

BETON

VIII. évf. 1. szám

szakmai havilap

2000. január

A MI ERŐSSÉGÜNK - AZ ÖN SIKERE!



Csapatszellem

SKW-MBT
CONSTRUCTION CHEMICALS

1107 Budapest, Szállás u. 5.

Tel.: 262-6264, Fax: 260-9055

e-mail: mbthungary@mail.mata.v.hu



Szaktanácsadás



Kutatás



Termékek és rendszerek



Jelenlét
világszerte

*Sikerekben gazdag, boldog
új év(ezred)et kívánunk
minden kedves jelenlegi és
jövőbeli Partnerünknek!*

SKW-MBT Hungária Kft.

50 ÉVES A SCHMIDT KALAPÁCS



Modell N 1952



Modell NA 1962



Modell N/L 1965



N (Art.Nr. 31001000)
L (Art.Nr. 31003000)

Modell NR/LR 1966



NR (Art.Nr. 31002000)
LR (Art.Nr. 31004000)

DIGI-SCHMIDT 1990



DIGI-SCHMIDT 2 1996



ND (Art.Nr. 34000200)
LD (Art.Nr. 34000210)

*A legújabb fejlesztésű Schmidt kalapács 2000 ND modellt kínáljuk egy hagyományos készülék áráért.**



Kérjük érdeklődjön az alábbi címen, telefonszámon, vagy látogasson meg minket a következő kiállításokon illetve weboldalunkon.

Magyar Regula

2000. február 22-25. (előreláthatólag a HUNGEXPO területén)

Építmények Korrózióvédelme Konferencia

2000. március 28-30. Ráckeve, Savoyai Kastély

VEKOR I. félévi továbbképzése

2000. április 04-06. Balatonfüred, Hotel UNI

A PROCEQ SA kizárólagos magyarországi képviselője:

TESTOR Anyagvizsgálat - Méréstechnika Bt.

1124 Budapest, Meredek u. 33. • 1538 Budapest, Pf. 528.

Telefon: (1) 319-1-319 • Fax: (1) 319-2284

www.testor.hu • e-mail: info@testor.hu

* Akciónk a gyártó készletének erejéig tart.

ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**

(fekete-fehér)

1 évre 1/4 oldal felületen:

66 100 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:

131 600 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:

262 600 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

HIRDETÉSI ÁRAK

Klubtag	Nem klubtag
részére	

Fekete-fehér**1/4 oldal:**

7800 Ft 15 700 Ft

1/2 oldal:

15 300 Ft 30 600 Ft

1 oldal:

30 100 Ft 60 300 Ft

Színes**B I borító, 1 oldal**

80 000 Ft 160 000 Ft

B II borító, 1 oldal

71 800 Ft 143 600 Ft

B III borító, 1 oldal

64 600 Ft 129 200 Ft

B IV borító 1/2 oldal

38 700 Ft 77 400 Ft

B IV borító 1 oldal

71 800 Ft 143 600 Ft

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

ELŐFIZETÉS:

fél évre 1350 Ft+ÁFA,

egy évre 2700 Ft+ÁFA

Egy példány ára: 270 Ft+ÁFA

**További információért
hívja a 201-7899-es
telefonszámot!**

**A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
TAGJAI:**

**Asztalos István, Dr. Hilger
Miklós, Kiskovács Etelka,
Dr. Kovács Károly, Polgár
László, Simon Gyula,
Dr. Szegő József, Szilvási
András, Szilvási Zsuzsanna**

TARTALOM

Vasbetonszerkezeti javítások tartóssága	4
Fagy- és olvasztósó-álló betonok	6
Az ipar és az építőanyagipar I-III. negyedévi teljesítménye	11
Az építőipar I-III. negyedévi teljesítménye	12
Cementipari Tudományos Konferencia	13
A Magyar Betonszövetség hírei	18
Szakmai nap a Magyar Betonszövetség szervezésében	18
Építési kémiai termékek magyarországi helyzete	19

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ADOK KFT. (16., 20. oldal) ♦	BAU-TEST KFT. (10.)
CERKO KFT. (16.) ♦	DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (15.)
ELSŐ BETON KFT. (22.) ♦	EURO-MONTEX KFT. (20.)
FINORGA KFT. (9.) ♦	HEKA RT. (9.)
INTERBETON KFT. (16.) ♦	MAPEI KFT. (21.)
MG-STAHl BT. (20.) ♦	MUREXIN KFT. (17.)
PULTRANS KFT. (10.) ♦	RUFORM BT. (27.)
SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (1., 5.) ♦	STABIMENT KFT. (10.)
STRONG-MIBET KFT. (28.) ♦	SZABADEx KFT. (22.)
TESTOR BT. (2.) ♦	TRANSBETON RT. (5.)

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

RENDEZVÉNYEK	8
KÖNYVJELZŐ	15

KLUBTAGJAINK:

- ADOK KFT. ► ÁKMI KHT. ► ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
 ► BAU-TEST KFT. ► BETONÚTÉPÍTŐ RT.
 ► BVM ÉPELEM KFT. ► CERKO KFT. ► DAKO KFT.
 ► DANUBIUSBETON KFT. ► DEKORBETON KFT.
 ► DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ► ELSŐ BETON KFT.
 ► EURO-MONTEX KFT. ► ÉMI RT. ► FINORGA BT. ► HCM RT.
 ► HEKA RT. ► INTERBETON KFT. ► KARL-KER KFT.
 ► MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ► MAPEI KFT.
 ► MÉASZ, BETON TAGOZAT ► MG-STAHl BT.
 ► MUREXIN KFT. ► PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ► PULTRANS KFT.
 ► RUFORM BT. ► SIKÁ KFT. ► SKW-MBT HUNGÁRIA KFT.
 ► STABIMENT KFT. ► STRONG KFT. ► SZABADEx KFT.
 ► TESTOR BT. ► TRANSBETON RT.

BETON szakmai havilap

2000. január, VIII. évf. 1. szám

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

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

Felelős kiadó: Nagy István

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

Betonjavítás**Vasbetonszerkezeti javítások tartóssága**

Szerző: Kovács Tamás BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék

Lektor: Dr. Kovács Károly ÉMI Rt. Vegyészeti és Alkalmazástechnikai Osztály

1. Bevezetés

Napjaink leggyakrabban alkalmazott építőipari szerkezeti anyaga a vasbeton, köszönhetően a tetszőleges formázhatóságának, a szilárdulás után kialakuló kedvező mechanikai tulajdonságainak stb. A vasbetonszerkezetek tartóssága jelenti napjaink egyik legnagyobb kihívását. Ezt bizonyítja a környezetünkben található számtalan korrodálódott szerkezet. A korábban örökéletűnek mondott anyagról kiderült, hogy nagyon is korlátolt az élettartama, sok esetben ez igen rövid is lehet. Ennek legfőbb oka az, hogy eddig kis hangsúlyt fektettünk a tartósságra mind a tervezés, mind a kivitelezés, de sok esetben még a fenntartás alatt is. Szerencsére a jövőre életbe lépő prEN 206/1999-es szabvány már figyelembe veszi a szerkezet élettartamát befolyásoló hatásokat, pl. a beton tervezése során számításba veszi a korróziós környezeti tényezőket. Ez a jövő, de nekünk a jelenben számolnunk kell a számos korrodálódott vasbetonszerkezettel.

A károsodások legjellemzőbb megjelenési formái a szerkezet felszínén megjelenő repedések, beton lepattogzások vagy akár a betontakarás teljes leválása. Mint közismert, ezeknek a jelenségeknek az az oka, hogy a vasalás korróziója során létrejövő rozsdas térfogata többszöröse a vas térfogatának, ami többletfeszültséget okoz a betonban. Ha az így létrejövő feszültség eléri a beton húzószilárdságát, repedés keletkezik. Ezért a szerkezet élettartama szempontjából nagyon nagy jelentőséggel bír a vasalást fedő betonréteg vastagsága és tulajdonsága.

A korrodálódott szerkezetek állagmegőrzésére, helyreállítására több módszer ismert, ilyen pl. a tönkrement betonrészek pótlása, a katódos védelem, a korróziós inhibitorok alkalmazása, felületvédelem, védőbevonat felvitele stb. Ma Magyarországon az esetek több mint 90 százalékában a tönkrement, lerepedt betonrészek javítóanyaggal való pótlását alkalmazzuk. A szerkezet további élettartama szempontjából ennek a javítórétegnek a tulajdonságai nagyon fontosak. Az alkalmazott javítóanyagok az alábbi követelményeknek feleljenek meg:

- a betonnal szerkezetileg épüljön össze,
- gátolja meg az agresszív ionok behatolását,
- gátolja meg a CO₂ és egyéb gázok behatolását,
- rugalmassági modulusa legyen kisebb, mint a javítandó betoné,
- hajlító-húzószilárdsága nagy legyen,
- tapadósilárdsága érje el az 1,5 N/mm²-t,
- páraáteresztő legyen.

Ezen ismert követelmények mellett azonban van egy kevésbé ismert, gyakran figyelmen kívül hagyott követelmény, mégpedig az, hogy a javítóanyag a vasalás további korróziója során keletkező rozsdas térfogatnövekedéséből származó nyomásának ellenálljon. Azért merül fel ez a kérdés, mert a helyreállítás során feltételezzük azt, hogy a vasalást sikerült teljesen rozsdamentessé tennünk, annak további korróziójával nem kell számolnunk, ami viszont a valóságban nem mindig teljesül. A gyakorlat azt mutatja, hogy sok esetben a meglévő, bentmaradó vasalást nem tudjuk teljesen rozsdamentessé tenni, vagy az öt körülvevő betont nem tudjuk olyan mértékben visszavésni, hogy az teljesen szennyezésmentes, pl. kloridmentes legyen. Így figyelembe kell vennünk, hogy a javított szerkezet sok esetben további korróziónak van kitéve. Ugyancsak ezt erősíti meg az a tény is, hogy gyakran egy szerkezeti elem javításakor annak csak egy részét bontjuk vissza és pótoljuk valamilyen anyaggal, – azt, amelyiket a diagnosztizálás során károsultnak ítéltünk meg – így előfordulhat az, hogy a javításon átvezetett vasalás két eltérő közegen halad át, ami további, ún. kontakt korrózióhoz vezet.

Mindezen problémákkal számolnunk kell a javításhoz alkalmazandó anyag, anyagrendszer kiválasztásakor. Mivel ez az új javítóréteg sokszor csak 2-5 cm vastagságú, nagyon fontos, hogy miként viselkedik majd a további korrózió repesztő hatására. Számos valós eset igazolja e kérdés fontosságát. Sajnos gyakran találkozhatunk olyan példával, hogy a javítás repedezett meg, vált le a szerkezetről. Mivel egy tönkrement vasbetonszerkezet javítása igen költséges, célszerű megelőzően felmérni a szerkezetre ható további korróziós hatásokat és annak megfelelően, tudatosan kiválasztani az alkalmas javítóanyagot.

E cikkben arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy a szerkezet további élettartama szempontjából mennyire káros lehet, ha a vasbetonszerkezeti javítások tervezése és kivitelezése során nem számolunk a vasalást érő további korróziós hatásokkal.

2. Vasbeton javítások korróziós tönkremenetele**2.1 Rozsdaképződés okozta igénybevételek**

A vasbeton szerkezetek elektrokémiai korróziója során a vasalás különböző hatásokra

(folytatás a 23. oldalon)

SKW-MBT Hungária Kft.

H-1107 Budapest

Szállás u. 5.

Telefon: 262-6264

Tel./fax: 260-9055

SKW-MBT
CONSTRUCTION CHEMICALS**ÉK FROST kloridmentes, fagyásgátló hatású,
folyékony betonadalékszer**

Az ÉK FROST gyorsítja a kezdeti szilárdulást, növeli a hidratációs hő fejlődését a szilárdulás kezdeti szakaszában. Alkalmazható beton, feszített beton, cementkötésű habarcsok és esztrichek téli időben történő készítéséhez.

A keverővízzel együtt, vagy a frissbeton keverékbe egyaránt adagolható, javasolt mennyiség: 1 % a cement tömegére számítva. Maximális mennyiség: 2 % a cement tömegére számítva.

ÉMI Építőipari Alkalmassági Bizonyítvány száma: A - 182/1993.

Az ÉK FROST hatása függ a cement típusától és mennyiségétől a betonban, a víz-cement tényezőtől és az együttesen alkalmazott adalékszeres járulékos hatásától, ezért az optimális adagolást saját kísérletekkel kell beállítani.

Az ÉK FROST egyaránt alkalmazható CEM I 42,5, CEM II/A-S 32,5, CEM II/A-V 32,5 és CEM I 32,5 S típusú cementekhez. A szer korróziógátló hatású, védi a vasbetétet és javítja a beton tapadását a vasaláson.

Raktár:

1107 Budapest

Szállás u. 3.

Telefon: 261-0310

Mobil: 30-944-1261

Telephelyek:

8900 Zalaegerszeg

Wlassics Gy. u. 13.

Telefon: 92-314-350

Mobil: 20-946-9899

4030 Debrecen

Monostorpályi út 7.

