

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

VI. évf. 4. szám

szakmai havilap

1998. április



MÁRKABOLTOK:

1117 BUDAPEST
Budafoki út 215.
Telefon: 205-6152
Telefax: 205-6176
1214 CSEPEL
II. Rákóczi F. út 289.
Tel./fax: 276-9067

BVM ÉPELEM

ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 BUDAPEST,
BUDAFOKI ÚT 215.
LEVÉLCÍM:
1502 BP. PF. 47.
TELEFON: 205-6151
TELEFAX: 205-6155



Pincefalazó elem

U-1 forgalom elterelő elem

TERMÉKKÓDEX AZ INTERNETEN

E-mail: bvmepelem@mail.datanet.hu

www.constronet.hu/bvm

Munkavállalói tulajdonunk az épített környezetet szolgálja.

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120-122.
Telefon: 250-1629 ♦ Telefax: 368-7628

ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**

(fekete-fehér)

1 évre 1/4 oldal felületen:

57 400 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:

114 400 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:

228 400 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

HIRDETÉSI ÁRAK**Klubtag Nem klubtag
részére (fekete-fehér)****1/4 oldal:**

6800 Ft 13 600 Ft

1/2 oldal:

13 300 Ft 26 600 Ft

1 oldal:

26 200 Ft 52 400 Ft

Címlap (színes)

69 600 Ft 139 200 Ft

Hátsó borító (színes)**1/2 oldal**

33 600 Ft 67 200 Ft

1 oldal

62 400 Ft 124 800 Ft

Az árak az ÁFA-t nem
tartalmazzák.**CÍMLISTA ALAPJÁN AZ ÚJSÁG KI-
KÜLDÉSE CÍMENKÉNT:**

234 Ft+ÁFA 468 Ft+ÁFA

ELŐFIZETÉS:

fél évre 1250 Ft+ÁFA,

egy évre 2340 Ft+ÁFA

Egyes lappéldányok ára: 234 Ft

**SZÓRÓANYAG KIKÜLDÉSE AZ
ÚJSÁGGAL PÉLDÁNYONKÉNT:**

62 Ft+ÁFA 128 Ft+ÁFA

További információért**hívja a 201-7899-es****telefonszámot!****A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
TAGJAI:****Asztalos István, Gál Pál,
Dr. Hilger Miklós, Kiskovács
Etelka, Dr. Kovács Károly,
Polgár László, Simon Gyula****TARTALOM**

A víz és a mikroszilika a korrózióvédelemben	3
Nagyteljesítményű cementpépek tartóssága	8
HAREX ESF 02-20, a különleges esztrich vasalás	10
REWE raktárcsarnok bővítés, Alsónémedi	11
Beton és vasbeton szerkezetek rezonanciamentes bontása	12
Korszerű megoldások az építőelemek rögzítésére	13
Vizes diszperziós műgyantával módosított betonok	14
Pumpálható betonok készítése Sika® Pump technológiával	17
Beton adalékszerek forgalmazási tapasztalatai	18
Érvényes üzleti műszaki szabályozó dokumentumok	20

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

BVM ÉPELEM KFT.	1
HEKA HEGYESHALMI KAVICSBÁNYA RT.	5
STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	6
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	6
BETONÚTÉPÍTŐ RT.	6
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	7
BAU-TEST KFT.	9
TRANSBETON KFT.	10
RIFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ ÉS KER. BT.	16
ELSŐ BETON KFT.	19
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELENŐRZŐ INNOVÁCIÓS RT.	19
DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.	19
PULTRANS KFT.	22
BOSCH	23
MUREXIN KFT.	24

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

RENDEZVÉNYEK	11
KIÁLLÍTÁS	11

KLUBTAGJAINK:

- ADOK KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- BAU-TEST KFT. ➤ BETONÚTÉPÍTŐ RT. ➤ BOMA GMK.
- BVM ÉPELEM KFT. ➤ DANUBIUSBETON KFT.
- DEKORBETON KFT. ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
- ELSŐ BETON KFT. ➤ ÉMI RT. ➤ HCM RT.
- HEGYESHALMI KAVICSBÁNYA RT. ➤ KARL-KER KFT.
- MBT CT HUNGÁRIA KFT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT
- MEVA RT. ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT.
- PULTRANS KFT. ➤ RIFORM BT. ➤ SIKA KFT.
- STABIMENT KFT. ➤ STRONG KFT.
- SZABADEX KFT. ➤ TRANSBETON KFT.

BETON szakmai havilap,**1998. április VI. évf. 4. szám**

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség, T: 388-9582, 388-9583

Felelős kiadó: Koltai Imre

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

Szerkesztőség: LM-TERV Gmk. 1123 Budapest, Bán u. 3., T: 201-7899

Nyomdai munkák: Dunaprint Kft.

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

Korrózióvédelem

A vasbeton korrózióállósága¹ (I) A víz és a mikroszilika a korrózióvédelemben

1. Bevezetés

A beton építőipari alkalmazása a portland cement felfedezésével (*Aspdin, 1824*) kezdődött, de csak a vasbetétek használatának bevezetésével (*Monier, 1870*), vagyis a vasbeton-szerkezetek építésével vált igazán jelentőssé. Jóllehet, már a régi rómaiak is használták a cement őst, a mésszel kevert (Olaszországban – mai nevén – Pozzuoli környékén bányászott) vulkáni hamut, de évtizedek óta az is ismert, hogy a cementhez őrlött kohósalakot keverni előnyös, mégis csak az utóbbi években végzett sokoldalú vizsgálatok igazolták és tették nyilvánvalóvá az ún. aktív kvarchomok (vagy kovaliszt) tartalmú anyagok (pl. silica fume, fly ash, közös néven *microsilica*) alkalmazásának előnyeit. Ugyanis e cementpótló anyagok bekeverésével rendkívül nagy tömörségű – és ezért – a szokásosnál lényegesen nagyobb nyomószilárdságú és nagyteljesítőképességű (igen kis permeabilitású) beton (szuperbeton) állítható elő.²

Seattle-ben (USA) egy 56 emeletes magasház vasbeton oszlopait 131 N/mm² nyomószilárdságú betonból készítették, amely akkor (1971) a világon a legnagyobb szilárdságú beton alkalmazását jelentette [2].

Acélváz és téglával bélelt szerkezetű felhőkarcolók (New York, Chicago, 1974) világcsúcsát döntögetik napjainkban Ázsiában a nagyszilárdságú *vasbeton-szerkezetekből* (Kuala Lumpurban és Shanghaiban) készített toronyépületek [1].

A vasbetonszerkezetek térnyerésével és a korróziós károsodások felgyorsulásával fokozódik az elvárás, hogy a jelenleginél megbízhatóbb vizsgálati, illetve védelmi módszereket, eszközöket dolgozzanak ki és azok kerüljenek alkalmazásra, amelyek nemcsak laboratóriumi körülmények között, hanem a mindennapi gyakorlatban is megfelelnek a követelményeknek [3]. (Egy negatív példa: egy építkezés helyszínén vett betonminták víztartalmát mikrohullámú technikával meghatározták és átlagosan 15 %-kal találták nagyobbak, mint amit a gyártók, illetve az építők eredetileg jegyzőkönyveztek [3].)

A beton általános értelemben vett korrózióján belül a vasbetonszerkezetek elektrokémiai korróziója következtében fellépő korróziós károsodás az, amire elsősorban érdemes figyelmet fordítani [4].

Sajnos, eléggé elterjedt az a téves felfogás, hogy a vasbetétek a korrózió ellen „természetes védelmet kapnak” a hagyományos (normál szilárdságú) betonban. Amint látni fogjuk, a probléma sokkal összetettebb annál, mintsem hogy ez az állítás általánosan igaz legyen. Mindekenelőtt előbb tekintsük át: mi történik, milyen kémiai reakciók eredménye a beton kialakulása.

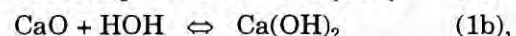
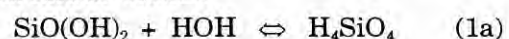
2. A betonkeverék víztartalma és a korrózióvédelem

A portland cement kémiai összetétele: 63 % CaO, 21 % SiO₂, 7 % Al₂O₃, 3 % Fe₂O₃, 1,5 % MgO, 1,5 % SO₃ és 0,5 % alkálifém-oxid (NaO-ban kifejezve) [8], a maradék 2,7 % a pontosan nem definiálható, a helyi adottságoktól függő kisebb, de ezen belül is változó mennyiségű idegen anyagokból adódik. Fázisösszetétele:

- 50–70 % trikálcium-szilikát: 3 CaO·SiO₂ = C₃S,
- 20–30 % dikalcium-szilikát: 2 CaO·SiO₂ = C₂S (túlnyomóan a bétamódosulat),
- 5–12 % trikálcium-aluminát: 3 CaO·Al₂O₃ = C₃A,
- 5–12 % tetrakalcium-aluminát-ferrát:
4 CaO·Al₂O₃·Fe₂O₃ = C₄AF [9],

A fenti összetételekből, továbbá az idevonatkozó kémiai ismeretekből arra következtethetünk, hogy a beton megkötésekor és megszilárdulásakor alapvetően háromféle kémiai reakció játszódik le, vagyis nem helyes a mérnöki gyakorlatban általánosan elfogadottan csak a cement hidrolíziséről beszélni. A cementgyártás során ugyanis a kiindulási szilikátokból „aktív kvarc”, a mészkőből pedig kalcium-oxid keletkezik. (Az aktív kvarc, vagyis az oxo-dihidroxo-szilikát képlete formálisan és leegyszerűsítve így írható fel: SiO(OH)₂, amelynek összegképlete ugyan megegyezik a metakovasavéval: H₂SiO₃, de a két anyag kémiailag nem azonos, hiszen a savanhidrid-tulajdonságú aktív kvarc éppen azért aktív és lesz sav, mert vízmolekulákat tud felvenni.)

A savanhidrid aktív kvarc és a bázisanhidrid mész (CaO) a beton megkötésekor előbb az (1) típusú, vízmolekula felvételével járó, gélképződési reakciókban ortokovasavvá, illetve kalcium-hidroxiddá alakul:



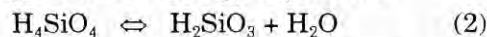
majd a vízmolekulák kilépésével járó (2) és a (2b) polimerizációs, valamint a sav/bázis semlegesülési (3) reakciókban létrejön a beton szilárdságát hordozó, térbeli szilikátrács, amelyben az SiO₄-

1 A T-2004696 számú OTKA támogatás keretében készült tanulmány

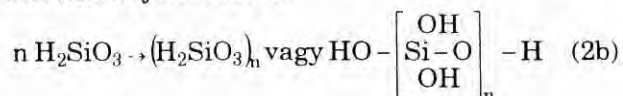
2 Loosely a 6000 psi (42 N/mm²) értékűnél nagyobb nyomószilárdságú betonra vezette be a nagyszilárdságú beton fogalmát

tetraéder rácselemek negatív elektromos töltését túlnyomóan a kalciumionok semlegesítik. (Az esetlegesen jelenlévő más, pl. alkálifémionok azonban kiszoríthatják a kalciumionokat, miáltal a beton szilárdsága lecsökken, l.: „alkáliérzékenység”).

