

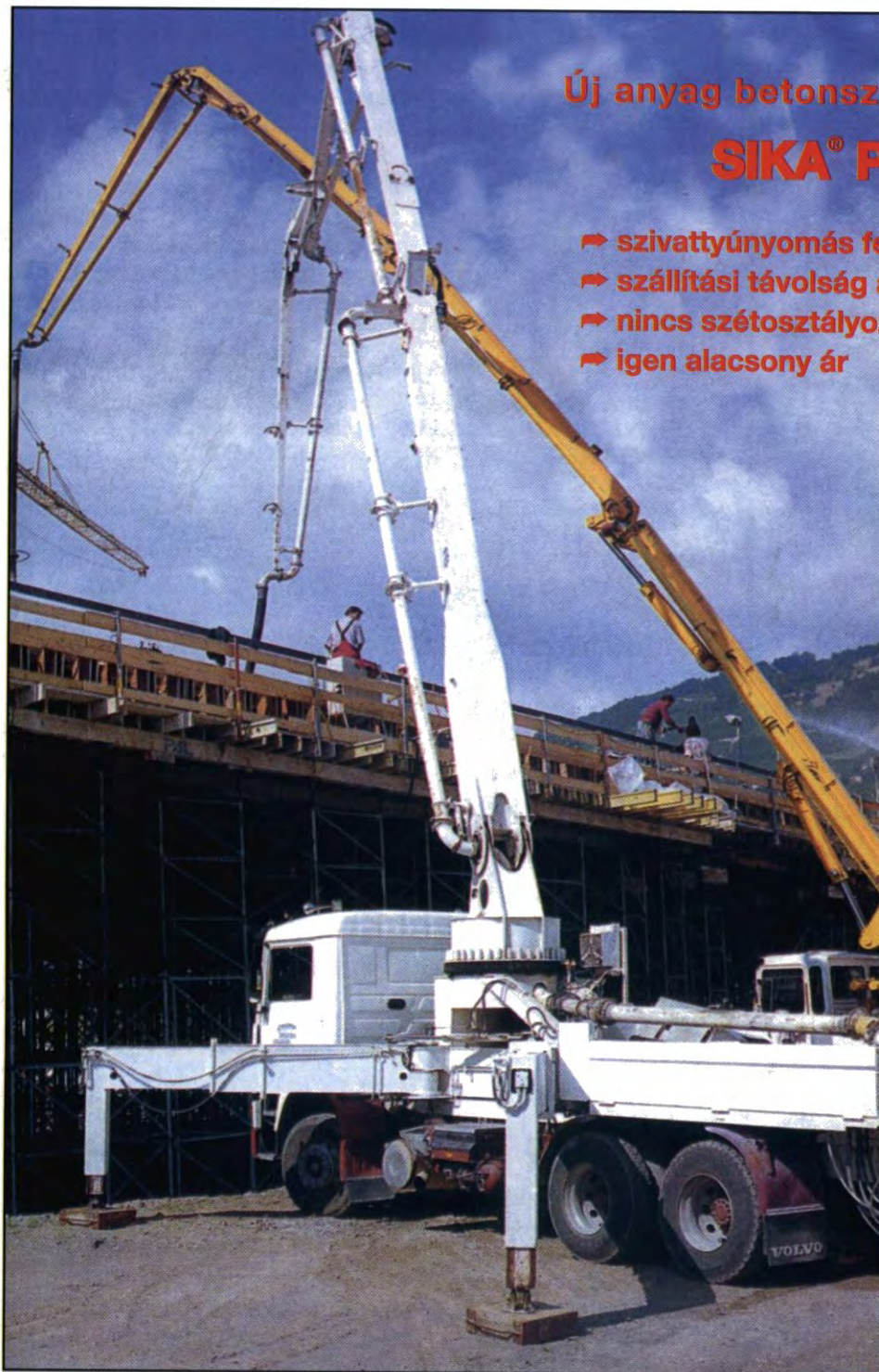
„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

VI. évf. 5. szám

szakmai havilap

1998. május



Új anyag betonszivattyúzáshoz:

SIKA® PUMP

- ➔ szivattyúnyomás felére csökkentése
- ➔ szállítási távolság akár 150 m-re is
- ➔ nincs szétosztályozódás
- ➔ igen alacsony ár



SIKA Hungária Kft.

1119 Budapest
Fehérvári út 44.

Telefon: 204-3945

Telefax: 204-3921

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

ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**

(fekete-fehér)

1 évre 1/4 oldal felületen:

57 400 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:

114 400 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:

228 400 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

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

6800 Ft 13 600 Ft

1/2 oldal:

13 300 Ft 26 600 Ft

1 oldal:

26 200 Ft 52 400 Ft

Címlap (színes)

69 600 Ft 139 200 Ft

Hátsó borító (színes)**1/2 oldal**

33 600 Ft 67 200 Ft

1 oldal

62 400 Ft 124 800 Ft

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

234 Ft+ÁFA 468 Ft+ÁFA

ELŐFIZETÉS:

fél évre 1250 Ft+ÁFA,

egy évre 2340 Ft+ÁFA

Egyes lappéldányok ára: 234 Ft

**SZÓRÓANYAG KIKÜLDÉSE AZ
ÚJSÁGGAL PÉLDÁNYONKÉNT:**

62 Ft+ÁFA 128 Ft+ÁFA

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

Az acélbetétek korróziója és az aktív/passzív védelem eszközei	3
A HCM Rt. új kompozitcementje	6
TESCO Áruház, Szeged	8
Milyen gyors lehet a betonozás függőleges szerkezeteknél?	9
HAREX HSCF 25/30 acél adalékszál lőttbetonhoz	14
Építkezzen egyszerűen E-jelű födémgerendával	15
A betonösszetétel tervezési állandói	16
A korrózió kockázatának becslése vasbetonban	18
Betonelemek vizsgálata ultrahanggal	18
MÉASZ ME-04.19:1995	22

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

SIKA HUNGÁRIA KFT.	1
INTERBETON KFT.	7
PULTRANS KFT.	7
TRANSBETON KFT.	14
RUFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ ÉS KER. BT.	15
TESTOR BT.	19
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS RT.	19
DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.	19
STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	20
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	20
SZABADEX KFT.	20
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	21
ELSŐ BETON KFT.	23
BAU-TEST KFT.	23
ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.	24

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

KÖNYVJELZŐ	13
HÍREK, INFORMÁCIÓK	17, 19, 23

KLUBTAGJAINK:

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

BETON szakmai havilap,

1998. május VI. évf. 5. szám

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

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

Felelős kiadó: Koltai Imre

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

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

Nyomdai munkák: Dunaprint Kft.

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

Korrózióvédelem**A vasbeton korrózióállósága¹ (II)****A betétek korróziója és az aktív/passzív védelem eszközei****1. Bevezetés**

Dolgozatunk I. részében [1] a beton kialakulásának kémiai összetettségét mutattuk be és ismertettük az alacsony víz-cement tényezővel és/vagy mikroszilikával készített nagyszilárd-ságú/nagyteljesítőképességű beton (szuperbeton) jelentőségét a korrózióvédelemben. Ennek során megállapítottuk, hogy az ilyen betonnak igen kicsi a víz- és általában az ion-, valamint az oxigén-áteresztő képessége, így ideális a vasbeton korrózióvédelme szempontjából.

A korrózióvédelem alternatív módszerei [2] a mikro- és makrocellás mechanizmusú elektrokémiai korróziót akadályozó megoldások. Dolgozatunk II. részében e témával foglalkozunk.

A korrózió mértékének illusztrálására megemlítjük, hogy a világ évi vasgyártásának 40 %-át a korrózió következtében tönkrement tárgyak pótlására használják. A fejlett országokban a korrózió megelőzésére fordított összeg lakosonként 2–3000 \$/év [3]. Az ipari országokban pedig a GDP értékének 4 %-át fordítják közvetve vagy közvetlenül korrózióvédelemre [4].

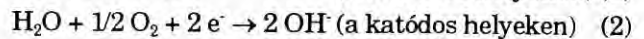
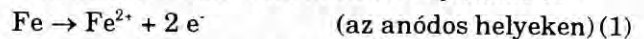
2. Az elektrokémiai mikro- és makrocellás mechanizmusú korrózió**2.1. Az érintkezési korrózió jelensége**

A fémek korróziójának mikrocellás elektrokémiai mechanizmusa általánosan ismert: a fémes szerkezeti anyagok felületén – az előletről függően – különböző elektrokémiai potenciálú helyek találhatók, amelyek elektrolitos környezetben rövidre záródnak és helyi- vagy lokál-elemek jönnek működésbe, amelyek öngerjesztők, mert újabb ionokat termelnek. (A fém közvetlen kémiai oldódásakor a fématom oxidációja és az elektronfelvevő anyag – többnyire proton, vagyis hidrogénion – elektronfelvétele azonos helyen történik. A mikrogalvánelemes elektrokémiai mechanizmus akkor lép fel, amikor a különböző potenciálú, anódos és katódos helyek távolsága meghaladja a 0,4 nm-t, de nem sokkal nagyobb, vagyis nem sok nagyságrenddel tér el.)