Telefon: 52-471-761

Mobil: 20-925-6165

MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS - SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS
FOLYAMI MEDERKOTRÁS, KAVICSKITERMELÉS, KIRAKÁS
VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS
TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS,
MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Beton- és kavicsrendelés az alábbi telefonszámokon:**ÉSZAK-PESTI ÜZEM:** 1138 Budapest, Cserhalom u. 6.

Telefon/fax: 329-1080 ✧ 350-1365 ✧ 349-0300 ✧ 06 30 932-4532

DÉL-BUDAI ÜZEM: 1225 Budapest, Kastélypark u. 18-20.

Telefon/fax: 424-0042 ✧ 227-3639 ✧ 06 30 951-5628

Betontechnológiai tanácsadás:

Telefon/fax: 349-0306 ✧ 06 30 951-9853

Az ISO 9001 tanúsítvány jegyzékszám: 75.1005712**Transbeton Rt.**

Betontechnológia**Fagy- és olvasztósó-álló betonok**

– Tartós beton a hídépítésben –

Szerző: Asztalos István, Stabiment Hungária Kft.

1. Bevezetés

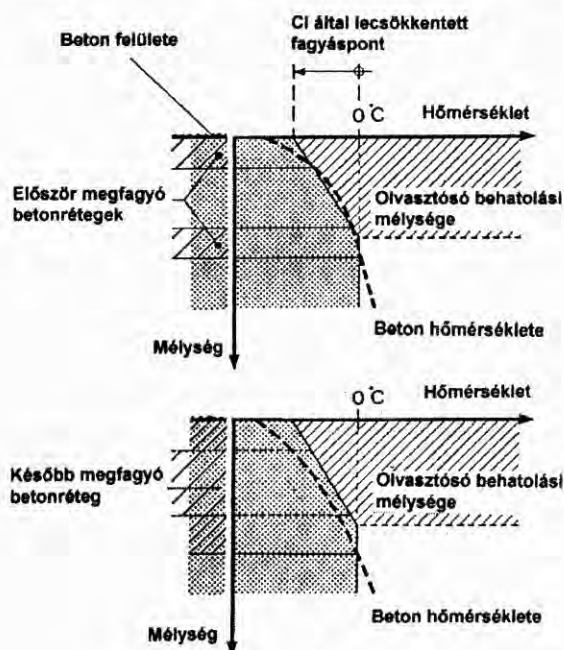
A hídépítés kiemelt jelentőségű terület a betontechnológiában, mert a betont itt éri leginkább az egyik legjobban károsító közeg-kombináció az olvasztósó és a fagy egyidejű hatása.

A korszerű betontechnológia és az erős hatású folyósítók (szuper-plasztifikátorok) alkalmazásával készített, megfelelően tömör beton előállítása már régóta ismert és alkalmazott módszer Magyarországon is.

Míg a fagyás-olvadás váltakozásával szemben rendszerint megfelelő ellenálló képességet lehet elérni egy lehetőség szerint tömör betonnal, addig ez a fagy- és olvasztósók alkalmazásával szemben már általában nem elegendő [1].

2. A fagyás és az olvasztósók hatásmechanizmusa

A kiszórt olvasztósók megolvasztják a hót és a jeget. Az ehhez szükséges olvadási hőt a betonból vonják el, amelynek felülete ezáltal egy perccel belül akár 14 K-t is lehűlhet [2]. Ez jelentős húzófeszültségeket eredményez.



1. ábra A beton megfagyásának folyamata olvasztószer hatása mellett [3]

A hóé a vízszintes betonfelületeknél behatol a betonba és a kritikusnál magasabb víztartalmat hoz létre. A hólével együtt az olvasztósók is bejutnak a betonba, amely a fagyáspont kívülről

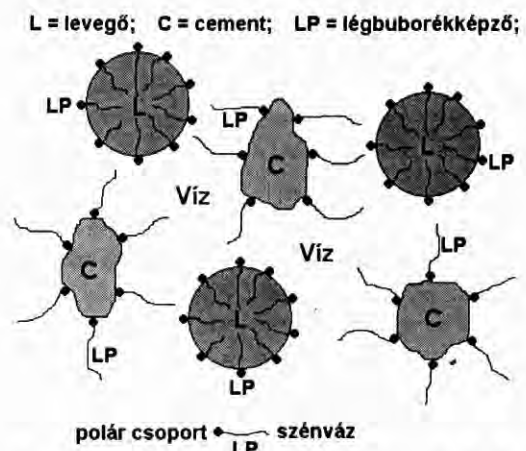
befelé történő folyamatos megváltozásához vezet (1. ábra). Azokban a rétegekben, amelyekben a beton hőmérséklete a fagyáspont alatt van, megfagy a víz. Ahogy az 1. ábrán látható, ez először is a felületen, majd tovább, beljebb következik be. A közbelső réteg csak erősebb lehűlésnél fagy meg. Az itt létrejövő fagy-, illetve hidraulikus nyomás nem tud átadódni az időközben megfagyott rétegeknek, és ezáltal a külső réteget lerepeszti.

Ezen károk elkerülése érdekében szükséges, hogy a betonban mesterségesen tágulási térfogatot hozzunk létre. Ezt légbuborékképzők alkalmazásával tudjuk megtenni.

3. A légbuborékképző adalékszerek**3.1. A légbuborékok hatásmechanizmusa**

Légbuborékképzőnek általában vagy elszappanosított alapgyantát – mint az ismert vinzolyanta – vagy szintetikus anyagokat – mint például a tenzid – használnak.

A légbuborékképzők (LP) hatását a 2. ábra szemlélteti. A keverésnél a légbuborékok frissbetonba történő bejuttatását a keverővíz felületi feszültségének csökkentése segíti elő. A bevezetett légbuborékokat az LP molekulák körülveszik és stabilizálják úgy, hogy azok nem tudnak nagyobb légbuborékokká egyesülni. Egyidejűleg a cementszemcséket is „rögzítik” és visszatartják azokat a frissbetonba. Járulékos hatásként az LP molekulák légbuborékban lévő víztaszító részei megakadályozzák, hogy később a vízzel telített szilárdbetonnál maguk a légbuborékok a vízzel telítődjenek.



2. ábra A cement, a levegő, a víz és a légbuborékképző kölcsönhatása [4]

3.2. A légbuborékok hatása a friss- és a megszilárdult betonban

A légbuborékok a frissbetonban, mint kis golyóscsapágyak funkcionálnak, amelyek a belső sűrűsödéseket csökkentik. Mint a képlekenyítésnél, ez vagy vízmegtakarítást, vagy a bedolgozhatóság javítását eredményezi. Mindkét hatás a beton tömörségét javítja.

A megszilárdult betonban a légbuborékok megszakítják a kapillárisok rendszerét és csökkentik azok szívóképességét. Ezáltal a víz vagy az agresszív folyadékok felvétele csökken. A megszilárdult betonban a légbuborékok lényeges szerepe a megfagyott, illetve a jég által kiszorított víz részére táglulási térfogatot biztosítani. Ahhoz, hogy ez a funkció teljesüljön, két feltételnek kell eleget tenni:

- Kellően kis méretű, 0,3 mm átmérőnél kisebb, úgynevezett mikropórusoknak kell jelen lenniük. Táglulási térfogatnak csak ebbe a mérettartományba tartozó légbuborékok felelnek meg. Elméletileg 1,5 térfogat % elegendő.
- Ezeknek a mikropórusoknak nem szabad nagyon távol lenniük egymástól, hogy a kapillárisokban a sűrűsödés ne legyen túl nagy. A távolsági tényező egy számtani érték, amely megadja a cementkőben azt a maximális távolságot egy ponttól a következő légbuborékig, amelynek nem szabad nagyobbak lennie 0,2 mm-nél.

4. A műszaki szabályozás jelenlegi helyzete

Az olvasztósó és a fagy egyidejű hatására vonatkozóan legkorszerűbb magyar szabályozásnak a MÉASZ ME-04.19:1995 műszaki előírás tekinthető, amelynek 7. fejezete (Fagyálló betonok) foglalkozik a olvasztósó és a fagy egyidejű hatásának kitett betonokkal. Nem külön fejezetben, de részletesen ismerteti a hatás mechanizmusát. A betonösszetételt ismertető 7.4. fejezet c) pontja kimondja:

„Ha a fagyhatás szélsőséges és együttjár az olvasztósó hatásával is, akkor csak légbuborékképző adalékszerrel lehet megfelelő fagyállóságot elérni; ekkor a víz-cement tényező nagytömegű szerkezetben legfeljebb 0,5, karcsú szerkezetben legfeljebb 0,45 lehet.”

Az MSZ 4719 és az MSZ 4715-3 vizsgálati szabvány azonban csak fagyálló betonokat ismer és jelöl f15, f25, f50, f100 vagy f150 jellel.

A DIN 1045 6.5.7.4 pontja (Beton mit hohem Frost- und Tausalz-widerstand) külön is foglalkozik a fagy- és olvasztósó-álló betonokkal. Meghatározza a használható cementeket, adalékanyagokat, víz-cement tényezőt, légtartalmat, légbuborék-képző adalékszer szükségességét és külön említést tesz az erős fagy- és olvasztósó-hatásnak kitett szerkezetekről (betonútpályák).

Az ÖNORM B 4200 4.5.3 pontja (Frost-Tausalz-beständiger Beton) is foglalkozik a fagy- és olvasztósó-álló betonokkal. Meghatározza a tervezhető szilárdsági osztályt, az adalékanyagokat, víz-cement tényezőt, légtartalmat, légbuborékképző adalékszer szükségességét. Az ÖNORM B 3303 a fagy- és olvasztósó-álló betonok vizsgálatával is foglalkozik.

Az MSZ EN 206 szabvány - reményeink szerint - a fagyhatások osztályozásánál már meg fogja különböztetni a fagy és az olvasztósó egyidejű hatását és ennek függvényében meghatározza majd meg a beton összetételére és tulajdonságaira vonatkozó határértékeket.

Csak remélhetjük, hogy előbb-utóbb olyan megfelelő vizsgálati szabvány is rendelkezésünkre fog állni, amelynek alapján mód nyílik majd az olvasztósó és a fagy egyidejű hatásának vizsgálatára.

5. A légbuborékképzők alkalmazásának nehézségei

A légbuborékképzés céljára ma már korszerű üzembiztos szerek állnak rendelkezésre. Mégis azt kell mondanunk, hogy azok alkalmazása sok tényezőtől függ és a végeredmény pedig bizonytalan. A létrejött légbuborék tartalom az alábbi tényezők függvénye:

- beton hőmérséklete, cementtartalma,
- 0-1 mm közötti finomhomok tartalom,
- konzisztencia,
- keverő berendezés típusa,
- keverés időtartama, fordulatszáma,
- pihentetés időtartama,
- szállítás módja és időtartama,
- bedolgozás és tömörítés módja és időtartama stb.

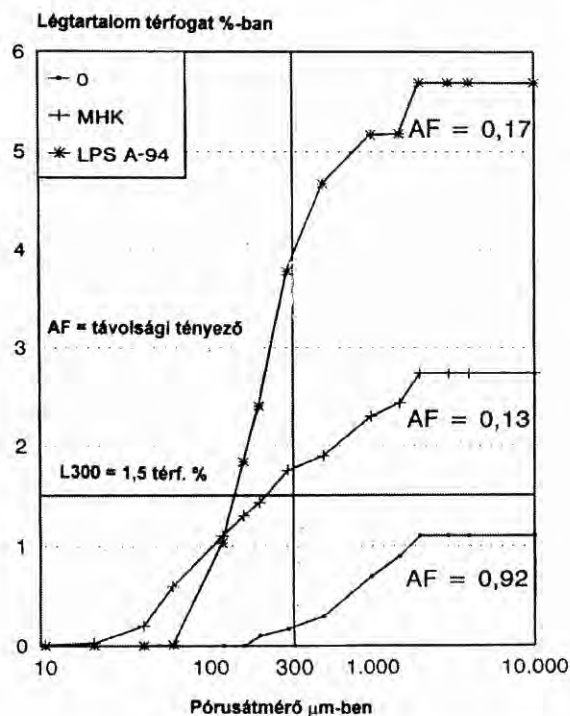
Ma már rendelkezésre állnak olyan berendezések, amelyek segítségével a frissbetonban az elért légbuborékok méretét és távolsági tényezőjét is mérni tudjuk (pl. a Dansk Beton Technik A/S cég által gyártott Air Void Analyzer berendezés). Ezzel azonban ma még kevés cég rendelkezik.

6. A légbuborékképzés üzembiztos módszere

Mivel a légbuborékképzők által létrehozott légbuborékok nem mind az ideális átmérőtartományban vannak (3. ábra), és a légbuborékok egy része a beton szállítása, beépítése és tömörítése közben kárba vész, a légbuborék-tartalomnak a frissbetonban általában 4 és 6 tömeg % között kell lennie.

Mivel a légbuborékok létrejötté elvileg csökkenti a beton nyomószilárdságát, nem mindegy, hogy a szükséges légbuboréktartalmat milyen rátartással érjük el. Továbbá az is lényeges - ha nem tudunk helyszíni méréssel meggyőződni a frissbetonban elért eredményről - hogy teljesítettük-e a fagy- és olvasztósó-állósághoz szükséges minimális 1,5 térfogat

százalékos légtartalmat a kb. 300 μm pórusátmérőjű légbuborékokból és sikerült-e a távolsági tényezőt 0,2 mm-nél kisebb értékben elérni.



