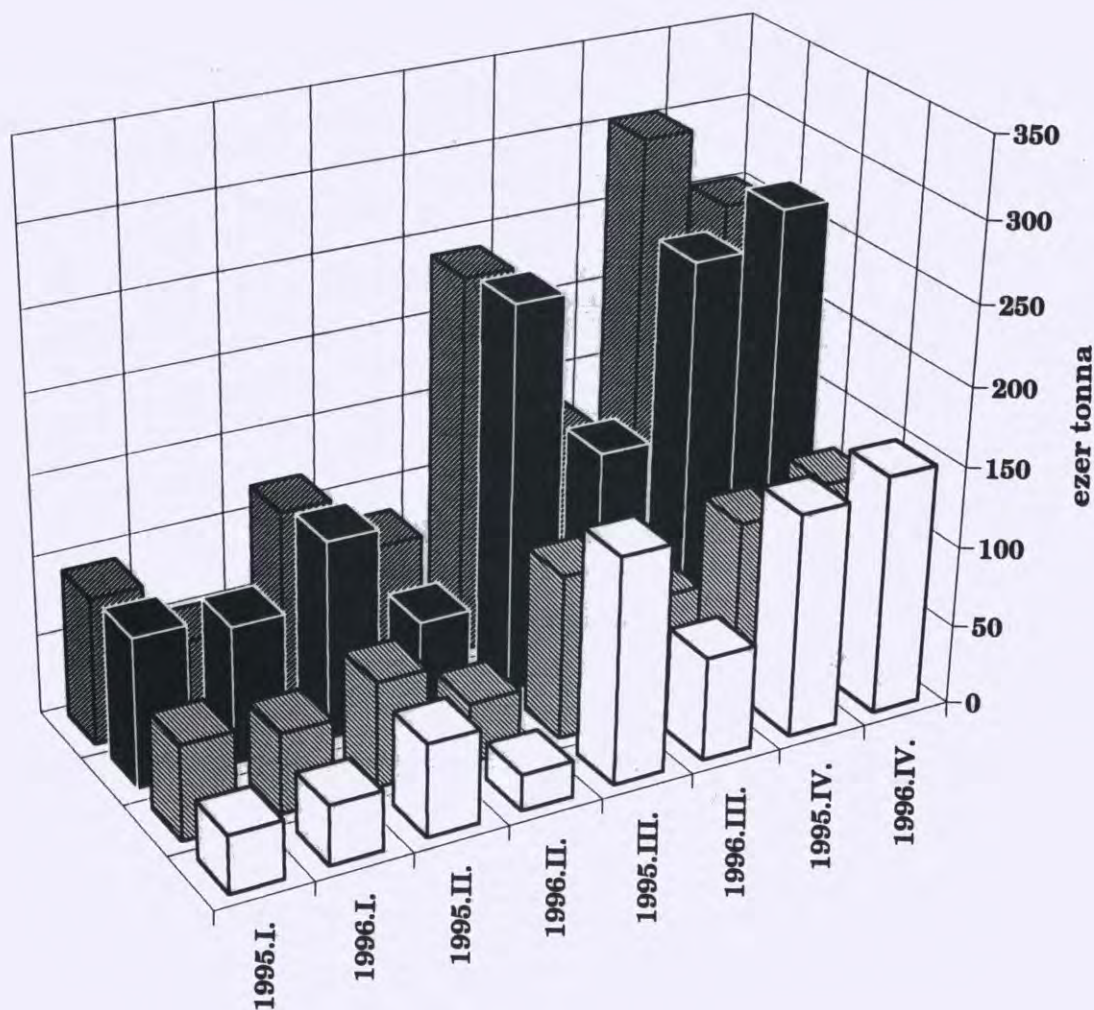


BETON

Cementipari adatok

1995. I. - IV. hó és 1996. I. - IV. hó



□ Zsákos cement értékesítés ▨ Ömlesztett cement értékesítés ■ Összes értékesítés ▩ Termelés

**A BETON
SZAKLAPBAN
VALÓ MEGJELENÉS
ÁRAI**

KLUBTAGSÁG DÍJA

1 évre 1/4 oldal felületen:
36 800 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:
73 300 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:
146 400 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

HIRDETÉSI ÁRAK

**Klubtag Nem klubtag
részére**

1/4 oldal:

4400 Ft 8700 Ft

1/2 oldal:

8500 Ft 17000 Ft

1 oldal:

16800 Ft 33600 Ft

Címlap és hátsó borító:
23600 Ft 47200 Ft

Az árak az ÁFA-t nem
tartalmazzák.

**CÍMLISTA ALAPJÁN AZ ÚJSÁG KI-
KÜLDÉSE CÍMENKÉNT:**
150 Ft+ÁFA 300 Ft+ÁFA

ELŐFIZETÉS:

fél évre 800 Ft,
egy évre 1500 Ft

Egyes lappéldányok ára: 150 Ft

**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

Cementipari adatok	1
Epoxi bevonatos betonacél korrózióval szembeni ellenállása	3
Korrózióálló feszítőbetétek	4
MÉASZ ME-04.19:1995 Beton és vasbeton készítése	7
Új lehetőség a betontechnológiában a Sikament 10 HRB	8
Magas fokon automatizált csomagoló és palettázósor	10

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

GÉNIUS KERESKEDELMI ÉS MÉRNÖKIRODA Kft.	6
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ Kft.	6
ÉPÍTŐ KÉMIA Kft.	6
RUFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ ÉS KER. Bt.	11
THERMIX ÉPÍTŐIPARI SZÖVETKEZET	11
SIKA HUNGÁRIA Kft.	11
BERNHARD BEUMER MASCHINENFABRIK KG.	12
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Rt.	13
MUREXIN Kft.	13
ALSÓZSOLCAI VASBETONIPARI ÉS VÁLLALK. Kft.	14
BÍRÓ KERESKEDŐHÁZ Rt.	15
METRÓ VASBETON Kft.	15
DUNAI CEMENT- ÉS MÉSZMŰ Kft.	15
BOMA VASBETON SZERKEZET BONTÓ Gmk.	15
BVM ÉPELEM Kft.	16
SZENZOR P-E GAZDASÁGMÉRNÖKI Kft.	20

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

HÍREK, INFORMÁCIÓK	13, 16
ÉTE PROGRAMOK	16

KLUBTAGJAINK:

- ▶▶ ADOK KFT. ▶▶ AVV KFT. ▶▶ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ▶▶ BETONOLITH K+F Kft. ▶▶ BETONÚTÉPÍTŐ RT.
- ▶▶ BÍRÓ KERESKEDŐHÁZ RT. ▶▶ BOMA Gmk.
- ▶▶ BVM ÉPELEM KFT. ▶▶ DEKORBETON KFT.
- ▶▶ DUNAI CEMENT- ÉS MÉSZMŰ KFT. ▶▶ ÉMI Rt.
- ▶▶ ÉPÍTŐ KÉMIA KFT. ▶▶ FTV KEMOKORR KFT. ▶▶ HCM Rt.
- ▶▶ HEKA RT. ▶▶ MÉASZ, BETON TAGOZAT
- ▶▶ METRÓ VASBETONIPARI SZOLGÁLTATÓ KFT.
- ▶▶ MK INTERNATIONAL KFT. ▶▶ MUREXIN KFT. ▶▶ PLAN 31 KFT.
- ▶▶ RUFORM BT. ▶▶ SIKA KFT. ▶▶ SZABADÉX KFT.
- ▶▶ SZENZOR P-E GAZDASÁGMÉRNÖKI KFT.
- ▶▶ TRANSBETON KFT. ▶▶ UKIG

**BETON szakmai havilap,
1996. június, IV. évf. 6. szám**

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség, T: 188-9582, 188-9583

Felelős kiadó: Koltai Imre

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

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

Nyomdai munkák: UVATERV Nyomda

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

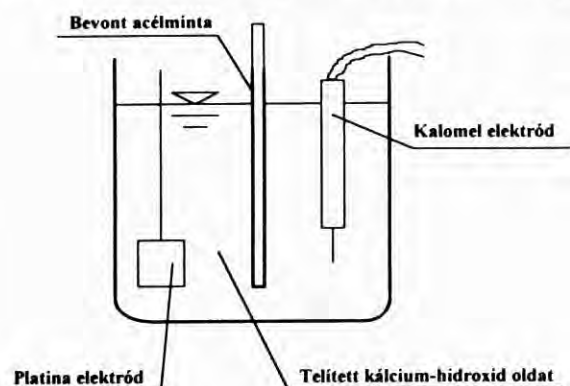
Betonacélok**Epoxi bevonatos betonacél korrózióval szembeni ellenállása****Bevezetés**

Az elmúlt évtizedek nagy problémája a vasbetonszerkezetek állagának idő előtti leromlása az acélbetétek gyors korróziójának következtében. Az agresszív környezetben található vasbetonszerkezet acélbetéteit a legtöbb esetben csak a beton lúgos kémhatása (pH 11-12) védi a korrózióval szemben. A levegő szén-dioxidja, továbbá a gépjárművek által kibocsátott gázok a csapadékvízben oldódva beszivárognak a beton kapilláris pórusain keresztül a betonacél zónájáig, semlegesítik a jelenlevő mészhidrátot, s így depassziválják az acél felületét. Az utak (hidak) sózása – legelterjedtebb a nátrium-klorid – szintén elősegíti az aktív rozsdaképződést. A kloridionok lúgos környezetben is megtámadják az acélt, s lyukkorróziót okoznak. Mint ismeretes a rozsa térfogatigénye többszöröse az acélénak, melyből következik, hogy a rozsdásodó acélbetét lefeszíti a betontakarást, miáltal felgyorsul a korróziós folyamat.