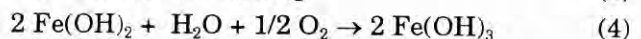
A méretekből eredően a vasbetonban az acélbetétek korróziója eleve makrocellás elektrokémiai mechanizmussal megy végbe, mert a fémesen összekapcsolt (hegesztett vagy huzallal össze-

kötözött) acélbetétek felületének egy *integráns része anódként, más összefüggő része pedig katódként működik*, amennyiben közöttük elektrolitos (ionos) vezetés lép fel. Ez a korrózió akkor válik veszélyessé, ha az anód mérete sokkal kisebb, mint a katódos helyek összes felülete, mert az anódos áramsűrűség sokkal nagyobb lesz, mint a katódos áramsűrűség. Ezt nevezzük lyukkorrózió-nak. (A makrocellás korrózió másik esete az érintkezési, vagy kontakt korrózió, amikor is két különböző standard elektródpotenciálú fém között fémes kapcsolat és „a külső áramkörben” ionos vezetés van.)

Akármelyik korróziótípusról is legyen szó: miközben az anódon a fém oxidálódik /az (1) anódos folyamatban/, a korrózió folyamatossá válásához valamilyen elektronfelvevő anyagnak redukálnia kell /a (2) katódos folyamatban/.



A korrózió köztes termékei előbb vas(II)-hidroxiddá /a (3) reakció/ egyesülnek, majd a nagyon kevésbé oldódó vas(III)-hidroxid keletkezik a (4) reakcióban:



(Ez utóbbi reakciók értelemszerűen a katódos helyek környezetében következnek be, mert a vas(II)-ionok viszonylagosan könnyen elmozdulnak, diffundálnak a fém felületén.)

2.2. A vasrozsdá összetétele

A vasbetétek rozsdásodása sajátos, a betonban mindig jelenlévő, többé-kevésbé kötött víz miatt, ezért érdemes kitérni itt is arra, hogy „a rozsdá” sztöchiometriailag soha nem egységes összetételű anyag: ugyanis a (4) reakcióban keletkező vas(III)-hidroxid könnyen ad le vizet, illetve a folyamatos keletkező vas(II)-hidroxiddal vegyes vas(II)/vas(III)-oxid-hidrátta alakulhat, amelyben a fémfázis közelében a vas(II)-, távolabb pedig a vas(III)-ion van túlsúlyban. (Mégis a rozsdát rendszerint az $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{X} \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \text{X} \cdot \text{H}_2\text{O}$ képlettel írják fel. Az „X” a vízmolekulák számát jelöli.) Minél több vas(II)-ion van azonban a vas határfelületi rétegében, annál nagyobb a veszélye annak, hogy a betonban mindig jelenlévő, vagy a behatoló kloridionokkal mozgékonyabb, illetve *oldékonyabb hidroxo-kloro-vas(II)-komplexek képződnek*, és a jelenlévő víz mennyiségétől, valamint a körülményektől függő mértékben kioldódnak,

1 A T-2004696 számú OTKA támogatás keretében készült tanulmány

miáltal elősegítik a korrózió folyamatossá válását és felgyorsulását.

A korrózió előrehaladásával fokozódik a beton-mátrixban fellépő belső, mechanikai feszültség, mert az összetételétől függ „a rozsda” móltérfogata [5, 6]:

$$V[\text{Fe}] = 7,11 \text{ cm}^3/\text{mol}; V[\text{FeO}] = 12,5;$$

$$V[\text{Fe}_3\text{O}_4]^* = 14,1; V[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 26,43 ;$$

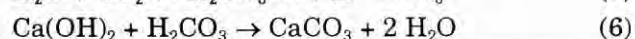
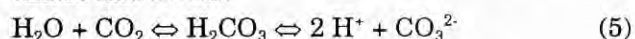
$$V[\text{Fe}_2\text{O}_3] = 30,42; V[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 34,25;$$

$$V[\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}]^* = 44,8 \text{ cm}^3/\text{mol}.$$

Ezek a részben relatív móltömegekből és sűrűségekből közvetlenül számolt [5], részben más forrásból visszszámolt értékek* [6] azt mutatják, hogy a korróziós termék térfogata a fémvas térfogatának akár a hatszorosát is meghaladhatja. Nyilvánvaló ezért, hogy a betonban fellépő belső feszültség előbb vagy utóbb repedésekhez, felhasadásokhoz, majd pedig réteges leváláshoz vezet. Természetesen minél repedezettebb a beton, annál inkább átjárhatóbbá is válik, ezért a korrózió nemcsak „önmagától gyorsul fel”, hanem a kívülről könnyebben behatoló víz, oxigén és a környezet más agresszív anyagai által is.

3. A vasbeton „rákfenéi”: az elkarbonátosodás és a kloridion-behatolás

A vas elektrokémiai egyensúlyi (Pourbaix-féle) diagramjának tanulsága szerint kb. 10 és 12 pH között (a friss betonban a pórusfolyadék pH-ja általában ebbe a tartományba esik) a vas passzív állapotban van, mert felületén az – ilyen közegben stabil – oxo-hidroxo-vas(III)-réteg ellenáll a vas további oxidációjának [7]. A pórusfolyadék kalcium-hidroxidját azonban a behatoló víz előbb vagy utóbb kioldja, vagy a levegő szén-dioxidja kalcium-karbonáttá alakítja át, vagyis a beton elkarbonátosodik:



Ez utóbbi ugyanúgy, mint a betonképződés lényegét kifejező – az I. részben a (3) – reakció, „sav/bázis semlegesülési folyamat”, vagyis közös bennük a $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ vízképződési reakció, amelynek entalpiája kb. 57 kJ/mol, ezért a beton kialakulásakor és elkarbonátosodásakor a fellépő hő mennyisége több mint 100 kJ/„mol” (mert a betonban lejátszódó és formálisan felírt, mindkét reakcióban 2–2 mol víz keletkezik). Csakhogy az oxigénhíd-kötés kialakulását kísérő hőeffektus a beton megszilárdulását gyorsítja, az elkarbonátosodás pedig molekuláris méretű repedésekhez vezethet, vagyis kihat a beton mikroszerkezetére.

A kloridionok agresszivitása abban nyilvánul meg, hogy a vas felületét borító oxidrétegben mindig van (a körülményektől függő mennyiségben) vas(II)-ion, amelyből viszonylagosan jól oldódó, ezért mozgékony hidroxo-kloro-vas(II)

komplex/ek/ képződhetnek. A vas felületéről ezek könnyen eltávoznak, és a helyükön az oxidréteg átlyukad, miáltal a korrózió anódos folyamata folyamatossá válhat. A kloridionok által gerjesztett korrózió tipikus jele és eredménye a lyuk-korrózió. Érdekes tapasztalat következménye, hogy az Eurocode-2 szabvány szerint a beton készítésekor a „bekevert” klorid elérheti – cementre vonatkoztatva – akár az 1 %-ot is, de a betonba „behatoló” klorid mennyisége nem haladhatja meg a 0,2 %-ot, sőt feszített vasbeton esetében kevesebb kell legyen, mint a cement 0,1 %-a [4].

Érthető tehát, hogy általában a kőszóval csúszásmentesített vagy a tengeri atmoszféra hatásának kitett vasbetonszerkezetek korrózióvédelmi szempontból kritikusak.

4. A vasbeton korrózióvédelme építéskor és felújításkor

4.1. A korrózióvédelem problémája építéskor

Érdemes végiggondolni, milyen sok tényezőtől függhet a vasbeton szilárdsági állapota és korrózióállósága: a friss betonkeverékhez használt anyagok (cement, víz, kavics, homok és különféle rendeltetésű adalékszerkezetek) fajtája és minősége, klorid- vagy általában ionszennyezettsége, annak mennyisége és aránya, az acélbetétek fajtája, összetétele, felületi állapota („előélete”: a különböző mechanikai behatások fokozzák a felületi energetikai különbözőségeket, így az elektrokémiai potenciálkülönbségeket is), a betonkeverés és szállítás körülményei, a beton életkora, állaga, a bedolgozás feltételei, a környezeti tényezők (hőmérséklet, nedvesség) hatása a kötés illetve szilárdulás folyamatában és azután, az építmény működésének feltételrendszere (a talaj összetétele, vagy általában a telepítési és építési feltételek). Következésképpen az acélbetétek korróziójának kockázata mindig fennáll, hiszen elektrokémiai szempontból soha nem homogén sem maga a beton, sem az acélbetétváz.