3. ábra A légbuborékok nagyságeloszlása a megszilárdult betonban [5]

Ehhez nyújt nagy segítséget a STABIMENT MHK üreges mikro-gömbök alkalmazása, amely forradalmasíthatja a hazai híd- és útbetonok betontechnológiáját. Ez a termék olyan kicsi, magukban zárt, elasztikus műanyag légbuborékokból áll, amelyek mint „előregyártott” légbuborékok, közvetlenül bekeverhetők a betonba. Hasonlóan viselkednek a hagyományos légbuborékképzők segítségével mesterségesen bevezetett légbuborékokhoz. Amíg azonban a hagyományos légbuborékképzők által létrehozott légbuboréktartalmat, -méretet és -eloszlást sokféle hatás befolyásolja és gondos ellenőrzésük szükséges, addig a STABIMENT MHK üreges mikro-gömbök, mint használatra kész légbuborékok egyszerűen alkalmazhatók és megbízhatóan növelik a fagy- és olvasztósó-állóságot [6].

7. Összefoglalás

A beton tartósságát mindenek előtt annak tömörsége jellemzi. Ezt a cementkő pórustérfogata határozza meg, amelyet a víz-cement tényező, a tömörítés mértéke és a hidratáció foka befolyásol.

A beton adalékszerek alkalmazásával ezeket a tényezőket pozitív irányban tudjuk befolyásolni. A képlékenyítők és a folyósítók segítségével a beton

vízigényét csökkenteni, bedolgozhatóságát pedig javítani tudjuk.

A légbuborékképzők használata lehetővé teszi a magas fagy- és olvasztósó-álló betonok szükséges légbuborék-tartalmának létrehozását. A STABIMENT MHK üreges mikro-gömbök alkalmazásával rendelkezésünkre áll a légbuborékképzés üzembiztos módszere.

Irodalom

- [1] Löschning, P.: „Verbesserung der Dauerhaftigkeit von Beton durch Betonzusatzmittel” Betonszerkezetek tartóssága - Konferencia Bp. 1996. október 29.
- [2] Rösli, A., Harnik, A. B.: „Zur Frost-Tausalzbeständigkeit von Beton”. Schweizer Ingenieur und Architekt (46) 1979.
- [3] Springenschmidt, R.: „Grundlagen und Praxis der Herstellung und Überwachung von Luftporenbeton”. Zement und Beton (47) 1969, S. 19-25.
- [4] Rixom, M. R., Mailvaganam, N. P.: Chemical admixtures for concrete. London: E. & F. N. Spon, 1986.
- [5] Untersuchungsergebnis der Heidelberger Baustofftechnik. Unveröffentlicht.
- [6] STABIMENT MHK üreges mikro-gömbök - Műszaki termékismertető - Stabiment Hungária Kft.



Asztalos István (1955). Végzettségek: BME Építészmérnöki Kar - okl. építészmérnök (1979), - okl. építőipari gazdasági mérnök (1985). Munkahelyek: BVM Vezérigazgatósága - gyártmánytervező (1979-1989), BVM Mérnöki Kft. gyártmányfejlesztő (1989-1991), ügyvezető igazgató (1991-94), BVM Épelem Kft. - marketing irodavezető (1994-96), STABIMENT Hungária Kft. - ügyvezető igazgató (1996 óta). A BETON c. szakmai havilap alapítója és szerkesztőbizottsági vezetője 1993 óta. Több társadalmi szervezet, egyesület, kamara tagja.

RENDEZVÉNYEK

Rendező: Győri ÉTE Csoport

Előadás és nyílt vezetőségi ülés

A Közbeszerzési törvény módosítása, különös tekintettel az építési beruházásokra és a mérnöki szolgáltatások megrendelésére

Előadó: Dr. Várday György

Időpont: január 17. 15.00 óra

Helyszín: MTESZ Székház,
Győr, Szent István u. 5.



**A Hegyeshalmi Kavicsbánya Részvénytársaság
sikerekben gazdag, boldog újévet kíván
minden kedves jelenlegi és jövődöbeli Partnerének!**

*Továbbra is ajánljuk minőségi betonok költségtakarékos előállítására kiválóan alkalmas
natúr mosott kavics és homok, valamint tört kavics és homok termékeinket.*

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

Telefon: 96/220-028



Fax: 96/220-026



Mobil: 30/937-2048

**IME GYÁRTMÁNYÚ BETON-
ÜZEMEK ÉS RÉSZEGYSÉGEK**

*IME, Campogalliano, Olaszország –
csúcsmínőségű termékek európai gyártója*

- Első osztályú gépek versenyképes áron.
Torony és horizontális betonkeverő üzemek.
- „Prefabricato 3-12, Premescolato, stabil
és könnyen mobilizálható keverőtelepek.
- Kiegészítő részegységek: állókeverők,
cementsilók, sorsilók és szalagmérlegek.
- Üzemeket tervezünk és installálunk
15-200 m³/h beton kibocsátó kapacitással.

ERSEM

VEZÉRLŐRENDSZEREK

*Tervezünk és telepítünk
vezérlő berendezéseket
betonáru-gyártók és
transzportbeton-gyártók részére
1-4 mérőpontos megoldással.*

Egyszerű munkaállomás, osztott
munkaállomás, hálózati megoldás.

*Rendszerünk kapcsolható bármely
meglévő programhoz (adminisztratív
diszpécser, vagy könyvelő rendszerek).*

Finorga

2040 Budaörs-Terrapark, Puskás Tivadar u. 11.

Tel.: 23/ 422-641 ✧ Fax: 23/ 422-642

E-mail: sales@finorga.hu

STABIMENT

®

MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS**BETON ADALÉKSZEREK****STABIMENT HUNGÁRIA Kft.**

Vác, Kőhídpárt dűlő 2. ☒ 2601 Vác, Pf.: 198.

Telefon és fax: 27/316-723

E-mail: stabiment@elender.hu

BAU-TEST**BAU-TEST KFT.**

1116 Budapest

Építész u. 40-44.

Telefon: 205-6214

Tel./fax: 205-6266

E-mail: bauteszt@matavnet.hu

BETONLABORATÓRIUM**AKKREDITÁLT: NAT 501/0552****Tevékenységeink:**

Laboratóriumi vizsgálatok

- beton nyomószilárdsága
- beton vízzárósága
- beton fagyállósága
- beton sóállósága

Helyszíni vizsgálatok

- magmintavétel betonból
- beton tapadószilárdság vizsgálata
- beton roncsolásmentes szilárdságvizsgálata

Szakértés

Szaktanácsadás

Partnereink:

STRABAG HUNGÁRIA RT.

KÉV-METRÓ KFT.

HÍDÉPÍTŐ RT.

TBG POLYDOM KFT.

TBG DUNABETON KFT.

MAGYAR ASZFALT KFT.

FRISSEBETON

ISO 9001 IQNet Reg. No. A-1294/0

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás

Telefon: (20) 983-2439

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!

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

Több mint ezer vasúti tartálykocsival
végünk bel- és külföldi szállítást.
A vagonokat hérelni 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!**Társaságunk rendelkezik DIN EN ISO 9002 tanúsítvánnyal.****PULTRANS****Vasúti Szállítmányozási Kft.**

1037 Budapest III., Zay u. 1-3.

Tel.: 368-9614 Fax: 250-6897

E-mail: pultrans@pultrans.hu

Statisztika**Az ipar és az építőanyagipar 1999. I-III. negyedévi teljesítménye***Szerző: Székely László szak-főtanácsos, Gazdasági Minisztérium*

Az ipari termelés volumene 1999. I-III. negyedévében 8,4 %-kal haladta meg az egy évvel korábbi értéket, ugyanis az ipari termelés 1999. I-III. negyedévében folyóáron 6270,3 milliárd forint volt.

Az ipar összes értékesítése 1999. I-III. negyedévben 9,2 %-kal növekedett, az összes értékesítésből származó árbevétel folyóáron 6228,3 milliárd forint volt. Az exportértékesítés 1998. január-szeptemberhez képest 21,1 %-kal növekedett, a belföldi értékesítés megegyezik az előző évvel.

Az építőanyagipar (egyéb nemfém ásványi termékek gyártása) 5 fő feletti vállalkozásainak összesítése alapján 1999. I-III. negyedévi termelési értéke folyóáron 173,4 milliárd forint volt. Ez a mennyiség – összehasonlító árszinten – 5,1 %-kal alacsonyabb, mint egy évvel korábban.

A termelés – a tavalyi év azonos időszakához viszonyítva – januárban 11,5 %-kal, februárban 11,3 %-kal, márciusban 1,8 %-kal, áprilisban 2,5 %-kal, májusban 0,7 %-kal, júniusban 5,9 %-kal, júliusban 2,8 %-kal, augusztusban 2,3 %-kal, szeptemberben 1,1 %-kal volt alacsonyabb, mint egy évvel korábban. A csökkenés okai között feltétlenül meg kell említeni, hogy az első negyedévben a zord időjárás miatt akadozott, néhol le is állt az építkezés.

Az építőanyagipar 1999. I-III. negyedévi összes értékesítése folyóáron 172,9 milliárd forint volt, ami 3,2 %-kal volt alacsonyabb, mint 1998 hasonló időszakában. A belföldi értékesítés (120,9 milliárd forint) 3,4 %-kal csökkent az export értékesítés (52,0 milliárd forint) 2,7 %-kal csökkent az előző év hasonló időszakához viszonyítva. A termelés és az összes értékesítés 1999. I-III. negyedévi szakágazatonkénti adatait az 1. táblázat mutatja be.

Megállapítható, hogy az építőanyagipari termelés volumene nem kö-

vette az építőipar 1999. I-III. negyedéves növekedését, ugyanis míg az építőipar 1999. I-III. negyedévben összehasonlító árszinten 6,2 %-kal növelte a termelést, addig az építőanyagipari termelés 5,1 %-kal csökkent.

Az ágazatok közül egyedül az égetett agyag építőanyag gyártása (téglagyártás) növelte a termelését (1,6 %-kal). Ennek az ágazatnak a belföldi értékesítése is emelkedett (5,2 %-kal), a belföldi értékesítés növekedése tapasztalható a beton, gipsz, cement termékek gyártása alágazatban is (6,5 %-os növekedés). Köszönhető ez annak, hogy az építőipari termelés kétharmadát adó alágazat, a szerkezet kész épületek és egyéb építmények építése alágazat 1,4 %-kal növelte teljesítményét. Ez abból adódik, hogy a kereskedelmi létesítmények (áruházak, bevásárló központok, kereskedőházak stb.) fejlesztésének még mindig nincs felső határa, a változás a korábbi évekhez viszonyítva annyi, hogy a kereskedő láncok Kelet-Magyarország, Dél-Magyarország felé fordultak.

Az előző év azonos időszakához képest az eltelt háromnegyed évben nem történt különösebb változás a cementértékesítésnél. Az elmúlt kilenc hónapban 2 millió 365 815 tonnát értékesítettek, ami 5417 tonnányi többletet jelent. A csekély változás, a piaci növekedés alig érzékelhető. Érdekes, hogy a zsákos cementek értékesítési aránya 107 169 tonnával kisebb a tavalyinál. Viszont jelentősen növekedett az export: kilenc hónap alatt 353 211 tonna cement ment exportra,

Ágazat	Termelés		Összes értékesítés	
	millió Ft	Index ^x	millió Ft	index ^x
261. Üveg, üvegtermékek gyártása	34591	90,4	34090	90,8
262. Kerámia termékek gyártása	24897	95,7	24299	96,4
263. Kerámia csempe, lap gyártása	5140	70,7	5565	82,2
264. Égetett agyag építőanyag gyártása	17027	101,6	17145	107,0
265. Cement, mész, gipsz gyártása	28631	97,8	28919	99,1
266. Beton-, gipsz-, cementtermékek gyártása	39540	98,2	39094	99,8
267. Kőmegmunkálás	900	75,8	887	76,7
268. Máshova nem sorolt egyéb nemfém termékek gyártása	22635	95,2	22895	97
Összesen:	173361	94,9	172894	96,8

^x Az előző év azonos időszaka = 100 %

1. táblázat A termelés és az összes értékesítés adatai

s ez 98 248 tonnával több mint a bázis időszakban volt. Legnagyobb mennyiséget, több mint 253 ezer tonna cementet Beremend exportált! A zsákos cementexportnál a növekedés 4021 tonna.

A növekvő ipari beruházások, a kelet-magyarországi kereskedelmi láncok kiépítése és a lakóingatlanok felgyorsuló helyreállítása, illetve felújítása és korszerűsítése miatt stabilizálódik a helyzet. Köszönhető ez annak, hogy az elmúlt hónapokban a kormány új kommunikációs stratégiát folytat a külföldi és hazai befektetések

ösztönzését illetően. Ebből a stratégiából is ki kell emelni az ipari parkok infrastruktúrájára és a logisztikai központok fejlesztésére kiírt pályázatokat, amelyek a további szerkezetváltást, az újabb működőtőke bevonását, a foglalkoztatást, a kis- és középvállalkozásokat kívánják segíteni.