Vizsgálataink célja a betonacélt közvetlenül védő epoxi bevonat védő hatásának tanulmányozása agresszív környezetben.

A kísérletek tervezése**A vizsgált tényezők kiválasztása**

A bevonat kémiai ellenállása függ a bevonat típusától, vastagságától, *fedőképességétől*, bevonási eljárástól, esetleges bevonati sérülésektől. A kísérletben hazai gyártású **epoxi gyanták** szerepeltek (FM 20, Eporezit EB-88, Eporezit RB-2), melyeket azonos bevonási eljárással (ecsettel) hordtunk fel a próbatestekre. A



1. ábra Gyors vizsgálat vázlata

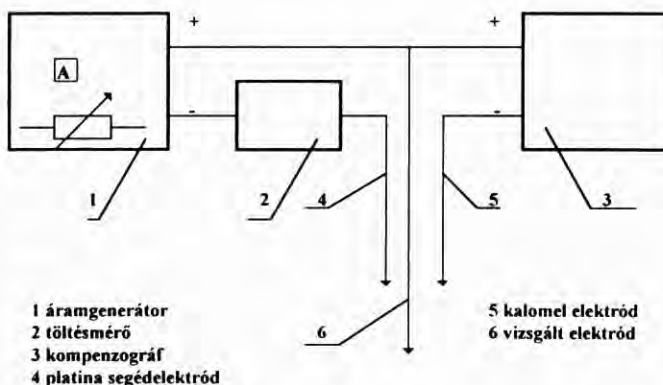
bevonatok vastagsága minden esetben 0.1-0.3 mm között változott. Etalonként bevonatlan, csupasz acélpróbatestet használtunk. A bevonati sérülés hatásának kimutatása érdekében egy próbatesten a bevonatot – az egész felület 3 %-nak megfelelően – eltávolítottuk.

Az acélbetéteket leggyakrabban a NaCl vizes oldata (annak Cl⁻ ionja) károsítja a jégtelenítő sózásnak köszönhetően. Telített NaCl oldatba helyeztünk betonpróbatesteket a sókorrózió kimutatása érdekében. A természetes környezetben nem fordul elő ilyen tömény oldat, de a korróziós folyamat meggyorsítása végett ezt a módszert választottuk. Minden egyes próbatestbe betonacélokat (B 60.40.) ágyaztunk a betonfedés (2-3-4 cm) változtatása mellett. A betonpróbatestek nyomószilárdsága 20 illetve 40 N/mm² volt. A kísérletben az Eporezit RB-2-es bevonat, valamint etalonként bevonatlan acélrúd szerepelt.

A kísérletek leírása**Polarizációs vizsgálat**

A műgyanta bevonat acélt védő hatásának vizsgálata és minősítése az MSZ 17215/6-84 - ben előírtak szerint történt.

A módszer elve: Az acél polarizációs potenciálváltozását egy segédelektóddal biztosított növekvő áramsűrűségű polarizáló áram mellett összehasonlító elektróddal mérjük (galvanodinamikus módszer) és kompenzográfal regisztráljuk. A mesterségesen anóddá tett acélbetéten kialakuló potenciálváltozás alapján vizsgáljuk az epoxi bevonat acélra gyakorolt védőhatását.



2. ábra Vizsgálóberendezés kapcsolási rajza

(folytatás a 17. oldalon)

Betonacélok, minőségügy

Korrózióálló feszítőbetétek

1. Bevezetés

Az utak és hidak sózásából származó korróziós károk miatt, az elmúlt évtizedben jelentősen megnőtt az érdeklődés olyan feszítőbetétek és nem feszített betétek iránt, amelyek *nem korrodálnak*. Ide tartoznak a különféle bevonatos acélbetétek [1] és a nem acél anyagú betétek. Jelen dolgozatban az utóbbiakról foglalkozunk.

A nem acél anyagú betétek mechanikai tulajdonságai (feszültség - nyúlás összefüggése, harántkontrakciója, kúszása, stb.) eltér az acélbetétekétől, így modellezése, tervezése és alkalmazása speciális megfontolásokat igényel.

Az alábbiakban ezért összefoglaljuk ezen anyagok fő jellemzőit valamint az acél anyagú betétekhez viszonyított előnyeit és hátrányait.

2. A nem acél anyagú betétek fő tulajdonságai

A nem acél anyagú betétek két komponensből álló kompozitok: 5...20 μm átmérőjű, párhuzamosan futó, nagy szilárdságú *szén-, Aramid- vagy üvegszálak*, amelyeket epoxi vagy poliészter gyantába ágyazunk. A szénszál összetétel szempontjából poliakrilonitril bázisú szál, az Aramid aromás poliamid, az üvegszál összetétele típusától függ (E, S, AR stb. üveg). A nem acél anyagú betéteket a szakirodalomban általában *FRP* (= *Fiber Reinforced Plastic*) betétként említik [2] [3].

A *kompozit* mechanikai tulajdonságait (szilárdság, szakadó nyúlás, stb.) elsősorban a szálak mechanikai tulajdonságai határozzák meg, mivel az ágyazóanyag szilárdsága és rugalmassági modulusa jóval kisebb, szakadó nyúlása viszont jóval nagyobb, mint a szálaké.

A *szálak fő tulajdonságait* az (acélbetétekéhez viszonyítva) az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A felsorolt *előnyök* egyértelműen jelzik, hogy ezek az anyagok néhány kiváló tulajdonsággal rendelkeznek.

- A szálak *szilárdsága* általában [3]:

szénszál $\geq 3000 \text{ N/mm}^2$

Aramidszál = 3000 N/mm^2

üvegszál $\geq 2200 \text{ N/mm}^2$

A kompozit szilárdsága a száltartalomtól is függ.

- *Fáradási szilárdság* szempontjából az alábbi sorrend állítható föl [2]:

szénszál > Aramidszál > üvegszál

- A vizsgált szálak *térfogatsúlya* [3]:

szénszál $17,7 \text{ kN/m}^3$

Aramidszál $14,0 \text{ kN/m}^3$

üvegszál $24,0 \text{ kN/m}^3$

A *hátrányokhoz* az alábbi magyarázatok fűzhetők.

- Az *ár* a felhasznált mennyiség növekedésével fokozatosan csökkenhet. Jelenleg egymáshoz viszonyítva: szénszál > Aramidszál > üvegszál > acél.

- A betétek *ridegsége* vegyes (hibrid) szálak alkalmazásával csökkenthető [4]. A beton képlékeny alakváltozásai miatt a szerkezeti elem már duktilisabb, mint maga a betét [5] [6].

- A nem acél anyagú betétek szakadó nyúlása $\epsilon_{\text{U}} = 1,4...4 \%$ tartományban van, és függ az anyag szilárdságától valamint rugalmassági modulusától.

- A szénszálak betétek *rugalmassági modulusa* megközelítheti vagy meghaladhatja az acél rugalmassági modulusát. Aramidból gyártanak kis, közepes és nagy rugalmassági modulusú. A kis rugalmassági modulus (ami elsősorban az üvegszálra jellemző) a feszítési veszteségek terén előnyként is jelentkezhet. A rugalmassági modulusok így egymáshoz viszonyítva: acél > szénszál > Aramidszál > üvegszál.

- A kis keresztirányú szilárdság föltétlenül számításba veendő íves vezetéskor és a lehorgonyzóféj kialakításánál.

3. Alkalmazási területek

Az FRP anyagokat nagy szilárdságuk miatt elsősorban, de nem kizárólagosan feszített szerkezetek gyártásához szándékozunk felhasználni. A várható másik fő terület a szerkezetek megerősítése, teherbírásuk esetleges növelése.

A *nem acél anyagú betétek megjelenése nem jelenti az acél anyagú betétek teljeskörű kiszorítását*. Jelent azonban olyan alkalmazásokat, amikor a nem acél anyagú betétek tulajdonságait kedvezően ki tudjuk használni, s így a szerkezet tartósságát jelentősen meg tudjuk növelni.

