

# BETON

Beton – Concrete

## A jobb és tartósabb betonhoz vezető út



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, német gyártású termékekkel és alapanyagokkal kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



### Sika Hungária Kft.

1117 Budapest  
Prielle Kornélia u. 6.  
Tel.: (+36 1) 371-2020  
Fax: (+36 1) 371-2022  
info@hu.sika.com www.sika.hu

### Beton Üzletág

2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.  
Levél cím: 2601 Vác, Pf.: 198  
Tel.: (+36 27) 316-723, (+36 27) 314-676  
Fax: (+36 27) 314-736  
stabiment@stabiment.hu www.stabiment.hu

## TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Szabó Sándor:</i>	Vasbetonszerkezetek katódos korrózióvédelme .....	3
<i>Dr. Kausay Tibor:</i>	Szemmegozslási jellemzők .....	6
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei .....	10
<i>Szautner Csaba:</i>	Mapecrete rendszer .....	12
<i>Polgár László:</i>	Mentesné Zöldy Sarolta Palotás-díj kitüntetéséhez .....	15
<i>Dr. Tamás Ferenc:</i>	Betonos érdekességek a Cement and Concrete Research c. folyóiratból .....	17
	Különleges útjavító és burkolat javító habarcsok a Sika habarcskonyhájából .....	8
	Jogsabály figyelő .....	10
	Építőanyagipari konferencia a MÉASZ szervezésében .....	13
	Hírek, információk .....	15
	Könyvjelző .....	15
	Tájékoztató a közúti minőségvizsgáló laboratóriumok vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzési eredményeiről .....	18

## HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

CEMKUT KFT. (16.) ♦ COMPLEXLAB BT. (24.) ♦ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (11.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (9.)  
 EURO-MONTEX KFT. (11.) ♦ ÉMI KHT. (14.) ♦ FLASZTER 2001 KFT. (11.) ♦ FORM-TEST KFT. (23.)  
 HOLCIM BETON RT. (16.) ♦ H-TPA KFT. (7.) ♦ KEMIKÁL RT. (23.) ♦ MAPEI KFT. (12.)  
 MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN (23.) ♦ MG-STAHl BT. (16.) ♦ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (7.) ♦ RUFORM BT. (18.)  
 SIKa HUNGÁRIA KFT. BETON ÜZLETÁG (1., 14.) ♦ SIKa HUNGÁRIA KFT. ÉPÍTŐIPARI ÜZLETÁG (8.)  
 SPECIÁLTERV KFT. (14.)

## KLUBTAGJAINK

➤ ATESTOR KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BETONPLASZTIKA KFT. ➤ BVM ÉPELEM KFT. ➤ CEKUT KFT.  
 ➤ COMPLEXLAB BT. ➤ DANUBIUSBETON KFT. ➤ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. ➤ DEITERMANN HUNGÁRIA KFT.  
 ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ➤ ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT. ➤ ÉMI KHT. ➤ FORM + TEST HUNGARY KFT.  
 ➤ HOLCIM BETON RT. ➤ HOLCIM HUNGÁRIA RT. ➤ H-TPA KFT. ➤ KARL-KER KFT.  
 ➤ KEMIKÁL RT. ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ➤ MAPEI KFT. ➤ MC BAUCHEMIE KFT. ➤ MG-STAHl BT.  
 ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ RUFORM BT. ➤ SIKa HUNGÁRIA KFT. ➤ SPECIÁLTERV KFT.  
 ➤ STRONG & MIBET KFT. ➤ TBG HUNGÁRIA KFT.

## 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 ♦ 2005. február, XIII. évf. 2. szám

**Kiadó és szerkesztőség:** Magyar Cementipari Szövetség, telefon: 388-8562, 388-9583 ♦ **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:** 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.**

**Korrózióvédelem****Vasbetonszerkezetek katódos korrózióvédelme\***

Szerző: Dr. Szabó Sándor

*A vasbetonban a betonacél korróziója aktív, más néven katódos védelemmel is megakadályozható. A katódos védelem ezen a területen még nem terjedt el széles körben. A cikk ismerteti ennek a korrózióvédelmi módszernek az elemeit, felhívja a figyelmet az alkalmazás nehézségeire, hangsúlyozza a korrózióvédelem és a vasbetonszakma összefogásának szükségességét, rámutat a kritikus pontokra.*

Kulcsszavak: vasbetonkorrózió, elektromos polarizáció, galvánanód

**Bevezetés**

A kohóban a vas előállításakor igen sok energiát visznek bele a vasba, aminek a forrása a koksx elégetése. A környezet hőmérsékletén a vas igyekszik elveszteni azt az energiát, amit a kohóban kapott, ami úgy megy végbe, hogy a vas reagál a környezetében található anyagokkal, ha a feltételek erre megvannak. A fizikai kémia nyelvén ezt úgy fejezik ki, hogy **a vas nem-egyensúlyi rendszert képez a környezetével**. A nem-egyensúlyi kémiai rendszerek sajátossága, hogy vagy változatlanok maradnak, vagy pedig olyan változásokon mennek keresztül, aminek eredménye haladás az egyensúly, jelen esetben az vasércnek megfelelő állapot felé. A nem-egyensúlyi rendszerek védelmére a műszaki életben alapvetően kétféle módszert alkalmaznak. Az egyik szerint a nem-egyensúlyi rendszert elzárják a környezetétől, például festéssel, fémbevonattal, foszfátzással stb. (a szaknyelv ezt passzív védelemnek nevezi). A másik módszer szerint igyekszünk egyensúlyi helyzetet teremteni a számunkra fontos szerkezeti anyag számára, hogy a védett tárgy, ebben az esetben a vas időben változatlan maradjon (aktív védelem).

**Reakció a környezet anyagaival**

A környezet anyagaival végbemenő reakciót nevezi a szaknyelv **korrózió**nak. A vasnak az a hajlama, hogy reagáljon a környezet anyagaival természetesen akkor is megvan, ha éppen korróziót nem tapasztalunk. A korróziós folyamatok végbemeneteléhez vízre, más szóval elektrolit-oldatra is szükség van. Közismert ugyanis, hogy száraz betonban nem korrodeál a betonvas.

A vas a környezetében lévő oxigénnel, vízzel, széndioxiddal, sóval, szerves anyagokkal és még sok más anyaggal léphet kémiai reakcióba. Ez a reakció, a korrózió nem más mint lassú égés, melynek során a vas elveszti a kohóban belevitt energiát és korróziós terméké alakul. Ezek lehetnek:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FeOOH}$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  stb. A korrózió anyag-felhalmozódással jár, ezért a korrodeálódó betonvas szétrepesztja a betont és előtűnik a rozsdátté betonvas, a környezetében lévő beton pedig a korrózió

termékeivel szennyezett, és elszíneződött.

**Mit lehet tenni?**

Meg kell akadályozni a betonvas korrózióját! Hogyan?

Kiszáritással, mert a kiszáradt és tartósan száraz betonban közismerten nem kell a betonvas korróziójára számítani, tehát jó vízelvezetést kell építeni.

Más esetekben azonban, például tengeri vasbetonszerkezetek, sózott utak esetében a tervezéskor és a kivitelezéskor számításba kell venni a korróziós károk lehetőségét. A betonvas felületét kezelni kell azért, hogy ellenálljon a korrózióknak. Esetenként korrózióknak ellenálló betonvasat kell használni.

Ha ezek sem elégségesek, akkor aktív, más néven katódos védelmet kell kiépíteni azért, hogy megvédjük a vasbetonban a betonacélt a korróziótól. A védelem megvalósításához a betonacélt egy olyan áramkörbe kell bekapcsolni – és szüntelenül katódosan polarizálni –, ami elsőrendű (fémes, elektron) vezetőből és másodrendű (ionos) vezetőből áll. A polarizációhoz szükséges elektromos munka forrása, a feszültségforrás ebben az áramkörben vagy az elektromos hálózat, vagy pedig a galvánanódok korróziója.

**A katódos védelem**

A katódos védelem működése során a védett tárgy katódos polarizációjával olyan üzemi körülményeket igyekszünk teremteni, hogy a védett tárgy a **termodinamikai immunitás** körülményei közé, más szóval az egyensúlyhoz közeli állapotba kerüljön, és tartósan ott is maradjon. Ekkor nem kell korrózióra számítani. A katódos védelemnek két változata ismert.

**a.) Katódos védelem elektromos polarizációval**

Ez a változat egy elektrolizáló berendezés, amely a korrózióvédelem szempontjainak figyelembevételével van megépítve. A védett tárgyat, **a betonvasat katód**nak **kapcsoljuk** és elektromos árammal polarizáljuk. A polarizáló berendezést úgy működtetjük, hogy a védett tárgy, a katód polarizációja úgy valósuljon meg, hogy az a termodinamikai immunitás, azaz a kémiai egyensúly tartományába kerüljön, és ott is maradjon, azaz ne rozsdásodjon. Ez a módszer elméletileg egyszerű, de technikailag elég bonyolult, mert összetett elektromos berendezések kiépítését és állandó elektromos energiaellátást igényel.