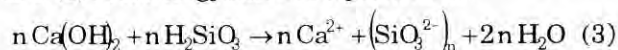
Formálisan és nagyon leegyszerűsítve a beton megkötődése tehát így folytatódik:



Ez a vízmolekula-vesztési reakció és a meta-kovasav polimerizációja a körülményektől függő sebességgel és polimerizációs fokkal jellemezhető mértékben játszódik le:



A betonkötés kialakulásának a lényege végül is a (3) reakcióegyenlettel fejezhető ki:



(Ez a reakció a tér mindhárom irányában végbemegy és úgy alakul ki az SiO_4 -tetraéderekből a térrács.) A (2) és (3) reakciókban felszabaduló vízmolekulák végleges eltávozásával a cementgél irreverzibilisen cementkővé szilárdul meg. A csak formálisan felírt heterogén kémiai reakciók összetetten, térbelileg erősen korlátozottan, részben párhuzamosan és részben egymás után, különböző mértékű hőhatásoktól kísérve, időben elnyúlva játszódnak le [11], ezért van az, hogy a beton közel teljes megszilárdulása 28 napot vesz igénybe.

Nyilvánvaló tehát, hogy a beton szilárdsága szoros kapcsolatban van a bekeveréshez használt víz (v) és cement (c) mennyiségével, azaz a v/c tényezővel. A portland cement megkötéséhez kémiailag szükséges víz mennyiségét $v/c = 0,20 - 0,23$ értékre lehet becsülni. Az ilyen beton azonban nem dolgozható be. Ezért hagyományos beton bekeverésekor ennél lényegesen több vizet használnak és $v/c = 0,5 - 0,6$ értékkel dolgoznak. Ilyen víztartalommal azonban el is rontják a beton tömörségét, illetve a beton természetes korrózióvédelem képességét. A kellő tömörségű, illetve szilárdságú, nagyteljesítőképességű és nagyszilárdságú beton készítéséhez célszerű a $v/c = 0,30 - 0,35$ víz-cement tényező és a megfelelő bedolgozási konzisztencia kialakításához plasztifikátorok alkalmazása.

3. A korrózióvédelem és a mikroszilika

Az előzőekben tárgyaltak szerint megszilárduló betonban általában jelentős mennyiségben (10–20%), szabad/fölös kalcium-hidroxid marad vissza, amelyet a kívülről behatoló víz könnyen kimos, illetve a levegő szén-dioxidjával átalakul kalcium-karbonáttá (ezt karbonátosodásnak nevezzük, ami a beton egyik rákfeneje) [7].

A szokásos beton porózus: részben 1–2 nm átmérőjű pórusokat (gélpórusokat) és kb. 1 mikrométeres átmérőjű kapillárisokat (kapilláris pórusokat) tartalmaz [10]. Ezen pórusok miatt nagy a szokásos szilárdságú beton víz-, vagy általában ionáteresztő képessége, vagy *permeabilitása*. A pórusokat kitöltő folyadék gyakorlatilag telített kalcium-hidroxid-oldat, és nem pórusvíz.

A mikroszilikát-szemcsék mikrométer-nagyságrendű méretéből adódik, hogy csapágygolyó módjára elősegítik a durva/érdes felületű beton-adalékok elmozdulását, ezáltal pedig a beton tömörödését. Különösen fontos az, hogy gyakorlatilag teljes keresztmetszetükben átgélesednek, könnyen behatolnak a pórusokba és ott a kalcium-hidroxiddal ugyanúgy kalcium-szilikát-híd-rátót (CSH) képeznek, mint a cement ún. cementáló tulajdonságú komponensei, a C_3S és a béta- C_2S . A mikroszilikátos beton („microconcrete”) rugalmas, kicsi a hőtágulási együtthatója, továbbá megszilárdulás közben és után, nem repedezik meg, mert pl. a betonkötések kialakulásakor időben elhúzódik a reakcióhő felszabadulása [11].

A mikroszilikátok könnyen adnak le és vesznek fel vizet és ezáltal mintegy „vízpuffer” szerepet töltenek be a beton kialakulásakor. (Víz-molekulák mindig az erősebb partnerhez kötődnek!) Ugyanakkor, mivel az adalékok (folyami homok és kavics) is szilikátok, ezért felületükön Si-OH-csoportok vannak, amelyekkel a mikroszilikátok a (3) polikondenzációs reakcióba léphetnek, és ezáltal még erősebb kötések létesülhetnek, mint amelyek (egyébként „ismerten”) a hagyományos betonban is kialakulnak. (A mikroszilikát-gél ugyanis tökéletesebben tudja bevonni a durva adalékszemcsék felületét, mint a „cementgél”, ezért kölcsönhatása is erősebb lesz az adalékokkal.)

Az alábbi táblázatban normálbetonra és a mikrobetonra jellemző oxigén-molekulák és kloridionok effektív diffúziós együtthatókat ($[D] = [\text{m}^2/\text{s}] \times 10^{14}$) mutatjuk be [12]:

beton	normál beton		mikrobeton		
	anyag	oxigén	klorid	oxigén	klorid
mérőszám	21.000.000	500	2.100.000	1,2	

A táblázatból kiolvasható, hogy a mikrobetonban az oxigénmolekulák effektív diffúziós együtthatója 1 nagyságrenddel kisebb, mint a hagyományos betonban. Szembetűnőbb azonban, hogy a kloridionok esetében már 2 nagyságrend az eltérés! A betonban az oxigénmolekulák és a kloridionok lényegesen különböző mozgásának kézenfekvő a magyarázata, ti. a térbeli szilikátrács negatív elektromos töltését kompenzáló kalciumionok, mint kationok, fékezően hatnak az anionok mozgására. Szemben a semleges gázmolekulák esetével, amikor ez a fékezés nem számottevő.

4. Összefoglalás

A korrózióvédelem érdekében a betontechnológiában napjainkban zajlik az alacsony víz-cement tényezővel és/vagy mikroszilikáttal készített nagyteljesítőképességű/nagyszilárdságú beton (szuperbeton) térhódítása. Ez a folyamat jelentőségében összemérhető a portland cement és/vagy a feszített vasbeton feltalálásával. Az ilyen betonoknak nagy a teljesítőképessége és igen kicsi a permeabilitása, vagyis a víz- és általában az ion-, valamint az oxigén-áteresztő képessége, így ideális a vasbetétek korrózióvédelme szempontjából.

Irodalom

- [1] Sullivan, A.C.: Asia's tallest towers, *Architecture*, Sept. 1996, p. 159
- [2] Magnusson, J.D.: Safety in the design of high strength and steel structures (in Darmstadter Massivbau-Seminar: Hochfester Beton, Darmstadt, Germany, 1991
- [3] Berndt, V.C.; Bognacki, C.: Concrete quality - Shared Responsibilities (by the Port Authority of New York & New Jersey: "Concrete around Town")
- [4] Kay, T.; Wyett, B.: European standards for protections and repair, *Concr. Sept. 1997*, pp. 11-16
- [5] Judge, M.: *New Scientist*, 10 May 1997, pp. 44-8
- [6] Emmons, P.H.; Vaysburd, A.M.: *Concr. Int.* March 1997, pp. 47-56
- [7] Parker, J.: *Concr. Sept 1997*, pp. 18-20
- [8] Römpf: *Vegyészeti lexikon*, Műszaki Kiadó, Budapest, 1961, 3. kötet, 155. oldal
- [9] West, A.R.: *Solid State Chemistry and its Applications*, Wiley & Sons, New York, Repr. 1985, p. 639
- [10] mint előbb, de p. 644
- [11] Valler, V.; De Larrard, F.; Roussel, P.: Modelling the temperature rise in massive HPC structures, 4th Int. Symp. on Utilization of High - strength - Performance Concrete, Paris, 1996, Nr. 134, pp. 415-22
- [12] McCurrich, L.H.; Decter, M.H.: Refurbishment of structures using new-generation flowing microconcrete, FIP Int. Conf. 'Concrete 95', Brisbane, Australia, Sept. 1995

Szalay Tibor
egyetemi tanár
KLTE
Fizikai Kémiai
Tanszék

Szalai Kálmán
egyetemi tanár
BME
Vasbetonszerkezetek
Tanszéke



Minőségi betonok költségtakarékos előállítására kiválóan alkalmas natúr mosott kavics és homok, valamint tört kavics és homok széles választékban.

**Takarékoskodni szeretne,
mi segítünk benne.**

**Forduljon hozzánk
bizalommal!**

Gyors, korrekt kiszolgálás, kívánságra közúti és vasúti szállítás szervezése.

A megrendelt mennyiség függvényében egyedi igények teljesítése.

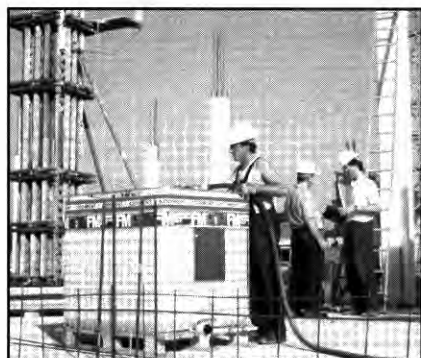
HEKA KAVICS HÁZTÓL HÁZIG!

**HEKA Hegyeshalmi
Kavicsbánya Rt. Szállítás
9222 Hegyeshalom**
☎ 96/220-028
Fax. 96/220-026



STABIMENT[®]

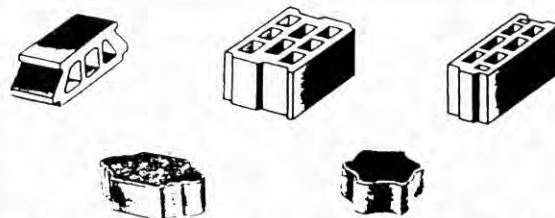
MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS



BETON ADALÉKSZEREK

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

Vác, Kőhidpart dűlő 2. ☒ 2601 Vác, Pf.: 198.
Telefon: 20-433-620 Telefax: 27-314-493



Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása

Szeretettel várjuk az érdeklődőket a CONSTRUMA '98 kiállításon, a 24. pavilon 4/c standján.



ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Tel/Fax: 250-3784
Tel: 06-30-484-608

AME

Maschinen képviselet

BETONÚTÉPÍTŐ

NEMZETKÖZI ÉPÍTŐIPARI RT.

1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.
Tel.: 217-2700, Fax: 217-2660

ÚJ TECHNOLÓGIA

LÉZER-SZINTVEZÉRELT BETONBURKOLAT ÉPÍTÉSE

ELŐSZÖR MAGYARORSZÁGON

Kopásálló, antisztatikus

ipari padlóburkolatok, csarnokok, térburkolatok
építése LASER SCREED típusú bedolgozó géplánccal, garanciával.