Az alkalmazások száma (elsősorban a jelenleg még aránylag magas ár miatt) egyelőre kicsi. Építettek azonban már Kanadában egy hidat is az Assiniboine folyó fölött Minatobaban [7], amelynek gerendáiban mind a hosszirányú feszítőbetétek, mind pedig a kengyelezés szénszálalás kompozitból (CFRP) készült.

4. Megállapítások

A korróziós károk felgyorsították a nem acél anyagú betétek fejlesztését betonszerkezetekben való alkalmazáshoz. A nem acél anyagú betétek, amelyeket elsősorban (de nem kizárólagosan) feszítésre szándékozunk használni, két komponensből álló kompozitok, párhuzamosan futó, nagy szilárdságú szén-, Aramid- vagy üvegszálak epoxi vagy poliészter gyantába ágyazva.

A nem acél anyagú betétek alkalmazása lehetséges új elemek gyártásakor feszített vagy nem feszített betétként. A másik nagy alkalmazási terület az utólagos megerősítések készítése feszített vagy nem feszített, szénszálalás lemezekkel.

A nem acél anyagú betétek korrózióállóság, statikus szilárdság, fáradási szilárdság, súly, nem mágnesezhetőség és kis relaxáció miatt nagyon kedvezőek. A pillanatnyilag jelentkező hátrányok, mint például a magas ár, a rideg viselkedés, a kis keresztirányú szilárdság még kiküszöbölésre várnak.

5. Köszönetnyilvánítás

Jelen kutatást az OTKA T 016996 számú kutatási témán keresztül végezzük, amelyért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

6. Hivatkozások

- [1] Frank Sz.: Betonacél korrózióvédelme epoxigyanta bevonatokkal, Beton IV/4, pp.12-16
- [2] RILEM: Non-Metallic (FRP) Reinforcement for Concrete Structures, Proceedings of the 2nd International RILEM Symposium (FRPRCS-2), ed. L. Taerwe, E & FN Spon Lodon, 1995
- [3] Rostásy, L.: Non-Metallic Reinforcements, State-of-the-Art Report (in preparation as an FIP report), 1996
- [4] Tamu s, V., Tepfers, R.: Ductility of Non-Metallic Hybrid Fiber Composite Reinforcement for Concrete, Proceedings of the 2nd International RILEM Symposium (FRPRCS-2), ed. L. Taerwe, E & FN Spon Lodon, 1995, pp.18-25.
- [5] Maissen, A., de Smet, C.A.M.: Comparison of Concrete Beams Prestressed with Carbon Fiber Reinforced Plastic and Steel Strands, Proceedings of the 2nd International RILEM Symposium (FRPRCS-2), ed. L. Taerwe, E & FN Spon Lodon, 1995, pp. 430-439.
- [6] Naaman, A.E, Jeong, S.M.: Structural Ductility of Concrete Beams Prestressed with FRP Tendons, Proceedings of the 2nd International RILEM Symposium (FRPRCS-2), ed. L. Taerwe, E & FN Spon Lodon, 1995, pp.380-386
- [7] Fam, A.Z., Abdelrahman, A.A., and Rizkalla, S.H., "FRP Flexural and Shear Reinforcements for Highway Bridges in Manitoba, Canada", Proceedings of the 2nd International RILEM Symposium (FRPRCS-2), ed. L. Taerwe, E & FN Spon Lodon, 1995, pp. 395-402.

ELŐNYÖK	HÁTRÁNYOK
elektrolitikus korrózióval szembeni ellenállóképesség	drága
nagy szilárdság	rideg tönkremenetel
nagy fáradási szilárdság	kis szakadó nyúlás
kis térfogatsúly	kis rugalmassági modulus
nem mágnesezhető	kis keresztirányú szilárdság
kis relaxáció	

1. táblázat A nem acél anyagú betétek előnyei és hátrányai az acél anyagú betétekhez képest

Vandex bevonatok

Vasbeton szerkezetek felújító bevonatai:
(Korrózióvédelem) (CRS)

- VANDEX CRS KORROSIONSSCHUTZ AC
- VANDEX CRS REPARATURMÖRTEL 05
- VANDEX CRS OS 95
- VANDEX CRS FEINSPACHTEL LC
- VANDEX CRS IMPRÄGNIERUNG AC

Beton vízzáró bevonatok

Ivóvízre: VANDEX SUPER, VANDEX BB WEISS,
VANDEX BB 75, VANDEX UNIMÖRTEL

Vízbetörés gátló (WASSERSTOPPER)

Mélygarázs alapozáshoz:

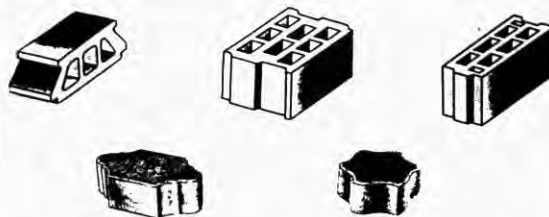
VANDEX STRASSENBAUSCHLÄMME
Kopásálló, fagyálló, sóálló, vízzáró,
nagy szilárdságú bevonat.

Forgalmazó:

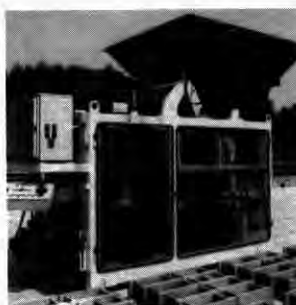


GÉNIUS
Kereskedelmi és
Mérnökiroda Kft.
3701 Kazincbarcika
Fő tér 39. Pf.: 22

Tel/fax: 48/ 310-381



**Használt és új betonelemgyártó
gépek, targoncára szerelhető
burkolattisztítók, valamint egyéb
betonipari berendezések
forgalmazása**



ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

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

AME Maschinen képviselet

Az

ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.

TRANSPORTBETON KEVERÉK FOLYÓSÍTÁSÁRA, VÍZZÁRÓ BETONOK
KÉSZÍTÉSÉHEZ AJÁNlja

MELCRET TB

KÉSLELTETŐ HATÁSÚ FOLYÓSÍTÓ ADALÉKSZERÉT.

A SZER NAGYOBb SZÁLLÍTÁSI TÁVOLSÁGOK,
NYÁRI MAGASABB HŐMÉRSÉKLET ESETÉN ELŐNYÖSEN HASZNÁLHATÓ,
A CÉG MÅS ADALÉKSZEREIVEL JÖL KOMBINÁLHATÓ.

ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.

1107 Budapest, Szállás u. 5.

TELEFON: 260-9055, 262-6264

Szabályozás**MÉASZ ME-04.19:1995 Beton és vasbeton készítése**

Az Építéstudományi Intézet **Betonosztálya** az OMF megbízása alapján elkészítette a MÉASZ ME-04.19:1995 Beton és vasbeton készítése című műszaki előírást, amely a korábbi MI-04.19:1981 Műszaki Irányelv korszerűsítése, továbbá az ENV MSZ 206:1995 T szabvány honosításához szükséges tudnivalók összefoglalása.

A Műszaki Előírás (ME) a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium valamint a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium egyetértésével a **Magyar Építőanyagipari Szövetség (MÉASZ)** kiadói gondozásában kerül forgalomba. Az ME az Építéstudományi Intézet szakmai koordinációjával készült el. A Műszaki Előírás a **tervezők**, a **beruházók** (építetők), a **kivitelezők** és a **minőségellenőrök** részéről felmerülő kérdésekre ad választ. Ha a szerződésekben a felek az ME használatában megegyeznek, akkor betartása kötelező.

Az ENV 206 "Beton - tulajdonság, készítés, bedolgozás és minőségellenőrzés" című Európai Előszabványt az MSZH Beton Műszaki Bizottsága 1994. évben honosította és azt a Magyar Szabványügyi Hivatal MSZ ENV 206:1995 T számon magyar szabványtervezetként kiadja. Az Európai Előszabvány számos, a beton tulajdonságainak az előírásával és vizsgálatával, továbbá a beton készítésével kapcsolatos feladatot a nemzeti szabályozás hatáskörébe utalt. Ennek a Műszaki Előírásnak egyik célja ezeknek a szabályzatoknak az összefoglalása.

Az ENV 206 számos olyan elvet fogalmaz meg, számos olyan követelményt rögzít, amelyet az eddigi magyar szabályzatok nem, vagy az ENV-től eltérő módon tartalmaztak. Ez a Műszaki Előírás ezeket az eltéréseket ismerteti és megadja az esetleges ellentmondások feloldásának a módját.

Ennek a Műszaki Előírásnak az alapja az MI-04.19-81 számú Építésügyi Ágazati Műszaki Irányelv, amely kiadása idején korszerű volt, de ma már nem illeszkedik az ENV követelményeihez és az utolsó évtized műszaki fejlődéséhez. Ennek az Előírásnak a másik célja az MI-04.19-81 korszerűsítése az új követelmények és a korszerű készítési technológiák figyelembevételével.