\* A Techno-Wato Kft. VI. Nemzetközi Vasbetonszerkezet-javítási Konferenciáján (2004. november) elhangzott előadás szerkesztett változata

### b.) Katódos védelem galvánanódokkal

Ekkor a vasnál sokkal **kevésbé nemes fém**mel (cinkkel, alumíniummal vagy magnéziummal) a védett tárgyat, a betonvasat a termodinamikai immunitás, azaz ugyancsak a kémiai egyensúly tartományába **igyekszünk polarizálni** és ott is tartani. A védőanódok korrodeálódnak és ebből származik a védelemhez szükséges elektromos munka, ezért ebben az esetben elektromos energiaellátásra nincs is szükség, viszont az anódokat időközönként cserélni kell. A módszer bonyolult elméleti háttere ellenére technikailag egyszerű.

A katódos védelmi rendszerek tervezése, telepítése és üzemeltetése **speciálisan képzett szakembereket** igényel. Az elektromos polarizációval működő katódos védelem esetében az a legjobb, ha villamosmérnöki az alapképzettség, de kell a korrózióvédelmi szakképesítés is. Tanácsadóként a szakterületen járatos vegyész-mérnök közreműködése kívánatos.

A galvánanódos katódos védelem tervezése, építése, üzemeltetése a redox folyamatokhoz, a korrózióvédelemhez és a fizikai kémiához értő vegyész-mérnök közreműködését igényli.

#### Az elégséges védelem

A hazai és a nemzetközi tapasztalatoknak megfelelően az elégséges védelem feltétele (ha nincsenek különleges körülmények) az, hogy a védett tárgy, a betonvas potenciálja **-0,85 V** legyen a telített **réz-szulfát/réz (CuSO<sub>4</sub>/Cu) elektródhoz** képest mérve.

Különleges körülmények között, kénhidrogénes, szennyvizes, cianos stb környezetben a -0,85 V-os polarizáció általában nem elegendő az elégséges védelem megvalósítására. Elektromos zavarok, kóboráram, váltóáram ugyancsak megzavarhatják a katódos védelmi rendszerek működését. Tervezéskor, építéskor és üzemeltetéskor ezt figyelembe kell venni.

#### Galvánanódos katódos védelem horganylemezekkel

Olyan vasbetonszerkezeteknél, ahol nehézkes vagy lehetetlen az elektromos energiaellátás megvalósítása, a galvánanódos katódos védelem megépítésével oldhatjuk meg a műtárgy katódos védelmét. Hátránya a módszernek, hogy a jó anódanyagot is meg kell építeni ahhoz, hogy a katódos védelem jól működjön. A leggyakrabban használt galvánanód a horgany, a cink, mert a cinkanód üzemi vesztesége csupán kb. 5 %. Az alumínium vagy a magnézium használatának hátránya, hogy a veszteség 30-60 % is lehet. Ha azonban a cink által okozott katódos polarizáció nem ad elegendő védelmet, akkor muszáj vállalni a nagyobb anódvesztéseket is.

#### A cink és a vas potenciálkülönbsége

Az ugyanabba az elektrolitba merülő cink és vas között kb. 0,5 V elektródpotenciál különbség mérhető, ahol a cink a negatív, a vas pedig a pozitív pólus. Ez a folyamat hajtóereje, ez működteti a katódos védelmi rendszert. Ez nem túl nagy elektromos feszültség. A

védőáramkör tervezésekor ezzel a feszültséggel kell gazdálkodni, tehát nagy ohmikus ellenállások nem lehetnek a védőáramkörben. (Alumínium vagy magnézium esetében sokkal nagyobb a mérhető potenciálkülönbség, de nagy ellenállások ekkor sem engedhetők meg.) Az anódoknak és a védett tárgynak egymás közelében kell lenni, a huzalozásnak pedig kis ellenállásúnak kell lennie.

#### Az anód

Megfelelő minőségű, kis vastartalmú cinklemez, vagy a kereskedelemben kapható egyéb anódok használhatók. Hidaknál és más vasbetonszerkezetek esetében azonban egyedi formájú anódokra is szükség lehet a speciális formák miatt. A fémipar probléma nélkül tudja szállítani a megfelelő minőségű anódokat. A korróziós szakember feladata elsősorban a megfelelő anódágy kialakítása.

#### Az anódágy

Az anód és a védett tárgy közötti jó ionvezető kapcsolat létrehozása végett az anódot az erre a célra tervezett építménybe kell elhelyezni, amit a szaknyelv anódágnak nevez. Az anódágyban töltet is van, ami biztosítja az anód zavartalan működését. A töltet gipsz, bentonit és nátrium-szulfát keveréke. A töltet biztosítja azt, hogy kiszáradás esetén ne az anódágy száradjon ki először. Kiszáradt anódágy esetében ugyanis a katódos védelem megszűnik, és ha a védett tárgy, a betonvas korrózió környezetben marad, akkor az védelem nélkül is marad, tehát korróziója felgyorsul, mert nincs ami védje.

#### A huzalozás

Az anódágyban töltetbe ágyazva található a működőképes galvánanód. Ez azonban csak akkor képes megvédeni a betonvasat a korróziótól, ha azzal elektronvezető kapcsolatba hozzuk. Ez azt jelenti, hogy az anódot egy fémes vezetővel össze kell kötni a betonvassal. Ez az elektronvezető kapcsolat zárja rövidre az áramkört és ekkor kezd működni a galvánanódos katódos védelem. Az áramkör rövidre zárására nem használható bármilyen fém. Itt nem részletezhető okok miatt a vasvezeték a legcélszerűbb választás, ha lehet horganyozva. Más szerelvények és kötőelemek is lehetőleg horganyzott vasból készüljenek. A rezet és az alumíniumot legcélszerűbb figyelmen kívül hagyni.

A huzalozás a katódos védelem kiépítésének egyik legkényesebb része, mert csak azok a betonvas-pálcák kapnak katódos védelmet, amelyek jó elektronvezető kapcsolatban vannak az anóddal. Ennek megvalósítása, főleg felújítások esetében, néha elég komplikált, sőt gyakran lehetetlen. A vasalás elkészítésekor használt kötöző-drót nem ad elég jó elektronvezető kapcsolatot a vaspálcák között. Az elektronvezető kapcsolatot tervezni és célszerűen megvalósítani kell. A működőképes katódos védelem építésének ez az egyik legfontosabb része!

### Az anódok méretezése

A galván anódokat kétféle szempontból kell méretezni. Azt kell meghatározni, hogy mekkora felületük legyen és mekkora legyen a tömegük. A galvánanód felületének nagyságával a védett tárgy potenciálját lehet befolyásolni, a galvánanód tömegével pedig, az anód használatának időtartamát lehet meghatározni, más szóval azt, hogy milyen gyakran kelljen cserélni az anódokat.

Az anódok felületének meghatározása a korrózióvédelmi tervezés egyik legkényesebb feladata. Elvben persze egyszerű a feladat. Annyi anódot kell beépíteni, hogy a betonvas potenciálja legalább  $-0,85$  V legyen. A feladat megoldására sokféle elképzelés alakult már ki, azonban végleges megoldásról még nem beszélhetünk. Esetenként kísérleti úton kell meghatározni a szükséges anódfelület nagyságát. A probléma gyökere az, hogy az anódfelület nagysága sok helyi tényező függvénye. Egy durva szabály szerint az anódfelületek nagyságának körülbelül meg kell egyeznie a védendő felület nagyságával.

A védelemhez szükséges anód tömege a védőáram nagyságából és a csere időtartamából egyszerűen számítható.

### A kutatási fejlesztési feladatokról

Hazánkban, ahol a katódos védelem alkalmazása csővezetékek, tartályok és villanybojlerek védelmére korlátozódik, a vasbetonszerkezetek, hidak (beleértve az acélhidakat is) katódos védelmének meghonosítása a kutatási fejlesztési feladatok megoldásának sokaságát is ki fogja kényszeríteni. Elméleti úton, külföldi vállalkozók segítségével, külföldi szaktanácsadással nem oldható meg minden.

A vasbetonszakmának, a hidászatnak fel kell készülnie, hogy a korrózióvédelem szempontjait figyelembe véve átalakítsa gondolkodásmódját és gyakorlatát. Már a tervezés időszakában össze kell hangolni a különböző területek szempontjait. A kész építmény esetében csak kényszermegoldások lehetségesek. A korrózióvédelem úgy nem lehetséges, hogy minden építési munkát elvégezzünk és utána szólunk a korrózióvédelmi szakértőknek és vállalkozóknak, hogy most ti következtek. Ilyenkor még acélszerkezetek esetében lehet valamit tenni, de vasbetonszerkezetek esetében már szinte semmit.

### Az előkészítő műveletek

Első lépésként a betonelem gyártásban és a helyszíni vasbetonszerkezetek építésében kell a katódos védelem szempontjai szerinti változtatásokat elvégezni. Ezek nem nagy változtatások, de szakmailag megalapozott odafigyelést és intézkedést igényelnek. Ennek befejeztével a betonelemekből épülő és katódos védelemmel védeni kívánt létesítmények tervezésekor és építésekor kell a katódos védelem szempontjait is figyelembe venni. Ezek szintén nem jelentenek nagy

változtatásokat. A vasbetonépítményekre rá kell tervezni az anódokat vagy anódgátakat, és más, a katódos védelem működéséhez szükséges szerelvényeket. Az anódfelületek meghatározására esetenként kísérleteket is kell végezni a különböző helyszíneken, hogy a betonacél potenciálját be tudjuk szabályozni a kívánt értékre.

