagyobb alkáli-kioldódást okoz a földpátnál, mint a gránit vagy gnájsz adalékanyaggal. Az előzetes hőkezelés fokozza a kioldódást. Mindhárom közet nem reaktív, és a készítéskor kis kalciumtartalmú pernyét használtak, a kioldódó alkáli nem veszélyes a gát állékonyságára.

◇ ◇ ◇

Három francia szerző (közülük kettő a hidak/utak kutatóintézetből) az öntömörödő beton cementpépjével foglalkozik [4]. Természetesen adagolnak folyósítószer (FS) és viszkozitásnövelő anyagot (VA) is. Összesen 12 anyagot vizsgáltak meg; fontos az, hogy az FS-t ugyanabban a keverési periódusban adják hozzá. A VA megnöveli a viszkozitást és a nyírófeszültséget; az FS mennyisége nem befolyásolja a VA adagolását. A cikk részletesen leírja a kísérlet eredményeit - ezzel az empirikus kísérleteket könnyíti meg.

◇ ◇ ◇

A zsugorodás nagyon fontos a beton szilárdsága esetén. A polipropilén-szál (PP) meggátolja a túlzott zsugorodást, de ismeretlen a PP-szál átmérője, hosszúsága és egyéb tulajdonságainak hatása. Két kanadai szerző ezeket vizsgálta meg [5]. Négy különböző PP-szálat vizsgáltak meg (a szál mennyisége 0,1 - 0,3 %-ot tett ki) egy új módszerrel: egy több éve szilárdult alapra PP-szálat öntöttek és ezt vizsgálták egy szabályozott hőmérsékletű és nedvességtartalmú cellában. A végeredmény: a finomabb és hosszabb szál jobban ellenáll a zsugoro-



1. ábra Ha lenézünk a „Három Szoros” gát tetejéről

dásnak, elsősorban a repedezésnek. A hullámosított PP-szál még előnyösebb.

◇ ◇ ◇

A cikk részletesen egy témával foglalkozik, mégpedig a Skóciában, Pasley-ben 2005. júniusban rendezett 10th Euroseminar on Microscopy Applied to Building Materials (Mikroszkópia alkalmazása építőanyagok vizsgálatára) [6]. Ajánljuk ezt a cikket elsősorban az optikai mikroszkópia kedvelőinek ókori habarcsokban, mert igen nagy irodalmi anyaggal rendelkezik (102 idézett irodalom). Elsősorban a polarizált fényben történő fluoreszcens mikroszkóppal foglalkozik (PFM). Az ókori habarcsokat igen nehéz vizsgálni, valamikor nedves kémiai módszereket használtak, de manapság jellemzőbb a mikroszkópos vizsgálat. Az ókori habarcsok komplex anyagok, igen sok adalékanyagot és puccolános anyagot használtak. A PFM segítségével könnyűszerrel vizsgálhatók ezek az anyagok vékonycsiszolatban, segít-

ségével könnyen megkülönböztethetők. Még egy valamit kell észrevenni: az ókori habarcsokat az időjárás hatása nagyon erősen érinti, úgyhogy a karbonizáció igen nagy hatást gyakorol.

◇ ◇ ◇

Egy kutatócsoport az automatikus légpórus-tartalom meghatározására (szilárd betonból) egy új módszert dolgozott ki. A meghatározás mikroszkóppal történik [7]. A cikkben a régi módszer és az automatikus módszer kerül ismertetésre. A szokatlanul nagy számú szerző körvizsgálatot jelent, összesen 7 minta került vizsgálatra, 7 különböző laboratóriumban. Az új módszer nagyon jó reprodukálhatóságot és ismételhetőséget bizonyít, az eredmények alapján nagyon jól használható. További előny, hogy gyors, mindössze 15 percet igényel.