A Műszaki Előírás az általános felhasználású betonok, könnyűbetonok és nehézbetonok továbbá a tömeges felhasználású különleges tulajdonságú, vagy különleges készítésű betonok

előállításának az irányelveit tartalmazza. Az egyes fejezeteket külön füzetekben, a teljes anyagot gyűjtődobozba rendezve cca. 410 oldal terjedelemben jelentetjük meg.

A Műszaki Előírás tartalomjegyzéke:

1. A Műszaki Előírás hatálya
2. Fogalom meghatározások
3. A beton alapanyagai
4. A beton
5. A beton készítése
6. Vizsgálat, minőségellenőrzés, minőségellenőrzés
7. Fagyálló betonok
8. Vízáró betonok
9. Kopásálló betonok
10. Agresszív hatásnak ellenálló betonok
11. Alkáli-kovász és alkáli-karbonát reakciónak ellenálló betonok
12. Sugárvédő nehéz- és hidrátbetonok
13. Hő- ill. tűzálló betonok
14. Könnyűbetonok
15. Látszóbetonok
16. Kis zsugorodású és csekély kúszású betonok
17. Gyorsan vagy lassan szilárduló betonok
18. Vákuumbetonok
19. Víz alatti betonozás
20. Beton készítése hideg időben
21. Beton készítése meleg időben
22. Hőérlelt betonok

Az előírás ára 35.000 Ft (+ÁFA) - előrendelés hiányában. Több példány megrendelése esetén árkedvezményt adunk. Az előírást hivatalosan megrendelők, a regisztrált vásárlók térítésmentesen igénybe vehetik betontechnológiai tanácsadó szolgálatunkat.

Megrendelhető:

**Építéstudományi Innovációs Kft.
Betonosztály**

Budapest III., Bécsi út 122.

Postacím: H-1518 Budapest, Pf. 71.

Tel/fax: 188-9735

*Dr. Szegő József
ügyvezető igazgató*

BETONOLITH K+F Kft.

Betontechnológia

Új lehetőség a betontechnológiában a Sikament 10 HRB szuperplasztifikátor

Bevezető

A Pakson épülő KKAT (kiégett kazetták átmeneti tárolója) épület betontechnológiai tervezése során az alábbi szempontokat kellett figyelembe venni:

- C 30-as beton, $R_m = 41 \text{ N/mm}^2$
- sugárvédő, repedésmentes betonszerkezet előírt testsűrűséggel
- 1 méternél vastagabb betonszerkezetek építése, ami jelentős hőfejlődést okoz
- szivattyúzható beton.

A teljes betontechnológiát a BME Építőanyagok Tanszéke dolgozta ki a minőségügyi követelményrendszerrel együtt.

Jelen cikkben nem foglalkozunk a teljes betontechnológiával, csak a betonösszetétel tervezése során nyert tapasztalatokról szeretnénk beszámolni.

A betonösszetétel tervezése

A kis hőfejlesztési igényre való tekintettel a felhasznált cement az S 54 350 pc volt.

A szilárdság biztosítása érdekében kis víz-cement tényezőt ($v/c = 0,40$) kellett alkalmazni. Adalékanyagként délegyházi 5 frakciós homokos kavicsot használtunk.

A maximális szemnagyság 32 mm. A nagy nyomószilárdság és a relatíve kis hőfejlesztés ellentmondását így oldottuk fel.

Azonban további gondot jelentett a betonkeverék szivattyúzhatósága. A szivattyúzható konzisztencia előállítása laboratóriumi kísérletek alapján két konzisztenciajavító adalékszerrel volt lehetséges. Úgy terveztük, hogy a betongyárban 36-38 cm területű betont készítenek, amit a betonozás helyszínén a mixerkocsiba adagolt adalékszerrel $48 \pm 2 \text{ cm}$ területűre alakítunk át. Már a laboratóriumi kísérletek során felmerültek az alábbi gondok, amire kerestük a választ. Az

adalékszerek — főleg ilyen nagy mennyiségben alkalmazva — a nyári melegben gyorsan elveszítik képlékenyítő hatásukat. A második képlékenyítőszer folyósító és kötégysorsító mellékhatással is rendelkezik. Itt merült fel először a kérdés, hogy van-e olyan folyósítószer, aminek késleltető mellékhatása van. Így találtunk rá a Sikament 10 HRB adalékszerre.

A laboratóriumi és a helyszíni próbameréseknél a korrekt szakmai döntés érdekében három termékcsaláddal folytattunk kísérletet:

- Sika adalékszer-család (Plastiment, Sikament),
- Melment L10 + Barra adalékszer-család,
- Kemikál Barra adalékszer-család.



A betonhoz kötés-késleltető-, plasztifikáló- és folyósítószert adagoltunk.

A laboratóriumi kísérletek során a Barra Mix és a Melment L10 összeférhetetlennek bizonyult. Ezért a Melcret TB került volna alkalmazásra a Melment L10 helyett a helyszíni próba betonozáson. Erre azonban nem került sor, mert hozzá tartozó összeférhető képlékenyítőszer végül nem állt rendelkezésünkre.

A laboratóriumban beállított betonkeveréket a helyszíni próbakeverés során a betongyári térburkolat építéséhez próbáltuk ki, ahol a következő eredményeket kaptuk.



1. keverés (1995.06.08.):

Barra Mix 90, 1,5%, $kt_1=33\text{cm}$
Rheobuild 2000 BA, 2%, $kt_2=44\text{cm}$

2. keverés (1995.06.08.):

Plastiment BV 40, 0,5%, $kt_1=32\text{cm}$
Sikament 10HRB, 1%, $kt_2=43\text{cm}$

3. keverés (1995.06.14.):

Plastiment BV 40, 0,5%, $kt_1=28\text{cm}$
Sikament 10 HRB, 1%, $kt_2=35\text{cm}$

A keverési idő ennél a mixer kocsinál kevésnek bizonyult, ezért tovább kevertettük a betont. A terülés értéke: $kt_3=58\text{cm}$, $kt_4=45\text{cm}$ 1 óra múlva, $kt_5=45\text{cm}$ 1,5 óra múlva.

4. keverés (1995.06.14.):

Sikament 10 HRB, 1,25%, $kt_1=38\text{cm}$
Sikament 10 HRB, 0,25%, $kt_2=52\text{cm}$

A frissbeton és a levegő hőmérséklete $20\text{ }^\circ\text{C}$ volt.

Tapasztalatok

- Az 1. sz. keverésnél a szivattyú kezelője közölte, hogy nehezen szivattyúzható a beton. Rheobuild 2000 BA adagolásával a beton konzisztenciája nem javult, és a 380kg/m^3 S 54 350 pc cementtel készült beton — a folyósítószer kötégysorsító hatása miatt — nem reagált az utólagos adagolásra (háromszor egymás után 0,1%).
- A betont bedolgozó munkások egyértelműen jobbnak találták a Sikament 10 HRB-vel készült betont. Könnyebb volt a beton felületképzése is.

A Sikament 10 HRB a tömegbetonozás igazi adalékszere, mivel szokatlanul hosszú ideig tartja a beton a konzisztenciáját. Ezzel a beton töppedése repedéskeletkezés nélkül létrejöhet.

Jobban bedolgozható a keverék és a bedolgozás során a beton felszínén megjelenő adalékszer védelmet nyújt a frissbetonnak a kiszáradás ellen. Mindez csökkenti a repedésveszélyt.

Megakadályozza a beton szétosztályozódását és így a betonon nem keletkeznek egyenlőtlen zsugorodások, ezzel is csökken a repedésveszély.

Összefoglalva: a Sikament 10 HRB — a cementre vonatkoztatott 0,4-1,2 tömeg % adagolás mellett — előnyösen alkalmazható tömegbeton szerkezeteknél, térburkolatok készítésénél, valamint nyári meleg időben.

Megkönnyíti a dolgozók munkáját a felületképzés során.

Fentiekben leírtakat a paksi KKAT építése során tapasztaltuk és készséggel állunk rendelkezésre, ha bővebb információra van szükség.

dr. Zsigovics István

BME Építőanyagok Tanszéke

T.: 463-22-19

Cementtechnológia

Magas fokon automatizált, nagy teljesítményű csomagoló- és palettázósor a Phönix Cementműveknél Beckumban, 4000 db 25 kg-os zsák óránkénti feldolgozására

1994. novemberében üzembe helyeztek egy nagy teljesítményű csomagoló- és palettázóberendezést a Phönix Cementműveknél Beckumban. Az új nagy teljesítményű sor 25 kg-os zsákokra 4000 zsák/óra teljesítménnyel a meglévő 50 kg-os zsákok feldolgozására alkalmas 2400 zsák/óra teljesítményű sort váltotta fel.