Ha a galvánanódok helyett elektromos polarizációval akarjuk megoldani a vasbetonszerkezetek katódos védelmét, akkor a szükséges elektromos energiaellátó és átalakító berendezések tervezése, a védett műtárgyon való elhelyezése szintén sokoldalú tervezői és műszaki fejlesztő munkát igényel.

### Hogyan lehet a feladatot megoldani?

Csak összefogással. A tervezők, a vasbetonelemgyártók, a korrózióvédelem szakértői, a kivitelezők összefogása hozhat csak kielégítő eredményt. Valójában egy új ipart kell megteremteni, a katódos korrózióvédelem eszközeivel korrózióvédett vasbetonszerkezetek iparát. Utólagos próbálkozások eredményessége a vasbetonszerkezetek korrózióvédelmének megvalósításában több mint kétséges. Hasonló korrózióvédelmi eljárások természetesen az acélhidak esetében is alkalmazhatók. A katódos védelem mint korrózióvédelmi eljárás alkalmazása bojlerek korrózióvédelmétől a hidakig terjed, bár elsősorban a tartályok és csővezetékek korrózió elleni védelmére területén alkalmazzák leginkább.

### Utóirat

A korrózióvédelem, a korrózióvédelem oktatása, a korrózióvédelmi szakemberek továbbképzésének segítése céljából két dolgozatot teszünk közzé a Magyar Kémikusok Lapja című folyóiratban a katódos védelemről. A dolgozatok 2005 első felében jelennek meg. (A kémiai egyensúlyról szóló dolgozatunk, ami a termodinamikai immunitás, illetve a Pourbaix-diagramok használatának megértéséhez szükséges ismeretekkel foglalkozik, a Korróziós Figyelőben (2002. 42. 146) jelent meg.) A dolgozatokat úgy írtuk meg, hogy az oktatásban és a műszaki gyakorlatban egyaránt használhatók legyenek, de megmutassák ennek a módszernek a fizikai, kémiai hátterét is.






**Dr. Szabó Sándor** (1937) okleveles vegyészmérnök (1960), a kémiai tudomány kandidátusa (1974, téma az elektrokatalízis), a kémiai tudomány doktora (1994, téma az elektrokémia, fémkatalízis, fémfelületkémia). Az MTA Központi Kémiai Kutató Intézetben, illetve jogutódjánál a Kémiai Kutatóközpontban, annak Anyag- és Környezetkémiai Intézetében tudományos tanácsadó.

Kutatási területei: fémfelületek kémiája poláros oldószerekben (nevezetesen elektrokémia, elektrokatalízis, fémkatalizátorok előállítás), fémkorrózió, két- és többfémű korrózió, a korrózió elméleti és ipari kérdései. Száznegyven tudományos dolgozat, valamint szabadalom szerzője vagy társszerzője.

## Fogalom-tár

## Szemmegoszlási jellemzők

-  Charakteristiken der Korngrößenverteilung (német)
-  Characteristics of particle size distribution (angol)
-  Caractéristique de composition granulométrique (francia)

Kutatási, fejlesztési és igényesebb tervezési feladatok megoldása során a betonok {►} és habarcsok {►} adalékanyagául {◄}, esetleg töltőanyagául szolgáló homokok, homokos kavicsok {◄}, zúzottkövek {◄}, kőlisztek stb. szemmegoszlását {◄} számszerűen a várhatóértékkel, a szórásnégyzettel, a variációs tényezővel, az átlagos szemmagysággal, a logaritmusos finomsági modullal {◄}, és a térfogati fajlagos felülettel {◄} jellemezhetjük. Ezek kiszámítása mindig a szitavizsgálat {►}, vagy szedimentálás {►} eredménye alapján történhet.

A szemmegoszlási jellemzők szemléltetéséhez és számításához azt a közös tulajdonságukat használjuk fel, hogy mindegyikük értéke kifejezhető a jellegüknek megfelelően transzformált abszcisszatengelyen ábrázolt szemmegoszlási görbe alatti vagy feletti területtel. Ehhez az abszcisszatengelyek beosztását úgy kell megválasztani, hogy a koordináta-rendszerbeli területek

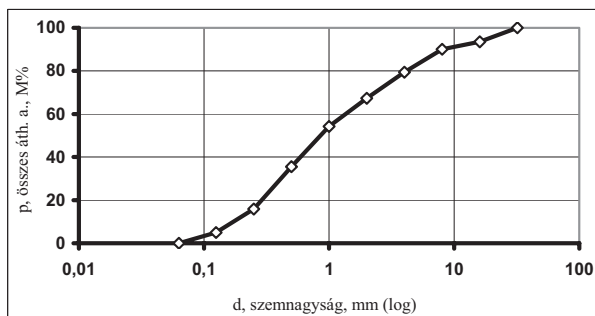
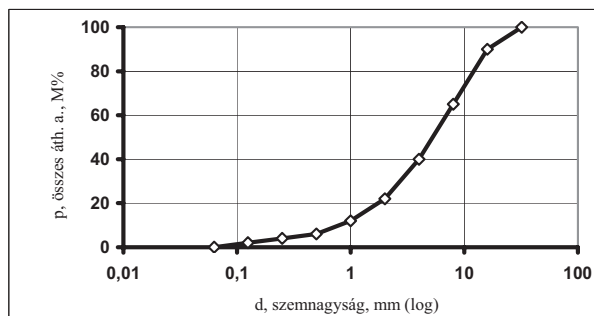
a szemmegoszlási jellemzőkkel arányosak legyenek, amit a szemmegoszlási görbe eredetileg lineáris abszcisszatengelyének esetenkénti transzformációjával lehet elérni. A lineáris skálabeosztású abszcisszatengely a szemmagyságnak, a transzformált tengely a szemmagyság származékának kifejezője.

A szemmagysággal ( $d$ ) a várhatóérték ( $m$ ) egyenes, a szórásnégyzet ( $\sigma^2$ ) négyzetes, az átlagos szemmagyság ( $d_a$ ) és a logaritmusos finomsági modulus ( $m_{lg}$ ) logaritmusos, a térfogati fajlagos felület ( $f_v$ ) fordított arányú összefüggésben áll. Ezért a várhatóértéket lineáris, a szórásnégyzetet négyzetes, az átlagos szemmagyságot és a logaritmusos finomsági modulusot logaritmusos, a térfogati fajlagos felületet reciprokon beosztású abszcisszatengelyre rajzolt szemmegoszlási görbével ( $p$ ) jelenítjük meg.

A független változó az abszcisszatengely lineáris beosztása esetén  $d$  (1. ábra), négyzetes beosztása esetén  $d^2$  (2. ábra), logaritmusos beosztása esetén  $lg d$  (3. ábra), reciprokon beosztása esetén  $d^{-1}$  (4. ábra). A  $d$  a szemmagyságot jelenti, mértékegysége mm.

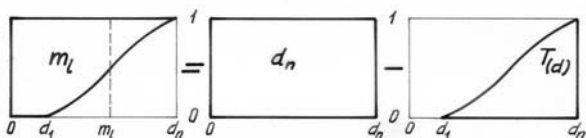
Az 1. táblázatban két példát mutatunk be – egymással párhuzamba állítva – a szemmegoszlási jellemzők

Durvább szemmegoszlás				Finomabb szemmegoszlás			
$d$ [mm]	$p$ [tömeg%]	$d$ [mm]	$p$ [tömeg%]	$d$ [mm]	$p$ [tömeg%]	$d$ [mm]	$p$ [tömeg%]
$d_1=0,063$	$p_1=0$	$d_6=2$	$p_6=22$	$d_1=0,063$	$p_1=0$	$d_6=2$	$p_6=67,3$
$d_2=0,125$	$p_2=2$	$d_7=4$	$p_7=40$	$d_2=0,125$	$p_2=5$	$d_7=4$	$p_7=79,4$
$d_3=0,25$	$p_3=4$	$d_8=8$	$p_8=65$	$d_3=0,25$	$p_3=15,9$	$d_8=8$	$p_8=90$
$d_4=0,5$	$p_4=6$	$d_9=16$	$p_9=90$	$d_4=0,5$	$p_4=35,5$	$d_9=16$	$p_9=93,5$
$d_5=1,0$	$p_5=12$	$d_{10}=32$	$p_{10}=100$	$d_5=1,0$	$p_5=54,2$	$d_{10}=32$	$p_{10}=100$

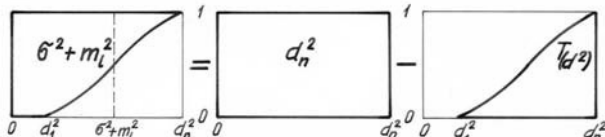


$m_l$	$\sigma^2$	$\sigma$	$\sigma^2/m_l^2$	$m_l$	$\sigma^2$	$\sigma$	$\sigma^2/m_l^2$
7,648	57,598	7,589	0,985	3,414	41,472	6,440	3,557
$lg d_a$	$d_a$	$F_{dm=0,063}$	$m_{lg}$	$lg d_a$	$d_a$	$F_{dm=0,063}$	$m_{lg}$
0,629	4,258	1,830	6,079	0,028	1,066	1,228	4,081
$f_v$	$f$ ( $\rho = 2640 \text{ kg/m}^3$ )			$f_v$	$f$ ( $\rho = 2640 \text{ kg/m}^3$ )		
4,357	[mm <sup>-1</sup> ]	1,651	[m <sup>2</sup> /kg]	13,735	[mm <sup>-1</sup> ]	5,203	[m <sup>2</sup> /kg]