*Az előírt magassági szintet lézer jeladókkal vezérelve
automatikusan, nagy pontossággal állítja elő.*

Felvilágosítás: Betonútépítő Nemzetközi Építőipari Rt.
Szerkezetépítő Főépítésvezetőség
1185 BUDAPEST, FERIHEGY
Tel: 295-2622 ✧ Fax: 294-9834

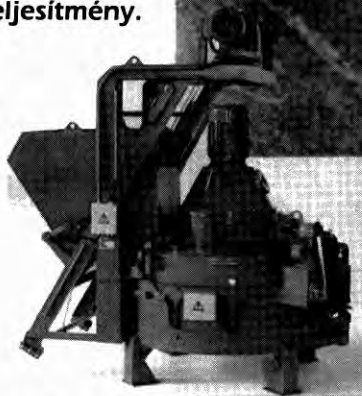
EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ

**MOBILMAT****CENTROMAT**

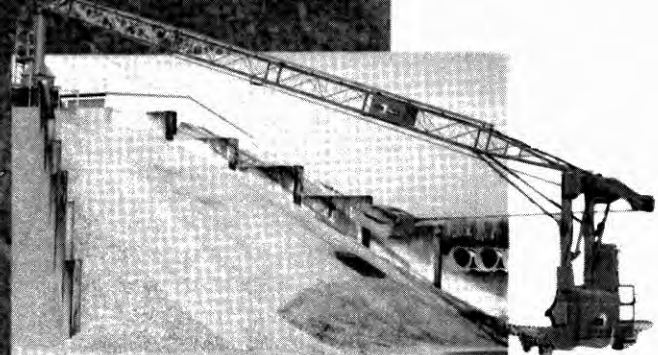
Mobil keverő-
mű – sorsilóval.

Egyszerű szállít-
hatóság, gyors
felállíthatóság,
nagy teljesítmény.

Telepített – igény
szerinti kivitelben,
kavicsfelhordóval,
vagy sorsilóval.

**ELLENÁRAMÚ
KEVERŐ**

Homogén keverés
a legrövidebb
időn belül.

**AUTOMATA
KAVICSELFHORDÓ**

Csillag, vagy kamrás
tárolóhoz, megbízható
és gazdaságos.

Magyarországi képviselő:

ADOK

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Tel/fax: 250-3784
Tel.: 06-30-484-608

KABAS Wiggert+Co.

Wiggert+Co., Wachhausstraße 3b
D-76227 Karlsruhe, Germany
Telefon 07 21/9 43 46-0, Fax 07 21/ 40 22 08

**Szeretettel várjuk az érdeklődőket a CONSTRUMA '98 kiállításon
a 24. pavilon 4/c standján.**

Anyagvizsgálat

Nagyteljesítményű (NT) cementpépek tartóssága kloridoldatban*

1. Áttekintés

ASTM III. típusú (535 m²/kg Blaine-felületű gyorsan szilárduló) cementtel, $v/c = 0,25$ víz-cement tényezővel (tisztá cementtel, illetve a cement 6 %-ának szilikaporról való helyettesítésével, melamin alapú folyósítószerrel) készített NT pépeket hasonlítottak össze ASTM I. típusú közönséges portlandcementtel (462 m²/kg Blaine felület) és $v/c = 0,45$ víz-cement tényezővel (tisztá cement, vagy 6 %-a szilikaporról helyettesítve) készített közönséges – K – pépekkel.

A lágyvízben (desztillált víz) és 3 %-os NaCl oldatban való 6 hónapos tárolás hatását vizsgálták úgy, hogy a $pH = 7$ értéket folyamatosan fenntartották a naponta kellő mértékben adagolt HNO₃, illetve HCl oldattal. A zárt, 24 óráig forgatott (ülepedés-mentesen szilárduló) zsaluzatban megszilárdult 20 cm magas, Ø70 mm hengertestekből kivágott, 8 mm vastag szeleteken a pépek mikroszerkezetét, elektronmikroszondás, röntgen fluoreszcenciás, higanyporoziméteres és derivatográfias módszerekkel vizsgálták a fenti oldatban való 1/2 éves tárolás után. Mérték továbbá a radioaktív vá tett (tritiummal kezelt) víz diffúzióját is a szilárd cementpépekbe.

A cél a mészkialdás (és ezzel a porozitás növekedés) megállapítása volt, akár a portlanditnak – kristályos Ca(OH)₂ – akár a C - S - H pépeknek fogyása és a mésztelenedési front előrehaladása révén.

Ismeretes, hogy a betonnal érintkező kloridionokat tartalmazó oldat a vasbetétekben korróziót, fagyás-olvadással együtt fokozott mértékű lepattogzásos károsodást és az újabb felismerések szerint a beton kémiai korrózióját (lebontását) is okozza.

Az összes hidráttermék közül a portlandit a legoldékonyabb, a C - S - H termékek tízszer kevésbé oldódnak, és csak akkor, ha a rendelkezésre álló Ca(OH)₂ már nem elegendő a pórusvíz egyensúlyának helyreállításához. Éppen ezért a portlandit kioldódásának gyakorlati következményei:

- porozitás növekedés;
- a mechanikai szilárdság csökkenése;
- a lúgosság csökkenése.

A mészkialdódás szélsőséges körülmények között odáig mehet, hogy a C - S - H termékekből kötőerő nélküli szilikagél marad csupán.

A klorid-ionok hatása kettős:

- egyrészt diffúziójuk a hidroxil-ionok (OH⁻) ellenirányú diffúzióját indítja meg és ez a hidratációs termékeket oldhatóvá teszi;
- másrészt a Cl⁻ koncentrációnak növekedése egy adott határ fölé a portlandit oldhatóságát okozza.

2. Eredmények

2.1. A higanyporoziméteres vizsgálatból a következőket állapították meg:

A kloridmentes (lágyvíz) oldatban a „0,45 K” pép porozitása 6 hónap alatt 45 %-kal növekedett, de a szilikaporos „0,45 K-S” változaté csak 28 %-kal.

A fenti 45 %-os növekedés 62 %-os porozitás-növekménnyé változik, ha a pépet kloridos oldatban tárolják 6 hónapig. A többlet-porozitást főleg a 0,9 µm ÷ 0,06 µm közti pórusok mennyiségének növekedése okozza.

„0,45 K” pépek porozitása bármelyik oldatban, bármelyik időpontban 6 hónap alatt nagyobb, mint a „0,25 NT” pépeké.

2.2. Az elektronmikroszondás vizsgálatok megállapításai

A kitéti időtartam növekedésével mind a négy anyagon növekvő kioldódás mérhető, de a mértéke nagyon különböző: a $v/c = 0,25$ esetén a kalcium csak az első 1000 µm mélységben csökken a kontroll szintet jelentő vízszint alá, s éles határral elválik a mögötte lévő zavartalan rész (4 mm a korong fél vastagsága), míg a $v/c = 0,45$ esetén majdnem a minta teljes vastagságában megindult már a Ca-kioldódás.

A kloridos oldatban tárolt „0,45 K” és „0,45 K-S” pépek közti különbség a következő: a kloridok portlandit kioldó hatása miatt egy kalcium-csúcs sincs, míg a „0,45 K-S” mintában a szilikapor révén a helyzet egyelőre kedvezőbb.

Végül tehát kloridos oldatok mészkialdó hatása ellen a v/c tényező csökkentése és a szilikapor (itt 6 %-nyi a cement ugyanilyen mértékű csökkentése mellett) egyidejű alkalmazása javítja a cementpép korrózióállóságát.

* DELAGRAVE, A. - MARCHAND, J. - PIGEON, M. (Kanada): Symp. of HP Concrete Párizs 1996. p.479-488.

2.3. Vegyelemzés – derivatográfia és röntgen fluoreszcencia

A kapott $\text{Ca}(\text{OH})_2$ portlandit százalékok az etalonhoz (1. táblázat), illetve a CaO tartalmak a kiinduláshoz képest (2. táblázat) 6 hónap múlva az alábbiak:

1. táblázat [$\text{Ca}(\text{OH})_2$ %]

Jel	Etalon	pH=7 lágyvíz	pH=7+kloridok*
0,25 NT	12,45	10,81	8,77
0,25 NT-S	7,43	6,43	7,76
0,45 K	20,94	0	0
0,45 K-S	15,31	0	0

2. táblázat (CaO %)

Jel	pH = 7	pH = 7+kloridok*
0,25 NT	80,4	76,8
0,25 NT-S	89,6	87,4
0,45 K	59,1	47,0
0,45 K-S	81,9	72,8

Az eredményekből kiolvasható, hogy

- A 0,45-ös mintákban 6 hónap után mindig kevesebb $\text{Ca}(\text{OH})_2$ marad, mint a 0,25 NT mintákban mindkét oldalra érvényesen.
- A teljes megmaradó mésztartalom 6 hónap után mindig akkor nagyobb, vagyis kedvezőbb, ha szilikaport is adagoltak (itt: 6%), függetlenül a v/c tényezőtől, illetve az agresszív közeg fajtájától.
- A teljes megmaradó Ca-tartalom mindig kisebb a kloridos oldatban való áztatás után, mint a lágyvizesben, de ezen belül a kioldódás 0,45 esetén nagyobb, mint 0,25-tel, és nagyobb, ha nincs az anyagban szilikapor.
- Kloridos oldatban, ha v/c = 0,45 (akár S, akár anélkül) kloroaluminát keletkezett új vegyületeként, a v/c = 0,25-ös pépben sosem, függetlenül attól, hogy az ilyen minta is tele volt kloriddal.

2.4. Radioaktív (jelölt) víz diffúziója

A tényleges diffúziós együttható értékeit a 3. táblázat szemlélteti: a v/c csökkentés kb. 1 nagyságrenddel csökkenti a diffúziót, míg a szilikapor kb. 1/3 résznyire mérsékli.

3. táblázat

Jel	Tényleges diffúziós együttható ($10^{-12} \text{ m}^2/\text{sec}$)
0,25 NT	0,63
0,25 NT-S	0,16
0,45 K	9,83
1,45 K-S	3,79

* mindig 3 %-os NaCl oldat

3. Összefoglalás

Ez a tanulmány a kioldódásos beton (cementpép) korrózióval kapcsolatban igazolja, hogy a v/c (vagy víz/kötőanyag) tényező csökkentése és a szilikapor (itt 6%) adagolása módosítja a cementpép mikroszerkezetét, a benne lezajló szállítási folyamatokat és a Ca diffúzióját, ezáltal korrózióállósága javul. Az NT betonban/pépben kisebb a kioldódási mélység, és ennek a zónának éles határa van: emögött a minta zavartalan, míg a közönséges pépek/betonok belsejéből is folyamatos a Ca-ion áramlás, és így a kioldódás gyors. Kloridok jelenlétében a kalciumhidroxid (portlandit) oldódása gyorsabb, mint anélkül. A klorid okozta kioldódás akkor is egyértelműen megjelenik hat hónapos fenti tárolás után, ha nagyteljesítményű (0,25 NT) pépet és/vagy szilikaport alkalmazunk.

Dr. Erdélyi Attila

ny. egyetemi docens (BME)

Betonolith K+F Kft. tud. tanácsadó

BAU-TEST

BETONLABORATÓRIUM

AKKREDITÁLT: NAT 501/0552

Tevékenységeink:

Laboratóriumi vizsgálatok

- beton nyomószilárdsága
- beton vízzárósága
- beton fagyállósága

Szakértés

Szaktanácsadás

Partnereink:

STRABAG HUNGÁRIA RT.

KÉV-METRÓ KFT.

MOTA HUNGÁRIA RT.

COLAS-EGÚT RT.

TBG POLYDOM KFT.

HÍDÉPÍTŐ RT.

ISO 9001 szerint dolgozunk.

BAU-TEST KFT.