Az új Haver - Rotopackert-t és az új BEUMER Paletpac-ot speciálisan a DIN normájú 25 kg-os zsákokhoz fejlesztették ki.

Csomagológépként a 12 RS-MEC+N típus került bevezetésre a nagy teljesítményű RADIMAT feltűző automatával, egy kettős tekerecs alakú zsáktárolóval. Ezt a sort folyamatos csomagolóüzemre képezték ki, ehhez az új Paletpac 4000.8-as modulsorozat kapcsolódik, amely 4000 zsák/óra

teljesítményű, rétegenként 8 db és 3000 zsák/óra teljesítményű, rétegenként 5 db zsák palettázásánál.

A Rotopacker MEC elektromos mérlegei egy helyileg rögzített serveren keresztül kapcsolódnak a súlyszabályozó mérleghez és a /DPS/ adatfolyamat szabályozó rendszerhez. A DPS feljegyzést készít minden mérésről és egységenként tárolja ezeket a lemezen. A folyamatban levő egység aktuális állapotát a képernyő mutatja. A rendszer megszámlálja a töltött zsákokat, kiszámítja az összsúlyt, az átlagos sebességet és az általános eltérést úgy a töltőcsövekre, mint az egész gépre. Minden feljegyzett adat jegyzőkönyvben kinyomtatható.

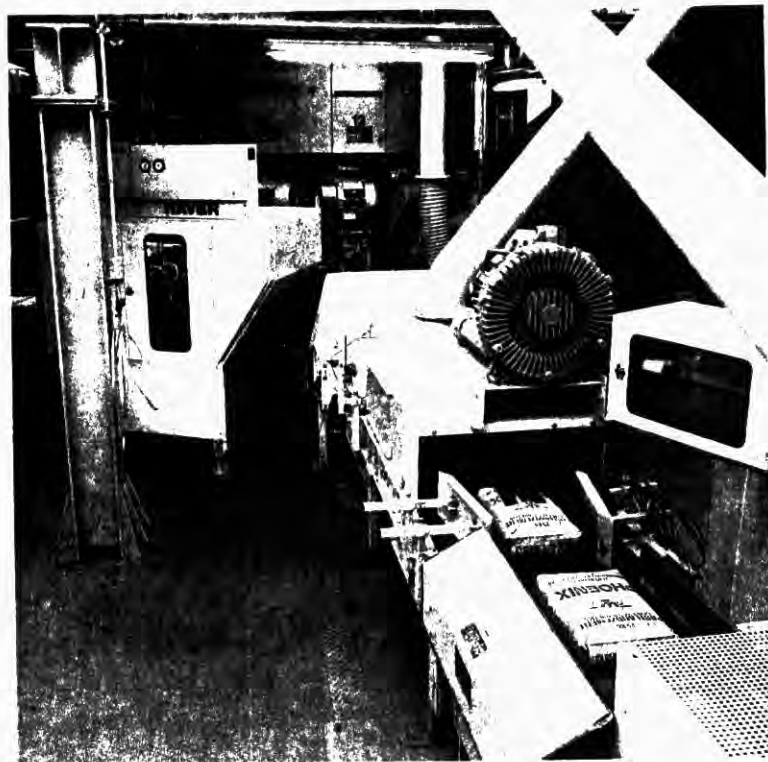
Az óránként 4000 zsák csak egy kihordószalagon, az ezt követő súlyszabályozó mérlegen, illetve a szakadt vagy súlyhibás zsákok automatikus kiselejtezőjén keresztül jut a Beumer Paletpac-ba.

A zsákok elosztó és forgató funkcióját ellátó új modul építőelemek a palettázóban, a cementzsákok egyidejű kíméletes kezelése mellett egy optimális rakományminőséget biztosítanak.

Az 50 kg-os zsákoknak 25 kg-os zsákokra történő végső átállításáig ez a berendezés 50 kg-os zsákokkal 3000 zsák/óra teljesítménnyel fog üzemelni. Ezzel a Phönix Cementművek megteremtette az újonnan megváltoztatott DIN 1164 normának megfelelően a 25 kg-os zsákokra történő átállás feltételeit, és már jelenleg is abban a helyzetben van, hogy a piacot megfelelő módon kiszolgálja.

HAVER & BOECKER

P.O. Box 3320
D-59282 OELDE, Germany
Phone 49.25 22-30-0
Telefax 49.25 22-30 403



RIFORM Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Bt.

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

Uzem: 2475 Kápolnásnyék
70-es út 42. km; Pf. 34
Tel: 22/ 368-700, 368-980
Fax: 22/ 368-981

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

RIFORM

THERMÜX
ÉPÍTŐIPARI SZÖVETKEZET

**5500 Gyomaendrőd
Ipartelep út 3.**

Tel/fax: 66/ 386-614, 386-226

*Osztályozott adalékanyagból
igény szerinti minőségű
beton keverését és szállítását
vállaljuk.*

*Magasépítési munkák
kivitelezését és tervezését
elvégezzük.*



H-1119 Budapest, Fehérvári út 44.
T: 204-3949, 204-3918/ 149, 156
Fx: 204-3921

SIKA
Hungaria Kft.

Sika betonadalékszerek

nagy hatású, kiváló minőségű adalékszerek a betontechnológiában

Sikament 10 HRB

növelt hatású betonfolyósítószer

- ◆ enyhén kötékésleltető hatás
- ◆ akár 30 5-os szilárdságnövelés
- ◆ 0,4 - 1,2 %-os adagolás

Plastocrete-N

víz záró, tömítő adalékszer

- ◆ folyékony vagy por alakban
- ◆ erős víz záró, tömörítő hatás
- ◆ 0,5 %-os adagolás

Plastiment BV 40

univerzális betonfolyósítószer

- ◆ jelentős konzisztencia növelés
- ◆ igényes betonfelületekhez különösen javasolt
- ◆ 0,2 - 0,5 %-os adagolás

Sika-Retarder

kötékésleltető adalékszer

- ◆ kiváló kötéslassító betonhoz, habarcshoz
- ◆ por formában adagolás: 0,2 - 2,0 %
- ◆ folyadék formában adagolás: 0,3 - 3,0 %

A Sika cég 1993-tól rendelkezik az ISO 9001 minősítési rendszerrel!

Sika - mindig az Ön közelében



BEUMER

**ANYAGMOZGATÁS
RAKODÁSTECHNIKA
RAKODÓLAP-TECHNIKA
CSOMAGOLÁSTECHNIKA
OSZTÁLYOZÓ ÉS ELOSZTÓ RENDSZEREK**

Több, mint 60 év óta folyamatos kapcsolatban a cementipari szakemberekkel

Vevőinkkel szorosan együttműködve, közösen dolgozzuk ki az egyedi megoldásokat. Innováció, kutatás és fejlesztés, tapasztalat és legkorszerűbb eszközök, együtt képezik az alapját kiváló minőségű termékeinknek és a felhasználók igényeit kielégítő gép- és berendezéstechnikának.

Ha többet szeretne megtudni róluk, akkor keressen minket.

BEUMER - az Ön hozzáértő partnere



BEUMER nagytejesítményű elevátorok a nyersanyag szállítására



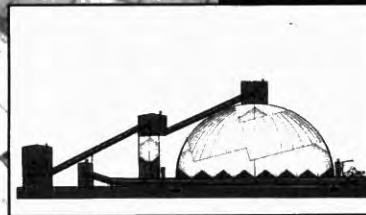
BEUMER központi-lánccos elevátorok



BEUMER Kétfázisú állandó sebességű szállítók



BEUMER palettázó- és csomagolóberendezések



BEUMER Körhívesítő állványok

BERNHARD BEUMER MASCHINENFABRIK KG
POSTFACH 1254 · D-59267 BECKÜM · TEL. +49 - (0) 25 21 - 24 - 0 · FAX +49 - (0) 25 21 - 24 200



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

**Építésügyi Minőségellenőrző
 Innovációs Rt.**

TEVÉKENYSÉGI KÖR:

Mérnöki tanácsadás

Újfajta termékek és építési technológiák
 alkalmassági vizsgálata

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

Építési célú termékek tanúsítása

Tanácsadás minőségbiztosítási
 rendszerek bevezetéséhez

**Nukleáris építmények ellenőrzése
 Felvonóellenőrzés**

Építőipari gépek munkavédelmi minősítése

Anyagvizsgálatok
Szakértői tevékenység

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Magyar Cementipari Szövetség megjelen-
 tette a magyar cementipar társaságait be-
 mutatató kladványát, melynek célja, hogy a
 legfőbb jellemzőkkel megismertesse a Kedves
 Olvasót, ezzel elősegítve a kapcsolatok és az
 együttműködési lehetőségek bővítését.