A sok zavaró körülmény ellenére általános tapasztalat, hogy a megfelelően tervezett és épített vasbetonszerkezet kellő ideig ellenáll a káros behatásoknak, mert a kellő szilárdságú és tömörségű beton önmaga is védi az acélbetéteket még agresszív behatások esetében is [1].

4.2. A korrózióvédelem problémája felújításkor

A fenti megállapítások részben, illetve általánosságban érvényesek a felújított épületekre is. Korrózióvédelmi szempontból a vasbeton épületek felújításánál két irányzat alakult ki:

- a tönkrement részek eltávolítása és a maradék tömb mechanikai és (esetleg) kémiai letisztítása után a régiekkel kompatibilis anyagokkal való pótlása és kiegészítése,

- a szerkezet minél teljesebb feljavítása különféle impregnáló anyagokkal és módszerekkel, vagy egyéb, pl. elektrokémiai eljárásokkal.

A problémák mindkét esetben ugyanazon okokból adódnak: a régi beton és a felújító réteg/ek/ fizikai és kémiai tulajdonságai különböznek, vagyis az egyébként is heterogén összetételű és felépítésű (rég) vasbetonszerkezet a felújítás következtében még heterogénebbé, elektrokémiai szempontból pedig komplexebbé válik.

5. A korróziógátlás aktív és passzív módszerei

5.1. A katódos polarizációs védelem

A betonban az acélbetét „természetes védelme” addig érvényesül, amíg pH-ja 9,5 érték alá nem csökken. Amennyiben ez bármilyen oknál fogva bekövetkezik, célszerű elektrokémiai úton visszalúgosítást alkalmazni. Ekkor a betontest köré fémanódot rögzítenek és nátrium-karbonát-oldat alkalmazásával az acélbetéteket 3–5 napig katódosan polarizálják [4]. Az acélbetéteken semlegesülő hidrogénionok (protonok) hidroxidionokat hagynak hátra, miáltal a határfelület ellúgosodik és a vas újra passzív állapotba kerül. (Regenerálódik a passzív réteg. Gyakorlatilag a vizet bontjuk meg elektromos úton, amihez minimálisan 1,2 V egyenáramú feszültség szükséges.)

Amennyiben a kívülről behatoló klorid mennyisége meghaladja (pl. a cementre vonatkoztatott 0,1 %-os) értéket, akkor – ugyancsak katódos polarizációval – telített kalcium-hidroxid-oldat alkalmazásával és szakaszos, de 3–5 hetes időtartammal kloridionban elszegényítjük a vasbetétek környezetét.

5.2. Az inhibitoros védelem

Az elektrokémiában attól függően, hogy a korrózió melyik részfolyamatát gátolják, megkülönböztetnek anódos, katódos és kevert, vagy vegyes inhibitorokat. Bármelyik típusról van is szó, *mindegyik* gátlóan hat a korrózió teljes folyamatára. (Az elektroneutralitás elvének érvényesülnie kell: sem pozitív, sem negatív töltés – helyileg – nem halmozódhat fel.)

Az USA-ban a hetvenes években terjedt el a kalcium-nitrit, mint anódos inhibitor alkalmazása. Egyrészt mert a kalcium sajátán a betonban, másrészt mert meghatározott arányban, az agresszív kloridionok jelenlétében is hatásos védelmet nyújtanak [8-11]. Használatának azonban egyre több ellenzője van, mert az ún. veszélyes inhibitorok családjába tartozik, s mint ilyen egy kritikus (a pórusfolyadékban kisebb, mint 0,1 mólos) koncentráció alatt nemhogy gátolná, hanem fokozza a korróziót. Németország-

ban a nitritek használatát környezetvédelmi és egészségi okokból még tiltják is.

A katódos inhibitoroknak ugyan nincs veszélyes alsó koncentrációhatárunk, mégsem terjedtek el, mert eleve kis határfokúak.

Régóta ismert a vegyes inhibitorokhoz tartozó amino-alkoholok korróziógátló tulajdonsága, de betonacélok védelmére csak az utóbbi időkben kezdik alkalmazni őket [6]. Pl. a dimetil-amino-ethanol $\{(CH_3)_2NH_2CH_2CH_2OH\}$ az acélbetét felületét lúgosan tartja, a kloridionokat pedig kiszorítja.

5.3. Elektromosan szigetelő rétegek alkalmazása

Ezek többnyire kombináltan kerülnek alkalmazásra. A mikroszilika, az epoxigyanta és az inhibitor-tartalmú bevonatok nemcsak távoltartják a vizet, az oxigént és a kloridiont az acélbetétek felületétől, hanem a közeg pH-ját is magas értéken tartják („pufferolják”), ezért a természetes védelem időtartamát meghosszabbítják [3].

6. Összefoglalás

Dolgozatunkban ismertettük, hogy az acélbetétek a betonmátrixban eleve heterogén elektrokémiai környezetben vannak, ezért a vasbetonban makrocellás mechanizmussal következik be a korrózió. Vázoltuk a behatoló atmoszférikus szén-dioxid, illetve kloridionok betont károsító hatásmechanizmusát.

Napjainkban egyre általánosabb irányzat, hogy a korrózióállóság biztosítása érdekében az építményeket nagy tömörségű (alacsony víztartalom és/vagy mikroszilika adagolással) nagyszilárdságú/nagyteljesítőképességű (szuper) betonból készítik.

A már károsodott beton felújításának elektrokémiai módszereit illetően megállapítottuk, hogy az alkalmazott katódos polarizáción alapuló módszerek vagy visszalúgosítják az acélbetétek határfelületét (miáltal a vas ismét passzív állapotba kerül), vagy tartósabb elektrolízissel kloridban elszegényítik az acélbetétek környezetét (ezért a passzív réteg regenerálódhat).

Irodalom

- [1] Szalay T., Szalai K.: A vasbeton korrózióállósága (I) A víz és a mikroszilika a korrózióvédelemben, Beton 1998. április
- [2] Kay, T.; Wyett, B.: European standards for protection and repair, Concr. Sept. 1997, pp. 11-16
- [3] Emmons, P.H.; Vaysburd, A.M.: Corrosion protection in concrete repair: myth and reality, Concr. Int. March 1997, pp. 47-56
- [4] Parker, J.: Carbonations and chlorides in concrete, Concr. Sept 1997, pp. 18-20

- [5] D'Ans*Lax: Taschenbuch für Chemiker und Physiker, Springer, Berlin, 1967, Dritte Auflage, Band I, S. 1-336 adataiból számított értékek
- [6] Bürge, T.A.: The role of corrosion inhibitors in high performance concrete, FIP Symp.'97, Johannesburg, pp. 659-666
- [7] Pourbaix, M.: Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions, Pergamon, Oxford 1966, p. 312
- [8] Berke, N.S.; Pfeifer, D.W.; Weil, T.G.: Protection against chloride-induced corrosion, Concr. Int. 1988, pp. 237-47
- [9] Berke, N.S.; Sundberg, K.M.: The effect of calcium-nitrite and microsilica admixtures on corrosion resistance of steel in concrete: Am. Concr. Inst., SP 122-15; P. Klieger Symp., Perform. Concr. 1989, pp. 265-80
- [10] Berke, N.S.: Corrosion inhibitors in concrete, Concr. Int. July 1991, pp.24-7
- [11] Fadayomi, J.: Corrosion inhibitors in concrete, Concr. Sept. 1997, pp. 21-2

Szalay Tibor
egyetemi tanár
KLTE
Fizikai Kémiai
Tanszék

Szalai Kálmán
egyetemi tanár
BME
Vasbetonszerkezetek
Tanszéke

Termékismertető

A HCM Rt. új kompozitcementje

A cementgyárak által gyártott cement-termékek palettája igen színes, mégis előfordul, hogy bizonyos minőségi igényeknek legjobban megfelelő cementfélések vonatkozásában fehér foltokat lehet fellelni.

A betonkészítés egyik jelentős gondja a melegebb időszakokban történő betonozás. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy Magyarországon május és szeptember hónapok között mindig számítani kell olyan időjárásra, amelyik a betonkészítés szempontjából melegen minősül. Ebben az időszakban elsősorban a kisebb hőfejlesztésű és lassúbb szilárdulású cementekkel lehet megfelelő betonokat készíteni.