1. táblázat Példák a szemmegoszlási jellemzők számításának eredményére



1. ábra A lineáris finomsági modulus kifejezése

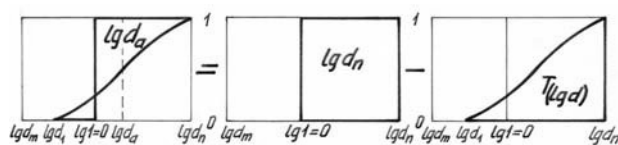


2. ábra A szórásnégyzet kifejezése

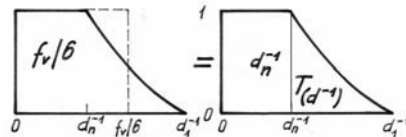
számításának eredményére. A példákban származtatott jellemző a szórás ( $\sigma$ ), a relatív szórásnégyzet ( $\sigma^2/m_l^2$ ), a logaritmusos várható érték ( $\lg d_a$ ), a Hummel-féle terület ( $F_{dm=0,063}$ ), a tömeg szerinti fajlagos felület ( $f$ ). A  $\rho$  a kiszáritott állapotú szemhalmaz szemének átlagos testsűrűsége. Az 1. táblázatban szereplő durvább és finomabb görbék szemmegoszlási jellemzőinek összevetéséből jól látható, hogy a szemmegoszlási görbe változásait a szemmegoszlási jellemzők értékei érzékenyen követik, elhelyezkedését kifejező módon leírják.

#### Felhasznált irodalom:

- [1] Kausay Tibor: Beton adalékanyagok szemmegoszlási jellemzőinek számítása grafoanalitikus módon. Vasbetonépítés. 2004. VI. évfolyam. 1. szám. pp. 3-11.



3. ábra A logaritmusos várhatóérték kifejezése



4. ábra A térfogati fajlagos felület kifejezése

Jelmagyarázat:

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

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

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

\*

\*

### Beton vizsgálatok MSZ EN 12350 MSZ EN 12390 szerint

(Békéscsaba, Budapest, Kaposvár,  
Kecskemét, Miskolc, Szeged, Zalaegerszeg)



#### H-TPA Kft.

Budapest, 1116 Építész u. 40-44.  
Tel.: 06-1/205-6214  
Fax: 06-1/205-6266  
[www.bauteszt.hu](http://www.bauteszt.hu)



### 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](http://www.plan31.hu)

**Habarcok****Jó munkához idő kell ? (II.)****Különleges útjavító és burkolat javító habarcsok a Sika habarcskonyhájából**

Útelemek és hagyományos burkolatok javítása esetén a szokványos beton és habarcs összetételeket, receptúrákat gyakran kell felcserélnünk különleges tulajdonságú, egyedi összetételű habarcsokra, betonokra akkor, ha nagyon rövid idő alatt, jó minőségben kell kivitelezni a javítási, elvégezni a fenntartási munkákat, nagy hangsúlyt fektetve arra, hogy az adott területen zajló gyalogos vagy járműforgalmat a lehető legkisebb mértékben zavarjuk.

Ilyen esetekben speciális összetételű habarcsokat vagy betonokat alkalmazunk, melyekkel szembeni alapvető elvárás a korai magas szilárdság, a korai vagy azonnali terhelhetőség, a zsugorodásmentes viselkedés, de hasonlóan fontos szempont a változatos – tág határok közötti, de elsősorban nagy – rétegvastagságban történő alkalmazhatóság. A szilárdsági paraméterek mellett nagyon fontos tényező lehet még a

megfelelő tömörség, a folyadékokkal, szennyező anyagokkal szembeni záró képesség, vagy az egyszerű bedolgozhatóság.

A hagyományosan rögzítésre, az akna elemek pozicionálására készített habarcsok legtöbb esetben helyszínen kevert, előállított anyagok, ebből kifolyólag tulajdonságaik – szilárdság, vízzáró képesség stb. – nem egyenletesek. Az egyenletes minőség, a homogenitás, a megfelelően gyors szilárdulás is komoly kívánnivalókat hagy maga után.

A kívánalmaknak megfelelő habarcsokra lehetne több kötőanyag segítségével is választ adni – pl. epoxigyanta, metakrilát-gyanta –, de ebben az esetben műanyag adalékkal javított cement kötőanyagú termékeket, mint leginkább gazdaságos megoldásokat vesszük elő.

Útelemek és hagyományos burkolatok javítása esetén a Sika FastFix javítóanyag családon belül a Sika több terméket kínál a burkolatok hibáinak javításához, a nem megfelelően pozicionált vagy megsüllyedt aknák helyreállításához, útelemek ragasztásához.

Akna elemek és akna keretek biztonságos, gyors és vízzáró rögzítéséhez nyújt segítséget a **Sika FastFix-4**, illetve a **Sika FastFix-138 TP** (1. a-d, 2. a-b. ábra.) A szóban forgó csatornázási elemek rögzítésénél fontos a gyors kötés és a terhelhetőség, és az egyszerű bedolgozási technológia. A Sika Fastfix-4 egykomponensű, cementbázisú rögzítő habarcs, melyet az építés helyszínén egyszerűen vízzel megkeverve (akár kézi keverőszközökkel is) alkalmazhatunk.

Amennyiben a javításokhoz, ragasztásokhoz és a pozicionálásokhoz nagyobb rétegvastagság szükséges, vagy egy komplett aknaelem csere készült el, ahol a kiegészítő, befejező munkák is további forgalomterelést jelentettek eddig, alkalmazható a nagyobb szemmagyságú keverék a Sika FastFix-138TP. Használatával az akna környéki részek is egyszerűen javíthatóak, és az elkészült felület végleges burkolatként is funkcionálhat.

A termékek alkalmazási előnyei között szerepel a gyors terhelhetőség. Az elkészült javítások, illetve burkolatok +15 - 20 °C-on 1,5 - 2,0 óra múlva teljesen terhelhetőek, +5 °C-on



a.) alkalmazási séma



b.) a termék bekeverése



c.) a termék bedolgozása



d.) akna elemek pozicionálása

1. ábra Sika FastFix-4 használata



a.) a termék bedolgozása



b.) a végeredmény

2. ábra Sika FastFix-138 TP használata



2,0 - 2,5 óra múlva teljesen terhelhetőek, így nem szükséges területlezárás, illetve hosszan tartó forgalomelterelés sem. A termékek kiemelkedő ellenálló képességgel rendelkeznek a jégolvasztó sók, anyagok hatásával szemben.



3. ábra Kültéri burkolat javítása

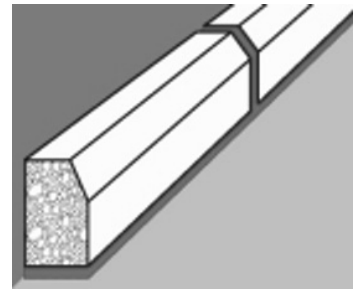
Gyakran figyelhetünk meg kitöltés hiányos, fugamentes, nem karbantartott és nem tisztított hagyományos kültéri burkolatokat. A burkolóelemek megfelelő anyaggal való kitöltése sok helyen okoz problémát. Erre ad megoldást a **Sika FastFix-133 TP**,

mely egy egyszerűen alkalmazható, tartós fugázó és hézagtömítő anyag kültéri burkolatokhoz (3. ábra). Akár régi burkolatok hézagainak kitöltésére is alkalmazható megfelelő felület-előkészítés, a fugák magas nyomású vizes tisztítása után.

Hasonlóan gyors megoldást jelent útelemek, szegélyelemek rögzített ragasztása, pozicionálása esetén a **Sika FastFix-1 TP** termék (4. ábra), amely a sorozat termékeihez hasonlóan teljesíti az alkalmazási terület követelményeit, bedolgozhatósága és ter-

helhetősége és egyéb tulajdonsága meg-egyeznek a Sika Fastfix család más elemeinek kiváló tulajdonságaival.

A fenntartási és javítási feladatokra fordítható idő rövidege hozta magával ezen egyszerűen használható, felhasználó barát rendszerek alkalmazását a gyakorlatban. Tehát elmondható az, hogy „Jó munkát rövid idő alatt is el lehet végezni” a megfelelő minőségben.