Az Információs füzet tartalmazza a Bere-
 mendl Cement- és Mészipari Rt., a Béalapátfalvi
 Cement- és Mészipari Rt., a Dunal Cement- és
 Mészmű Kft., a Hejőcsabai Cement- és Mész-
 ipari Rt., a Lábatlanl Cementipari Kft., az
 ARAGONIT Mészművek Kft., a CEMPACK Kft., a
 Cementipari Gépjavító Rt., a CEMKER Kft., a
 CEMINVEST Cementipari Fővállalkozási Kft.,
 CEMKUT-TECHNOCEM Cementipari Kutató-
 Fejlesztő Kft., a BETONOLITH K+F Kft. és a
 Magyar Cementipari Szövetség tevékenységét,
 a fejlődést, a jelenlegi műszaki-technikai szín-
 vonalat, a stratégiát elképzeléseket. Adatok
 találhatóak a környezetvédelemre, a por-
 klócsátásra, termékválasztékre, termelésre - érté-
 kesítésre vonatkozóan.

A kladvány beszerezhető a szövetségnél.
 További információ kapható a titkárságon, a
 250-1629-es telefonszámon.

MUREXIN

**A MUREXIN Kft. köszönti
 jelenlegi és jövőbeni partnereit.**

Sikeres együttműködést kívánunk az építőipar széles területén:

- ☛ **műszaki információkkal,**
- ☛ **betonadalékszerekkel,**
- ☛ **habarcsadalékszerekkel,**
- ☛ **betonjavító anyagokkal,**
- ☛ **ipari padlókkal kapcsolatban a**

26-26-000 telefonon állunk rendelkezésükre.

☞ **Várjuk érdeklődésüket!** ☝



Alsózsolcai Vasbetonipari és Vállalkozási Kft.

3571 Alsózsolca, Gyár u. 5., Pf. 6.

T: 46/406-211, fax: 46/406-827, telex: 62268

Vállalkozási oszt. tel/fx: 46/406-119, 406-102, 406-521

NAGYFESZTÁVÚ VÁZSZERKEZET:

Rendszer elemei:

- Kehelyalapok, talpgerendák
- Változó keresztmetszetű pillérek daruzható, nem daruzható kivitelben
 - l_{\max} : 30 m fesztávig főtartók „I” és „T” keresztmetszettel
 - l_{\max} : 24 m fesztávig födémelemek „II” keresztmetszettel
 - 27 cm vtg hőszigetelt szendvicspanelek, l_{\max} : 10 m

UNIVÁZ-B, UNIVÁZ-C TÖBBSZINTES VÁZSZERKEZET:

max. 7,2 x 9,0 m raszterben

Rendszer elemei:

- Kehelyalapok, talpgerendák
- 30 x 30 cm-es egy- és kétszintes pillérek
 - 30 x 45 cm-es gerendák
- 20 - 27 cm vtg körüreges födémpallók 9,0 m fesztávig normál és nagyteherbírású változatban, vakolatmentes kivitelben

MAGASÉPÍTÉSI SZERKEZETI ELEMEK:

- Hídgerendák, $l_{\max} = 30$ m
- „E” jelű feszített gerendák, $l_{\max} = 6,6$ m
- PK és UF jelű vakolatot igénylő födékek
- TRA jelű zsaluzó kéregpanel vakolatmentes kivitelben
 - Áthidalók, ➤ EB béléstestek, AZS zsaluzó elemek
- Gépkocsi tárolók, ➤ Kerítésoszlopok, kerítésmező elemek
 - Vasszerelés gyártás

KÖZMŰÉPÍTÉSI ELEMEK:

- Védőcsatornák, fedlapok, ➤ Közúti terelőelemek,
- Távvezetékek oszlopok, ➤ Közvilágítási lámpaoszlopok, ➤ Oszlopgyámok
- Mederburkoló és járdalap elemek, ➤ Vasútépítési elemek

SZOLGÁLTATÁSAINK:

- Szerkezettervezés, ➤ Szerkezetszerelés
- Transzportbeton eladás, ➤ Termékszállítás



KERESKEDŐHÁZ RT.

- ➔ **ÉPÍTKEZŐK,**
 - ➔ **KIVITELEZŐK,**
 - ➔ **VISZONTELADÓK**
- LEGKEDVEZŐBB
LEHETŐSÉGE!**

**Az országos hálózat központja:
T/Fx: 262-7337**

**METRÓ
Vasbetonipari Szolgáltató Kft.**



METRÓ VASBETON

Budapest XI.,
Dombóvári út 43/A
Levél: 1519 Budapest,
112. Pf. 227
Telefon: 204-2856
Telefax: 204-2879

TRANSPORTBETON
eladás, szállítás, szivattyúzás.
Hétfégen is!

Telefon: 204-2856

BETONACÉL
vágás, hajlítás,
előszerelés terv szerint, tekercs
anyagok béregyengetése, hegesztett
hálók forgalmazása.

Telefon: 204-2877

METRÓ VASBETON

EGY ÉPÍTŐ KAPCSOLAT



Dunai Cement- és Mészmű Kft.

*A gyári modernizálás eredményeként európai
színvonalú technológiával gyártott, kiváló
minőségű termékeinkkel állunk rendelkezésükre.*

**CEMENT - KÓLISZT -
ÉGETETT MÉSZ -
KŐBÁNYÁSZATI TERMÉKEK**

Rendelés:

telefonon: (06-27) 317-607

telefaxon: (06-27) 314-493

Keszegi bánya: (06-35) 380-816

Cím: DCM Kft.
2601 Vác, Pf. 198

Telefon: (06-27) 314-611

Telefax: (06-27) 314-492



◆ beton és vasbeton szerkezetek
REZONANCIAMENTES fúrása, vágása
gyémántszemcsés szerszámokkal

◆ épületek, épületszerkezetek bontása
vágással vagy egyéb,
REZONANCIAMENTES technológiákkal

BOMA Vasbeton Szerkezet Bontó Gmk.
5600 Békéscsaba, Szigetvári u. 38.

Tel: 66/ 441-814

Tel/fax: 66/ 321-155/ BOMA

Mobil: 60/ 385-499,

60/ 395-497, 60/ 385-498

TRIGON - H rendszerű vasbeton gerendák és födémszerkezet

(részletes ismertetése a mellékletben)

Az utóbbi években új fajta, az egyedi építési igényekhez jól alkalmazkodó födém típus honosodik meg hazánkban, amelyet különösen a családiházak és társasházak építéséhez ajánljuk a tervezők, építkezők és építtetők szíves figyelmébe.

A TRIGON - H födémrendszer gerendái ponthegeesztett térbeli, anyagtakarékos betonacél vázzal készülnek, az alsó szálakkal rábetonozott betonövvel. A gazdaságos betonacél felhasználást a térváz méretezett szálainak nyomatéki ábrát követő kialakítása teszi lehetővé. A gerendák 2,40 - 8,40 m falköz-távolságra, 60 cm-es lépcsőkben, de igény szerint 20 cm-es hosszlépcsőkben is szállíthatók. A födémrendszerhez a BVM ÉPELEM Kft. által is gyártott 19 (EB 60/19) és 24 cm magas beton alapanyagú béléstestek is használhatók. A födém készülhet 4 cm felbetonnal, vagy csak a béléstestek felső síkjáig kibetonozva. Ez a födém szerkezet az előregyártott és monolit födémelek előnyeit ötvözi.

A TRIGON - H rendszerű vasbeton gerendák megrendelhetők:

BVM ÉPELEM Kft. MÁRKABOLT

1117 Budapest, Budafoki út 215.

Tel: 205-6152, fax: 205-6176



ÉPELEM KFT.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Ünnepi tudományos ülés megrendezésére kerül sor június 24-én abból az alkalmából, hogy Dr. Balázs György ny. egyetemi tanár, „a beton szerelmese” 70 éves.

A rendezvény helyszíne a Budapesti Műszaki Egyetem Díszterme (Budapest XI., Műegyetem rkp. 3., K épület I. em. 70.).

A program délelőtt 9 órakor kezdődik. A délelőtti előadások témái az Építőanyagok Tanszék és Dr. Balázs György személyéhez kapcsolódnak, a délutáni előadások pedig a betonnal, a betontechnológiával, a beton alkotórészelvel, a betonszerkezetekkel kapcsolatos tapasztalatokkal, újdonságokkal foglalkoznak.

Részvételi szándékot a 463-3452 telefonszámon, vagy levélben a BME Építőanyagok Tanszékére címezve (1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.) lehet jelezni.

Az Akadémiai Kiadó a Balázs Gy.: Beton és vasbeton I. és II. c. könyveket 20 % kedvezményrel fogja árusítani az ünnepség ideje alatt.

* *

Közlemény

1995. április 24-én megalakult az Ybl Miklós Műszaki Főiskola Egyesülete.

Várjuk a Főiskolánkon és Jogelőd Intézményekben végzett hallgatók és a volt oktatók jelentkezését.