Felhasznált irodalom:

- [1] F. Martirena - B. Middendorf - R.L. Day - M. Gehrke - P. Roque - L. Martínez - S. Betancourt: Rudimentary, low tech incinerators as a means to

produce reactive pozzolan out of sugar cane straw. CCR 36 [6] 1056-1061 (2006)

- [2] Nair, D.G. - Jagadish, K.S. - Fraaij, A.: Reactive pozzolans from rice husk ash: An alternative to cement for rural housing. CCR 36 [6] 1062-1071 (2006)
- [3] Lu, D. - Zhou, X. - Xu, Z. - Lan, X. - Tang, M. - Fournier, B.: Evaluation of laboratory test method for determining the potential alkali contribution from aggregate and the ASR safety of the Three-Gorges dam concrete. CCR 36 [6] 1157-1165 (2006)
- [4] L. D. Schwartzenruber - R. LeRoy - J. Cordin: Rheological behaviour of fresh cement pastes formulated from a Self Compacting Concrete (SCC). CCR 36 [7] 1203-1213 (2006)
- [5] N. Banhia - R. Gupta: Influence of polypropylene fiber geometry on plastic shrinkage cracking in concrete. CCR 36 [7] 1263-1267 (2006)
- [6] Elsen, J.: Microscopy of historic mortars - a review. CCR 36 [8] 1416-1424 (2006)
- [7] Jakobsen, U.K. - Pade, C. - Thaulow, N. - Brown, D. - Sahu, S. - Magnusson, O. - DeBuck, S. - DeSchutter, G.: Automated air void analysis of hardened concrete - a Round Robin study. CCR 36 [8] 1444-1452 (2006)

Concrete – Beton



A bizonyítottan jobb és tartósabb beton

A Sika Hungária Kft. Beton Üzletága a betont és habarcsot előállító üzemeknek, az ezt beépítő vállalkozóknak és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat. Üzletágunk ezekkel a kiváló és ellenőrzött minőségű termékekkel és alapanyagokkal kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



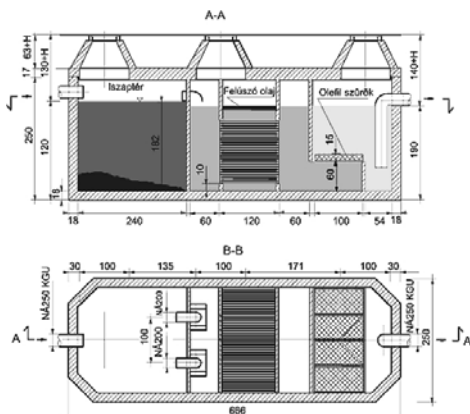
Sika Hungária Kft.
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.
Telefon: (+36 1) 371 2020 • Fax: (+36 1) 371 2022
E-mail: info@hu.sika.com • www.sika.hu

Sika Hungária Kft. – Beton Üzletág
2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.
Telefon: (+36-27) 316 723 • Fax: (+36-27) 314 736
E-mail: stabiment@stabiment.hu • www.stabiment.hu



KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-30 m³ űrtartalmú vasbeton aknaelemek



ALKALMAZÁSI TERÜLET

- szervízállomások, gépjármű parkolók,
- üzemanyag-töltő állomások, gépjármű mosók,
- veszélyes anyag tárolók,
- záportározók, kiegyenlítő tározók, tűzvíz tározók.

REFERENCIÁK

- Ferihegy LR I II. terminál bővítése,
- MOL Rt. logisztika, algyői bázistelep,
- Magyar Posta Rt.,
- ÖMV, AGIP, BP, TOTAL, PETROM, ESSO töltőállomások és kocsimosók,
- P&O raktár,
- PRAKTIKER, TESCO, INTERSPAR áruházak.

RENDSZERGAZDA, BEÜZEMELŐ ÉS ÜZEM-FENNTARTÓ:

REWOX Hungária Ipari és Környezetvédelmi Kft.

Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

Telefon: 62/464-444 ✧ Fax: 62/553-388 ✧ mail@rewox.hu

BŐVEBB INFORMÁCIÓ A GYÁRTÓNÁL: Első Beton Kft. ✧ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.

Telefon: 62/549-510 ✧ Fax: 62/549-511 ✧ E-mail: elsobeton@elsobeton.hu

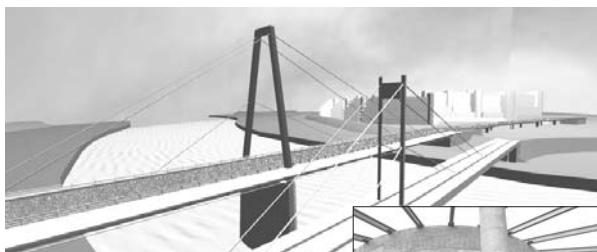
SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS



Tevékenységi körünk:

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



Cím: 1031 Budapest, Nimród u. 7.
Telefon: (36)-1-368-9107
240-5072

Internet: www.specialterv.hu



Magyar Építőmérnöki Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft.