1116 Budapest, Építész u. 40-44.

Telefon: 205-6214 ✧ Tel./fax: 205-6266

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás

Telefon: (30) 339-087

Termékismertető**HAREX ESF 02-20, a különleges esztrich vasalás**

Az lap előző számában az ipari padlókhöz használatos HAREX SF 01-32 jelű szálak jellemzőit mutattuk be. A termékcsaládból a következő a HAREX ESF 02-20, amely esztrich padlókhöz alkalmazható.

Ez az acélszál típus is problémamentes feldolgozást (nem tüskésedik), és kiváló húzó-hajlító szilárdságot biztosít a szerkezetnek.

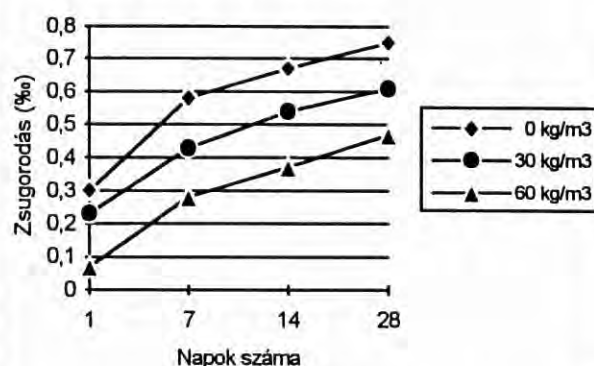
Minden cementkötésű esztrichben alkalmazható, pl.:

- úsztatott esztrichekben,
- fóliára fektetett esztrichekben,
- kötött esztrichekben,
- fűtött esztrichekben,
- ipari esztrichekben stb.

A HAREX acélszál homogén eloszlása a fűtött esztrich teljes keresztmetszetében a következő előnyöket biztosítja:

- egyenletesebb hőmérséklet eloszlást a teljes felületen,
- az esztrich hővezető képességének növelése (az előfűtés csökkentésének

A beton zsugorodása az adagolt ESF 02-20 szál mennyiségétől függően



- lehetősége, ezzel az energiaköltség megtakarítása),
- gyorsabb felfűtés, vagyis jobb szabályozhatóság.

Rejtő Péter
MBT CT Hungária Kft.

MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS - ÉRTÉKESÍTÉS SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS

VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS

TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS, MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Betonrendelés az alábbi telefonszámokon:

129-1080 ✦ 129-1094 ✦ 06 30 324-532

Dél-Budai Üzem: 424-0041 ✦ 227-3639 ✦ 06 30 515-628

Betontechnológiai tanácsadás: 149-0306 ✦ 06 30 519-853

TRANSBETON BETONGYÁRTÓ ÉS FORGALMAZÓ KFT. Bp. XIII. Cserhalom u. 6.
Telefon: 270-1364 Fax: 149-0308

DÉL-BUDAI BETONÜZEM Bp. XXII. Kastélypark u. 18-20.
Telefon: 227-3639 Fax: 424-0042



Transbeton Kft.

Üzemi építés**REWE raktárcsarnok bővítés, Alsónémedi**

A REWE központi elosztó raktárcsarnokát 1996-ban adták át, bővítésként egy újabb csarnokot építenek, amelynek szerkezeti terveit készítettük el.

A bővítés két ütemből áll:

Az **I. ütem** az új csarnok megépítése, amely szerkezetiileg teljesen független a meglévő csarnoktól. Raszterkiosztása 12,50 x 25,0 m ill. egy raszterben 12,50 x 18,75 m. Az összes alapterület 100 m x 143,75 m.

Az új épület szerkezetiileg három részre osztható:

- Az első egységben 12,50 m fesztávolságú négyszög keresztmetszetű gerendákra 12,50 m fesztávolságú 56 cm magasságú TT panelek kerültek. A gerendák alsó síkja + 4,50 m-en van.
- A második egységben 12,50 m fesztávú T keresztmetszetű főtartókra 25 m, ill. 18,75 m fesztávú, szintén T keresztmetszetű feszített szelemenek kerültek. Itt a főtartók alsó síkja + 11,685 m-en van.
- A harmadik egység lényegében megegyezik a második egység szerkezetével, 12,50 m-es T keresztmetszetű főtartók és 25,0 m-es T keresztmetszetű szelemenek, de a főtartók alsó síkja + 6,985 m-en van.

A második és harmadik egység lefedése trapéz hullámlemezzel történt.

A pillérek egységesen mindenhol 54 x 54 cm keresztmetszetűek.

Az épületet monolit vasbeton támfal, ill. kiegyenlítő rámpa veszi körül.

A homlokzat + 4,80 m magasságig szendvics szerkezetű falpanelből, ezen felül fém fegyverzetű hőszigetelt panelekből áll.

II. ütem a meglévő épület bővítése egy 12,50 x 50 m alapterületű résszel.

Itt a szerkezet szervesen összekapcsolódik a meglévő épület szerkezetével. A 12,50 m-es négyszög keresztmetszetű tartók a régi épület főtartóira támaszkodnak, ill. másik végén az új pillérek villájába ülnek.



A raktárcsarnok távlati képe

A bővítés ezen II. ütemét csak az I. ütem befejeztével kezdik meg, hogy a lehető legkisebb kiesés legyen a raktár működésében.

Szalka Zsolt

PLAN 31. Mérnök Kft.

RENDEZVÉNYEK

1998. április 21. kedd, 14.00 óra

Rendező: SZTE Beton Szakcsoport

Ankét:

- Az új európai minőségbiztosítási alapelvek és hazai bevezetésük a betontechnológiába
- A Lurdy-ház alaplemezeinek betontechnológiája és minőségellenőrzése
- Beszámoló a Beton Szakcsoport tevékenységéről
- A Szakcsoport vezetőségének megválasztása

Helyszín: MTESZ Székház

Budapest II., Fő u. 68. 218. helyiség

KIÁLLÍTÁS

Nyílik a CONSTRUMA '98 építőipari szakkiállítás!

Helyszín: BNV, Budapest X., Albertirsai út 10.

Időpont: április 21–25., naponta 10–18 óráig

Cégbemutató

Beton és vasbeton szerkezetek rezonanciamentes bontása

Az épületek átalakítása, bontása során a beton és a vasbeton szerkezeteken végzett munka komoly nehézséget jelent. A hagyományos technológiák alkalmazásának hátránya, hogy rendkívül pontatlan, nehéz fizikai élmunkát igényel, nagy az átfutási ideje, a rezgések által többnyire a kapcsolódó épületszerkezetekben is keletkeznek károsodások, valamint a nagy zaj miatt üzemelő létesítményben csak korlátozottan alkalmazhatók.

Ezzel szemben a BOMA GMK. felvonultatja a ma ismert legkorszerűbb rezonanciamentes technológiákat, éppen az aktuális problémának megfelelően.

A GYÉMÁNTSZEMCSÉS REZONANCIAMENTES TECHNOLOGIA

Fúrás gyémántszelemcsés szerszámokkal

10 és 700 milliméteres furat-átmérő között, függőlegesen, vízszintesen, vagy bármilyen szög alatt végezhető rezonanciamentes technológia. Kiválóan alkalmazható nagy szerkezeti vastagságú (akár több méter), erősen vasalt, vagy rezgésre érzékeny szerkezeteknél. Rendkívül hatékony, rövid idő alatt nagy számú furat készíthető.

Vágás gyémántszelemcsés szerszámokkal

a.) Fal, illetve födém vágása

Bármilyen beton és vasbeton szerkezetben, egy oldalról 55 cm mélységig végezhető rezonanciamentes technológia. Alkalmazható tetőtérbe utólagos beépítésénél, lépcsők, liftek részére nagyméretű födémáttörések készítésénél, rezgésre érzékeny épületekben bármilyen nyílás (ajtó, ablak) bontásánál, erősen vasalt szerkezetekben nyílások bontásánál, dilatációk vágásánál falba, illetve födémbe.

b.) Aljzatbeton és aszfalt vágása

Alkalmazható 55 cm mélységig bármilyen aszfalt, beton és vasbeton aljzat vagy burkolat vágására, dilatációk, gépalapok, közműsatornák helyének kivágására.

A gyémántszelemcsés technológiák előnyei:

- A vágási felület tökéletesen sima, a kontúrok élesek. A munkavégzés milliméter pontoságú.
- Nincs törmelék, a kibontandó szerkezet egy darabban távolítható el.

- Környezetkímélő, vízűtés alkalmazása miatt pormentes, az alacsony zajszint lehetővé teszi az üzemelő létesítményekben való munkavégzést.
- Kizárt a kapcsolódó épületszerkezetek károsodása.

EGYÉB REZONANCIAMENTES TECHNOLOGIÁK

Feszítőékes betonrepszítés

Alkalmazható nagy méretű, nagy tömegű beton és vasbeton tömbök repszítésére, vízügyi létesítmények, hídfők bontására.

Betonroppantó-készülékkel történő bontás

Alkalmazható 20-80 cm vastagságú beton és vasbeton szerkezetek összeroppantására, vázas épületek, résfalak, lemezek törmelékre bontására.



Vasbeton fal fúrása

A fenti technológiák és a hagyományos módszerek együttes alkalmazásával rendkívül előnyösen és rövid átfutási idővel lehet bármilyen szerkezetű épületek és építmények komplett bontását, átalakítását elvégezni a környezet minimális zavarásával.

Cégünk 1990 óta foglalkozik a gyémántos technológiákkal. Mindig a legkorszerűbb eljárások alkalmazására törekedtünk, országsszerte kiváló referenciákkal rendelkezünk.

Címünk: 5600 Békéscsaba, Szigetvári u. 38.

Telefon/fax: 66/321-155/BOMA

Mobiltelefon: 60/385-499, 60/395-497

*Mazán János cégvezető
BOMA Gmk.*

Rögzítéstechnika**Korszerű megoldások az építőelemek rögzítésére**

Magyarországon rögzítéstechnika alatt elsősorban a dübeles technikát értik és ennek fő képviselői közismertek. A HALFEN cég azonban nem ebben jár az élen, bár természetesen vannak feszítőékes, illetve ragasztott dübeles megoldásai is. Katalógusaik olyan megoldásokat kínálnak, amelyek segítségével roncsolás mentes kapcsolatokat tudunk létrehozni.

Az úgynevezett „halfen-sínek” lehetővé teszik, hogy a rögzítéseket gondosan előkészített és átgondolt tervezéssel előre beépítsük beton szerkezeteinkbe. Megfelelő kiosztásban elhelyezve nemcsak az épület első átadásakor teszik lehetővé a rögzítéseket, hanem átalakításkor sem kell össze-vissza fúrni a betont.

A magyar gyakorlat előnyben részesíti az utólagos rögzítéseket, mert a tervezés általában még az épület építése alatt is folyik. Ez sokszor eredményez kapkodást és jelentős többletköltsé-

geket. Hasznos lenne átvinnünk azt a nyugat-európai gyakorlatot, amely több időt, energiát és pénzt áldoz az előkészítésre és ezzel érdekes módon időt, energiát és pénzt takarít meg a megvalósításnál.

A HALFEN cég e korszerű, sínes termékcsalád mellett – amelyhez természetesen a speciális csavarokat is szállítja – megoldást kínál különféle homlokzatburkolatok rögzítésére (klinkertégla, mészhomok téglá, burkoló téglá, műkő, természetes kő, kéregbeton stb.). Vannak megoldásaik például fa fedélszékek, trapézlemez héjalások rögzítésére, falak utólagos bekötésére, munkahézagok teherbíró áthidalására. Komplet rendszereket kínálnak előregyártó üzemek számára az emelés, szállítás, szendvicspanel átkötés, függesztés és mindenféle rögzítés céljára. Épületgépészeti szereléstechikájuk tartós és praktikus megoldásokat kínál.