A betont jól tömöríteni csak a megfelelő összetartó képességű keverék esetén lehet, ezért a heterogén cementek ebből a szempontból kedvezőek. Közülük is különösen kedvezőek a mészkőliszt-örleményt is tartalmazóak, mert a mészkőliszt a vizet nemcsak a szemcsefelületen adszorbeálja, hanem a belső mikropórusaiban is, így a liszt lassú vízfelvételének hatására javul az összetartóképesség.

A heterogén cementekkel készült betonok utókezelését általában nagyobb gondossággal és hosszabb időn keresztül kell végezni, mint a portlandcementekkel készítettét, a lassúbb szilárdulási sebesség miatt. Ekkor nyilvánul meg a mészkőliszt-tartalom segítő szerepe.

Néhány szakirodalmi forrás szerint a heterogén cementtel készített beton a mechanikai hatásokkal szemben is jobban képes ellenállni.

Az ilyen minőségi igények kielégítésére a HCM Rt. az elmúlt évben kifejlesztette az egyik új termékét, a **CEM II/B-M 32,5** azonosító-megjelölésű **kompozit-portlandcementet**.

Ez a termék lényegében egy természetes puccolánt és mészkőlisztet tartalmazó heterogén cement, amelyik 1997. augusztusában megkapta az ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS RT. A-16/1997. számú Építőipari Alkalmassági Bizonyítványát.

A minőségtanúsítás alapját képező leg-lényegesebb tulajdonságai a következők:

Minőségi jellemzők megnevezése	Követelmény
Kötés kezdete, perc	≥ 60
Nyomószilárdság, N/mm ² 7 napos korban jellemző érték	≥ 16
7 napos korban egyedi alsó határérték	14,0
28 napos korban jellemző érték	≥32,5; ≤52,5
28 napos korban egyedi alsó határérték	30

Tóth László
Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.

**inter
fuvar**
ISO 9002

**Bányakavics és ömlesztett
anyag szállítása.**

Kérjen próbaszállítást!

Az Ön partnere: Varga László

Telefon: 30/460-219, vagy 60/468-999

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

**Építési főanyagok és ömlesztett
anyagok eladása.**

Siófok: 84-311-005, 30/460-219,
30/370-444

Balatonlelle: 30/460-220

**inter
beton**
ISO 9002

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!



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

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



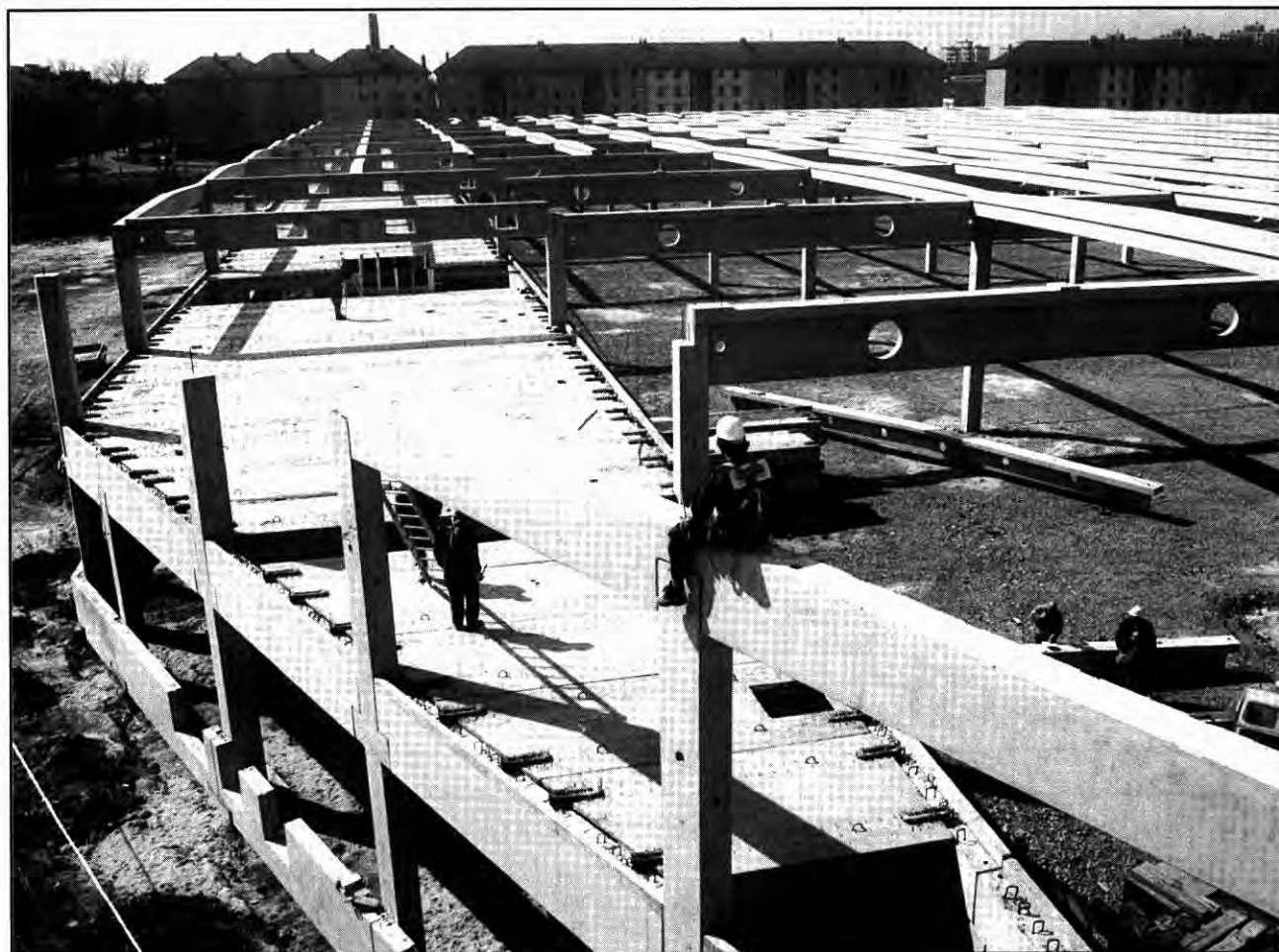
Iparvágányos fogadásnál a vasúti szállítás kb. 100 km-es távolságon,
összetett szállításkor kb. 150 km-nél már kedvezőbb árat biztosít, mint a közúti szállítás.
Szavazzon újra bizalmat a megbízható, környezetkímélő vasúti szállításnak!

Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!

VASÚTI KFT.
ULTRANS

PULTRANS
Vasúti Szállítmányozási Kft.

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

Üzemi építés**TESCO Áruház, Szeged**

Az angol TESCO áruházlánc ismét bővítette üzleteinek számát. Ezúttal a Szegeden megvalósuló épületről adunk ismertetést.

A generálkivitelezést a STRABAG Hungária Kft. kapta meg.

Építész tervező: INTERMANAGEMENT Iroda Kft. – Porcsalmi László. Statikus tervező: PLAN 31. Mérnök Kft. – Wittinger Pál. Szerkezet gyártó és szerelő, valamint az összes vasbeton szerkezet kivitelezője az ASA Építőipari Kft.

Beépített össz alapterület: 19 966 m², emeleti terület: 1 945 m².

Az épület szerkezete előregyártott vasbeton, szerkezeti rendszere: 13,80 x 16,50 alaprászter. Az első és utolsó raszter azonban eltér, ezeken a helyeken a 12,00 métertől a 18,00 méterig változó a főtartó irányában a méret.

Szerkezeti különlegességek: Bejárati homlokzati sík ferde beugrása. A kétszintes részen a

tetősík tartása egyrészt és a belmagasságok biztosítása másrészt szükségessé tették, hogy a főtartó és fióktartó alja egy síkban legyen, ezért itt más főtartót kellett alkalmazni. A főtartókon kellett átvezetni a gépészeti vezetékeket, emiatt szokatlanul nagy nyílásokat kellett képezni a főtartó gerincén.

Határidők: Szerkezetre vonatkozó megbízás kelte, szerződés aláírás: 1998. január 22. Ez a kivitelezésre vonatkozó megbízás magába foglalta az épület statikai terveinek elkészítését, gyártmánytervek készítését is. Előregyártott szerkezet befejezése: 1998. március vége, monolit kiegészítő szerkezeti munkák – lépcső, felbeton, falak – április közepe.