Összefoglalásképpen elmondható, hogy az építési tevékenység 6-7 %-os növekedése prognosztizálható. Az építőanyagipar várhatóan 1998. év szintjén marad, vagy 2-3 %-os csökkenés várható 1999-ben is.

Az építőipar 1999. I-III. negyedévi teljesítménye

Szerző: Dürr Béláné szak-főtanácsos, Gazdasági Minisztérium

Az 1999. év első kilenc hónapjában az építőipari termelés trendjének emelkedése folytatódott. Az építőipar egésze (a jogi és a nem jogi személyiségű szervezetek, továbbá az egyéni vállalkozók) 536,7 milliárd forint összegű építési-szerelési munkát valósított meg, amely összehasonlító árszinten 6,2 %-kal haladta meg az előző év azonos időszakában elért magas teljesítményt.

A növekedés alapvetően az épületek építéséből származik. Ebben az építményfőcsoportban közel 20 %-os emelkedés következett be, amely ellensúlyozta az egyéb építmények (utak, vasutak, vízi építmények, vezetékek stb.) építésének közel 3 %-os csökkenését.

Az építési-szerelési tevékenység 66 %-át adó Szerkezetkész épületek és egyéb építmények építése alágazat termelése 1,4 %-kal nőtt, viszont az Épületgépészeti szerelés alágazat 15,6 %-os és a Befejező építés (vakolás, épületasztalos-szerkezet szerelése, padló-, falburkolás, festés, üvegezés, stb.) alágazat több mint 30 %-os teljesítmény növekedést ért el.

Változatlanul – az Európai Unió építési piacához hasonlóan – a kisservezetek adják az építőipari termelés nagyobb hányadát, közel 62 %-át.

Közép-Magyarország (Budapest, Pest megye) kivételével minden területi egység növelte építőipari teljesítményét. Legnagyobb mértékben az észak-magyarországi székhelyű vállalkozások termelése nőtt, 16,7 %-kal. Nyugat-Dunántúlon 12,5 %-os, Dél-Alföldön 10,7 %-os, Észak-Alföldön az országos átlagnak megfelelő 6,4 %-os emelkedés tapasztalható.

Az építési munkák árszintjének mérséklődő tendenciája tovább folytatódott a vizsgált időszakban. 1997. első kilenc hónapjában az árszínvonal emelkedés 20,3 %-os volt, 1998 azonos időszakában 11,3 %, 1999. első három negyedévében alig haladta meg a 10 %-ot.

Az építési vállalkozások munkával való ellátottsága továbbra is kedvezőnek mondható. A szeptember hó végi szerződésállomány 4,1 havi termelésnek felel meg. 1999. szeptemberben az

építőipari vállalkozások 15 %-kal nagyobb volumenű új szerződést kötöttek, mint 1998. azonos hónapjában. Az évkezdettől halmozottan ez 11,7 %-kal magasabb az előző évinél.

Az építési piacot a vállalkozások magas, de stabilizálódó száma jellemzi. Az ágazatban 1999. szeptember végén – beleértve a nem jogi személyiségű vállalkozásokat és az egyéni vállalkozókat is – 78 187 építőipari szervezetet regisztráltak, 1627-el többet, mint 1998. szeptember végén. Kismértékű csökkenés az egyéni vállalkozók körében következett be. A bejegyzett építőipari szervezetek túlnyomó többsége, 94 %-a – hasonlóan az Európai Unió építési piacához – 10 főnél kevesebb létszámot foglalkoztat. Az ágazat szervezeti struktúrájának stabilizálódására utal a működő szervezetek számának, illetve arányának egyenletes növekedése. A működő szervezetek bejegyzettekhez viszonyított aránya az építőiparban az országos átlagot meghaladó: 86 %.

A szükségszerű átalakulások nyomán ma már az építési igényeket egyre inkább gazdaságosan megvalósítani képes szervezeti struktúra, építőipari kínálat áll rendelkezésre.

A lakásépítésben tovább folytatódott az idei negyed- és féléves adatoknál már jelzett tendencia: 1999. első háromnegyed évében 14 %-kal kevesebb új lakás építése fejeződött be, mint az előző év hasonló időszakában, ugyanakkor az új lakásépítési engedélyek száma 27 %-kal nőtt. 1999. szeptember végéig 9500 új lakásra adták ki a használatbavételi engedélyt az építésügyi hatóságok, ami 14 %-kal kevesebb, mint 1998. I-III. negyedévében. A csökkenő tendencia két megye (Zala és Győr-Moson-Sopron) kivételével az egész országban érvényes.

Az építőipart – hasonlóan az iparhoz és a mezőgazdasághoz – a foglalkoztatás radikális leépülése jellemezte a piacgazdaságra történő átállással. 1997-ben azonban a korábbi éveket jellemző leépülés megállt, 1998-ban kedvezőre fordult a foglalkoztatás tendenciája az ágazatban.

A foglalkoztatás bővülésével párhuzamosan a munkanélküliségi adatok is csökkenést mutatnak

az építőipari szakmákban. 1997. szeptemberben 35 463 munkanélkülit regisztráltak ebben a körben, 1998. szeptemberben 29 092 főt, 1999. azonos időszakában 27 094 főt. A bérkiáramlás mértéke alapvetően összhangban volt a teljesítmények alakulásával.

Az építőipar 1999. évi és tágabb horizontú fejlődését, teljesítményét a makrogazdasági folyamatok, a beruházási és fenntartási munkák iránti kereslet döntően befolyásolják.

1998-ban a nemzetgazdasági ágak közül az építőipar bruttó hozzáadott értéke (GDP) nőtt a legnagyobb mértékben, 12,1 %-kal az előző évhez viszonyítva. A növekedés üteme csak a negyedik

negyedévben volt 10 % alatt. A termelés növekedése az év első kilenc hónapjában folytatódott.

1999. év során az emelkedés tendenciája várhatóan megmarad. Az év egészében mintegy 6-7 %-os termelésbővüléssel lehet számolni. Ezt támasztják alá az új szerződéskötési, illetve a szerződés-állományi adatok, a kiadott új építési engedélyek száma, valamint az építési vállalkozások körében készített konjunktúra teszt eredményei is.

Az építőipar bővülésének kedvező kilátásaira utal az ágazat beruházásainak alakulása, ami 1998. I-III. negyedévéhez viszonyítva 10 %-os növekedést mutat összehasonlító áron számítva.

Beszámoló

Cementipari Tudományos Konferencia

Egerben zajlott az idén a Cementipari Tudományos Konferencia novemberben, több mint 100 fő részvételével, melyet a Szilikátipari Tudományos Egyesület, a Magyar Cementipari Szövetség és a CEMKUT Kft. szervezett. Az első két napon a cement gyártásával, szabványosításával, fejlesztésével, kutatásával kapcsolatban hangzottak el előadások, a harmadik nap délelőttjén betonipari vonatkozásokról hallhattunk.

Nagy István elnök vezérigazgató (HCM Rt.), elnök (MCSZ) megnyitójában elmondta a Szilikátipari Tudományos Egyesületről, hogy 50 éve alakult, s egyik oszlopos szakosztálya éppen a cementeseké. Régebben két évente volt tudományos konferencia, később a cementipar, majd a létrejött cementipari szövetség minden évben rendezett konferenciát, amely most éppen a tizenhatodik. Örömmel lehet megállapítani, hogy jellemző rá az alaposság, az előadások magas színvonala. A tematika szerint a harmadik napra a konferencia eljut a betonhoz, ami fontos kapcsolat, mert cement nélkül nincs beton. A cementiparról szólva elmondta, hogy a tőkekoncentráció eredményeképpen a Holderbank tulajdonában lévő Lábatlani Cementipari Kft. és a Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt. halad az egyesülés felé. Az összevonás által 2000. januártól új cég jelenik meg, melynek két gyára lesz, Hejőcsaba és Lábatlan. (Forrás: Cementipar c. lap.)

November 11-én, a „betonos” délelőttöt Riesz Lajos tanácsadó (MCSZ) vezette le. A korábbi években is társultak betonipari előadások a cementipari témákhoz, azonban idén szervezték először kiemelten, külön blokkba.

Először Dr. Ujhelyi János tudományos tanácsadó (Betonolith K+F Kft.) adott elő a különböző teljesítőképességű betonok készítéséhez alkalmas cementek kiválasztásának szempontjairól. A betont sokféle igénybevétel érheti, adott esetben

egymással ellentmondó követelményeket is támaszthatnak a betonnal szemben. A teljesítőképesség alatt azt kell érteni, hogy a beton valamennyi igénybevételnek egyforma szinten ellenáll, méghozzá meghatározott időtartamon keresztül. A felhasznált cementet úgy kell megválasztani, hogy a fellépő igénybevételekkel szemben megfelelő ellenállóképességet mutasson, a cement tulajdonságait már a beton tervezésének fázisában figyelembe kell venni.

A beton-teljesítőképesség egyik jellemzője a teherbíróképesség, melyet a nyomószilárdság mutat meg. Ez az egyik legfontosabb tulajdonság, a beton minőségének jellemzésére kiválóan alkalmas.

Egy adott terv elvárásainak megfelelő betonösszetétel kiírásához a tervezőnek ismernie kell a beton alapanyagainak tulajdonságait is.

Egyik kérdésként felmerül az, hogy a cementtel kapott szabványszilárdság alapján milyen beton szilárdságra lehet következtetni. Probléma szokott lenni a cement vízzérkenysége, egyes cementeknél a víz-cement tényező csökkentése nem eredményezi a beton szilárdságának növekedését. A másik kérdés, hogy a szabványos cementvizsgálati módszer hiteles eredményt szolgáltat-e. A cementhabarcsok szilárdságát legjobban befolyásoló tényező a friss állapotban mért levegőtartalom, a magas levegőtartalom oka rendszerint a nem megfelelő tömörítés. A tömörítés módját a konzisztenciához kell illeszteni. Az elvégzett vizsgálatok és számítások alapján a következtetés az, hogy a szabványos cementvizsgálati módszerrel lehet minősíteni egy adott fajtájú cementet egy adott gyáron belül, de nem lehet különféle gyárak termékeit összehasonlítani.

A teljesítőképesség másik fontos eleme a tömörség, melynek jellemzője a pórusméret eloszlása, a cementkőváz és az adalékanyag határ-

felülete, valamint a beton repedési hajlama. Tömörség szempontjából általában a heterogén cementek jobbak.

A beton tervezésekor olyan cementet kell alkalmazni, hogy az illeszkedjen a készítési körülményekhez, pl. betongyárban készül-e, hűvös vagy meleg időben, nagy tömegben stb.

Az előadást élénk vita követte, több hozzászólás is érkezett a Cemkut Kft. részéről, melyet Riesz Lajos foglalt össze: a cement alkalmazástechnikájának tisztázása fontos láncszem a cementvizsgálat és a betonvizsgálat között.

Dr. Liptay András főtanácsos (Betonútépítő Rt.) a betonburkolatok építésének külföldi és hazai aktualitásait mutatta be. Részt vesz a Nemzetközi Betonút Bizottságban, ahol a magyar szakemberek számára is érdekes témákkal foglalkoznak: • teljes élettartamra vetített költségek elemzése (ekkor a betonút gazdaságosabb), • összetett pályaszerkezet (aszfalt-beton) alkalmazása, • vékony betonburkolatok alkalmazása felújításoknál (aszfaltburkolat nyáron felmelegszik, jelentősen deformálódik).

Egyre nagyobb az igény Európában a környezetvédelem belül a zajvédelem, amit zajvédő falakkal és/vagy kis zajhatású betonburkolattal lehet elérni. Vizsgálatokat végeztek Nyugat-Európában, milyen feltételek kellenek kis zajkibocsátású burkolat előállításához. A zajhatás finom felületnél kicsi (de ez csúszós), a zaj erőssége függ a felület szövetszerkezetétől, egyenetlenségeitől, hangelnyelési képességétől. Belga vizsgálatok szerint a hat kísérleti szakaszból a betonburkolat zajemissziója volt a legkedvezőbb.

A következő részben áttekintést kaptunk a hazai beton útépitések történetéről. Az előadó ismertette a kapcsolódó ügügyi előírásokat, pl. betonutak méretezése, építése, pályaburkolati betonok szilárdsági osztályai. Rámutatott, hogy az utóbbi években a cementipar és az ügügy között létrejött egy kapcsolat, melynek eredménye többek között az M7 autópályán készített kísérleti beton útjavítás. Zalában elkészült egy kísérleti útszakasz, 3×500 m-es hosszban, 6 m szélességben, hagyományos beton felülettel, mosott beton felülettel, valamint folytatólagos vasalással, melynek vizsgálati eredményeit fóliákon láthattuk.

Dr. Erdélyi Attila tudományos tanácsadó (Betonolith K+F Kft.) előadásának címe „A kis klinkertartalmú útépitési cementek hazai próbagyártása és a kísérletek tapasztalatai” volt. Először azonban kiegészítette a betonutas témát: • a betonburkolatról elmondható, hogy nem hőmérséklet érzékeny és nem zajos, ezenkívül még kimutatták, hogy a betonutak környezetében a környezetszennyezés kisebb, • el kell érni, hogy az útépitési tenderekben ne írják elő a pályaszerkezet típusát, lehessen betonszerkezettel is pályázni.