4. ábra Szegélyelemek rögzítése

*A megfelelő termék kiválasztásában a Sika Hungária Kft. szakemberei állnak a felhasználók rendelkezésére.*

#### Sika Hungária Kft.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 4

Telefon: 06-1-371-2020

Fax: 06-1-371-2022

E-mail: info@hu.sika.com

**EB** ELSŐ BETON®  
IPARI, KÉRESKEDELMI 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,
- márkaképviselő
- 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

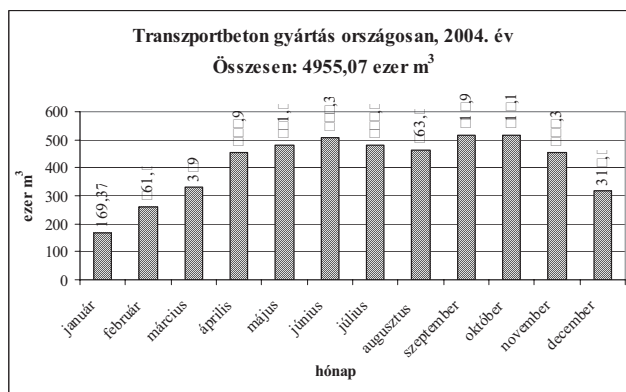
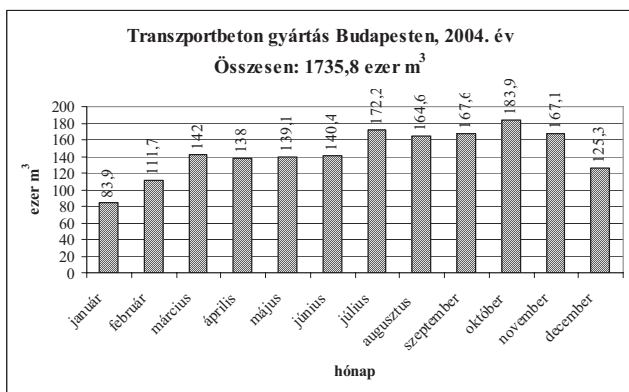
Termékeinket az ország teljes területére, megadott ütemezés szerinti pontos határidőre szállítjuk.

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

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

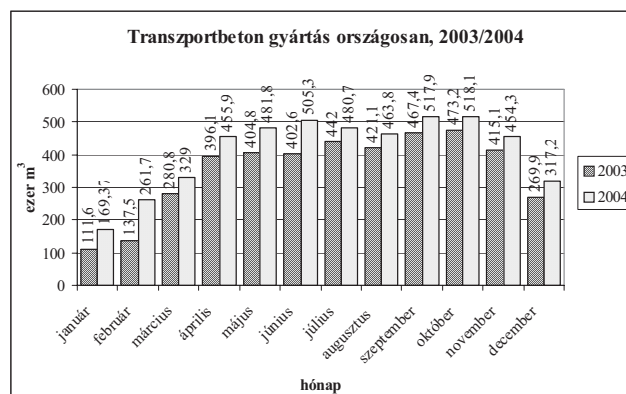
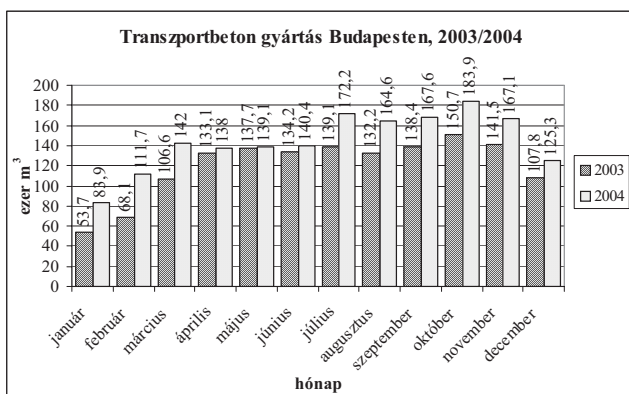
A Magyar Betonszövetség évek óta gyűjti tagjainak termelési adatait, melyet ezúton közreadunk.

\* \* \*

Hagyományos Télűző Betonos Bálunkat március 5-én, szombaton rendezzük meg Hajdúszoboszlón, az AQUA-SOL Hunguest szállodában. A bál vendégművésze Edvin Marton és kísérete lesz. Érdeklődni a szövetség telefonszámán (1-204-1866) lehet.

Megjelent az MSZ 4798-1 Beton szabvány alkalmazási segédlete. A segédlet továbbképzési anyagként is szolgál. A továbbképzéseket a régióközpontokban és Budapesten március 30-ig tartjuk, melyről érdeklődni az MB ügyvezetésén lehet (telefon:1-204-1866).

*Szilvási András ügyvezető*

**JOGSZABÁLY FIGYELŐ**

A Magyar Közlöny utóbbi számaiban megjelent rendeletek, jogszabály módosítások.

- 163. szám, 2004. 11. 08.: 161/2004 (XI.8.) FVM-HM-PM e.r. A földmérési és térképészeti állami alapadatok kezeléséről, szolgáltatásáról, és egyes igazgatási szolgáltatási díjakról szóló 63/1999 (VII.21.) FVM-HM-PM együttes rendelet módosításáról
- 185. szám, 2004. 12. 08.: 129/2004 (XII.8.) GKM rendelet az M0 gödöllői átkötés (M31) autópálya (M0 - M3 közötti) nyomvonalának kijelöléséről
- 200. szám, 2004. 12. 25.: 2004: CXXXIV törvény a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról
- 201. szám, 2004. 12. 26.:  
- 361/2004 (XII.26.) Kormány rendelet az Országos Lakás- és Építésügyi Hivatalról szóló 135/2003 (VIII.29.) Kormány rendelet módosításáról  
- 1154/2004 (XII.26.) Kormány rendelet a Nemzeti Lakásprogram kialakításához és az építésigazgatás átszervezéséhez szükséges szervezeti, pénzügyi és intézményi feltételek biztosításáról szóló 1139/2002 (VIII.12.) Kormány határozat hatályon kívül helyezéséről
- 203. szám I. kötet, 2004. 12. 28.: 2004: CXXXVIII. törvény a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény módosításáról
- 4. szám, 2005. 01. 12.): 1/2005. (1.12.) GKM rendelet az M9 autópálya 51. sz. és 53. sz. főutak közötti szakasza nyomvonalának kijelöléséről

**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

## ELADÓ vagy BÉRBEADÓ

**FREKVENTÁLT HELYEN,  
BUDAPESTTŐL 5 KM-RE  
2000 M<sup>2</sup>-ES BETONÜZEM  
240 M<sup>2</sup>-ES ÜZEMCSARNOKKAL,  
TÉRKŐ- ÉS BETONELEM  
GYÁRTÁSRA ALKALMAS  
ZENITH 938 TÍPUSÚ  
GYÁRTÓGÉPPEL, ELBA 25  
TÍPUSÚ IPARI  
BETONKEVERŐVEL.**

**Gyártási engedélyen felül  
kis- és nagykereskedelmi  
engedéllyel.**

**Bővebb információ:  
06-20/470-6200**

## degussa.

*creating essentials*

### A világ halad. Ne maradjunk le mi sem! Glenium®

A korszerű, nagy teljesítőképességű betonok előállítására ma már elképzelhetetlen nagy hatású folyósító adalékszerek alkalmazása nélkül. Az ilyen betonok készítése komoly kihívást jelent a munkában részt vevő minden szakember számára. A közös szakmai sikerhez mi a kiemelkedő minőségű Glenium termékcsaládunkkal és alkalmazási tapasztalatunkkal járulunk hozzá.



*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](http://www.degussa-cc.hu)

**Mapecrete rendszer****MI A MAPECRETE RENDSZER?**

Ez egy olyan forradalmian új rendszer, amely zsugorodási hézagoktól mentes, nagyméretű beton műtárgyak megvalósítását teszi lehetővé.

Felhasználható bármilyen műtárgy kivitelezésekor, a nagykiterjedésű padlóktól kezdve a lemezalapozásokon keresztül a nagyhosszúságú falakig.

**HOGYAN MŰKÖDIK A MAPECRETE RENDSZER?**

Összetevői pontos összeállításának köszönhetően a tervezési igényeket és a bedolgozott keverék érlelési körülményeit figyelembe véve a térfogat-növekedési jellemzők úgy állíthatók be, hogy lehetővé váljon a beton száradási zsugorodása következtében fellépő repedésképződés ellenőrzött szinten tartása, illetve megszüntetése.

**MI AZ ÚJDONSÁG A MAPECRETE RENDSZERBEN?**

A Mapecrete rendszerrel készített beton olyan mértékű térfogat-növekedésre képes, amely elégséges ahhoz, hogy akár nem optimális érlelési körülmények között is kiegyenlítse a képlékeny időszakban fellépő zsugorodást. Mint ismeretes, a térfogatnövelőszerekkel készített betonok nedvességgel telített környezetben történő érlelést igényelnek ahhoz, hogy olyan mértékű térfogatnövelést tudjanak létrehozni, ami képes kiegyenlíteni a cementkeverék száradási zsugorodását. A Mapecrete rendszerrel készített beton ezzel szemben sokkal kevésbé érzékeny az érlelési körülményekre, következésképpen akkor is lehetővé teszi a térfogat-növekedés megfelelő kialakulását, ha

közvetlenül a kizsaluzás után, utókezelés nélkül a szabad levegőn tárolják.