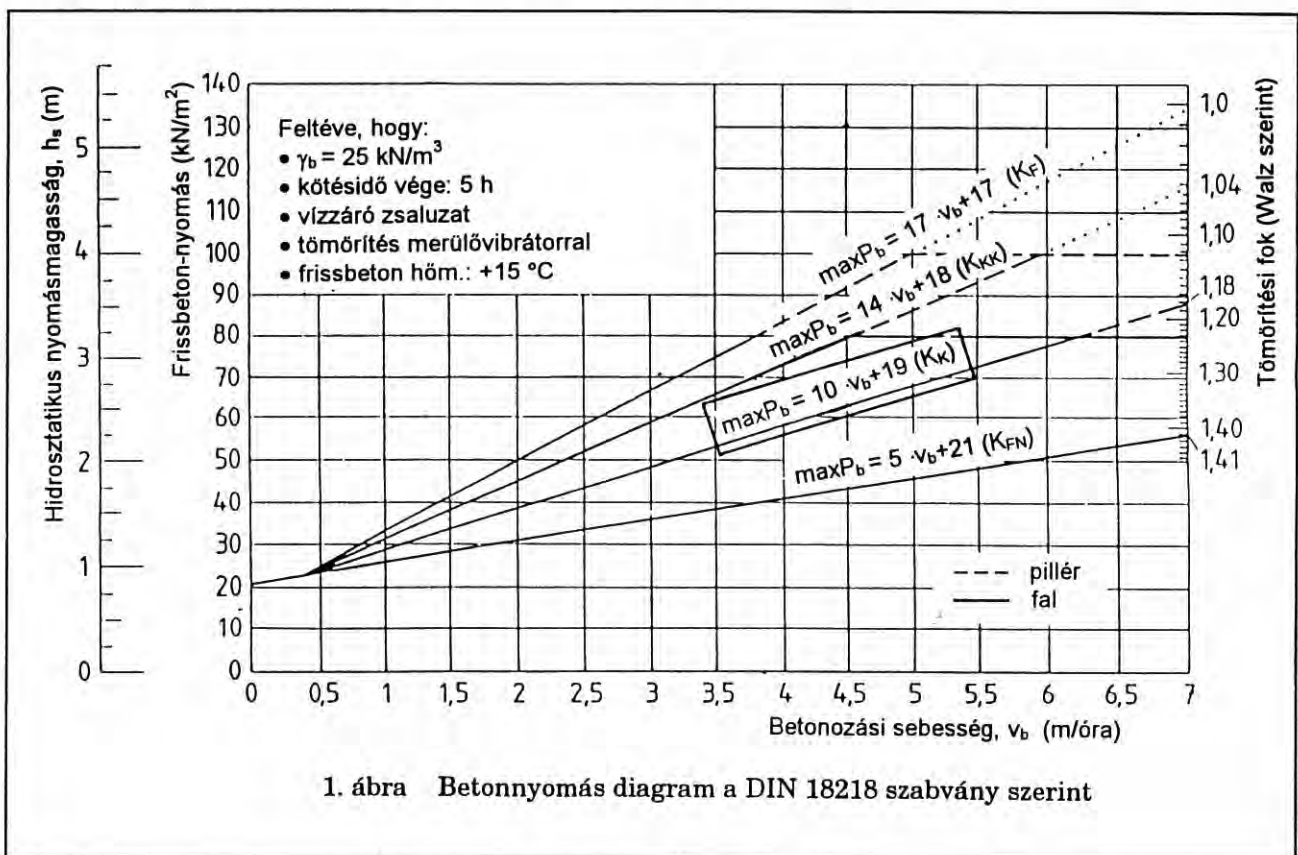
Bodáné Mohácsy Katalin
ASA Építőipari Kft.

Kutatás-fejlesztés**Milyen gyors lehet a betonozás üteme függőleges szerkezeteknél ?****1. A frissbeton-nyomás számítása függőleges szerkezeteknél**

Közel hetven éve foglalkoztatja a kutatómérnököket a frissbeton zsaluzatra gyakorolt nyomásának elméleti meghatározása. A DIN 18218 szabvány 1980-ban az addig ismert kutatási eredmények alapján készült el. Egyrészt a paraméterek nagy száma és az állandóan változó befolyásoló tényezők a becsült biztonsági zóna változását eredményezték. Másrészt néhány paraméter a betonnyomás tekintetében kedvezőtlenül megváltozott, ezért a szabvány egyes részeinek kiegészítésére volt szükség. Bizonyos feltételek teljesülésekor a DIN 18218 szabvány nem használható, értékeit korrigálni kell.

A kivitelezésben dolgozó szakemberek számára a számított frissbeton-nyomás értéke nem nyújt kellő segítséget, annál többet jelent az alkalmazott beton és zsaluzat jellemzőit figyelembe vevő, a hőmérséklet függvényében meghatározott, engedélyezett betonozási sebesség megadása.

A MEVA Schalung-Systeme GmbH a zsaluzataira történő méretezéseit az alábbiak figyelembe vételével végezte el.



1. ábra Betonnyomás diagram a DIN 18218 szabvány szerint

A frissbeton-nyomás alapképlete a DIN 18218 szerint:

$$\max P_b = 0.5 \cdot \gamma_b \cdot v_b \cdot t_E \cdot \lambda_o + h_s (\gamma_b - \gamma_b \cdot \lambda_o)$$

ahol: $\max P_b$ = a frissbeton-nyomás legnagyobb értéke (kN/m^2)

γ_b = frissbeton térfogatsúlya (kN/m^3)

v_b = betonozási sebesség (m/h)

t_E = a beton kötési ideje (h)

λ_o = oldalnyomási tényező a betonozás kezdetekor, a frissbeton konzisztencia függvénye

h_s = hidrosztatikus nyomásmagasság, vibrálási mélység (m)

A fenti egyenletből a konzisztencia függvényében alakul ki az 1. ábrán látható betonnyomás diagram a DIN 18218 szerint.

A szabvány az alábbi oldalnyomási tényezőket veszi figyelembe a konzisztencia függvényében (alapfeltételek: $\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$; $t_E = 5$ óra; vibrálási mélység $h_s = 0.90 \text{ m}$; a levegő és a beton hőmérséklete $+15 \text{ }^\circ\text{C}$):

- Földnedves beton (K_{FN}) $\lambda_o = 0.08$
- Képlékeny beton (K_K) $\lambda_o = 0.16$
- Kissé képlékeny beton (K_{KK}) $\lambda_o = 0.18$
- Folyós beton (K_F) $\lambda_o = 0.27$

Például a fenti képlékeny konzisztenciát kiválasztva, vagyis $\lambda_o = 0.16$ esetén a frissbeton-nyomás egyenlete:

$$\max P_b = 0.5 \cdot 25 \cdot v_b \cdot 5 \cdot 0.16 + 0.9 \cdot 25 - 0.9 \cdot 25 \cdot 0.16$$

$$\max P_b = 10 \cdot v_b + 22.5 - 3.6$$

$$\max P_b = 10 \cdot v_b + 19$$

Ha az alapfeltételek teljesülnek, a diagramról leolvashatóak a betonnyomás értékei, egyéb esetekben korrekcióra van szükség.

2. Mely tényezők befolyásolják a frissbeton-nyomást ?

2.1. Kötésslassító használata

Kötésslassító alkalmazása esetén az α_{KK} szorzótényezőt kell alkalmazni az alapképletben:

$$\max P_b = [0.5 \cdot \gamma_b \cdot v_b \cdot t_E \cdot \lambda_o + h_s (\gamma_b - \gamma_b \cdot \lambda_o)] \alpha_{KK}$$

Az α_{KK} értékeit az 1. táblázat mutatja:

A beton konzisztenciája	A kötésslassító késleltetési ideje (kki)	
	kki ≤ 5 óra	5 óra $<$ kki $>$ 15 óra
K_{FN}	1.15	1.45
K_K	1.25	1.80
K_{KK}, K_F	1.40	2.15

2.2. Az alábbi paraméterek figyelembe vétele miatt módosítani kell a DIN 18218 szabvány szerinti értékeket

2.21. A zsaluhéj felülete

Az oldalnyomási tényező, a λ_o értékét befolyásolja a belső surlódási szög (ρ_o), ahol a vibrálási mélységig $\rho_o = 0$, utána a konzisztenciától függően $\rho_o = 0-20^\circ$ között változik a kötésidő kezdetéig. Megjegyzendő, hogy a vibrálási energia hatása és a betonösszetétel is nagy szerepet játszhat ezen érték pontos meghatározásában.

Az oldalnyomási tényező (λ_o) értékeit a 2. táblázatban foglaljuk össze:

A beton konzisztenciája	A zsaluhéj felülete		
	nem nedvszívó	gyengén nedvszívó	nedvszívó
K_{FN}	0.6	0.5	0.4
K_K	0.7	0.6	0.5
K_{KK}	0.8	0.7	0.6
K_F	0.9	0.8	0.7

Összehasonlítva a DIN 18218 szabvány λ_o értékeivel (0.008-0.27) láthatóan nagyobb értékeket kapunk.