A kis klinkertartalmú cementek azért fontosak, mert a soványbeton útalaphoz ezt a típust használják. A szilárdsági követelmény C_{kt} -re 14 napos korban 3,5-5,0 N/mm² nyomószilárdság. (Nem is olyan könnyű ezt a feltételt teljesíteni, főleg a felső határ betartását. A betonkeverékben 85 kg/m³ cement volt, ennél kevesebbet nehéz homogénen elkeverni.) Többféle gyárból származó, kis klinkertartalmú cementet próbáltak ki a kísérletek során, változtatva a cementtartalmat. A cementeket A, B, C stb. betűkkel jelölték, ezért akit konkrétan érdekel, hogy melyik cement felelt meg a követelményeknek, forduljon a Betonolith K+F Kft.-hez.

Szó volt még másféle különleges cementekről is, a legújabb ausztriai tapasztalatok alapján. Az A1 autópályán kátránykötésű elválasztó réteget alkalmaztak, a kátrány veszélyes anyag, ezért kitalálták, hogy „cementbe kell csomagolni”. Pályázat alapján sikerült a problémát megoldani, előállítottak ennek a célnak megfelelő cementet. A másik speciális cement a hidrofób cement, melyet Ausztriában a forgalomterelő elemek gyártásához használják, mert így nem kell utólag impregnálni (a vízfelvétele nagyon alacsony). Még kétféle különleges cementet kell megemlíteni, az SC60 jelű önterülő betonhoz, illetve a zsugorodást kiegyenlítő cementet.

Hozzászólások: • Dr. Liptay András hozzáfűzte, hogy Magyarországon kátrány kötőanyaggal burkolat nem készült, nem kell felkészülni a becsomagolására, illetve a forgalomterelő elemek itthon előregyártva készülnek, nem a helyszínen, • Dr. Révay Miklós kiegészítésében elmondta, hogy a kis klinkertartalmú cement európai szabványosítása folyamatban van, több más különleges cementtel együtt.

Az eurokonform betonkészítés feltételrendszerét Dr. Szegő József ügyvezető ismertette a Betonolith K+F Kft.-től. Fóliákon mutatta be, hogy a piaci szereplőknek milyen lehetőségei, megoldandó problémái vannak, illetve milyen feltételekhez kell igazodniuk. Az EU-ban a termékforgalmazás az építési termék irányelv alapján történik, melynek elemei a műszaki szabályozás és a megfelelőség igazolása. A műszaki szabályozás tartalmazza a követelményeket, a megfelelőség igazolása tanúsítja, hogy a termék a követelményeknek megfelel (CE jel). Magyarországon a szabályozásban és a megfelelőség igazolásban is vannak problémák. Ezután bemutatta a betonszerkezetekkel kapcsolatos szabványstruktúrát. Megállapítható, hogy több lényeges szabvány honosítása még nem történt meg.

Az európai betonszabványban előírás van a tervezett és az előírt betonra. A tervezett betonokhoz a tulajdonságokat írják elő, a tulajdonságok biztosításáért a beton gyártóját terheli a felelősség. A tervezett betonoknak két alcsoportja

van, a receptbetonok és az ún. gyári ajánlás (amikor egy adott gyár adott cementjéhez készítünk receptet). Az utóbbihoz a kft.-nél több kísérletet is végeztek az elmúlt három évben. Tervezik a műszaki előírások korszerűsítését 2000-ben.

Az előírt, más szóval recept betonok esetén az összetételt adja meg a megrendelő, a beton-üzemnek az összetétel betartása a felelőssége. Az európai beton szabvány szerint az előírt beton specifikációt nemzeti szabványban kell előírni, ami a megfelelés igazolása szempontjából jelentős.

A tervezett beton jelölése az MSZ 4719:1/1982 szerint pl. **C35-24/K-vz4-f50-k12/18-ADL**, ahol C a beton jele, 35 a minősítő szilárdság értéke, 24 az adalékanyag maximális szemnagysága, K a képlékenységi jellemző, vz4 a vízzáróság fokozata, k12/18 a kopásállóságra utaló szám, ADL a légpórusképző adalékszer használatát jelenti.

A prEN206-1:1999-26 szerint pl. egy hídépítési beton jele **C35/45 Cl 0,20 XD3(HU) D_{max}20 F3**. Ahol a C35/45 az előírt szilárdsági osztály jele kétféle próbatesten, Cl 0,20 a megengedett kloridtartalmat mutatja, X a kitéti osztály jele, D a klorid okozta korrózió lehetséges, 3 jelöli a váltakozó nedves és száraz környezetet, a HU jelenti a nemzeti specifikációt, D_{max}20 a maximális adalékanyag szemnagyságot jelenti, F3 a terülessel mért konzisztencia. A jelölésben nincsen benne, de a szabvány szövege tartalmazza többek között, hogy a tervezett élettartam 50 év, a betonfedés 40 mm. Az összetételre való korlátozás sokkal szigorúbb, mint a magyar szabályozásban: a minimális cementtartalom 320 kg/m³, a $v/c < 0,45$, a minimális betonszilárdság C35/45.

A megfelelésigazolásról elmondta, hogy meg kell állapítani az adalékanyaggal, az adalék-szerekkel, a kiegészítő anyagokkal kapcsolatos korlátozásokat, a különféle betonkategóriákat be kell vezetni Magyarországon. A betonnál termék-tanúsítás kötelező jelleggel még nincs, a

gyártásközi ellenőrzésnek, dokumentálásnak kellene működnie. A szakmai szervezetek, az építésfelügyelet feladata lenne, hogy ezt elérje.

Riesz Lajos hozzáfűzte, hogy a betonjelölés bonyolult lesz, illetve hogy a műszaki szabályozás rendezése fontos feladat. Össze kell fogni a szakmai szervezeteknek és a hatóságoknak a betonos szabványok rendezése érdekében. Végül megköszönte az előadók munkáját és a jelenlévők aktív részvételét.

(KE)

KÖNYVJELZŐ

A Magyar Építőanyagipari Szövetség és az Építésügyi Tájékoztatói Központ Kft. kiadásában megjelent a

BETON ÉVKÖNYV 2000

című szakkönyv, amely a második tagja a beton évkönyveknek.

A mostani kiadás a következő fő témakörökkel foglalkozik: • A MÉASZ szervezete és tevékenysége, • A beton és összetevőinek piaci adatai az ipari, építőipari helyzetkép tükrében, • A beton, vasbeton és feszített vasbeton födécek, • Ipari betonpadlók. Tervezés, építési technológia, költségtényezők, • Út- és hídépítési betonok, • Térburkolatok előregyártott beton elemekből, • A szuperbeton, • A beton használati élettartama és szilárdsága, • Betonszerkezetek tűzállóságának vizsgálata az Eurocode szerint, • Betonszerkezetek lehetséges károsodásai.

A könyv megvásárolható az ÉTK Kft. könyvesboltjában (Budapest VII., Hársfa u. 21.) és a MÉASZ titkárságán (Budapest II., Fő u. 68., telefon: 1/201-6682).



DAKO Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2040 Budaörs, Nádas u. 1.
Tel./fax: 06-23-430-420
Mobil: 06-30-941-4714

- ✓ **Betoneladás**
- ✓ **Betonszállítás**
- ✓ **Betonszivattyúzás**
- ✓ **Beton termékek**
(járdaalapok, pázsitkövek, szegélykövek)



METRÓVAS Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Kft.

METRÓVAS 1117 Budapest, Dombóvári út 43/a
Tel./fax: 204-2877
Mobil: 06-30-933-4932

- ✓ **Betonacél-eladás**
- ✓ **Betonacél vágása**
- ✓ **Betonacél hajlítása**
- ✓ **Betonacélháló értékesítése**

Firlej & Partner

kizárólagos magyarországi képviselő:

CERKO Kft.

1096 Budapest, Haller u. 54.

Telefon: (06-1) 215-0190

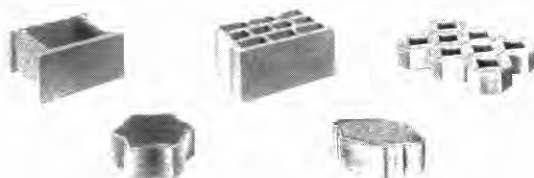
Telefax: (06-1) 215-9174

Mobil: (06-30) 989-9340

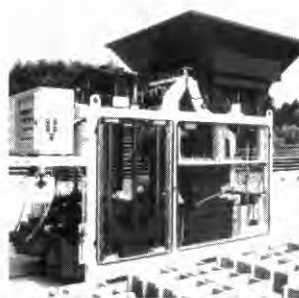
**Új és használt komplett gépek,
gyártósorok és betonipari beren-
dezések Európa egyik legnagyobb
kereskedelmi kínálatából**

*Schlosser, Böhringer, Hess, Zenith stb.
típusok*

- Telepített és önjáró térkögyártó berende-
zések, betonkeverők, silók, adagolók stb.
- Alkatrészek, kiegészítők
- Automatizálás (egyedi igények szerint is)
- Szaktanácsadás, tervezés, kivitelezés
- Gépek, gépsorok értékesítése (kérésre
professzionális szállítással és telepítéssel)
- Javítás, felújítás, modernizálás



**Új és használt betonelemgyártó
gépek, valamint egyéb betonipari
berendezések forgalmazása**



ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
Királyhelmec u. 8.
Telefon: 387-2748
Tel./fax: 250-3784

AME Maschinen képviselő

**inter
fuvar**
ISO 9002

**Bányakavics és ömlesztett
anyag szállítása.**

Kérjen próbaszállítást!

Az Ön partnere: Varga László

Telefon: 30/946-0219, vagy 60/468-999

**Transzportbeton gyártása,
szállítása, bedolgozása
betonszivattyúval.**

**Építési főanyagok és ömlesztett
anyagok eladása.**

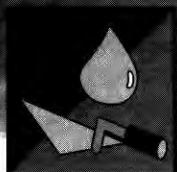
Siófok: 84-311-005, 30/946-0219,
30/937-0444

Balatonlelle: 30/946-0220

**inter
beton**
ISO 9002

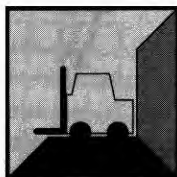
MUREXIN

Építéstechnika



Építési vegyszeranyagok

- Betonadalékszerek
- Kipárolgásgátlók
- Ásványi szóróadalékok



SINODUR műgyanta bevonati rendszer Monolit ipari padlók

Szolgáltatásaink:

- Építéshelyszíni szaktanácsadás
- Építéshelyszíni mintafelület készítés
- Gépkölcsönzés padlófelület szakszerű előkészítéséhez, gépkezelővel együtt is
- Építéshelyszíni betanítás
- Szakmai továbbképzések
- Áránlatkészítés építéshelyszíni adottságok figyelembevételével is



MUREXIN Kft. • 1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • ☎ 26-26-000 • FAX 261-6336
internet: <http://www.murexin.hu> • e-mail: murexin@murexin.hu

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

1999. december 15-től a Magyar Betonszövetség megnyitotta az internetes honlapját.

Elérhetősége: www.beton.hu

Honlapunk feltöltése folyamatos, a változtatásokat havi gyakorisággal végezzük.

* * *

A Magyar Betonszövetség arculattervezése elkészült.

Logo:



* * *

A Műszaki Bizottság november 29-én munkamegbeszélést tartott a Betonolith K+F Kft. tárgyalójában, ahol elkészítette az éves beszámolót és a 2000. évi munkaprogram tervezetét. Az elnökség december 7-én ült össze és készítette elő

az évzáró közgyűlés anyagát. Közgyűlésünk 2000. január 25-én lesz megtartva, ahol főbb kérdésekben (pld. 2000. évi munkaprogram, költségvetés, elnöki megbízás stb.) fog határozni.

* * *

**Olvasóinknak és a
betonos szakma
dolgozóinak**

**BOLDOG
ÚJ ÉVET
KÍVÁN A**



MAGYAR BETONSZÖVETSÉG

Szilvási András titkár

Beszámoló**Szakmai nap a Magyar Betonszövetség szervezésében**

A Magyar Betonszövetség a Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton Szakosztályának társ-szervezésével 1999. október 26-án „Merre tart a világ a betontechnológia fejlesztésével?” címmel szakmai napot tartott, kb. 80-90 fő részvételével.

Selmeczi Károly, az MBSZ elnöke megnyitójában elmondta, hogy az 1998 őszén alakult szervezetnek 46 vállalat a tagja (96 gyártóhelyet képviselnek), éves termelésük 2,1 millió m³ beton, az országos termelés kb. 66 %-a. Tevékenységükbe tartozik a transzportbeton gyártásban dolgozók oktatása, az oktatási anyagok elkészítése, jogi-szakmai képviselet, kapcsolattartás más szervezetekkel (Építési Fórum, Magyar Építőanyagipari Testület stb.), valamint a publikálás. 1999-ben támogatták az abaújszántói árvíz-károsultakat a helyi Polgármesteri Hivatalon keresztül.

Ezután Dr. Balázs György, a Beton Szakosztály elnöke üdvözölte a résztvevőket, rövid történeti áttekintést adott a betontechnológia fejlődéséről. Mondanivalóját azzal zárta, hogy a közös cél a jó minőségű beton előállítása.