Tóth Árpád Gimnázium épülete - Debrecen

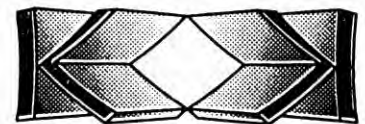
CSÚCSMINŐSÉG A KAPCSOLATOKBAN

Karl-Ker Kereskedelmi Szolgáltató és Ipari Kft.

✉: H-3529 Miskolc, Perczel Mór u. 37/a.

☎: (36)-20-436-180, (36)-20-233-745

☎: (36)-46-362-541

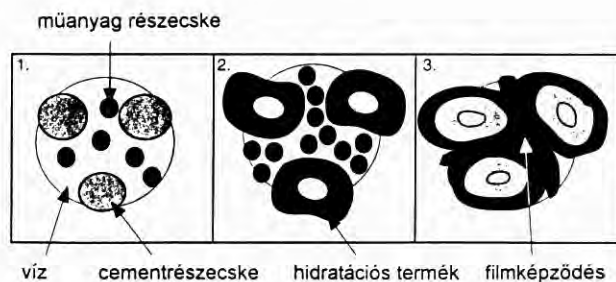
**HALFEN RÖGZÍTÉSTECHNIKA**

Betontechnológia**Vizes diszperziós műgyantával módosított betonok *****Rövid összefoglaló**

A betontechnológiában ismertek azok az úgynevezett tapadásjavító alapozók, amelyek a megszilárdult beton felületére felhordva megnövelik a szilárd beton és a hozzádolgozott friss beton közötti tapadást. E körből a vizes diszperziós műgyanta alapon készülő alapozókat cementtel és homokkal keverve javítóhabarcsként is alkalmazzák.

Németországban is újdonságnak számít az a gyakorlati eljárás, amikor frissbetonba egy ezekkel rokon, diszperziós terméket kiegészítő anyag formájában adagolnak. (A német és a magyar terminológia is a cementtömegre vetített 5 %-ig beszél általában beton adalékszerekről, 5 % felett pedig beton kiegészítő anyagokról.) E termékfajttával javítani lehet mind a frissbeton, mind az így elkészített megszilárdult beton tulajdonságait.

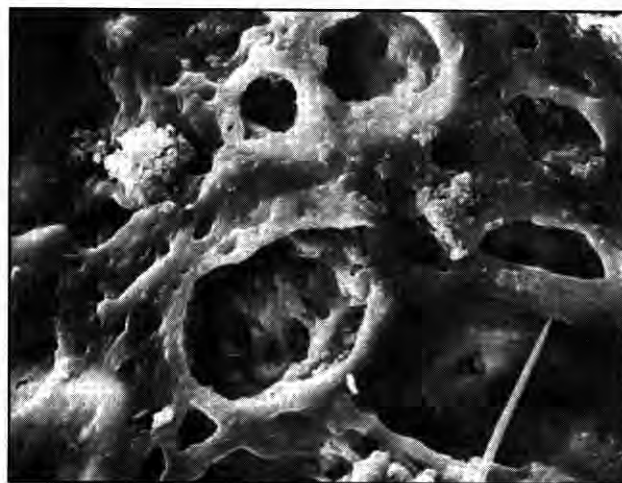
Felhasználói, környezetvédelmi oldalról különösen érdekes lehet a különféle folyadékok, úgynevezett vízveszélyeztető anyagok (toluol, metilén-klorid, ecetsav, klórbenzol stb.) betonba való behatolásának meggátolása, illetve a behatolás mértékének csökkentése.



1. ábra A diszperzió vázlatos működési elve a cementkőben

1. Bevezetés

A diszperziós termék a Berliini Építéstechnikai Intézet által jóváhagyott, DIN 1045 szerinti betonokhoz alkalmazható folyékony, fehér, vízben oldódó beton kiegészítő anyag. A rendszer vízben finoman elosztatott 0,1 - 0,2 μm méretű műanyagrészecskéket tartalmaz (sztirol-butadién kopolimer), amelynek szilárdanyag tartalma 46 ± 2 tömeg %. Adagolásánál cementtömegre vetítve 10,0 - 17,0 % közötti értékkel lehet kalkulálni.



2. ábra A diszperzió képe a cementkő kimosását követően

2. A műanyag diszperziók működési elve

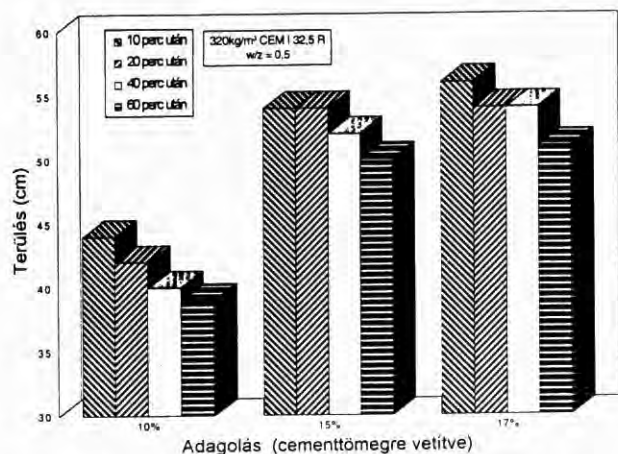
E termékek betonban való viselkedését a filmképződésre lehet visszavezetni (lásd 1. ábra). Amint a cementrészecskék érintkezésbe kerülnek a vízzel, megkezdődik a hidratáció. Mivel a hidratációhoz víz szükséges és annak mennyisége a cementkő képződése során fokozatosan csökken, a jelenlévő műanyag részecskék annyira besűrűsödnek, hogy végül összeérnek és egybefüggő filmet képeznek. Ezáltal a cementkő struktúrában egy háromdimenziós, térhálós film jön létre.

A 2. ábra egy ilyen műanyag diszperziós habarcsot mutat rászter-elektronmikroszkópos felvételen, 500-szoros nagyításban. Az adagolás mértéke 10 % volt cementtömegre vetítve. A beton készítését követően a cementkővet salétromsavval kimaratták, hogy a műanyagstruktúrát jobban lehessen tanulmányozni. Ezen az ábrán egyértelműen felismerhető, hogy a polimer-részecskék a habarcsban „golyóstruktúrájukat” teljesen elveszítették, és egy homogén polimerré álltak össze.

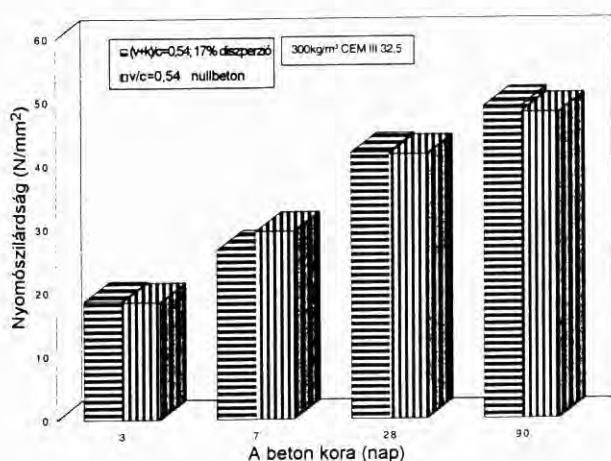
3. A frissbeton tulajdonságai**3.1 Konzisztencia és bedolgozhatóság**

A diszperzió a betont folyósítja és a betonkeverék egyidejű jó összetartásával javítja a bedolgozhatóságot. A belső összetartó képesség növekedése mellett megnő a keverék vízmegtartó képessége is. A 3. ábra különböző adagolások (10, 15 és 17 %) mellett mutatja a keverék konzisztenciájának változását az idő függvényében. Jól látható, hogy növekvő adagolásnál csökken a folyósító hatás.

* A Heidelberger Zement AG. különlenyomatának rövidített magyar fordítása (2/1996 számú füzet)



3. ábra Konzisztencia és bedolgozhatóság

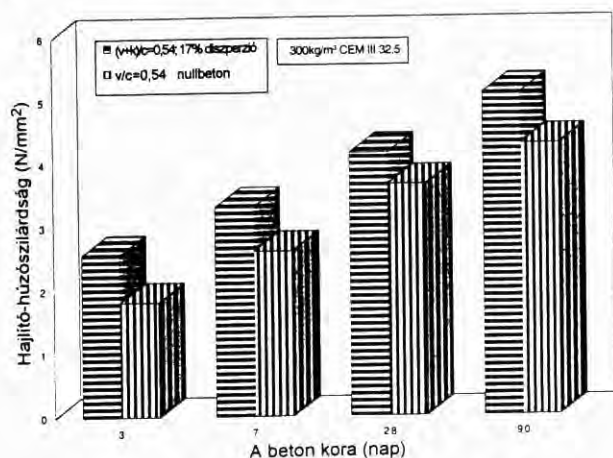


4. ábra Nyomószilárdság

4. A megszilárdult beton tulajdonságai

4.1 Nyomószilárdság

Mivel a beton nyomószilárdsága függ a víztartalomtól, ezért a diszperzió adagolt mennyiségét figyelembe kell venni a keverék szükséges vízmennyiségének meghatározásakor. A 4. ábrán látható a diszperzióval adagolt és anélküli beton nyomószilárdságának alakulása az idő függvényében.



5. ábra Hajlító-húzó szilárdság

nyében. A műanyaggal módosított betonnal a diszperzió mennyiségét hozzászámolták a víztartalomhoz. Ennek alapján míg a nullbeton víz-cement tényezője (v/c) 0,54 volt, a műanyaggal módosított betonnal a 0,54-es érték (víz+műanyag)/cement ((v+k)/c) tényezőt jelent. Megfigyelhető, hogy három hónapos korig nincs jelentős különbség a két beton szilárdságfejlődése között.

4.2 Hajlító-húzószilárdság

A két keverék hajlító-húzószilárdságának összehasonlításakor már tendenciózus különbség figyelhető meg. Így a műanyagtartalmú betonoknál mért értékek egyértelműen magasabbak a nullbetonnál mért értékekhez képest. Ezt tanulmányozhatjuk az 5. ábrán a két beton három hónapos koráig.

4.3 Rugalmassági modulus

A két keverék rugalmassági modulusának összehasonlításakor megfigyelhető, hogy a műanyagtartalommal készített betonok értékei alacsonyabbak a nullbetonnál mért értékekhez képest. Ez látható értékekben kifejezve a 6. ábrán szintén a két beton három hónapos koráig.