2.22. Repedésmentes betonok elterjedése (alacsony hidratációs hővel rendelkező cementek)

A beton kötésének kezdete és kötésének vége függ a frissbeton hőmérsékletétől és az alkalmazott cementfajtától is (3. táblázat). A PZ35 F, PZ45 F, PZ55 F típusú cementeknél, valamint a lassan kötő HOZ-LNW (pl. vízzáró betonokhoz alkalmazott) cementnél, illetve a magas szulfáttartalommal rendelkező PZ35-LNW-HS cementnél azonos hőmérséklet mellett akár több órás eltérés adódik a kötés kezdetében. A DIN 18218 szabvány szerinti $15 \text{ }^\circ\text{C}$ -hoz képest $10 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleti eltérés (tehát $5 \text{ }^\circ\text{C}$

3. táblázat Kötésidők értékei (óra)

Külső hőmér- séklet (°C)	Cementfajta						Kötés idő- tartama
	PZ 35 F/ 45 F/ 55 F		PZ 35 LNW HS		HOZ LNW		
	Kötés kezdete	Kötés vége	Kötés kezdete	Kötés vége	Kötés kezdete	Kötés vége	
20	1.45	2.50	3.40	4.45	3.25	4.30	1.05
19	1.55	3.00	4.00	5.05	3.45	4.50	1.05
18	2.05	3.15	4.20	5.30	4.05	5.15	1.10
17	2.15	3.25	4.40	5.50	4.25	5.35	1.10
16	2.25	3.40	5.00	6.15	4.45	6.00	1.15
15	2.35	3.50	5.20	6.35	5.05	6.20	1.15
14	2.45	4.05	5.40	7.00	5.25	6.45	1.20
13	2.55	4.15	6.00	7.20	5.45	7.05	1.20
12	3.05	4.30	6.20	7.45	6.05	7.30	1.25
11	3.15	4.40	6.40	8.05	6.25	7.50	1.25
10	3.25	4.55	7.00	8.30	6.45	8.15	1.30
9	3.35	5.05	7.20	8.50	7.05	8.35	1.30
8	3.45	5.20	7.40	9.15	7.25	9.00	1.35
7	3.55	5.30	kötés nem jön létre		7.45	9.20	1.35
6	4.05	5.45			8.05	9.45	1.40
5	4.15	5.45			8.25	10.00	1.40

hőmérséklet) a PZ35 F cement esetén 1.8 óra eltérést, míg a lassan kötő cement (HOZ-LNW) esetében 3.2 óra eltérés mutatkozik. (Megjegyzés: Az új EC szabványra való áttérés következtében a cementfajták tulajdonságai és jelölési rendszere egységes lesz, így lehetővé válik a cikkben szereplő, DIN szabvány szerint osztályba sorolt cementfajták magyarországi megfelelőjének meghatározása.)

Ha ezek ismeretében behelyettesítünk az alapegyenletbe, kapjuk:

1. A hidrosztatikus nyomásmagasság (h_s) eléréseig, $\lambda_t = 1$ mellett (λ_t : oldalnyomási tényező az idő függvényében) a frissbeton nyomása:

$$P_b = \gamma_b \cdot h \cdot 1.$$

2. A h_s elérése után csökkenthető a λ_t oldalnyomási tényező $\lambda_t = 0.60-0.90$ értékekre a kötésidő kezdetéig (t_{kk})

3. A kötésidő kezdete és vége (t_{kv}) közötti időszakban

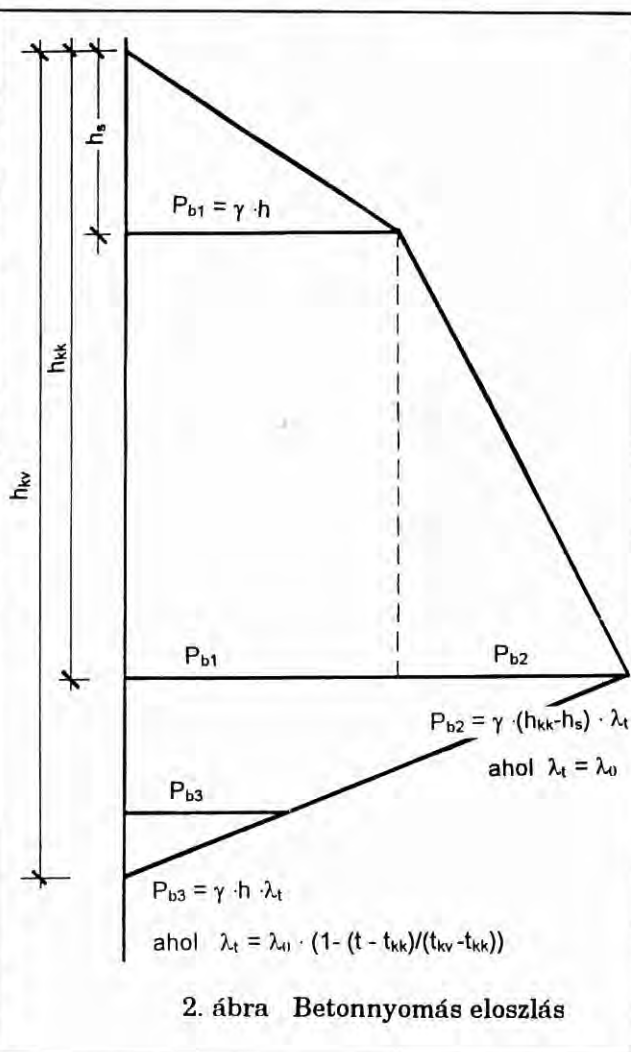
$$\lambda_t = \lambda_0 \cdot (1 - (t - t_{kk}) / (t_{kv} - t_{kk}))$$

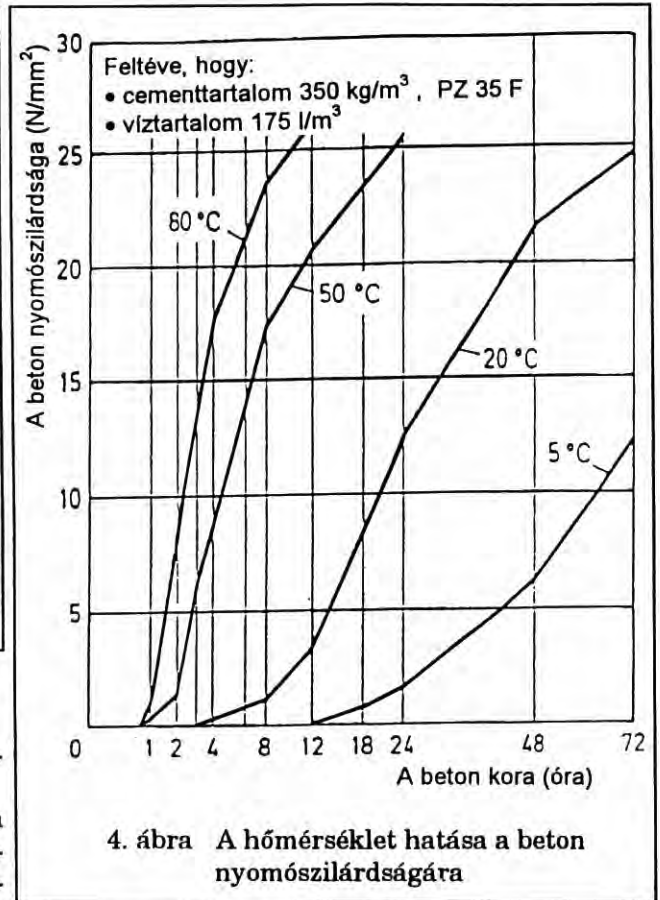
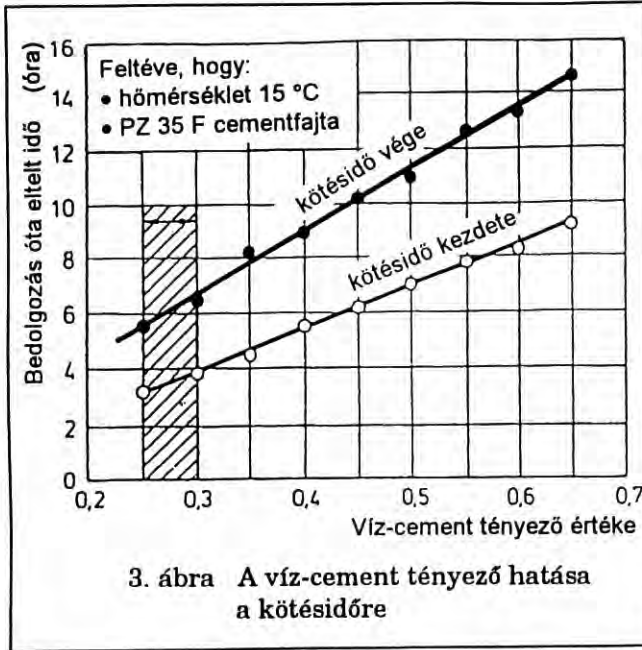
$$t = t_{kv} \text{ esetén a } \lambda_t \text{ értéke} = 0$$

$$P_b = 0 \text{ a } h_{kv} \text{ magasság elérése után.}$$

A számított betonnyomás-eloszlást a 2. ábra mutatja.