A Nemzeti Akkreditáló Testület által NAT-1-1271 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

- Talaj, aszfaltkeverék és beépített aszfalt, halmazos ásványi anyagok, beton alapanyagok, beton és betontermékek **MSZ** és **MSZ EN** szerinti **mintavétele, laboratóriumi és helyszíni vizsgálata**
- **Megfelelőségértékelés**
- Technológiai **tanácsadás**
- **Kutatás-fejlesztés**

Laboratóriumok már nyolc helyen: Budapest, Nagytétény, Ferihegy, Hejőpapi, Székesfehérvár, Balatonújlak, Kéthely, Gérce.

Elérhetőség: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.
Telefon: 305-1348 Fax: 305-1301
E-mail: maepeszt@maepeszt.hu

Építkeznek? Ránk építsen!



VIZSGÁLÓ
NAT-1-1066/2003



**BVM
ÉPELEM**
ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 Budapest,
Budafoki út 215.
Telefon: 371-5200
Fax: 205-6155

Vállalkozási
igazgatóság:
371-5230

1214 Budapest,
II. Rákóczi F. út 289.
Tel./fax: 276-9067

E-mail:
bvmepelem@mail.datanet.hu
www.bvmepelem.hu



Előregyártott pörgetett oszlopok

Magyarországon először kezdtük meg az előregyártott pörgetett vasbeton pillérek gyártását. Társaságunk 2004 decemberében Svájcól megvásárolta a pörgetett technológiát, amely alkalmas előregyártott vasbeton cölöpök, pillérek és távvezetékoszlopok gyártására.

A pörgetett technológia 150–650 mm átmérő-tartományban 18 m hosszú kör, ellipszis, négyszög, valamint nyolcszög keresztmetszetű vasbeton termékek gyártására alkalmas, melyeknél fokozottabban előtérbe kerülnek az előregyártás előnyei:

- Nagy szilárdságú beton elérése
- Esztétikus megjelenés, pórusmentes felület
- Rövid határidő
- Szerelés után azonnal terhelhető
- A kivitelezés programozhatósága
- Méretpontosság
- Költségtakarékosság
- Környezetterhelés csökkentése

Rövid, féléves technológiai kísérletek után ma már sorozatban gyártjuk a különböző csarnokok és középületek konzolos és konzol nélküli oszlopait. A pörgetett technológia lehetőséget ad a tervezők részére a tér és forma gazdagabb megválasztásában, nem csak a csarnok-, de a lakó- és középületek piacán egyaránt. A magas szilárdság révén karcsúbb keresztmetszetek érhetők el, jobb áttekinthetőséget kölcsönözve az épület számára.

A 800 rpm sebességgel pörgetett sablonok nyújtanak biztosítékot a nagyobb betonszilárdságra (betonszilárdság: C60, tűzállósági fokozat: 120) és a speciális vasalási eljárások lehetőségét adnak az esztétikusabb megjelenésre.

**KÖRNYEZETBE ILLŐ • MEGBÍZHATÓ • TARTÓS
BÁTRAN ALKALMAZZA ÉS TERVEZZE!**

Ha beton, akkor BVM ÉPELEM!

Munkavállalói tulajdonunk az épített környezetet szolgálja!

Építkeznek? Ránk építsen!



VIZSGÁLÓ
NAT-1-1066/2003



BVM
ÉPELEM
ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 Budapest,
Budafoki út 215.
Telefon: 371-5200
Fax: 205-6155

Vállalkozási
igazgatóság:
371-5230

1214 Budapest,
II. Rákóczi F. út 289.
Tel./fax: 276-9067

E-mail:
bvmepelem@mail.datanet.hu
www.bvmepelem.hu



ELŐREGYÁRTOTT PÖRGETETT
VASBETON OSZLOPOK

TARTÓS
MEGBÍZHATÓ
KÖRNYEZETBE ILLŐ



VÁLASSZON EGY JÓ MINŐSÉGET!
www.bvmepelem.hu

Ha beton, akkor BVM ÉPELEM!

Munkavállalói tulajdonunk az épített környezetet szolgálja!