**ÖSSZETEVŐI**

A MAPEI kizárólagos tulajdonát képező technológia, amely a következő összetevők használatán alapul:

- **DYNAMON RENDSZER**, módosított akrilát bázisú nanostrukturális folyósító adalékszerek utolsó generációs innovatív termékcsoportja. Három termékcsaládra oszlik, a transzport-betongyártás, a betonelemgyártás és a nagyméretű építkezések területén lehetséges minden alkalmazás lefedésére;
- **EXPANCRETE**, térfogatnövelő szer zsugorodáskompenzált habarcsok és betonok készítésére;
- **MAPECURE SRA** adalékszer, amely nedves érlelés hiányában is képes elősegíteni a térfogat-növekedést, csökkenteni a száradási zsugorodást, illetve az annak következtében fellépő repedésképződést.

A Mapecrete rendszer rendkívül rugalmas: szabályozni lehet a folyóképességet, a konzisztencia megtartásának idejét, a betonszilárdság kialakulásának ütemét anélkül, hogy romlanának a térfogat-növekedési, illetve a repedésképződést korlátozó jellemzők.

Ezen kívül alkalmazható betonjavításra is: a **MAPECURE SRA** a **MAPEGROUT** termékcsalád előkevert javítóhabarcsaival, vagy a **STABILCEM**, illetve **STABILCEM SCC** speciális kötőanyagokkal társítva is ugyanolyan előnyöket biztosít a zsugorodás, valamint a repedések kialakulásának korlátozásában.

**ALKALMAZÁSI TERÜLETEK**

Előnyösen alkalmazható a következők építésekor, illetve helyreállításakor:

- autópálya hídszerkezetek és pillérek,
- ipari padlók,

- parkolóházak,
- vízügyi létesítmények (csatornák, gátak, ár-  
apasztók, kádák stb.),
- előregyártott betonszerkezetek,
- közúti és vasúti alagutak ívpillérei és gerinc-  
boltozatai.



## ELŐNYÖK

A Mapecrete rendszer technológiájának alkalmazása lehetővé teszi, hogy a habarcsok és betonok olyan jellemzőkkel rendelkezzenek, amelyeket általában a cementtartalmú rendszerek által elérhetetlennek tartanak.

Ilyen jellemzők például:

- a cementkeverék rendkívül alacsony mértékű végső zsugorodása;

- tervezett mértékű térfogat-növekedés elérése mindenfajta érlelési körülmény között, a térfogatnövelő szer jobb hatékonyságával;
- a száradási zsugorodásból származó repedés-képződés korlátok között tartása, illetve megakadályozása;
- a nedves érlelés szükségességének csökkentése vagy megszüntetése;
- az építkezés szervezési feladatainak egyszerűsítése.

## ÖSSZEFÉRHETŐSÉG MÁS RENDSZEREKKEL

Rendkívüli jellemzőinek köszönhetően a Mapecrete rendszerrel készített betonok és habarcsok összeférnek a **MAPELASTIC** és **ELASTOCOLOR** védő és díszítő rendszerekkel.

Ezen kívül a Mapecrete rendszerrel készített betonpadlók felülete kialakítható úgy, hogy kvarchomokkal vagy más szemcsés anyaggal hintik be, illetve a **MAPEFLOOR** rendszerhez tartozó epoxi- vagy poliuretángyanta alapú rendszerekkel vonják be.

*Szautner Csaba*

MAPEI Kft., 2040 Budaörs, Sport u. 2.

Telefon: 23/501-650

Honlap: [www.mapei.hu](http://www.mapei.hu)

## Beszámoló

### Építőanyagipari konferencia a MÉASZ szervezésében

A Magyar Építőanyagipari Szövetség (MÉASZ) konferenciát rendezett novemberben az építőanyagipar kiemelt kérdéseiről, a környezetvédelemről, az építésfelügyeletről, a termék megfelelőségről.

**Horváth Sándor**, a MÉASZ elnöke köszöntötte a résztvevőket, majd tájékoztatást adott a nemzetgazdasági, iparági termelési adatokról.

**Fegyvernek Sándor**, az OLÉH elnöke (december 11-től építésügyi elnökhelyettese) ismertette az OLÉH tevékenységét, az aktuális feladatokat, a várható változásokat, a lakásépítéssel, lakástámogatással kapcsolatos kormányprogramot, az építési törvény esetleges módosításait. Kérte a szakmai szervezetek segítségét munkájukhoz.

**Dr. Lux Judit** főosztályvezető helyettes (Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium) a munkaadó és a munkavállaló közös felelősségéről, a kollektív szerződésekről, az Ágazati Párbeszéd Bizottságok munkájáról adott elő.

**Dr. Pálvölgyi Tamás** docens (BME Környezetgazdaságtan Tanszék) témája volt az építőanyagipar együttműködési lehetősége a fenntartható fejlődés területén. Kitért a környezethasználati engedélyre, a széndioxid kereskedelemre, a projektfejlesztésre, a vállalatok társadalmi felelősségvállalására is.

**Markó Csaba** főosztályvezető helyettes (KvVM Hulladékgazdálkodási és Technológiai Főosztály) előadásában a hulladékok építőipari felhasználási lehetőségeit vizsgálta. Vonatkozó jogszabályként két rendeletről beszélt, a 45/2004 (VII.26.) BM-KvVM hulladékkezelési, és a 3/2003 (I.25.) BM-GKM építési termékek minősítési követelményeiről szóló rendeletről.

**Horváth Sándor** vezérigazgató helyettes (ÉMI Kht.) bemutatta az építési termék megfeleléség Európai Unió gyakorlatát, kitért a hazai helyzetre, feladatokra is.

**Zsilinszki Gyula** vezető főtanácsos (OLÉH) az építésfelügyeleti tapasztalatokat ismertette, bemutatta az építésfelügyelet működését, a vizsgálati jogosultságot, a vizsgálati kört.

**Bodnár György**, a Magyar Téglás Szövetség elnöke zárszavában kiemelte az iparág elvárását a kormányzati szervektől, hogy a piacot tegyék kiszámíthatóbbá, átláthatóbbá, hiszen egy nagy beruházás, fejlesztés elindításánál csak így lehet megalapított döntést hozni.

(KE)

**STABIMENT**

## Képlékenyítők, plasztifikálók



**STABIMENT BV 1 M, BV 3 M, BV T 99; BV 8, BV 85, PaverPlus 40  
SIKA SikaPaver® C-1, SikaPaver® HC-1, SikaPaver® AE-1**

### Sika Hungária Kft. – Beton Üzletág

Székhely: 1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6. Telephely: 2600 Vác, Kőhidpart dűlő 2.

Levél cím: H-2601 Vác, Pf. 198

E-mail: [stabiment@stabiment.hu](mailto:stabiment@stabiment.hu)

Tel./fax: (36)-27-316-723

Honlap: [www.stabiment.hu](http://www.stabiment.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](http://www.specialterv.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](mailto: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](http://www.emi.hu)

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

**Palotás László-díj átadására** került sor 2004. decemberben a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Dísztermében. A díjat a FIB Magyar Tagozata alapította a betonszerkezetek és feszített vasbetonszerkezetek körében kifejtett kiemelkedő mérnöki teljesítmények szakmai elismerésére.

A díjat kapták:

- Mentésné Zöldy Sarolta ny. tudományos főmunkatárs (ÉMI), műszaki tanácsadó (ÉMI-TÜV Bayern Kft.),
- prof. Gallus Rehm ny. egyetemi tanár (Stuttgarteri Egyetem, Németország), a BME díszdoktora.

**GRATULÁLUNK!**

### Hozzászólás

#### Mentesné Zöldi Sarolta Palotás-díj kitüntetéséhez

*Szerző: Polgár László*

A Palotás-díj a magyar vasbeton szakma legmagasabb kitüntetése. Néha megmosolyognak, amikor ezt a díjat a Leonhardt-díjhoz hasonlítom, pedig nem kell szégyenkeznünk, ha a mi vasbeton szerkezeteink nem lehetnek a német vagy a világ vasbeton szerkezeteivel azonos nagyságrendűek.

A vasbeton szerkezetekre különösen jellemző, hogy csakis a tudomány, oktatás, tervezés és kivitelezés teljeskörű összhangja esetén valósulhat meg. A legkiválóbb tudós, kutató, tervező is csak akkor lehet eredményes, ha együtt tud érezni a sokszor tanulatlan betonozó fizikai munkással. A vasbeton szerkezetekre különösen igaz, hogy az elméleti megfontolásokat mindig ellenőrizni kell kísérletekkel, próbaterhelésekkel, mert a vasbeton esetében két, fizikai tulajdonságában nagyon eltérő anyag házasságáról van szó, ahol ezen eltérő tulajdonságú anyagok együttdolgozásában a látszólag kis részleteknek is nagyon nagy lehet a jelentősége.

Magam először Mók Laci bácsitól hallottam Mentésné Zöldi Sarolta „Sisáról”, amikor Hódmezővásárhelyen az első TT18 födémelemek gyártását kezdtük, 1967-ben. Laci bácsi igen nagy tisztelettel beszélt Sisáról, de mint „szigorú asszony”-hoz kicsit félve kopogtattam be az első találkozáskor. A „szigorú asszony” azután hamar szimpatikussá vált, amikor kiderült, hogy a szigorúság leginkább a korrekt segítőkészséget jelentette, és a szigorúság a vasbeton szigorúan „természetes” viselkedését jelentette, azaz a valóságban a vasbeton tartó szigorúan visszatükrözi a természet törvényszerűségeit, ott reped meg, ahol az anyag kimerül, nem pedig ott, ahol esetleg egy helytelen elméletből, számításból azt gondolnánk.