4.4 Folyadék behatolás

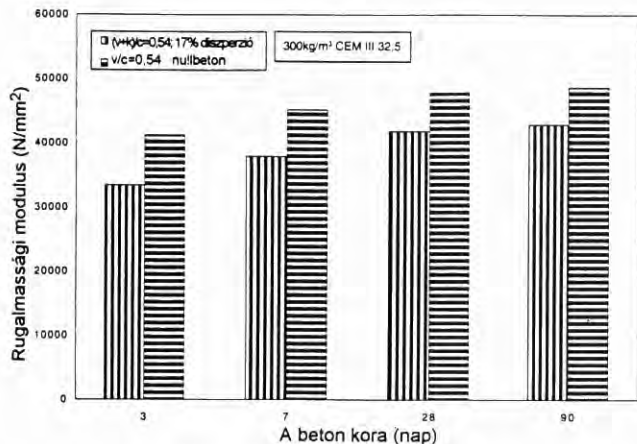
A német vízháztartási törvény 19.§-a kimondja, hogy a vízveszélyeztető anyagok tárolására, lefejtésére, átrakodására, előállítására, kezelésére és alkalmazására szolgáló berendezéseket úgy kell beépíteni, felállítani, valamint működtetni, hogy ne kelljen tartani a talaj és a vizek elszennyeződésétől. A beton műtárgyaknak meghatározott időtartamig ellen kell állniuk, és megfelelő tömörséggel kell rendelkezniük ezen vízveszélyeztető anyagok ráhatásakor.

A műanyaggal módosított betonok megoldást kínálnak erre az igényre. A vizsgált diszperzió növeli a betonok szerves folyadékokkal szembeni ellenálló képességét, csökkenti a transzportfolyamatok létrejöttét. A műanyagrészcskék kialakuló térhálói és a műanyagfilm duzzadása révén csökken az egyes folyadékok behatolása a betonba. Ennek számszerű adatai láthatók a 7. ábrán különféle folyadékok esetén 72 órás korban.

Az adagolás függvényében a betonok tömörsége növekszik, de csökkenő tendenciát mutat. Példaként álljon itt a dízelolaj behatolási mélységekre vonatkozó vizsgálati eredménye, amely a 8. ábrán tanulmányozható.

5. Alkalmazási területek

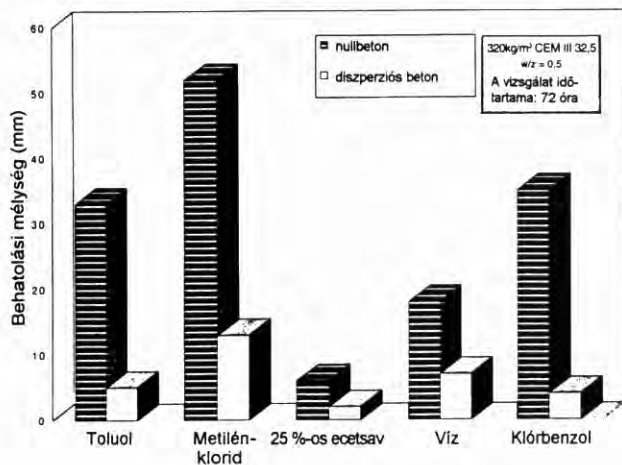
Fentiek alapján ez a diszperzió műanyaggal módosított betonok előállítására alkalmas, beton kiegészítő anyagnak számít és a beton több tulajdonságát is javítja.



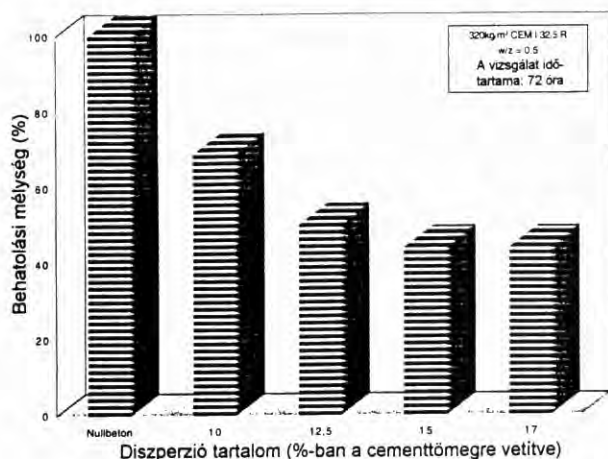
6. ábra Rugalmassági modulus

Használatánál az alábbi fontosabb alkalmazási területek jöhetnek szóba:

- Betonműtárgyak, amelyek megvédik a környezetet a vízveszélyeztető anyagoktól (pl. felfogó kádak, üzemanyagtálcák, derítők)
- Ipari padlók vegyipari üzemek számára
- Szennyvízelvezető csatornázási csövek
- Benzinkutak körüli burkolatok



7. ábra Folyadék behatolás



8. ábra Dízelolaj behatolási mélysége

- Meddőhányókból készült zajvédőfalak.

További jelentős alkalmazási terület a zajcsökkentő szűrőbetonok (akusztikai betonok) köre, amelyet több kísérleti szakaszon eredményesen teszteltek.

Érdekes használati tulajdonsága e műanyaggal módosított szűrőbetonoknak az, hogy nagyobb útfelületeken biztosítják a csapadék összefolyók nélküli elszivárgását anélkül, hogy az útbetonok fontos mechanikai és tartóssági tulajdonságai leromlanának.

6. Fejlődési perspektívák

A műanyag diszperziók a beton sok tulajdonságát javítják mind a készítésnél, mind a megszilárdult végtermékeknél. A vizes diszperziós műgyantával módosított betonok lehetséges alkalmazási területei még nincsenek teljesen feltárva. Főként ott várható fejlődés ezen a területen, ahol a különlegesen tömör betonok előállítására az igény, illetve ahol (pl. meddőhányók hasznosításával) különleges tulajdonságú porózus betonokra van szükség.

Fordította: Moldovanu Mónika

*Katrin Kluge - Asztalos István
Stabiment Hungaria Kft.*

RUFORM Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Bt.

Iroda: 1115 Budapest
Bartók Béla út 152.
T/Fx: 204-0049,
204-1111/305, 306

Üzem: 2475 Kápolnásnyék
70-es út 42. km; Pf. 34.
Tel: 22/ 368-700
Fax: 22/ 368-980

Méretre vágott, hajlított betonacél
B 60.50 /BST 500/ minőségű anyagból,
kötegelve, azonosító jellel ellátva,
az építési helyre szállítva.

Helyszíni szerelés.

Hegesztett háló értékesítés.

Ha **BETONACÉL**, akkor

RUFORM

Betontechnológia**Pumpálható betonok készítése Sika® Pump technológiával**

A mai építési gyakorlatban megkövetelt gyors bedolgozási sebesség, egyenletes betonminőség a legtöbb esetben már pumpás bedolgozást tesznek szükségessé.

A pumpálható betonokkal szemben támasztott követelmények:

- Jó minőségű beton, könnyű bedolgozhatósággal. Ennek érdekében a finomszemcse-tartománynak ($\varnothing < 0,125$ mm, mely a cementet, és a lisztfinom szemeket is tartalmazza) 350 kg/m^3 felettinek kell lennie.
- A frissbeton konzisztenciája legalább a „képlékeny” tartományba essen.

Javasolt mérőszámok:

- tömörödési tényező, Walz (ISO 4111) $< 1,1$;
- terület (DIN 1048) = 410-550 mm;
- roskadás, Abrams (ISO 4109) = 80-150 mm.

Cement tartalom, finomrész tartalom

A cement tartalmat természetesen a statikai szempontok, elérendő szilárdság döntően befolyásolja, azonban pl. $d_{\max} = 32$ mm-nél 300 kg/m^3 a javasolt minimális cement tartalom. Zúzottkőnél ezt még kb. 10 %-kal meg kell emelni. A $0,125$ mm alatti finomrész tartalom min. 350 kg/m^3 adagolása zúzottkőnél szintén kiegészítendő, kb. $25-50 \text{ kg/m}^3$ -rel. A hiányzó részt nem a homoktartalom megemelésével kell pótolni, hanem megfelelő betonadalékok, adalékszerek (pl. SikaFume, pernye, mészköliszt, tehát hidraulikus kötőanyag-pótlók) hozzáadásával, esetleg a cement tartalom megemelésével.

A Sika több éves tapasztalatok alapján az alábbiakat javasolja:

d_{\max}	természetes homokos kavics	zúzottkő
16 mm	425 kg/m^3	450 kg/m^3
32 mm	375 kg/m^3	400 kg/m^3

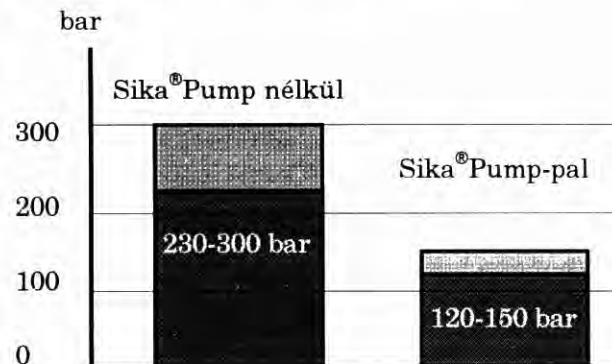
A hiányzó finomrészt Sika® Pump hozzáadásával pótoljuk.

A teljes szemösszetétel szintén lényeges. Általában célszerű a 4-8 mm-es frakciót kicsit csökkenteni, a 8-32 mm-es frakciókat kicsit növelni. A szemmegoszlás ingadozásának negatív hatását Sika® Pump adalékszer hozzáadásával kompenzálhatjuk.

Alacsony szivattyúnyomás, a pumpa élettartama

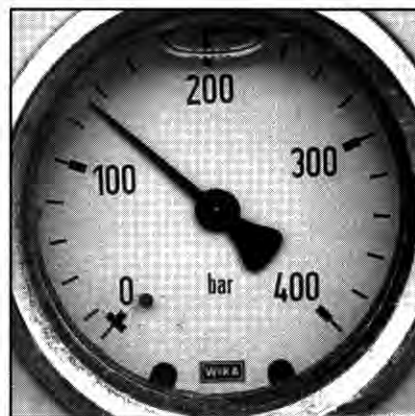
A betonszivattyút üzemeltetők érdekeinek engedve jellemző megoldás, hogy felvizezik a

betont, esetleg emelik a finomliszt és cement arányát is. Azonban más megoldás is van!



A Sika® Pump adagolásával:

- lecsökken a belső súrlódás;
- megnő a beton folyékonysága, konzisztenciája;
- drasztikusan lecsökken a szivattyúnyomás (!) 230-300 bar-ról 120-150 bar-ra.



Ez utóbbi tényezővel a „legjobb barátságba” kerülhetünk végre a szivattyús szakmával, a beton minőség romlása nélkül úgy, hogy a készbeton is tartós lesz:

- nő a fagy-, és sóállóság;
- $v/c = 0,45$ elérhető;
- a szállítási távolság akár 150 m is lehet;
- köszönhetően a Sika® Pump alacsony árának, nő a gazdaságosság.

A további kérdéseikkel kapcsolatban a Sika szakemberei szívesen állnak rendelkezésükre. Telefon: 204-3949.

Sz. F.
Sika Hungaria Kft.

Beton adalékszerek**Beton adalékszerek forgalmazási tapasztalatai**

Az elmúlt időszakban rendszeresen gyűjtöttük és értékeltük a beton adalékszerek magyarországi forgalmazási helyzetét, a cement forgalmazásával együtt (1. táblázat). Figyelemmel kísértük a transzportbeton gyártását is (2. táblázat).

Mindenekelőtt öröndetes, hogy a forgalomnövekedés tendenciája változatlanul pozitív, hiszen az 1996. évhez képest a 1997. évi teljes forgalom mintegy 1600 tonna mennyiségi növekedést mutat.