1146 Budapest, Thököly út 74.

Tel: 343-0890 Fax: 343-9602

Dr. Fischer János

elnök

ÉTE PROGRAMOK

Június 25., 14.00 óra:

Épületlátogatás:

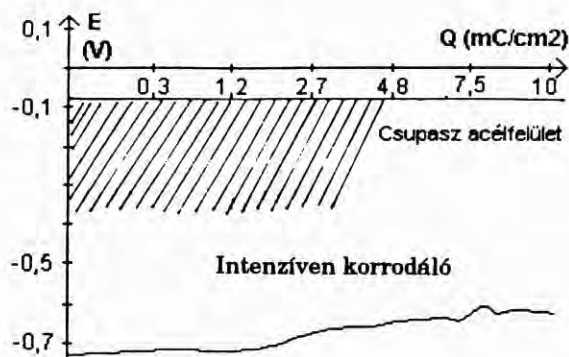
PÓLUS CENTER

BEVÁSÁRLÓ ÉS SZÓRAKOZTATÓ KÖZPONT

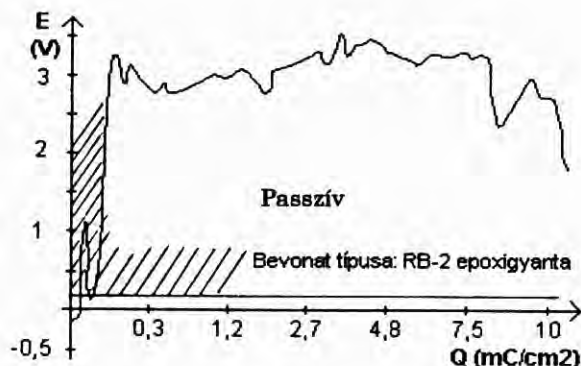
Előadók: Gáspár Imre építész tervező
Lajos István létesítmény főmérnök
Duday Attila létesítmény főmérnök

Helyszín: Budapest XV.,
Szentmihályi út 131.

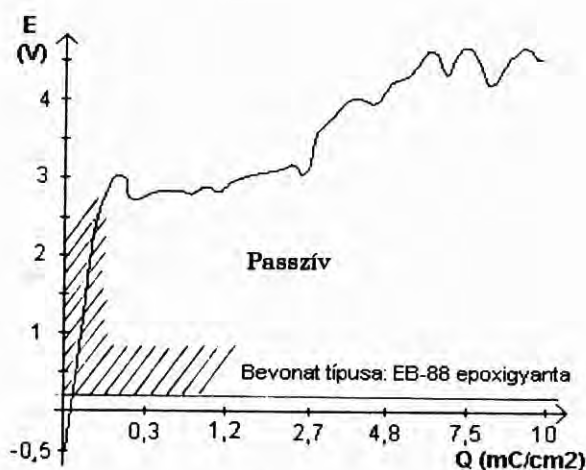
(folytatás a 3. oldalról)



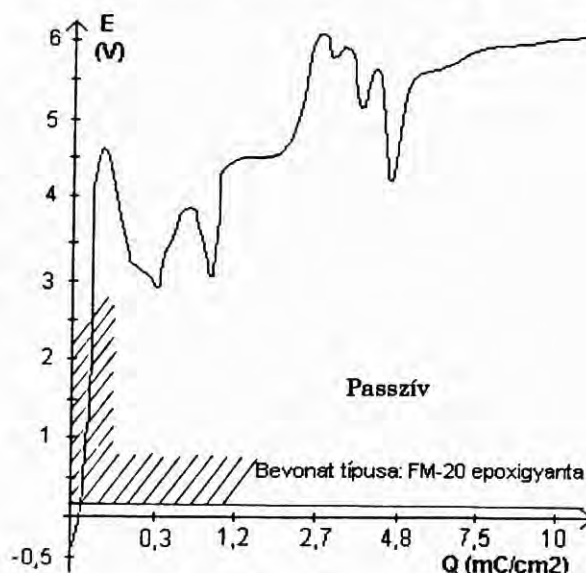
3. ábra
Csupasz acélbetét potenciál görbéje



4. ábra
Epoxi bevonatos acélbetét potenciál görbéje



5. ábra
Epoxi bevonatos acélbetét potenciál görbéje



6. ábra
Epoxi bevonatos acélbetét potenciál görbéje

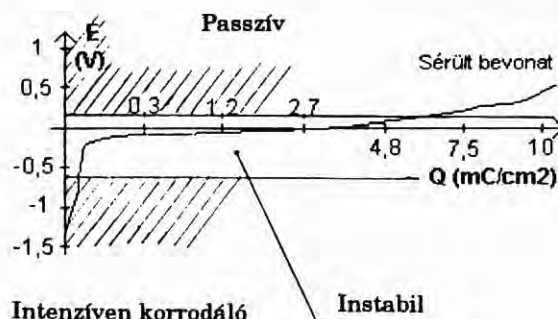
A vizsgálathoz B 38.24. minőségű köracélt ($\varnothing 6$ mm) használtunk. Az etalonként használt acélrúd felületét a vizsgálat kezdete előtt csiszolópapírral a szennyeződésektől megtisztítottuk. A mintára, annak végétől 10 cm-re műgyanta bevonattal szigetelőgyűrűt készítettünk. A vizsgálandó epoxigyanta bevonatokat másik három próbatest felületére hordtuk fel (1. ábra).

A gyors vizsgálathoz szükséges NaCl szükséges mennyiségét (10 % töménységű oldat) 500 cm³ telített kalcium-hidroxid oldatban (pH >11) oldottuk fel.

A vizsgálathoz szükséges berendezések a következők:

- telített kalomel elektród,
- platina elektród, minimum 1 cm² aktív felülettel,
- kompenzográf Y: 5 mV/mm, R_{be} = 10 M Ω , X: 10 mm/perc,
- áramgenerátor, 5 mA áramerősséggel,
- elektromos töltésmennyiség mérő, 0,5 mC pontossággal.

A vizsgálóberendezés kapcsolási vázlatát a 2. ábra szemlélteti.



7. ábra
Sérült bevonatú acélbetét potenciál görbéje

A vizsgálat előtt meghatároztuk az acél aktív (a vizsgálati oldattal érintkező) felületét:

$$F = l \cdot d \cdot \pi = 10 \cdot 0,6 \cdot 3,14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

A fentiek szerint előkészített, preparált acélmintákat (20-25 °C hőmérsékletű) vizsgálati oldatba helyeztük. A galvanodinamikus jellemzők felvételét 10 $\mu\text{A/cm}^2$ percnkénti áramsűrűségváltozás mellett végeztük. Az acél aktív felületére vonatkoztatva az áramsűrűséget 50 $\mu\text{A/cm}^2$ -re növeltük, majd ezt az értéket 10 mC/cm^2 töltésmennyiség eléréséig fenntartottuk és a potenciálváltozást folyamatosan regisztráltuk.

A vizsgálati eredmények értékelése: Az acél korróziós állapotának értékelését az acél aktív felületére vonatkoztatott töltésmennyiségekhez tartozó potenciálértékek alapján felvett galvanodinamikus görbék segítségével végeztük. A kísérlet eredményeit a 3-7. ábrákon szemléltetjük. A vizsgált bevonatok acélra gyakorolt védőhatása megfelelő, ha az acél korróziós állapota a vizsgálat alapján passzív.

A csupasz acélbetét kb -600 mV potenciál értéket produkált, s ez az igen intenzíven korrodáló tulajdonságát bizonyítja a kloridos oldatban (3. ábra). Mindhárom epoxi bevonat jóval 130 mV potenciál érték felett teljesített, tehát kellő védelmet nyújtanak az acélbetét számára, s agresszív környezetben is passzív az acél korróziós állapota (4-6. ábrák). A sérült bevonatú acélbetét elektropotenciálja alapján szintén a passzív tartományba sorolható, de a 7. ábrán látható, hogy érzékenyebben reagál a kloridionok jelenlétére, mint az ép bevonattal ellátott próbatetek. (A külföldi szabványok nem engednek meg a felület 3 %-ánál nagyobb kiterjedésű sérülést a bevonaton.)

Korróziós vizsgálat

A bevont acélrudakat 120 x 120 x 360 mm méretű betonhasábokba helyeztük, 2-3-4 cm-es betontakarás mellett. Az etalonként szolgáló bevonatlan betonacélokat tartalmazó próbatetekkel együtt 12 db hasáb készült a következő betonminőség figyelembevételével:

C 20 - 16/KK a víz-cement tényező: v/c = 0,65

C 40 - 16/KK v/c = 0,51

Az adalékanyag 1/4-es, 4/8-as, és 8/16-os frakciók megfelelő arányú összekeverésével előállított I.o. homokos kavics. A cement váci 450 pc volt.