## KÖNYVJELZŐ

**Kollár Lajos:**

### A szél dinamikus hatása az épületekre

A szerző az elméletet alátámasztó példák felhasználásával és bemutatásával a biztonságos és gazdaságos tervezéshez nyújt segítséget, a gyakorlatban dolgozó mérnökökhöz szól.

A4 formátum, 116 oldal, kartonált, ragasztókött.

Ára: 2400 Ft

Bővebb információ: [www.terc.hu](http://www.terc.hu)



\* \*

Legszébb emlékek a szentendrei laborban folytatott próbaterhelések, TT18; T24; L gerenda, később a Suzuki és Metro szerkezetek gerendái. Együtt izgultunk, vajon a valóság megegyezik-e a feltételezésekkel. Aligha található még egy olyan személy ma Magyarországon, aki annyi próbaterhelést, valóságban működő vasbeton szerkezetet látott volna, mint Mentésné Zöldi Sarolta, de nekünk egyszerűbben „Sisa”. Nem véletlen, hogy ma is súlya van Sisa véleményének, mert ezek a vélemények mindig a valóságból táplálkoznak, és a valóság mindig igazabb, mint a legkiválóbb elmélet.

Hogy mennyire sikerült a próbaterhelésekkel az elméleteket igazolni? Természetesen mindig előfordultak építési hibák, melyeknek jelentős része éppen a helytelen elméleti megfontolásokból adódtak (téves az a nézet, hogy az építési hibák döntően a kivitelezés alacsony színvonala miatt következtek volna be. Éppen Mentésné könyve az építési hibákról a legjobb reprezentatív tükröz, miért is fordulnak elő az építési hibák).

Aligha kell ezek után bizonygatni, hogy Mentésné azon kevesek közé tartozik, akiket azonos tisztelet övez a tervezők és a kivitelezők részéről. Talán éppen ez adja a legnagyobb rászolgálást a Palotás-díjra. Most, amikor a Palotás centenáriumi készülünk, érdemes ennek igen nagy hangsúlyt adnunk, mert éppen Palotás professzor úr egyik legnagyobb érdeme, hogy az elmélet és a valóság összhangjáért fáradozott, hasonlóan Leonhardt professzorhoz. Az ilyen „építőmester”-ek azok, akik a legtöbbet tudták tenni a vasbeton szerkezetekért. Sisa az én szememben a példakép „építőmester”.



## GEMKUT 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 termékválaszték 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



TREFIL 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:

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

#### Eladás:

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

**ARBED**  
GROUP



Holcim

## 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.  
T: (1) 431-8197, 433-2997  
Fax: (1) 433-2998

#### 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

#### Pomázi Betonüzem

2013 Pomáz, Céhmaster u.  
Tel.: (26) 525-337, 526-207  
Fax: (26) 526-208

#### 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.  
T/F.: (95) 326-066  
Tel.: (30) 268-6399

#### Fonyódi Betonüzem

8642 Fonyód, Vágóhid u. 21.  
T: (85) 560-394, F: 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) 460-016

### KAVICSÜZEMEK

#### Abdai Kavicsüzem

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

#### Hejőpapi Kavicsbánya

Tel.: (49) 703-003  
Fax: (1) 398-6080

### 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  
Fax: (96) 578-377

#### Délbeton Kft.

6728 Szeged  
Dorozsmai út 35.  
Tel.: (62) 461-827  
Fax: (62) 462-636

#### KV-Transbeton Kft.

3700 Kazincbarcika, Ipari út 2.  
Tel.: (48) 311-322, 510-010  
Fax: (48) 510-011  
3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.  
T/F: (46) 431-593

#### Csaba-Beton Kft.

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.  
T/F: (66) 441-288  
5900 Orosháza, Szentesi út 31.  
Tel.: (68) 411-773

#### Szolnok Mixer Kft.

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



## Lapszemle

## Betonos érdekességek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóirat 2004. augusztusi számából

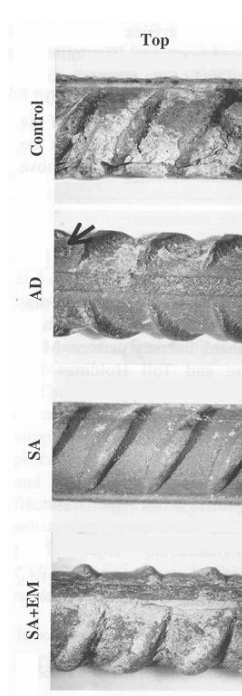
Adam Neville, a világszerte ismert betonkémikus összefoglaló cikket (Review Article) írt a beton szulfátkorróziója kérdésében [1], tekintettel arra, hogy ezt a jelenséget nem nagyon ismerjük. A cikk első részében felhívja a figyelmet arra, hogy két jelenséggel állunk szemben: a szulfátok reakciójával a cement-ásványokkal, valamint a betonban okozott károkkal. Itt foglalkozik a különböző szulfátok (nátrium-, kalcium- és magnézium-szulfát) hatásával, ezen belül főleg az utóbbival és felhívja a figyelmet a laboratóriumi vizsgálatok és a terepen észlelt betonkorrózió különbségére. A második rész a szulfátkorrózió megjelenési formáira vonatkozik, a harmadik rész pedig az igazán szulfátálló beton készítésével foglalkozik. Itt külön kitér a „szulfátálló cementre” (az ASTM szabvány szerint ez a V jelű cement, az EN szabvány szerint S vagy MS, azaz olyan, melyben kevés a  $C_3A$ -tartalom). Véleménye szerint ez csak a kalcium-szulfát által okozott betonkorrózió kártételére vonatkozik, főleg abban az esetben, ha ettringit képződik. A talajok szulfátartalmát különböző módszerekkel vizsgálják; itt egységes módszerre volna szükség; a különböző szabványok 1:1-től 1:20 cement/víz tényezőt írnak elő. A szerző véleménye szerint a legfontosabb módszer a szulfát-korrózió észlelésére a betonból kivágott darab nyomószilárdsági vizsgálata; a gyakran alkalmazott húzószilárdsági vizsgálat félrevezető, mert gyakran réteges a betonkorrózió és ha a rétegekre merőleges a húzó-erőhatás, a módszer téves következtetésekre vezethet.

\* \* \*

A betonkészítéshez gyakran használnak adalékanyagként bontott betont (BB). Erről a kérdéstről írt cikket két török szerző [2], hiszen ez az épület-, híd- és úttörmelékek felhasználásának legjobb, környezetre veszélytelen módja. A BB-t aprították (0,25 – 31,5 mm szemnagyságra), majd ezt a BB-t 0, 30, 50, 70 és 100 %-ban alkalmazták (cement, víz és homok mellett), utána megmérték a 28 napos szilárdságot és fagyállósági vizsgálatot is végeztek. Az eredmények: a BB sűrűsége kisebb a normál adalékanyagnál (a rátapadó cementpép miatt); a vízádszorpció sokkal nagyobb volt; a legfőbb baj a bedolgozhatóság romlása volt. Maximum 30 % bontott beton adalékanyag felhasználásával sikerült 28 napos korban 16 MPa nyomószilárdságot elérni.

\* \* \*

Az acélbetét korróziója súlyos károkat okozhat a betonszerkezetben; ez ellen sokféle módon lehet védekezni (realkalizálás, katódos védelem stb.). Az utóbbi időben különböző korrózióvédő vegyszereket dolgoztak



1. ábra

ki; ezek rendszerint szerves aminok, általános nevük MCI (Migratory Corrosion Inhibitor), melyet a frissbeton felületére permeteznek, vagy adalékszer formájában a betonhoz kevernek. Három ausztrál szerző MCI-ket vizsgált [3] olyan módon, hogy a betonból fűrómagokat emeltek ki, majd desztillált vízben áztatták különböző ideig, majd megmérték az aminok koncentrációját. Azt tapasztalták, hogy az MCI a betonacélhoz diffundál és valóban megvédi az acélbetétet a korróziótól (legalábbis a kísérlet 5 éves tartama alatt). Az 1. ábrán az MCI hatásának kitétt próbatestek acélbetétei láthatók: a felső képen az MCI nélküli, a másodikon az adalék-szerként hozzákevert, a harmadikon a felületileg kezelt, a negyediken a felületi, majd ezt követő elektro-migrációs kezelésben résztvevő minta látható.

\* \* \*

Három török szerző [4] a fuzzy logikai modellt és a mesterséges neurális kapcsolatot (ANN) alkalmazta abból a célból, hogy előrebecsüljék a beton nyomószilárdságát. A bemenő változók az alábbiak voltak: alkálitartalom, szemcsefinomság (Blaine),  $SO_3$ , a számított  $C_3S$ -tartalom. Ötven különböző cement esetében, 28 napos szilárdságot mérve alkalmazták a módszert. Az eredmény: a fuzzy modell alapján átlagosan 2,69 %, az ANN módszer esetében pedig 2,41 % volt a relatív hiba, a maximális hiba pedig 8,65 % ill. 8,91 %. Ennek alapján a szerzők azt állítják, hogy a módszer alkalmas a beton nyomószilárdságának előrebecsülésére.