1. táblázat Magyarországi cement és beton adalékszer felhasználás

Megnevezés	Egység	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.
Cement	ezer tonna	3900	2530	2235	2533	2790	2875	2717	2810
Fagyásgátlók	tonna	2520	2800	2088	2488	2004	2585	1893	1571
Plasztifikátorok	tonna	123	64	54	60	185	153	332	461
Kötésgyorsítók	tonna	124	35	59	13	35	485	389	1697
Kötéslasztók	tonna	24	35	40	27	48	44	121	145
Folyósítók	tonna	65	68	279	506	812	890	721	1153
Légpórusképzők	tonna	85	55	55	65	47	15	52	178
Tömítőszer	tonna	-	-	-	3	49	67	116	111
Egyéb	tonna	55	37	33	54	111	66	227	148
Összes beton adalékszer	tonna	2996	3094	2608	3216	3291	4305	3851	5464

2. táblázat A Magyar Transzportbeton Egyesülés által jegyzett transzportbeton termelés

Megnevezés	Egység	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.
Budapest	m ³	-	-	-	-	507252	555986	440111	460286
Vidék	m ³	-	-	-	-	298510	337987	302830	336280
Összesen	m ³	-	-	-	-	805762	893973	742941	796566

A cementforgalmazás adatai a Magyar Cementipari Szövetségtől származnak. Az adatok az import mennyiségét nem tartalmazzák (280 et). A beton adalékszer adatok 10 magyarországi gyártótól, illetve forgalmazótól származnak, a 10 forgalmazó cégből 1 cég 1997-ben közlése szerint nem forgalmazott beton adalékszer.

A transzportbeton gyártásra vonatkozó adatok a Magyar Transzportbeton Egyesülettől származnak

Hasonlóan pozitív a kép a termékszerkezet átrendeződésének folyamatát tekintve, minthogy az előzőekben jelzett növekedés elsősorban a magasabb műszaki tulajdonságokat eredményező beton adalékszerek esetében mutatkozik.

A számadatok tükrözik a forgalmazók törekvésének eredményét a marketing munkát illetően, hiszen az elért többlet forgalmazás ennek a célkitűzésnek az eredménye.

Biztosra vesszük, hogy az adatgyűjtésben résztvevő tagvállalataink részére a táblázati adatok általuk történő értékelése jó piaci információkat ad saját helyzetük megítélésében, valamint a tennivalókra vonatkozóan. Külön szeretnénk a figyelmet felhívni a légpórusképző beton adalékszerek alkalmazásának növekedésére, a folyósító főhatású adalékszerekkel összefüggésben.

Az 1996. októberben rendezett "Betonszerkezetek tartóssága" c. konferencia egyik fő problémaként tárgyalta kérdése a beton létesítmények korróziója volt.

A konferencián is igyekeztünk felhívni a figyelmet – mint a problémamegoldás egyik lehetőségére – a légpórusképző adalékszerek használatára, az építmények és kiemelt módon a beton közúti létesítmények korróziós problémakörére.

Biztosra vehető, hogy a műszaki szükségesség mellett (a légpórusképző beton adalékszer felhasználás 1996-97 évek viszonylatában megháromszorozódott) a növekedést az előadások és egyéb szakmai publikációk segítették.

Reméljük, hogy 1999. évben elkészítésre kerülő értékelésünk hasonló, vagy ennél jobb eredményekről fog számot adni.

*Koniorczyk Béla szakértő
Magyar Építőanyagipari Szövetség*

* *
*



1113 Budapest
Diószegi út 37.
Telefon: 185-1511
Telefax: 186-8794

*Építésügyi Minőségellenőrző
Innovációs Rt.*

TEVÉKENYSÉG:

Mérnöki tanácsadás

Újfajta termékek és építési technológiák
alkalmassági vizsgálata

**Építési célú szolgáltatások minőség-
védelméhez kapcsolódó
szakvéleményezés**

Építési célú termékek tanúsítása

Tanácsadás minőségbiztosítási rendszerek
bevezetéséhez/ Pályázat-előkészítés,
tanácsadás

Nukleáris építmények ellenőrzése

Felvonóellenőrzés

Építőipari gépek munkavédelmi minősítése

**Anyagvizsgálatok/ Szakértői
tevékenység**



ELSŐ BETON KFT.
6728 Szeged
Dorozsmai út 5-7.

Tel: (62) 493-858 ✧ 470-612 ✧ 467-903
467-235 ✧ 493-428 ÁRUHÁZ

TRANSPORTBETON ÉRTÉKESÍTÉS

- ✦ Betonszivattyús bedolgozással, hétvégén is.
- ✦ Garantált minőségi és mennyiségi kiszolgálás.
- ✦ Sóder eladás.

BETONACÉL ÉRTÉKESÍTÉS

- ✦ Lekészítés, méretrevágás és hajlítás.
- ✦ Armatúra szerelés és hegesztett háló értékesítés.

ELŐREGYÁRTÁS

- ✦ MÁV mélyépítési, valamint mezőgazdasági tárolók, szögtámfalak gyártása.
- ✦ "H" földtámfalak.
- ✦ Autópálya hidak burkoló elemeinek gyártása.
- ✦ Közúti hídmérleg-akna vb. elemborítások.
- ✦ TRIGON födémrendszer gerendás és kéregpanelek változtatban, szerkezeti igényektől függően változtatható.
- ✦ Egyedi elemek gyártása.
- ✦ Födém- és szerkezettervezés (áttervezés).

ÉPÍTŐANYAG KERESKEDÉS

- ✦ Márkaképviseleti szinten.



**DUNA-DRÁVA
CEMENT**

DUNA-DRÁVA CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK KFT.

*Új név,
megszokott minőség!*

Egyesült erővel!

É R T É K E S Í T É S

VÁC 27/ 317 - 607

BEREMEND 72/ 474 - 510

Informatika**Tájékoztató a közútépítésben, -fenntartásban érvényes ütügyi műszaki szabályozási dokumentumokról**

Az Állami Közúti Műszaki és Információs Közhasznú Társaság (ÁKMI Kht. 1024 Budapest, Petrezselyem utca 15-19., tel.: 202-0811, fax: 316-2706) a közútépítésben, -fenntartásban érdekeltek tájékoztatása céljából az érvényes ütügyi műszaki szabályozási dokumentumok listáját az alábbiakban közzé teszi:

- ÚT 3-0.001 :1995 Az azonosító pont típusú helyazonosítási mód
- ÚT 3-0.002 :1996 Az Országos Közúti Adatbank működési szabályzata
- ÚT 3-0.004 :1996 Útkísérletek lebonyolítása
- ÚT 2-1.101 :1981 Közúti vezetőkörlát. Elhelyezési előírások
- ÚT 2-1.102 :1981 Közúti vezetőkörlát. Acél vezetőkörlát
- ÚT 2-1.102 :1995 Közúti vezetőkörlát. Acél vezetőkörlát (kiegészítés)
- ÚT 2-1.102 :1997 Közúti vezetőkörlát. Acél vezetőkörlát (kiegészítés)
- ÚT 1-1.104 :1992 A közúti forgalomirányító berendezések követelményei
- ÚT 2-1.106 :1991 Útburkolati jelek festékei. Oldószeres hidegplasztikok. Oldószer tartalmú, egykomponensű, hidegen keményedő festékek
- ÚT 2-1.108 :1992 Településen átvezető főutak forgalmának csillapítása
- ÚT 2-1.109 :1990 Közutak keresztmetszeti forgalomszámlálása. Az országos közúthálózat átfogó keresztmetszeti forgalomszámlálása
- ÚT 2-1.110 :1995 Közutak keresztmetszeti forgalomszámlálása. Helyi közutak átfogó keresztmetszeti forgalomszámlálása
- ÚT 2-1.113 :1993 Közúti útburkolati jelek megtervezése, alkalmazása és elhelyezése
- ÚT 2-1.114 :1993 Közúti jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése
- ÚT 2-1.115 :1994 Útcsatlakozások ideiglenes műszaki előírásai. Kapubehajtók, telekbejárók, üzemanyag-töltő-állomások és egyéb, közutak melletti kiszolgáló létesítmények közúti kapcsolata
- ÚT 3-1.116 :1996 Közúti passzív biztonsági berendezések kialakítása, elhelyezése és alkalmazása
- ÚT 3-1.117 :1995 A jármű és gyalogos detektorok alkalmazása
- ÚT 2-1.118 :1995 Utasítás közutak távlati forgalmának meghatározásához
- ÚT 2-1.119 :1995 A közutakon folyó munkák elkorlátozásának és ideiglenes forgalomszabályozásának kézikönyve
- ÚT 1-1.202 :1994 Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek és megerősítésük méretezése
- ÚT 4-1.203 :1995 Kerékpárforgalmi létesítmények tervezési útmutatója és útbaigazító jelzésrendszere
- ÚT 2-1.206 :1996 Körforgalmú csomópontok tervezése
- ÚT 1-1.301 :1981 A közlekedési zaj csökkentése úttervezési módszerekkel
- ÚT 1-1.302 :1990 Közúti közlekedési zaj számítása
- ÚT 3-2.101 :1983 Az útfenntartás műszaki irányelvei. Burkolaton kívüli útterületek. Padka- és árokrendezés
- ÚT 3-2.102 :1983 Az útfenntartás műszaki irányelvei. Földutak és javított földutak
- ÚT 3-2.103 :1986 Az útfenntartás műszaki irányelvei. Aszfaltburkolatok
- ÚT 3-2.104 :1983 Az útfenntartás műszaki irányelvei. Beton-, kő- és műkőburkolatok
- ÚT 3-2.105 :1983 Az útfenntartás műszaki irányelvei. Az út menti növényzet
- ÚT 3-2.106 :1983 Az útfenntartás műszaki irányelvei. Úttartozékok
- ÚT 2-2.111 :1977 Útburkolatok érdességének mérése kézi eszközökkel
- ÚT 2-2.112 :1986 Hosszirányú útpálya-egyenetlenség mérése BUMP-integrátorral
- ÚT 2-2.113 :1982 Hosszirányú útpálya-egyenetlenség mérése mozgóbázisú mérőkerékkel
- ÚT 2-2.114 :1990 Az útburkolat-felület csúszásellenállásának vizsgálata. Mérés SCRIM mérőkocsival
- ÚT 2-2.115 :1990 Az útburkolat-felület csúszásellenállásának vizsgálata. Mérés állóra fékezett kerekű mérőberendezéssel
- ÚT 3-2.118 :1997 Burkolatfelület állapotának minősítése ROADMASTER rendszerrel
- ÚT 2-2.201 :1997 Közúti hidak fenntartása