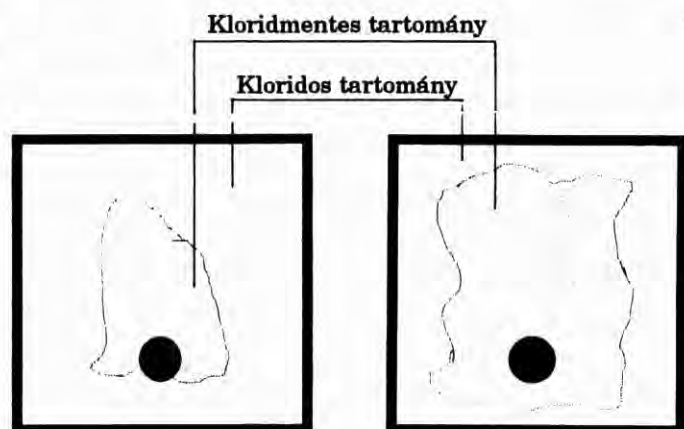
A próbateteket 28 napos koruktól kezdve 90 napon keresztül telített sóoldatban (NaCl) tároltuk. Ezt követően megvizsgáltuk, hogy a kloridionok milyen mélyen hatoltak be a betontestbe, valamint hogy milyen mértékben károsodott a betonacél. A betonhasábokat keresztben kettébe fűrészeltük, majd ezüst-nitrát és kálium-kromát vegyes reagens oldatba mártott itatóspapírt helyeztünk a beton felületére. Az indikátor oldattal átitatott papír elszíneződött a klorid hatására.

A vizsgálati eredmények értékelése: A beton minőségétől függően a klorid különböző mértékben hatolt a beton belsejébe. C 40-es nyomószilárdság mellett a betontakarás mértékétől függően a klorid nem- vagy csak részben érte el a betonacél zónát (8-9. ábra). Kisebb betonszilárdság esetén (C 20) a sólé könnyen behatol a pórusokon és hajszálkapillárisokon keresztül a beton belsejébe. A betonacélt a nagyobb betontakarás sem tudja megvédeni a korróziótól (10-11. ábra). eltávolítva a betonfedést megvizsgáltuk, hogy milyen mértékben károsította a klorid a betonacélt.

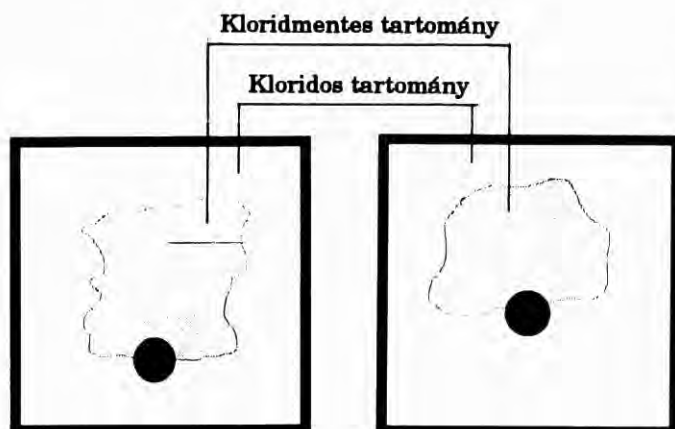
A csupasz acélbetétek minden esetben rozsdásodásnak indultak, s a károsodás (kb. a betonacél felületének 50 %-a) 2 cm-es betontakarás mellett a C 20-as betonban volt a legjelentősebb. A C 40-es betonba 4 cm mélyen ágyazott betonvason voltak láthatók a legkisebb elváltozások, mindössze néhány apró rozsdafolt.

3 cm-es betontakarás esetén az acélfelület 20-40 %-án jelent meg a vasoxid néhány tized milliméteres rétegvastagságban.

Az epoxigyantával kezelt betonacélokon



8 - 9. ábra Betonhasáb keresztmetszete



10 - 11. ábra Betonhasáb keresztmetszete

acélkorrózióknak külső jele nem volt látható. A legkisebb betonfedés alkalmazásakor barnás színű elszíneződések mutatkoztak a felület 5-10 %-ának megfelelő területen - a bevonatos acél azon oldalán, amelyet a kloridos zóna elért.

A bevonat többi része tünetmentes maradt, s a bevonatot eltávolítva az acél felülete fémtiszta volt.

Következtetések

A polarizációs vizsgálat eredményeiből levonható az a következtetés, miszerint a 0.1-0.3 mm vastagságú epoxi bevonat rövid időszakot tekintve kellő védelmet nyújt a korróziót előidéző és gyorsító környezeti hatások (CO₂, kloridion) ellen. A bevonat felületi hibái lyukkorróziót okozhatnak, de a károsító hatás nagysága és mértéke még nem ismert.

Az időtényező rendkívül fontos szerepet játszik, hiszen a korróziós vizsgálat bebizonyította, hogy a NaCl káros hatású a bevonatra, s veszélyeztetheti annak épségét. A három hónapig tartó tömény sóoldatban való tárolás a gyakorlatban több éves használati időtartamnak felel meg a vasbeton természetes környezetében. Az epoxigyantás bevonatok tehát megfelelő védelmet biztosítanak a leggyakrabban előforduló kloridos agresszív közegekkel szemben. A kísérlet bebizonyította, hogy a hazai epoxigyanták is alkalmasak a feladat megvalósítására.

További gyakorlati vizsgálatok után indokolt esetben javaslom alkalmazásukat.

Irodalom

- (1) Biczók Imre: Betonkorrózió, betonvédelem. 21-38. o. (1956)
- (2) Gallus Rehm: Plastic-coated reinforcement in reinforced concrete construction. Betonwerk 1/1987 6-13. o.
- (3) Jochen Weber: Beschichtete bewehrung. Bautechnik 12/1990 64-67. o.
- (4) Dr. Balázs György: Építőanyagok Tk. 1987
- (5) R. A. Treece - J. O. Jirsa: Bond strength of Epoxy-Coated Reinforcing Bars. ACI Materials Journal, March-April 1989, 167-174. o.
- (6) J. Cairns - R. Abdullah: Fundamental Tests on the Effect of an Epoxy Coating on Strength. ACI Materials Journal, July-August 1994, 331-338. o.
- (7) D. Darwin - S. McCabe: Bond of Epoxy-Coated Reinforcement: Bar Parameters. ACI Materials Journal, March-April 1991, 207-217. o.
- (8) D. Cleary - J. Ramirez: Bond Strength of Epoxy-Coated Reinforcement. ACI Materials Journal, March-April 1991, 146-149. o.
- (9) H. Abrishami - D. Mitchell: Simulation of Uniform Bond Stress. ACI Materials Journal, March-April 1992, 161-168. o.
- (10) D. Johnston - P. Zia: Bond fatigue of epoxy coated reinforcing bars. Matériaux et Constructions, vol.17-N° 97, 30-34. o.
- (11) Dr. Balogh T. - Dr. Balázs L.Gy.: A beton és a betonacél együttdolgozásának viselkedése tartós terhelés hatására. Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Szemle, 1988. 9.sz. 400-405. o.
- (12) Gallus Rehm: Plastic-coated reinforcement in reinforced concrete construction. Betonwerk, 1/1987, 6-15. o.

A **SZENZOR P-E** HÍREI:

Szabványos vezetési rendszerek - Nemzetközi integráció

* * *

ISO 9000



Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.	— ISO 9002 (1994. december)
Bélapátfalvi Cement- és Mészipari Rt.	— ISO 9002 (1995. június)
Zalai Általános Építési Vállalkozó Rt.	— ISO 9002 (1995. december)

HOLDERBANK csoport sikeres tanúsításai:

Transbeton Kft.	— ISO 9002 (1995. december)
VIACOLOR Kft.	— ISO 9002 (1995. december)
Expobeton Kft.	— ISO 9002 (1995. december)
Óvárbeton Kft.	— ISO 9002 (1995. december)
Győrbeton Kft.	— ISO 9002 (1995. december)

... Betonútépítő Nemzetközi Építőipari Rt., HÍDÉPÍTŐ Rt., BVM SZOBETON Kft., LANAXIS Kft., Danubiusbeton Kft., Readymix Zala Kft., Danubiusbeton Kecskemét Kft., BCM Rt., DCM Kft., LCM Kft., HOLDER-BETON Kft. ...

SZENZOR P-E ... a minőségi tanácsadás

Kapcsolattartó személy: Jánosi Tibor marketing ig. h.
(30) 486-428

Várjuk megkeresésüket!

SZENZOR P-E

GAZDASÁGMÉRNÖKI KFT.

Dr. VARGA LAJOS
ügyvezető igazgató
Tel.: 131-5523, 112-6670

1353 Budapest 502 P.O.B. 33
1055 Budapest, Szent István krt. 11.
Tel.: 131-5523 Fax: 111-9636