A víz-cement tényező hatását a cementek kötésére vonatkozóan a 3. ábra mutatja. A DIN 18218 a satírozott tartományban lévő v/c tényezővel számol, az ettől eltérő esetekre nem ad korrekciót.





2.23. Téli betonozás alacsony hőmérséklet mellett

A hőmérséklet hatását a beton korai szilárdságára a 4. ábra mutatja.

Amennyiben frissbeton hőmérséklete (α_{TB}) a bedolgozás során nagyobb +15 °C-nál, a frissbetonnyomást (P_b) és a hidrosztatikus nyomásmagasságot (h_s) 1 °C-onként 3 %-kal csökkenteni lehet, de maximálisan 30 %-al, ha a magasabb belső hőmérsékletet mind a szállítás, mind a bedolgozás folyamán biztosítani lehet. Ha a frissbeton hőmérséklete +15 °C-nál kisebb, akkor a fent említett értékeket +15 °C alatt 1 °C-onként 3 %-kal növelni kell.

A külső hőmérséklet (α_{TK}) +15 °C alatti értékeit nem kell figyelembe venni, ha a frissbeton belső hőmérséklete melegítési eljárás hatására megváltozott. Melegítés nélküli esetben a kötési idő végéig +15 °C alatt 1 °C-onként 3 %-kal növelni kell a frissbetonnyomás és a hidrosztatikus nyomásmagasság értékeit. A +15 °C feletti külső hőmérséklet nem vehető figyelembe a számítás során.

A zsaluzat melegítését nem szabad csökkentő tényezőként figyelembe venni.

A különböző térfogatsúlyú betonok (habbeton, nehézbeton) is hatással vannak a frissbeton nyomására (α_{γ_b}), a módosító tényező értékeit a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat Az α_{γ_b} tényező értékei különböző térfogatsúlyú γ_b (kN/m³) – betonok esetén

γ_b	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	35	40
α_{γ_b}	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72	0.80	0.88	0.96	1.00	1.04	1.12	1.20	1.40	1.60

5. táblázat

Engedélyezett betonozási sebesség – v_b (m/óra) – különböző cementfajták esetén a MEVA Mammut zsalura.
 Maximális betonnyomás; 97 kN/m²

Külső hőmérséklet (°C)	Cementfajta		
	HOZ - LNW	PZ 35 F	PZ 45 F/ 55 F
15-20	1.30	2.30	2.60
14	1.25	2.20	2.50
13	1.10	2.00	2.30
12	1.10	1.90	2.20
11	1.05	1.80	2.10
10	1.00	1.70	2.00
9	0.95	1.70	1.90
8	0.91	1.60	1.80
7	0.85	1.50	1.70
5	0.80	1.40	1.60

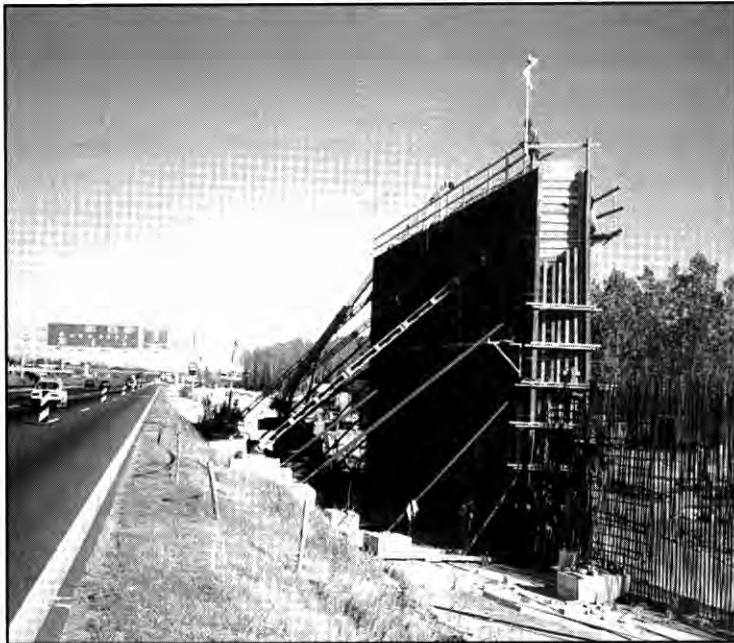
Az alapegyenlet a módosító tényezőkkel így alakul:

$$\max P_b = [0.5 \cdot \gamma_b \cdot v_b \cdot t_E \cdot \lambda_o + h_s (\gamma_b - \gamma_b \cdot \lambda_o)] \cdot \alpha_{KK} \cdot \alpha_{TB} \cdot \alpha_{TK} \cdot \alpha_{\gamma_b}$$

A fenti számításokra a zsaluzatokat gyártó cégnek, a zsaluzatot méretezőknek van elsősorban szükségük.

3. Összefoglalás

A kivitelező szakembereknek az 5. táblázat értékei nyújtanak segítséget, mely a hőmérséklet és a



1. kép Hídfő zsaluzása az M1-M7 autópályánál

cementfajta függvényében a betonozási sebességet tartalmazza. A táblázatban szereplő értékek csak és kizárólag a MEVA Zsalurendszerek Rt. (Bp. XIII. Róppentyű u. 73.) által forgalmazott **Mammut** típusú falzsaluzat rendszerre vonatkoznak, melynek teherbírása max. 97 kN/m²!

Természetesen valamennyi falzsaluzathoz (Element, EcoAs, StarTec) rendelkezésre állnak ezek az értékek.

A MOTA Hungária Rt. kivitelezésében készült el az M1-M7 autópálya közös szakaszán lévő, 9,50 m betonozási magassággal rendelkező hídfő, mely a 4. táblázatnak megfelelően 1,40 m/h betonozási sebesség mellett 7 óra alatt került bebetonozásra.

Az alkalmazott MEVA zsalurendszer **Mammut 300/250; 250/250** nagyságú elemekből került összeállításra (1. kép).

Legvégül egy kérdés: Szükség van-e a nagy teherbírású zsaluzó elemekre?

A választ egy másik cikkben ismertetjük.

(Forrás: MEVA GmbH belső anyag; Dipl.Ing. Helmut Schuon)

*Nagy Csaba okl. ép. mérnök
MEVA Zsalurendszerek Rt.*

KÖNYVJELZŐ

Megjelent az Építésügyi Tájékoztatási Központ Kft. és a Magyar Építőanyagipari Szövetség (MÉASZ) kiadásában, Dr. Szalal Kálmán (BME Vasbetonszerkezetek Tanszéke) főszerkesztésével, A4 formátumban, 200 oldalon a BETON ÉVKÖNYV 1998/99.

A kiadvány – mint ahogy a címe is mutatja – túlnyomórészt a betonnal kapcsolatos információkkal szolgál.

A fejezetek címei:

- a beton és összetevőinek placl adatai,
- a MÉASZ célkitűzése és tevékenysége,
- szemlélet és korszakváltás a betontechnológiában (az új európai szabályzat alapelvei),

- az acélbetétek követelményrendszere és választéka (betonacélok, feszítőbetétek, feszítő rudak, acélrostok),
- a betonszerkezetek Eurocode-jal a tervezésben (mintapéldák),
- vasbetonszerkezetek meghiúsodása és javítása,
- a betonépítés és a minőségbiztosítás,
- csarnokszerkezetek előregyártott vasbetonból.

A könyv 1680,- forintos áron kapható az ÉTK Kft. szakkönyv boltjában (1074 Budapest, Hársfa u. 21.)

Termékismertető**HAREX HSCF 25/30 acél-adalékszál lóttbetonhoz**

Az lap előző számaiban az ipari padlókhoz használatos HAREX SF 01-32 jelű szál, valamint az esztrich padlókhoz alkalmazható HAREX ESF 02-20 jelű szál jellemzőit mutattuk be.

A termékcsaládból a következő a HAREX HSCF 25/30, amely lóttbetonokhoz javasolt.



Ez a két Harex acélszál típus leginkább alagútépítésnél alkalmazható.

A HSCF 25 száraz lóttbeton eljárásnál használatos, míg a HSCF 30 nedves eljárásnál is.