Dr. Liptay András (Betonútépítő Rt.) vezette a szakmai napot, melyen a következő előadások hangzottak el (néhány gondolatot kiemelve):

• Dr. Révay Miklós (CEMKUT Kft.): A cementgyártási technológia szigorításának hatása a betontechnológiára. Az előadó összefoglalta a

hazai tapasztalatokat és hallhattunk a külföldi fejlődési irányokról is.

• Dr. Szegő József (Betonolith K+F Kft.): A műszaki és jogi szabályozás szerepe és változása a betoniparban. Ismertette a jelenlegi helyzetet, és azt, hogy milyen feladatokat kell megoldani.

• Dr. Ujhelyi János (Betonolith K+F Kft.): A betontechnológia fejlesztésének irányai, nagy teljesítőképességű betonok előállítása. Három területet emelt ki, a beton szilárdságát, tartósságát és környezet-barátságát.

• Dr. Erdélyi Attila (Betonolith K+F Kft.): Felkészülés az új európai betonszabvány hazai bevezetésére. Jelenleg a prEN 206 betonszabványnak a 26. változata van véleményezés alatt, várhatóan 2000. júniustól kerül bevezetésre részlegesen, teljes körűen 2001. júniustól.

• Dr. Kausay Tibor (Betonopus Bt.): Feladatok az adalékanyagokra és az adalékszerekre vonatkozó új európai szabványok bevezetése után. A bemutatott fóliák összefoglalták az „MSZ EN” jelzetű szabványokat a kőanyag-halmazok, a betonok és az adalékszer vizsgálatok területéről.

• Dr. Gálos Miklós (BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék): A beton adalékanyagainak fejlesztési irányai külföldön és azok hazai megvalósításának lehetőségei. A várható fejlődés: célra orientált adalékanyag használata, ennek belső szabályozása, előírások elkészítése a közetanyagok szemszerkezetére.

• Valtinyi Dániel (ÉMI Rt.): Az adalékszerek fejlesztési irányai, az újabb, hatékonyabb mechanizmusú adalékszerek. Természetessé válik, hogy adalékszeret kell használni a korszerű beton-technológiában, a szerek egyre speciálisabbak. Jellemző a koncentrátumok és porok forgalmazása, az összetevők közül a korrozív anyagok száműzése, ezzel párhuzamosan a természetes anyagok használata.

Beszámoló

Építési kémiai termékek magyarországi helyzete

- konferencia és kiállítás a MÉASZ szervezésében -

1999. október 29-én zajlott le a fenti című rendezvény Érden, a Liget Thermálszállóban. Dr. Szabó Miklós, a Magyar Építőanyagipari Szövetség elnöke megnyitójában kiemelte, hogy a tagozat „életében” ez már a harmadik konferencia, ez a folyamatosság nagyra értékelendő. A mostani esemény formabontó a helyszín miatt, amely konstruktív megbeszélésre ad lehetőséget.

Először Dr. Szegő József, a Betonolith K+F Kft. ügyvezetője beszélt az építési termékek műszaki szabályozásának helyzetéről. Több fólián mutatta be a törvények, rendeletek, szabványok kapcsolatát. A hazai viszonyok bonyolultak és összetettek, nagyon nagy szükség van a szakma összefogására. A szakmai szervezetek már több esetben magukra vállalták egy-egy szakterület szabályozását (pl. MÉASZ ME-04.19:1995, cement szabványok). A jövőre nézve fontos kérdés, hogy mi legyen a régi szabványokkal és az új EN szabványok melletti ágazati szabványok sorsa, hogy alakuljon.

Dr. Péter Miklósné az ÉMI Rt.-től a Hidegburkolati ragasztók Műszaki Előírás helyzetéről adott tájékoztatást. Megközelítőleg 100 termékkel foglalkoztak, hatvannal kapcsolatban végeztek méréseket. Megállapította, hogy három kategóriába sorolják a termékeket: standard, emelt és extra, ám a kategóriák között széles átfedések vannak, ha különböző gyártótól származó terméket hasonlítanak össze. Szükséges lenne megállapodni a cégeknek az egyes kategóriák határaitól.

Horváth Attila a Murexin Kft.-től a műszakilag garantálható hidegburkolás előkészítési munkáit ismertette. Elmondta, hogy a lapminőség javítása megtörtént, ezen túlmenően nagyon fontos az alapfelület jellegzetességeinek figyelembe vétele, az alapréteg elkészítése. Egyre jellemzőbb a rendszerelvű forgalmazás.

Dr. Kovács Károly, az ÉMI Rt. osztályvezetője hozzászólásában az engedélyeztetés jellemzőit taglalta. Európában három irányzat van (alpesi országok+német terület, francia terület, angol terület), jellemző, hogy egymás termékét vizsgál-

A hozzászólások fő témái voltak: • melyik közet alkalmas útépitési betonhoz, • a cementszilárdság változása az új cementszabvány óta, • szabványosítás (visszavonás, honosítás), • a hazai oktatás helyzete.

A zárszó után a résztvevőket állófogadáson látták vendégül, ahol kötetlen formában lehetett a nézőpontokat egyeztetni.

(KE)

ják. Magyarországon figyelembe veszik a külföldi vizsgálatot, de ellenőriznek is. Más a teendő, ha a terméknek CE jele, vagy ETA jele van.

A második tárgykör a Hulladékgazdálkodási Törvénytervezet előkészítési helyzetét, a szakmát érintő szempontokat és a tagozatra várhatóan háruló feladatokat fogta össze. A nyugat-európai gyakorlatot (Svájc, Ausztria) Kruchina Johanna, a Sika Hungária Kft. ügyvezetője mutatta be. Svájcban 1991 óta van törvény a hulladékgazdálkodásra. A hulladékokat szelektáltan gyűjtik, külön a bontott építési hulladékot, a szennyeződésmentes földet, külön a fát, a fémet, az éghető anyagokat. A veszélyes hulladékot zártan, elkülönítetten kell tárolni. Ehhez a rendszerhez azonban hozzá tartozik, hogy megvan a különféle hulladékok elhelyezési lehetősége, ráadásul a szelektáltan gyűjtött hulladék elhelyezése olcsóbb, mint az ömlesztetté. (Magyarországnak még fejlődnie kell, hogy legyen megfelelő befogadóhely a szelektíven gyűjtött hulladékok számára.) Jellemző, hogy keresik az újrafeldolgozás lehetőségét. Például a Sika cég két terméke újrafeldolgozott anyagból készül, a szürke színű fugaszalag, és az ipari padló egyik típusa. Ausztriában a vásárlók telefoni bejelentése alapján az ottani Sika cég térítésmentesen elszállíttatja a maradék Sika konténereket, edényeket, tubusokat.

Végül Dr. Szabó Miklós összefoglalta az elhangzottakat. A szabályozás területén sok feladat hárul a szövetségre, a Műszaki Bizottságra komoly munka vár. Meg kell találni a módját, hogy az oktatásba is átkerüljenek az új információk. A hulladékgazdálkodási módszerekben Magyarországnak is követnie kell a nyugat-európai gyakorlatot, ám nemcsak a törvényt kell elkészíteni, hanem a kiegészítő rendeleteket is. Tájékoztatta a résztvevőket arról, hogy az építési törvénnyel összhangban a hatósági tevékenységnek új rendszere van kialakulóban, és az érdekérvényesítésben is változás történt, megalkult az Építési Fórum.

(KE)

EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ

BOLYGÓ RENDSZERŰ ELLENÁRAMÚ BETONKEVERŐ BERENDEZÉSEK IGÉNY SZERINTI KIVITELBEN

- ➔ **CENTROMAT** – komplett rendszerek csillag-depóniával vagy táskasilóval
- ➔ **MOBILMAT** – komplett rendszerek sorsilóval
- ➔ **HPGM** – keverőművek 375 - 4500 liter térfogattal, a régi meglévő rendszerbe is illeszthetők



Magyarországi képviselő:

ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest, Királyhelmec u. 8.
Telefon: 387-2748 • Tel./fax: 250-3784



KABAG
Wiggert+Co.

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



TREFL ARBED

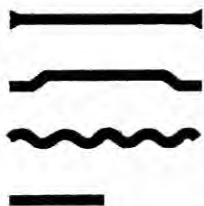
ACÉLHAJ

TWINCONE 1/50

HE 1/50 , 0,7/30

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

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



Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

Gyártás és tanácsadás:

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

Eladás:

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

ARBED
GROUP

FRANK-féle tömítő tömlő

A biztos megoldás a víz-átnemeresztő munkahézagok, a csőátvezetések és kikönnnyítések részére!



- Egyszerű és gyors lefektetés.
- Csekély gyanta-felhasználás.
- Nagy hajlékonyság révén a fektetés problémamentes a sarkokon és a kis üresen hagyott részeknél.
- A tömítőtű segítségével a besajtolás gyors és biztonságos.
- Nincs szükség a zsaluzat átfúrására.



EURO-MONTEX

Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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



HIDEG VAN.



NEM KÖT.



MEGOLDÁS:



MAPEFLUID X408.

*Hosszú bedolgozhatósági időt biztosító, kötésgyorsító mellékhatású
superfolyósító-szer.*

Kiválóan alkalmazható téli betonozásokhoz.

MAPEI Kft.

2040 Budaörs, Sport u. 2-4.



Telefon és fax: 23/422-620

Internet: www.iridium.hu/mapei

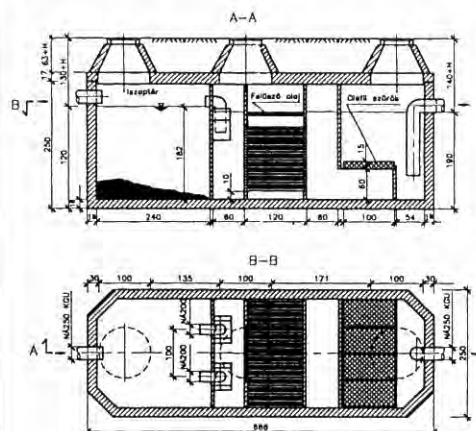


E-mail: mapei@mail.elender.hu

**Első Beton®**

Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-24 m³ űrtartalmú vasbeton aknaelemek

ALKALMAZÁSI TERÜLET

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

REFERENCIÁK

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

RENDSZERGAZDA, BEÜZEMELŐ ÉS ÜZEM-FENNTARTÓ:



REWOX Hungária Ipari és Környezetvédelmi Kft.

Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

Telefon és fax: 62/464-444 ✧ E-mail: rewox@deltav.hu

BŐVEBB INFORMÁCIÓ A GYÁRTÓNÁL:

Első Beton Kft. ✧ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7. ✧ Tel./fax: 62/470-612 ✧ E-mail: elsobet@deltav.hu

SZABADEX KFT.**„A BETON SZABÓJA”**

Vállalkozunk:

Gyémántszerszámos technológiával vasbeton épületek rezgésmentes átalakítására: fúrás, vágás, dilatáció készítés.

Korszerű bontógépekkel vasbeton szerkezetek, épületek komplett bontására a környezet maximális kímélése mellett.



1113 Budapest, Daróczi u. 1-3.

Telefon - fax: 385-3717

Mobil: 20/ 9-710-710 ✧ 60/396-696 ✧ 60/396-596

(folytatás a 4. oldalról)

(karbonátosodás, kloridbehatolás stb.) a galván-elemekhez hasonlóan kétpólusúvá válik, kialakul egy anód és egy katód oldal. Elektrolitban – ami jelen esetben a beton pórusvize – elektronáramlás indul meg, a pozitívabb anód elektront ad át a katódnak. A korróziós folyamat során az anódként viselkedő vasalás lassan elbomlik, és helyén korróziós végtermék, rozsdá keletkezik. Az ilyen módon rozsdává alakuló, elbomló vas mennyisége Faraday törvénye alapján a korróziós hatás időtartamától és az áramerősségtől függ:

$$W = k \cdot I \cdot t \quad (1)$$

ahol

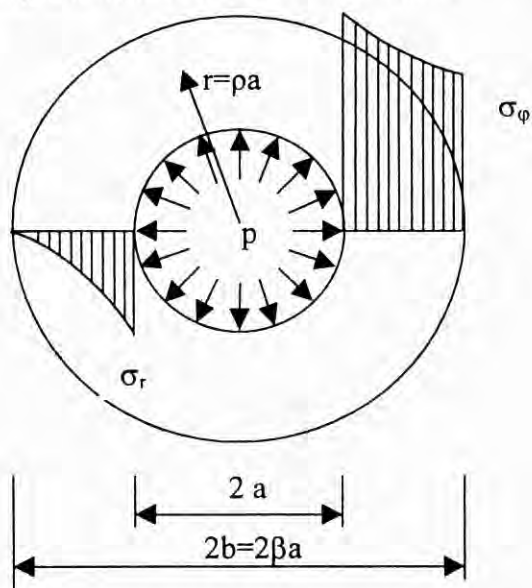
W - elbomló vas mennyisége, g

k - elektrokémiai állandó, g/As (vas esetén $k=2,89 \cdot 10^{-4}$ g/As)