\* \* \*

Az EU-ban igen fontos valamilyen termék életciklus-elemzése, mely a termék valamennyi bemenő és kimenő adatát tartalmazza a termék megszületésétől az értékesítésig. Öt szerző [5] (vannak köztük spanyolok, britek és brazilok) összesen 21 cementfajta esetében végeztek ilyen számításokat, beleértve holland, finn, svájci, osztrák és svéd cementeket (e cementek között van I, II/A-S, II/A-M, II/A-LL, II/B-S III/B és IV/B típusú). A cikk feltünteti a bemeneti adatokat: 1 kg klinkerre vonatkozóan a víz (nedves eljárás), mészkő,

márga, agyag, kréta, vas-oxid és egyéb összetevőit, ill. a cementre vonatkozóan a klinker, salak, pernye, gipszkő és egyéb hidraulikus adalékokat. Az kimenők közt szerepel a CO<sub>2</sub> (üvegház-hatás), NO<sub>x</sub> (eutrofizáció), SO<sub>2</sub> (savas eső) és poremmiszió, mind az elméletileg várható, mind a mért adatok tükrében. Az emissziók javarésze a klinkergyártáshoz kötődik, beleértve a kémiai reakciókat (dekarbonizáció) ill. a fosszilis tüzelőanyagok használatát.

#### Felhasznált irodalom:

- [1] Neville, A.: The confused world of sulfate attack on concrete. CCR **34** [8] 1275-1296 (2004)
- [2] Topcu, I.B. – Sengel, S.: Properties of concretes produced with waste concrete aggregate. CCR **34** [8] 1307-1312 (2004)
- [3] Holloway, L. – Nairn, K, - Forsyth, M.: Concentration monitoring and performance of a migratory corrosion inhibitor in steel-reinforced concrete. CCR **34** [8] 1435-1440 (2004)
- [4] Akkurt, S. – Tayfur, - Can, S.: Fuzzy logic model for the prediction of cement compressive strength. CCR **34** [8] 1429-1433 (2004)
- [5] Josa, A. - Aguado, A. – Heino, A. – Byars, E. – Cardim, A.: Comparative analysis of available life cycle inventories of cement in the EU. CCR **34** [8] 1313-1320 (2004)

*Dr. Tamás Ferenc*

*Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék  
E-mail: tamasf@almos.vein.hu*



# BETONACÉL

**2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km**

**Telefon: 06 22/574-310**

**Fax: 06 22/574-320**

**E-mail: ruform@axelero.hu**

**Honlap: www.ruformbetonacel.hu**

**Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.**

**Telefon: 06 22/368-700**

**Fax: 06 22/368-980**



# BETONACÉL

**az egész országban!**

## Minőségügy

### Tájékoztató a közúti minőségvizsgáló laboratóriumok vizsgálati megbízhatóságának ellenőrzési eredményeiről

Az országos közúthálózat építési és építési jellegű fenntartási munkáinak megfelelő minőségű megvalósításának egyik eleme az alkalmas vizsgálólaboratóriumok hálózata.

Az alkalmasság feltételeit az ÁKMI Kht. „Útügyi Laboratóriumi Vizsgálati Jártasság Ellenőrzése” című szabályzata alapján határozza meg. A minősítésre önként jelentkező laboratóriumok számára az alkalmassági bizonyítványt az ÁKMI Kht. adja ki, az operatív feladatokat az e célra létrehozott Útügyi Laboratóriumok Minősítő Bizottsága látja el.

A Útügyi Laboratóriumok Minősítő Bizottsága folyamatos – hároméves ciklusonkénti – munkaterv szerint dolgozik, így minden évben van új, illetve lejáró alkalmassági engedély, tehát az alkalmasság ténye változik, ennek figyelembevétele fontos a táblázat használatánál. A mindig aktuális táblázat és a fent

említett szabályzat, a mellékleteivel együtt, amely tartalmazza a körvizsgálatokra való jelentkezési lapot is, a [www.kozut.hu](http://www.kozut.hu) internetes honlapon hozzáférhető.

A következő oldalakon lévő táblázatban azon közúti vizsgálólaboratóriumok jegyzékét mutatjuk be, amelyek a hivatkozott ÁKMI Kht. szabályzati követelményeinek megfelelő működési (személyi, tárgyi) feltételekkel és vizsgálati jártassággal rendelkeznek (2004. decemberi állapot).

*Útügyi Laboratóriumok Minősítő Bizottsága*

*Címe: 1024 Budapest, Fényes Elek u. 7-13.*

*Telefon: 1/33-68-652 fax: 1/33-68-773*









## MINŐSÉG EGY KÉZBŐL

### Beton, cement, habarcs anyagvizsgáló berendezések

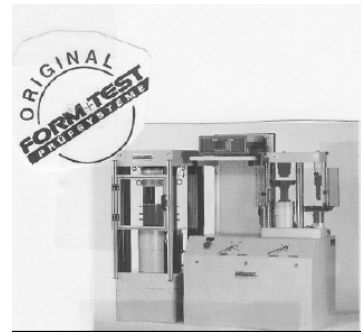
Anyagvizsgáló berendezéseink mögött mintegy 50 év tapasztalata áll.

Az állandó megbízható minőségnek, sváb precizitásnak, folyamatos továbbfejlesztésnek köszönhetően sikerült kialakítani a FORM + TEST Kft. pozitív cégimázsát.

#### Termékeink és szolgáltatásaink

- ➔ Szakitógépek: húzó-, nyomó-, hajlítógépek, 1kN-tól 10 000 kN-ig
- ➔ Laborfelszerelések: laborbútorzat, légpórusmérők, vibroasztalok, mérlegek, sablonok, szitasorozatok
- ➔ Szerelés, karbantartás

## FORM + TEST HUNGARY KFT.



1056 Budapest  
Havas u. 2.  
E-mail: becseyco@hu.inter.net

**Becsey Péter**  
értékesítési igazgató  
30/337-3091

**Becsey János**  
karbantartási igazgató  
30/241-0113

130 éve ... a szakértő szakipar ...



### KALCIDUR® KONCENTRÁTUM

Beton és vasbeton szerkezetek szilárdulásgyorsítására 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, ellenoldali víznyomás esetén is alkalmazható.

#### Egyéb

speciális betonadalékszer  
széles választéka kedvező áron!

#### Vevőszolgálat és értékesítés:

Budapest, IX., Tagló u. 11-13.

Telefon: 1/215-0446

Debrecen, Monostorpályi u. 5.

Telefon: 52/471-693

**MMI**  
MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN

Előfizetési AKCIÓ!  
6 lapszám ára 4000 Ft

ÁRA: 805 Ft



1036 Budapest, Pacsirtamező u. 41.

Telefon: 06-1/388-8175 Fax: 06-1/388-8176

E-mail: melyepitotukorkep@axelero.hu

A SZAKMA LAPJA

**COMPLEXLAB Bt.**

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.

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

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

*Laboratóriumi eszközök, műszerek, berendezések és bútorok széles skálájával állunk rendelkezésükre*

*Az építőiparban az új anyagok növekvő használatával az igények is növekedtek egy új, komplex és korszerű vizsgálat megalkotására, mely összefügg az alakváltozási képességgel és az alakíthatósági tulajdonságokkal. Az alakíthatóság egy alapvető tervezési jellemző, mely a földrengési kockázattal, a zsugorodási mikro-repedésekkel, a fáradási viselkedéssel és az ütési ellenállással is összefügg.*

*A CONTROLS az építőanyagok vizsgálatában szerzett több mint 30 éves tapasztalatával, és a vevői igényeket figyelembe véve kutatás-fejlesztési programjában egy átfogó vizsgálati rendszert dolgozott ki.*

*A „State University”-vel történt együttműködéssel, az állandó fejlesztés és a modern tervezés alkalmazásával kifejlesztették az **ADVANTEST 9** szervohidraulikus vizsgálati egységet.*



*A hagyományos alkalmazásokon – törési, hajlítási és hasítási vizsgálatok – túl*

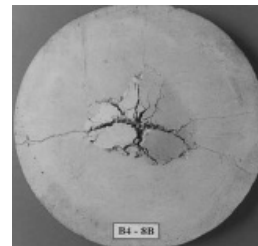
- a beton oszlop maradandó szilárdság csúcsértékének,
- a beton szakítószilárdságának és
- a rugalmassági modulusnak a meghatározására is alkalmazható.



*Az egység tartalmazza a hidraulikus működtető rendszert, a mikroprocesszoros vezérlő egységet, a nagyméretű grafikus kijelző és a vezérlőpult (PC, nyomtató és billentyűzet) közötti interfészt. Az ADVANTEST 9 maximum négy hidraulikus teszt keretet tud vezérelni, különböző méret és teljesítőképesség beállításokkal nagyon alacsony értéktől 5000 kN-ig.*

*Végezhető vizsgálatok:*

- terhelés/nyomás
- elmozdulás
- feszültség



*Vizsgálható anyagok alakváltozási és hajlékonysági vizsgálatoknál:*

- szálváz beton
- lövellt beton/habarcs, torkrétbeton
- műanyag szálbéléses beton

**KÉRJE RÉSZLETES KATALÓGUSUNKAT ÉS ÁRAJÁNLATUNKAT!**