- ÚT 2-2.202 :1997 Acélszerkezetű hidak korrózióvédelmi fenntartási munkái
- ÚT 2-2.203 :1987 Közúti hidak beton és vasbeton szerkezeteinek korrózióvédelme
- ÚT 2-2.204 :1986 Közúti betonburkolatok és műtárgyak roncsolásmentes vizsgálata Schmidt-kalapáccsal
- ÚT 2-2.205 :1992 Közúti hidak védelme járművek okozta károk ellen
- ÚT 2-2.208 :1997 Közúti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete. Kiegészítő adatok és vizsgálati szempontok
- ÚT 3-2.401 :1995 Szórósó. Technikai nátriumklorid
- ÚT 3-2.402 :1983 Hóvédművek. Műanyaghalós hóvédművek
- ÚT 2-3.101 :1993 Útépitési földmunkák
- ÚT 2-3.102 :1975 Közúti fagy- és olvadási károk megelőzése
- ÚT 2-3.103 :1972 Talajok tömörségi vizsgálata radiometriás eljárással
- ÚT 2-3.104 :1987 Közúti töltéssüllyedések mérése
- ÚT 2-3.105 :1990 Nemzetközi autóutak. A talaj fagypúpja és kiolvadás utáni süppedése nagyságának meghatározása
- ÚT 2-3.201 :1981 Beton pályaburkolatok. Fogalommeghatározások
- ÚT 2-3.202 :1981 Beton pályaburkolatok. Betontervezés előkísérlettel
- ÚT 2-3.203 :1981 Beton pályaburkolatok. Követelmények
- ÚT 2-3.204 :1993 Útépitési beton burkolatalapok. Követelmények
- ÚT 2-3.205 :1981 Kő- és műkőburkolatok
- ÚT 2-3.206 :1994 Útpályaszerkezetek hidraulikus kötőanyagú és kötőanyag nélküli alaprétegei. Követelmények
- ÚT 2-3.207 :1991 Az útpályaszerkezetek hidraulikus kötőanyagú és kötőanyag nélküli alaprétegei. Tervezési előírások
- ÚT 2-3.301 :1997 Útépitési aszfaltkeverékek és útpályaszerkezeti rétegek
- ÚT 2-3.304 :1989 Hígított bitumenes aszfaltmakadám pályaszerkezeti rétegek
- ÚT 2-3.305 :1983 Aszfalt pályaszerkezeti rétegek építése
- ÚT 2-3.306 :1993 Útburkolatok felületi bevonata
- ÚT 2-3.307 :1992 Kohósalakaszfalt — útpálya alapok és burkolatok
- ÚT 2-3.308 :1983 Aszfaltok hasítóvizsgálata
- ÚT 2-3.309 :1986 Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alapok és burkolatok. Kationaktív bitumenemulziós aszfaltkeverékek kátyúzási célra
- ÚT 2-3.310 :1991 Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alapok és burkolatok. A pályaszerkezeti rétegekhez készített keverékek megnevezése, tervezése és minőségi követelményei
- ÚT 2-3.311 :1991 Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alapok és burkolatok. Pályaszerkezeti rétegek minőségi követelményei
- ÚT 2-3.312 :1986 Kationaktív bitumenemulzió kötőanyagú alapok és burkolatok. Keverékgyártás és beépítés
- ÚT 2-3.313 :1990 Aszfaltrétegek tapadásvizsgálata nyírással
- ÚT 2-3.402 :1981 Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak építése. Követelmények
- ÚT 2-3.403 :1983 Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak építése. Kivitelezés
- ÚT 2-3.404 :1981 Acélhidak gyártása és szerelése. Követelmények
- ÚT 2-3.405 :1986 Fahidak és hídállványok építése. Követelmények
- ÚT 2-3.406 :1995 Beton pályalemezű közúti hídfelszerkezetek szigetelésének és aszfaltburkolatának követelményei
- ÚT 2-3.407 :1992 Beton pályalemezű közúti hídfelszerkezetek szigetelésének készítése bitumenes lemezekkel
- ÚT 2-3.408 :1992 Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak betonkorróziós vizsgálata. Karbonátosodás, a kloridbehatolás mélységének és a kloridtartalom mennyiségének meghatározása
- ÚT 2-3.501 :1984 Útépitési ásványolajbitumenek viszkozitásának meghatározása rotációs viszkoziméterrel
- ÚT 2-3.502 :1997 Modifikált útépitési bitumenek. Követelmények
- ÚT 2-3.504 :1997 Kationaktív bitumenemulziók. Követelmények
- ÚT 2-3.601 :1991 Útépitési zúzott kőanyag
- ÚT 2-3.602 :1989 Töltőanyagok aszfaltkeverékekhez
- ÚT 2-3.701 :1989 Útpályaburkolatok hézagkitöltő anyagai. Minőségi követelmények és vizsgálatok

- ÚT 2-3.702 :1990 Út- és hídépítési betonok párazáró anyagainak minőségi követelményei és vizsgálati módszerei
- ÚT 2-3.703 :1992 Közúti hidak szigetelőanyagainak felülettel párhuzamos tapadószilárdságának laboratóriumi vizsgálata
- ÚT 2-3.704 :1992 Beton pályalemezű közúti hidak szigetelőanyagainak vizsgálata. Szigetelő lemezek hőtűrőképessége
- ÚT 2-3.705 :1992 Beton pályalemezű közúti hidak szigetelőanyagainak vizsgálata. A beépített szigetelő rendszer hőtűrőképessége

Az ügyi műszaki előírások megvásárolhatók a Magyar Útügyi Társaságnál: 1024 Budapest, Budai László u. 2., tel: 316-1076, fax: 325-0116.

Az ügyi műszaki előírások alkalmazása az országos közutak kezelői számára — a közhasznú tevékenység ellátására kötött szerződés szerint — mind megrendelőként, mind saját tevékenységükre nézve kötelező. Az ennek alapján végzett építési, fenntartási és üzemeltetési feladataik ellátása során az ügyi műszaki előírásban foglaltakat meg kell tartani.

Az ügyi műszaki előírás alkalmazása a helyi közutak, továbbá a közforgalom elől el nem zárt magánutak tekintetében ajánlott és indokolt.

Az ügyi műszaki előírásban foglaltaktól az országos közutak esetében csak az előírások alóli felmentés alapján szabad eltérni. A felmentést a műszaki előírás alkalmazása előtt a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium Közúti Főosztályától kell kérni. A kérelmet az Állami Közúti Műszaki és Információs Közhasznú Társasághoz kell benyújtani.



Állami Közúti Műszaki és Információs
Közhasznú Társaság

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!



Ha nem rendelkezik vasúti fogadó-
hellyel, a poranyagokat összetett
fuvarozással silójába juttatjuk.

Több mint ezer vasúti tartálykocsival
végzünk bel- és külföldi szállítást.
A vagonokat bérelni is lehet.



Iparvágányos fogadásnál a vasúti szállítás kb. 100 km-es távolságon,
összetett szállításnál kb. 150 km-nél már kedvezőbb árat biztosít, mint a közúti szállítás.
Szavazzon újra bizalmat a megbízható, környezetkímélő vasúti szállításnak!

Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!



PULTRANS
Vasúti Szállítmányozási Kft.

1037 Budapest, III., Zay u. 1-3.
Tel.: 368-9614, 368-8410, fax: 250-6897

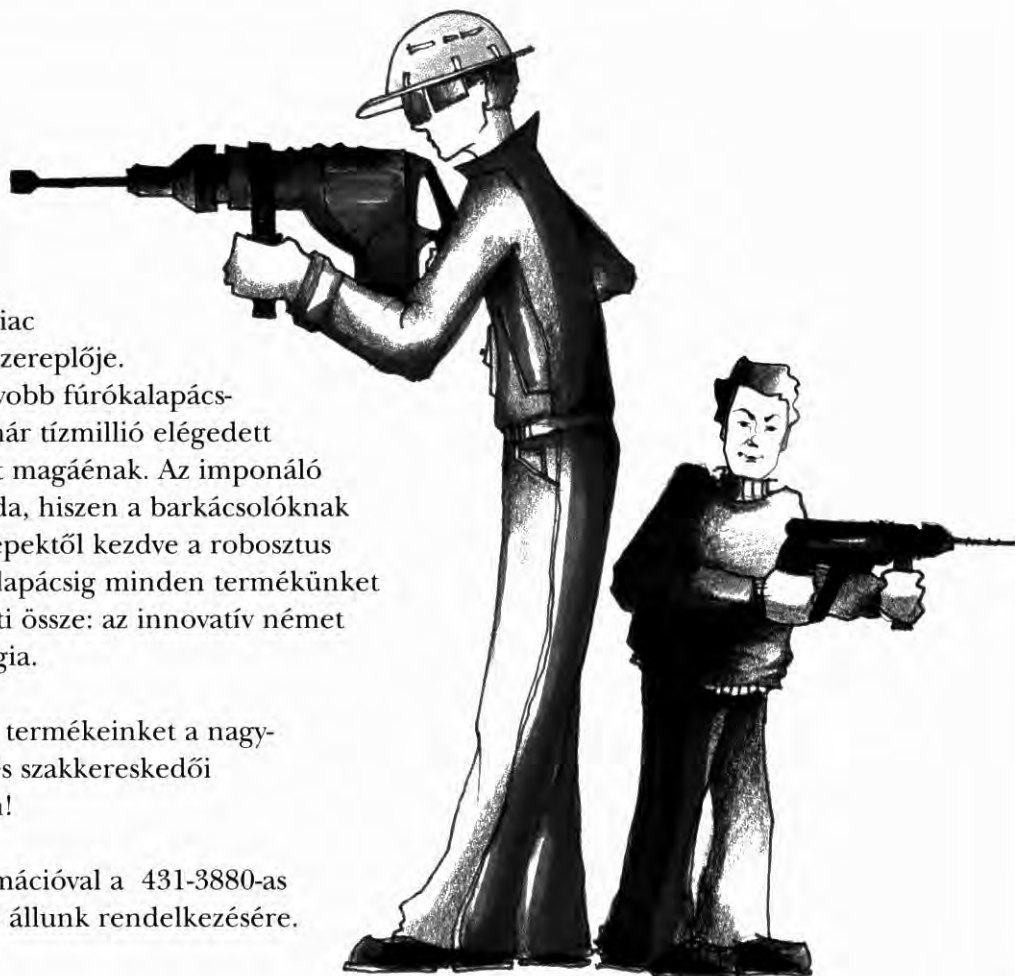
A kicsitől az óriásig...

A Bosch a fúrókalapács-piac meghatározó szereplője.

A világ legnagyobb fúrókalapács-gyártójaként már tízmillió elégedett vásárlót tudhat magáénak. Az imponáló szám nem csoda, hiszen a barkácsolóknak tervezett kis gépektől kezdve a robotsztus tizkilós fúrókalapácsig minden termékünket egy valami köti össze: az innovatív német csúcstechnológia.

Keresse akciós termékeinket a nagyáruházakban és szakkereskedői hálózatunkban!

További információval a 431-3880-as telefonszámon állunk rendelkezésére.



BOSCH

A keze alá dolgozik





MUREXIN

MUREXIN BV betonképlékenyítő adalékszer

Barna színű képlékenyítő hatású
betonadalékszer
légpórusképző mellékhatás nélkül

- Klóridmentes
- Fajlagosan kis adagolás:
cementtömeg kb. 0,2-0,8%-a

MUREXIN FS fagyásgátló betonadalékszer

Szintelen folyékony fagyásgátló
betonadalékszer

- Klóridmentes
- Fajlagosan kis adagolás:
cementtömeg kb. 1%-a
- 1, 5, 25, 200, 1000 kg-os kiszerelésben



A fő- és mellékhatások tekintetében olvassa el a tájékoztatót,
vagy kérdezze meg beszállítóját, adalékszerészét!

MUREXIN Kft. • 1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • ☎ 261-5141, 262-6000 • FAX 261-6336
e-mail: murexin@compuserve.com • <http://www.murexin.hu>