I - egyenáram, A

t - korróziós folyamat időtartama, s

A keletkező rozsdá térfogata többszöröse a vas térfogatának, ami a környezetében lévő anyagban mechanikai feszültséget hoz létre. Ha a vasalás elegendően hosszú és a rozsdanyomást a vasalás mentén konstansnak tekintjük, eltekinthetünk a hosszirányban létrejövő feszültségektől, akkor a rozsdanyomás okozta feszültségeket síkban, belső nyomással (p) terhelt vastagfalú hengerhéjként vizsgálhatjuk. A keletkező feszültségeket gyűrű és sugár irányban az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra Gyűrű (σ_ϕ) és sugár (σ_r) irányú feszültségek rozsdanyomás hatására

Számunkra a gyűrű irányú feszültségek fontosak, mivel ezek a vasat körülvevő betonban, vagy javítórétegben húzófeszültségeket keltenek, melyek ha kimerítik a beton, ill. habarcs húzószilárdságát, repedéseket okoznak. A tárcsaelmélet alapján a gyűrű irányú feszültségek rugalmas állapotban a gyűrű külső és belső sugarának

arányától és a belső nyomástól függenek (Prager-Hodge, 1951, 1965).

$$\sigma_\phi = \frac{p}{\beta^2 - 1} \left(1 + \frac{\beta^2}{\rho^2} \right) \quad (2)$$

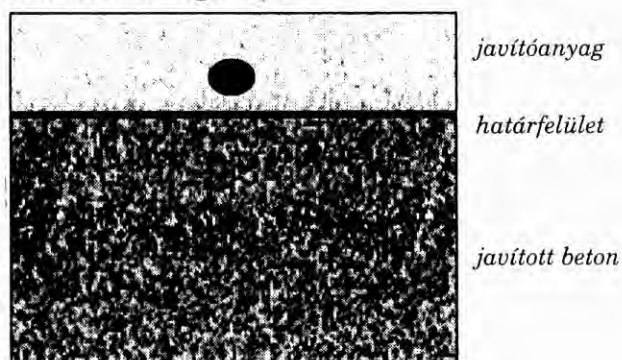
A gyűrű irányú feszültség a maximum értékét a $p=1$ helyen, azaz a gyűrű belső fala mentén éri el. Erre a helyre p -re átrendezve az egyenletet, ill. behelyettesítve a beton húzószilárdságát, megkapjuk a maximálisan felvehető rozsdanyomás értékét, az úgynevezett kritikus rozsdanyomást:

$$p_{max} = \sigma_\phi \cdot \frac{\beta^2 - 1}{\beta^2 + 1} \quad (3)$$

A kritikus rozsdanyomás értéke tehát annál nagyobb, minél nagyobb az azt körülvevő anyag szilárdsága, vagy minél kisebb a β tényező, azaz egy javítóréteggel ellátott vasbeton szerkezet esetében a habarcsstakarás vasbetéhez viszonyított vastagsága.

2.2 Rozsdanyomás okozta tönkremenetel javított szerkezeteknél

A vasbeton javításoknál a rozsdanyomásból származó feszültségek csak durván közelíthetők a belső nyomással terhelt vastagfalú hengerhéj feszültségeivel, mivel a vasalás inhomogén környezetbe van ágyazva. A javítóréteggel ellátott betonszerkezet minimum három fázisú, így a javított szerkezet, a javítóanyag és a kettő közötti határfelület, ami leggyakrabban az alkalmazott tapadóhíd (2. ábra). A három különböző fázisnak jelentősen eltérő mechanikai és fizikai tulajdonságai vannak, ami miatt nem tekinthetjük ezt a rendszert homogénnek.



2. ábra Vasbeton javítások sematikus ábrája

Amikor az időben növekvő rozsdanyomás eléri a kritikus értékét, az őt körülvevő anyagban mikrorepedések alakulnak ki. Ez a vasalás körül egy viszonylag szűk környezetre az ún. mikrorepedési zónára jellemző, mely megfelelő javítástechnológia esetén (a vasalás teljes keresztmetszete a javítóanyagba kerül) a javítóhabarcsban alakul ki. A mikrorepedések megjelenésének az oka, hogy a fellépő feszültségek nagyobbak mint a habarcs szilárdsága, így ez a zóna

képlékeny állapotba kerül, megrepedezik. A rozsdanyomás további növekedése esetén a mikrorepedések növekedni kezdenek, összekapcsolódnak és lokális repedések alakulhatnak ki. A mikrorepedések lokális repedéssé való alakulása, azok térbeni terjedése, tágassága stb. a három komponens mechanikai tulajdonságaitól függ. Ezen összefüggések vizsgálatára kísérlet-sorozatot végeztünk.

3. A kísérletek

3.1 A kísérlet célja

Kísérleteink célja az volt, hogy megvizsgáljuk, hogyan változik a javítóréteggel ellátott vasbeton szerkezet tönkremeneteli mechanizmusa különböző szilárdságú, illetve szívósságú javítóanyagok esetén.

Ennek érdekében a különböző javítóanyag rendszereket úgy állítottuk össze, hogy azok lehetőleg csak a vizsgált tulajdonságban térjenek el egymástól, így konstans volt az alkalmazott adalékanyag, annak szemmegoszlási görbéje, az alkalmazott cement, annak mennyisége és a különböző adalékszerek. Különböző mértékű húzószilárdság eléréséhez diszperziót használtunk, a különböző szívósság elérése érdekében pedig szálerősítést alkalmaztunk.

A vasalás korrózióját úgy hoztuk létre, hogy a próbatesteket elektrolitba helyeztük és azok vasalását a vasnál pozitívabb elektródpotenciálú

re szabványban előírt $1,5 \text{ N/mm}^2$ értéket. A javítandó elemek betonozása során a hasábok felületét érdesítéssel tettük, majd a javítóréteg felhordása előtt vésővel, ill. drótkéfével tovább érdesítettük, pórusnyitottá tettük, hogy az így előállított határfelület minél jobban megközelítse a gyakorlatban visszabontott, visszavésett beton-felületet. Az előkészített felületekre diszperziós-cementtejet ecseteltünk fel, melynek célja egy megfelelő tapadóhíd kialakítása volt.

A javítandó elemre felerősítettük a vasalást, mely $\phi 8$ -as nyílboardás betonacél volt. A vasalás végére 2 mm^2 -es, szigetelt vezetődrótot hegesztettünk, amire a katódos gyorsítás kialakítása miatt volt szükség. A hegesztés körül a vasalás kétkomponensű epoxigyanta bevonatot kapott az ott fellépő korrózió elkerülése végett.

Az előkészített, tapadóhíddal ellátott beton-hasábokra ezután felhordtuk a javítóanyagot. Öt különböző tulajdonságú (a kísérlet paraméterei) javítóanyagot hordtunk fel a javítandó beton-elemekre. Konzekvens eredmények érdekében a javítóanyagok adalékanyag szemmegoszlása, cement adagolása, víz/cement tényezője azonos volt. Eltérés közöttük a különböző mértékű húzószilárdság és szívósság volt, amit különböző mennyiségben hozzáadott diszperzióval és szálerősítéssel értünk el. Az öt javítóhabarcs összetétele (grammokban mérve) látható az 1. táblázatban.

Próbatest száma	I.	II.	III.	IV.	V.
	Etalon	Acél szál	Műanyag szál	Diszperzió + acél szál	Diszperzió + műa. szál
CEM I 42,5 cement	290	290	290	290	290
adalékanyag ($d_{\max}=4$)	695,5	680,5	694,5	679,5	665,5
mikrosziliká	10	10	10	10	10
calciumformiat	3	3	3	3	3
ultrazine (foly.)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
RE 545 Z diszperzió	-	-	-	15	15
acél szál (10mm)	-	15	-	-	15
PPszál (Forta HP)	-	-	1	1	-
Σ (g)	1000	1000	1000	1000	1000

1. táblázat Az öt kísérleti javítóanyag összetétele

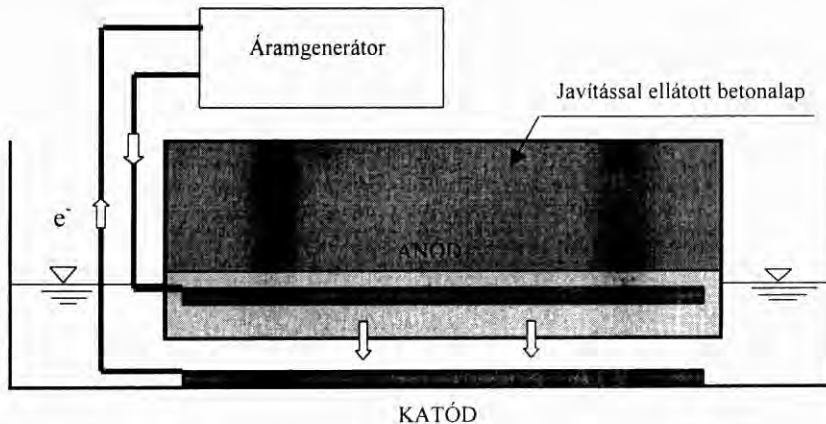
rézruddal egy áramgenerátoron keresztül összeköttöttük. Az így kialakuló galvánelem korrodálódó része, anódja a vasalás lett. Áramgenerátort azért alkalmaztunk, hogy gyorsabbá tesszük magát a folyamatot, másrészt így maga a korrózió mértéke közvetlenül a próbatestekre adott konstans áram okozta vas-átalakulással mérhetővé vált, lásd (1) jelű képlet.

3.2 A kísérlet rövid leírása

A kísérlethez a tönkrement vasbeton szerkezetet $8 \times 10 \times 25 \text{ cm}$ -es betonhasáb helyettesítette (3. ábra). Ez a hasáb C20-as szilárdsági jelű betonnál készült, mely átlagos tartószerkezeti betonnak felel meg. Ennek az alapnak a tapadó-húzószilárdsága meghaladja a javítandó felületek-

A próbatesteket hét napig vízben való tárolással utókezeltük. A hasábokat 28 napos korukig ~50 %-os relatív páratartalmú helyiségekben tároltuk. Ezután a hasábokat a javított felületükkel lefelé fordítva vízzel feltöltött edénybe helyeztük úgy, hogy a testek a vízbe 10 mm-t - azaz kb. a vasalásig- merüljenek be. Az edény aljára rézrudakat helyeztünk el, úgy, hogy azok ne érintkezzenek a hasábokkal, és ezekhez szintén elektromos vezetőket illesztettünk, hogy az áramgenerátor másik pólusára csatlakoztathassuk. Az ily módon elektrolitba (vízbe) helyezett vasalás anódként, a rézrudak katódként viselkednek az eltérő elektródpotenciáljuk miatt, így a rendszerben elektronvándorlás indul meg,

melybe a csatlakoztatott áramgenerátor gyorsítja a folyamatot. Ez tulajdonképpen egy galvanizáló elemet szimulál, melyben az anód, azaz a vasalás elbomlik, helyén korróziós termék, rozsdakeletkezik (3. ábra).



3. ábra A kísérleti elrendezés sematikus ábrája

Az áramgenerátor segítségével 2 mA/cm^2 egyenáramot juttattunk minden egyes anódra. A rendszert 72 órán keresztül terheltük árammal, ekkor már több próbatest felszínén látható repedések voltak. A kísérlet után a próbatesteket betonvágó fűrésszel felszeleteltük, hogy a kialakult repedéseképeket tanulmányozhassuk, azokat mikroszkópos vizsgálatnak vethessük alá. A vázolt próbatestek mellett minden javítóhabarcsból szabványos $4 \times 4 \times 16$ -os hasábokat készítettünk, melyeken 28 napos korban nyomó- és hajlító-húzószilárdsági vizsgálatokat végeztünk.

3.3 A kísérleti tapasztalatok

A próbatestek szeletelése előtt, azok felszínén a következőket tapasztaltuk. A IV-es jelű próbatestek kivételével mindegyik hasáb végig-repedt. A repedések $\pm 5 \text{ mm}$ tartományon belül a vasalás felett haladtak végig, vastagságuk diszperzióval javított habarcsok esetén $0,2\text{--}1 \text{ mm}$, diszperzióval nem javított habarcsok esetén $1\text{--}2 \text{ mm}$ volt (4. ábra). Ezen próbatestek felszínén



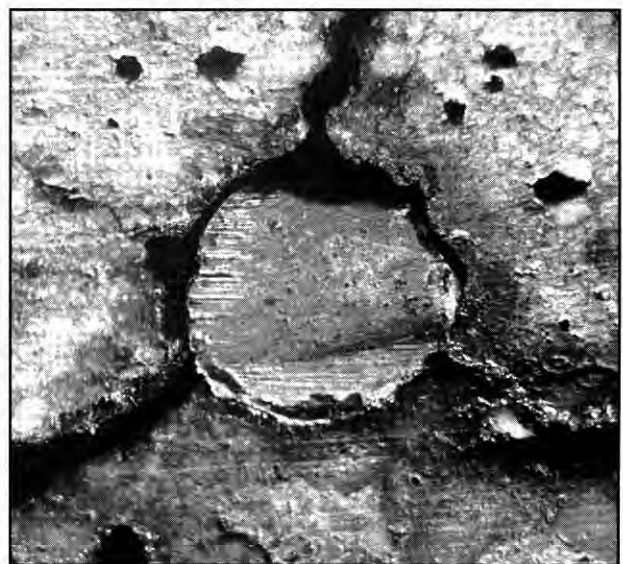
4. ábra Repedés a vasalás fölött

rozsdafoltok jelentek meg. Ugyancsak rozsdafoltok jelentek meg a meg nem repedt, acélszál erősítésű próbatestek felszínén is, de itt a rozsdafoltok a felszíni acélszálak körül, $1\text{--}2 \text{ mm}$ -es sugarú körben jelentkeztek.

A felszeletelt hasábokról készült fényképek az 5-9. ábrákon láthatók. A repedezettség mértéke az I-es, etalon próbatestnél volt a legnagyobb. Ennél három tágas ($1\text{--}2 \text{ mm}$) repedés alakult ki. Először egy felületre kifutó repedés jelent meg a próbatesten, majd a további repedések közül az egyik a tapadónál terjedt végig, a másik behatolt a javított betonelembe (5. ábra).

A két diszperzióval nem módosított, de szálerősített javítóanyaggal ellátott próbatesteknél szintén megfigyelhető

volt a felületre kifutó repedés, de ezek tágassága max. 1 mm volt. Mindkét esetben megfigyelhetők a vasalás felszínétől a betonban sugárirányban meginduló repedések, melyek nem érték el sem a habarcs felszínét, sem a javítóanyag-javított beton határfelületét sem, hanem elnyelődtek a habarcsban. (II-es próbatest 6. ábra, III-as próbatest 7. ábra).

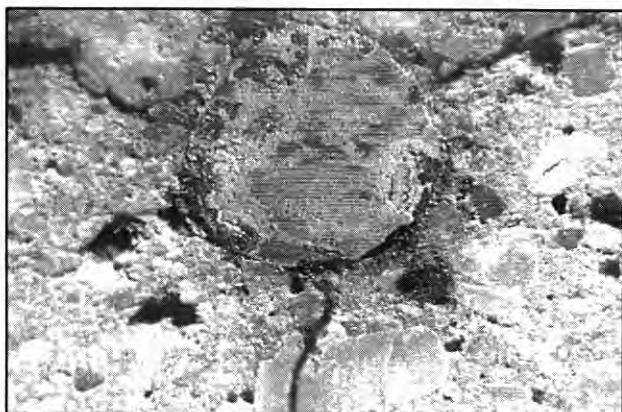


5. ábra Repedezettség az I. próbatesten

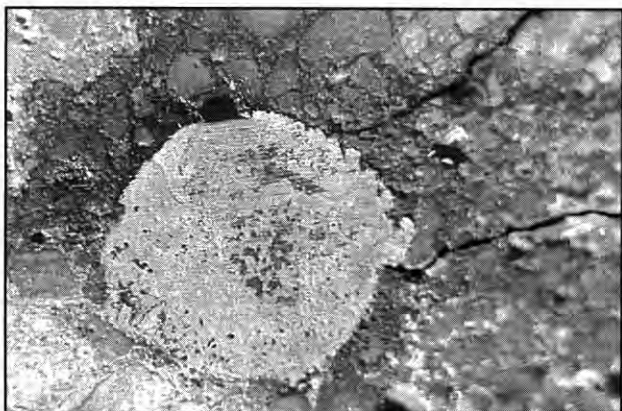
A diszperzióval módosított és szálerősített javítóanyaggal ellátott próbatestek közül csak a műanyag szállal erősített próbatestnél (V-ös számú) volt felületre kifutó repedés megfigyelhető, ennek tágassága max. $0,2 \text{ mm}$ volt. Mindkét esetben több sugárirányú repedés indult meg, melyek a javítóanyagban elnyelődtek (IV-es próbatest 8. ábra, V-ös próbatest 9. ábra).



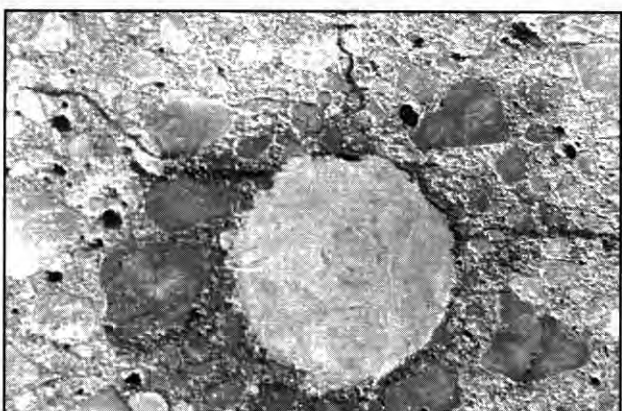
6. ábra A II. próbatest metszete



7. ábra A III. próbatest metszete



8. ábra A IV. próbatest metszete



9. ábra Az V. próbatest metszete

4. Következtetések

A kísérlet alapján a háromfázisú szendvics-szerkezetként modellezett vasbeton javítások repedésképeinek vizsgálatával megállapítható, hogy a javítások korróziós tönkremenetele négy módon következhet be:

- 1.) A javítóréteg nélküli szerkezetekhez hasonlóan bekövetkezhet a tönkremenetel úgy, hogy a rozsdanyomásból származó gyűrű irányú feszültségek kimerítik a javítóhabarcs húzószilárdságát, így a javítórétegben repedés keletkezik, mely a betétek mentén idővel végigterjed a javításon. Ilyen repedésképet kaptunk a diszperzióval nem módosított javításoknál (II-es és III-as próbatest), aminek az oka az volt, hogy pusztán a szálak alkalmazásával a javítóhabarcsok hajlító-húzószilárdságát jelentősen nem befolyásoltuk.
- 2.) A gyakorlatban a javításban bentmaradó vasbetét sokszor közvetlenül a javítandó betonrész határfelületén van, így a gyakori tönkremeneteli mód az, amikor a keletkező rozsdanyomás nem a javítóhabarcsban okoz tönkremenetelt, hanem ebben a határrétegben, vagyis a határréteg mentén indul el a repedés, ami tovább terjedhet ezen a felületen. Ebben az esetben a javítóanyag leválik a javított betonról. Ez a tönkremenetel akkor következhet be, ha nincs, vagy nem megfelelő tapadósilárdságú a tapadóhíd, vagy ha a javított beton tapadósilárdsága nem megfelelő (előírásokban $1,5 \text{ N/mm}^2$). Ebben az esetben a kis b/a érték miatt itt nagyobb gyűrűirányú feszültségek jönnek létre, aminek a gyenge határfelület nem képes ellenállni. Ilyen tönkremeneteli mód volt látható az I-es, etalon próbatestnél.
- 3.) Előfordulhat az az eset is, hogy a rozsdanyomás miatt meginduló repedés a határfelületen át behatol a javított alapba, és abból lehasít egy darabot. Ez a repedés általában akkor alakul ki, ha a vastagon (nagy b/a az 1. ábránál) felhordott javítóréteg nagyobb szilárdságú és ridegebb mint a javított beton. Szintén az etalon próbatestnél kaptunk ilyen repedésképet.
- 4.) A számunkra legkedvezőbb repedésképet akkor kapjuk, ha a repedések nem jelennek meg a javítóanyag felületén, hanem abban elnyelődnek. Ezt a repedésképet a szálerősítés és a diszperzió megfelelően beállított adagolása mellett értük el. A diszperzió jelentősen megemelte a habarcsok hajlító-húzószilárdságát (az etalon $5,4 \text{ N/mm}^2$ -hez képest a diszperzióval módosított habarcsoknál átlagosan $9,5 \text{ N/mm}^2$ -t kaptunk), a szálak növelték a szívósságot, melyet a diszperzió betapadást növelő hatása tovább fokozott. Így a szálak hatékonyan ki tudták fejteni repedésgátló hatásukat, a mikrorepedések összekapcsoló-

dását megakadályozták, ezáltal a terjedő repedéseket a javítóanyag elnyelte. Ez a repedéselnyelődés volt megfigyelhető a IV-es és az V-ös próbatesteknél.

5. Tanulságok

Mind a magyar építőipar vasbetonszerkezetek javításával foglalkozó szakirodalmá, mind az ide vonatkozó szabvány kevés utasítást, útmutatást ad a korrodált vasbetonszerkezetek felújítására. A mai magyar gyakorlatban nagy százalékban külföldről behozott, az ottani szabványoknak megfelelő javítórendszert alkalmazunk. Ezek az anyagok kitűnően megfelelnek nyugat-európai vasbetonszerkezetekhez, mivel ezeket a habarcsokat az ottani betonszilárdságokra, betonminőségre fejlesztették ki. Köztudott azonban, hogy a javításra szoruló vasbeton szerkezeteink betonminősége, szilárdsága kisebb a nyugat-európaihoz képest, így felmerül a kérdés, szükséges-e minden esetben ezeket az értékeket követnünk.

Kísérleteinkben a vasbeton javítások korróziós tönkremenetelét vizsgáltuk, mivel a gyakorlatban ez a helyreállítások egyik legjellemzőbb tönkremeneteli formája. A kísérleti tapasztalatok azt mutatják, hogy nem érhetünk el jelentős javulást a tartósság területén pusztán a szilárdság növelésével, sőt egyes esetekben rontunk is a helyzeten, mivel egy gyenge betonra felvitt nagy szilárdságú javítóréteg esetén a meginduló repedés könnyen behatolhat a betonba, melyben nagyobb betonrész leválását okozhatja. Sikerebb lehet a javítás abban az esetben, ha azt tudatosan megtervezzük, figyelembe véve a javítandó szerkezet betonszilárdságát, betonminőségét, a környezetét, a szerkezetet érő további hatásokat, stb. De kerülni kell a felsorolásban szereplő első három repedési mód kialakulási lehetőségét, melyet a repedéselnyelés mechanizmusával érhetünk el.

6. Hivatkozások

- [1] ASTM, „Standard test method for flexural toughness and first-crack strength of fiber-

reinforced concrete (using beam with third point loading)” *ASTM C 1018-92, ASTM Annual Book of Standards*, V. 04.22, 510-516.

- [2] Al-Sulaimani G.J., Kaleemullah M., Basunbul I.A. (1990), „Influence of corrosion and cracking on bond behavior and strength of reinforced concrete members”, *ACI Structural Journal*, V. 87, No. 2, 220-231.
- [3] Balázs Gy. (1991), „Közúti vasbeton hídszerkezetek korrózióvédelme”, *BME Építőanyagok Tanszékének kiadványa*
- [4] CEB TG 2/5 (1998), „Bond of corroded reinforcement”, *State of art report on bond of corroded reinforcement*, Final draft.
- [5] Kosa K., Naaman A.E., Hansen W. (1991), „Durability of fiberreinforced mortar”, *ACI Materials Journal*, V. 88, No. 3, 310-319.
- [6] Li V., Maalej M. (1996), „Toughening in cement based composites”, *Cement & Concrete Composites*, No. 18, 223-249.
- [7] Lim M.Y., Li C.V. (1997), „Durable repair of aged infrastructures using trapping mechanism of engineered cementitious composites”, *Cement and Concrete Composites* No.19, 373-385.
- [8] Márkus Gy. (1976), „Kreisscheiben”, *Theorie und Berechnung rotationssymmetrischer Bauwerke*, Akadémiai kiadó, Budapest



Kovács Tamás (1971) 1996-ban szerzett építőmérnöki diplomát a BME Építőmérnöki Karának Szerkezettervezői Szakán. 1997 óta a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékén doktorandusz hallgató. Kutatási területe a szerkezetek korróziós tönkremenetele, a korrodálódott vasbetonszerkezetek tartós rehabilitációjának vizsgálata. A *fib* Magyar Tagozatának és a *fib* T.G. 5-nek a tagja.

FORM BETONACÉL

1115 BUDAPEST,
Bartók B. u. 152.

Tel./fax: 204-1111/305, 306;
204-0049

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

70-es út 42-es km

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

FORM BETONACÉL az egész országban!

A STRONG Építőelemgyár Kft. és a MIBET Kft. 2000-től egy céggént jelenik meg a beton és vasbeton előregyártási piacon.

A cég központja: Alsózsolca.

Gyáregységei: Alsózsolca, Miskolc, Bodrogkeresztúr, Kazincbarcika.
1999. év jelentős munkái, amelyek már közös erővel valósultak meg:



Nyíregyháza PLAZA

- 15 000 m² kétszintes vb. vázszerkezet
 - AF27 alsózsolcai födémmel
 - BF400 bodrogkeresztúri födémmel
 - hőszigetelt szendvicspanel homlokzattal
- Tervezés, gyártás, szerkezet szerelés
1999. 08.-12. hó

Nyíregyháza BAUMAX-X

- 7000 m² egyszintes vasbeton vázszerkezet
 - 30 cm vastag egyedi vasbeton hőszigetelt szendvicspanellel
- Tervezés, gyártás, szerkezet szerelés
1999. 10.-12. hó



Miskolc PLAZA

- 20 000 m² két-háromszintes épületegyüttes
 - Parkolóház - mozi - üzletház
 - BF265 bodrogkeresztúri födém
- Tervezés, gyártás, szerkezet szerelés
1999. 11.-2000. 01. hó

Vállalkozási Igazgatóság
Kereskedelmi Igazgatóság

telefon/fax: 46/406-521
telefon: 46/520-133, fax: 46/407-404