Az acélszál alkalmazása javítja a húzó- és a hajlítószilárdságot, pozitívan befolyásolja a beton zsugorodását és kúszását az első repedések keletkezése után (utántörési sajátosság).

Rejtő Péter
MBT CT Hungária Kft.



MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS - ÉRTÉKESÍTÉS SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS

VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS

TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS, MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Betonrendelés az alábbi telefonszámokon:

129-1080 ✦ 129-1094 ✦ 06 30 324-532

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

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

TRANSBETON BETONGYÁRTÓ ÉS FORGALMAZÓ KFT. Bp. XIII. Cserhalom u. 6.

Telefon: 270-1364 Fax: 149-0308

DÉL-BUDAI BETONÜZEM Bp. XXII. Kastélypark u. 18-20.

Telefon: 227-3639 Fax: 424-0042



Transbeton Kft.

Termékbemutató**Építkezzen egyszerűen E-jelű födémgerendával**

Az E-jelű feszített gerendákból készített födém évek óta alkalmazott és jól bevált. A magánlakás építők körében nagy népszerűségnek örvend. Egyszerűen kivitelezhető, nem kíván különleges szaktudást és gépesítést. Jól alkalmazható lakó, irodai, kereskedelmi épületek födémének elkészítéséhez. A födém megépítéséhez azonban nélkülözhetetlen az építési engedély alapján készített kiviteli terv (födémterv), valamint a szakképzett műszaki vezető.

A BVM ÉPELEM Kft. jól felkészült munkatársai is készséggel állnak az építetők rendelkezésére mind szaktanácsadás, mind pedig a gerenda-kiosztási vázlat elkészítésében. A gerendák 60 cm - es tengelykiosztással, kizárólag két-támaszú tartóként alkalmazhatók. Konzolos kinyúlásuk nem megengedett. A statikai méretezés függvényében a gerendákat kettőzni kell például válaszfalak alatt, illetve nagyobb fesztáv esetén.

A BVM ÉPELEM Kft. felkészült az egyedi igények kielégítésére is, így a gerendák 10 cm - es

méretlépcsőben is megrendelhetők márkaboltjainkban. A gyártás 10 napos átfutási idővel megvalósítható.

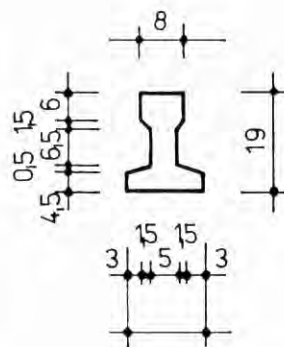
A gerendákhoz EB 60/19 és EB 60/24 beton béléstestek, valamint az ezekkel megegyező méretű kerámia béléstestek alkalmazhatók. A födém teljes teherbírását a gerendák és a béléstestek közötti hézagok kibetonozása után éri el, ezért az építési idő alatt a gerendákat szükség szerint gyámolítani kell. Társaságunknál az építkezéshez szükséges transzportbeton is megvásárolható, helyszínre szállítással.

Vállalkozunk az általunk gyártott födémek helyszínre történő szállítására és azok beemelésére, amelynek költségeit csak 50 %-ban kell az építetőknek kifizetni.

A BVM ÉPELEM Kft. 1997. évben az E-jelű födémgerendára – egyedülállóan – megkapta a KIVÁLÓ ÁRUK minősítést. A födémét alkotó termékek minőségét az MSZ 9372-82, illetve az MSZ 10798/2-78 szerint Társaságunk garantálja.

Az E-gerenda jellemző adatai:

Jel	Áthidalható falköz (cm)	Hosszúság (cm)	Térfogat (liter)	Tömeg (kg)	Feszítő huzalok száma (db)
E7-24	240	260	41,10	103	7+1
E7-30	300	320	50,60	127	7+1
E7-36	360	380	60,00	150	7+1
E7-42	420	440	69,50	174	7+1
E7-48	480	500	79,00	198	7+1
E7-54	540	564	89,10	223	7+1
E7-60	600	624	98,60	247	7+1
E7-66	660	684	108,10	270	7+1



Lakatos Anikó
BVM Épelem Kft.

RUFORM

BETONACÉL

1115 BUDAPEST,
Bartók B. u. 152.

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.
70-es út 42-es km

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

Tel.: (22) 368-700
Fax: (22) 368-980

RUFORM BETONACÉL az egész országban!

Betontechnológia, tervezés

A betonösszetétel tervezési állandói

A betonösszetétel tervezésére, illetve a szilárdság előbecslésére általában az *Ujhelyi-féle* tervezési módszert használjuk, amelynek számítógépes programját e sorok írója is mintegy tizenöt éve elkészítette és azóta is kielégítő eredménnyel alkalmazza. A szilárdságbecslő képlet alakja a következő:

$$R = A \cdot \exp(-B \cdot x') \quad (1)$$

ahol R = a beton 28 napos nyomószilárdsága, N/mm^2 ; A és B = a felhasznált cement fajtájától függő állandók; x' = a módosított víz-cement tényező, mégpedig:

$$x' = x \cdot (V_{ao} : V_a) \quad (2)$$

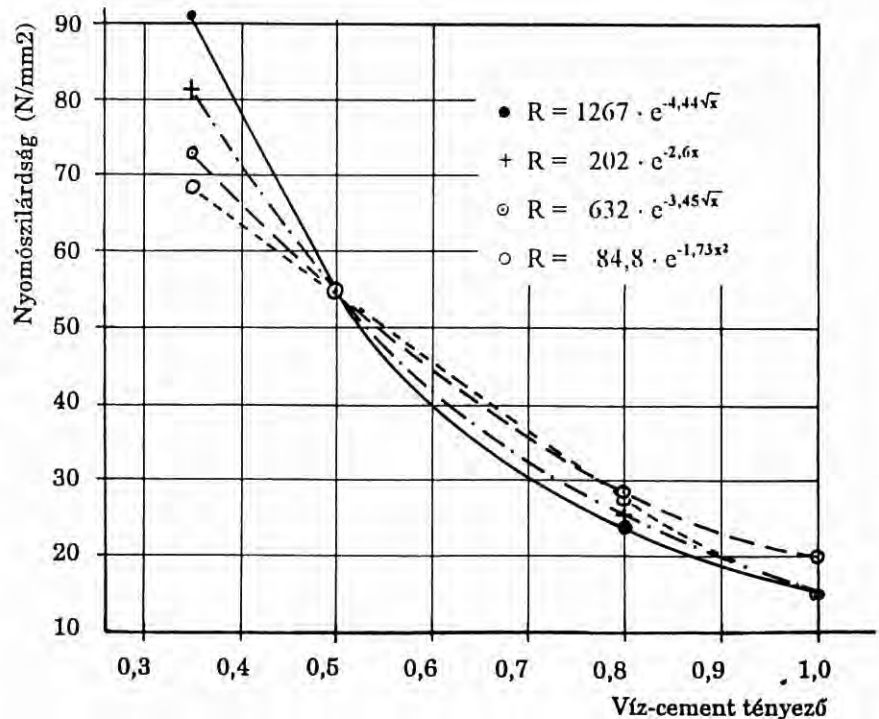
ahol x = a tényleges víz-cement tényező; V_{ao} = az adott konzisztencia mellett bedolgozható legnagyobb adalékanyag térfogat, liter/ m^3 ; V_a = a ténylegesen bedolgozott adalékanyag térfogat, liter/ m^3 .

Az (1) képletben az x' módosított víz-cement tényezőt vagy alapértékével, vagy valamely hatványával – például $x^{0.5}$ vagy $x^{0.6}$ stb. – lehet számításba venni. A hatványkitevő értéke is a cementfajta függvénye, ahogyan ezt *Ujhelyi* korábbi publikációiban bebizonyította (pl. *Magyar Építőanyag*, 1989. 4-6. szám, 1990. 1. szám). A különböző cementek „vízérzékenysége” ugyanis eltérő: változatlan kötőerő (a 0,5 víz-cement tényezőjű szabványos cementhasárcs-szilárdsága) mellett más szilárdságú betonok állíthatók elő különböző cementekkel kis víz-cement tényezők és más szilárdságú betonok nagy víz-cement tényezők mellett.

Ennek magyarázatául szolgál az 1. ábra, amely néhány gyakorlati példát mutat ugyanolyan víz-cement tényezőjű betonkeverékek szilárdságának a változására különböző „vízérzékenyséű” cementeket felhasználva. Az ábrán feltüntettem a görbékre illeszkedő szilárdságbecslő függvényeket is. Látható, hogy az eltérő „vízérzékenyséű” cementekkel készített azonos víz-cement tényezőjű betonok szilárdságbecslő függvényeinek A és B állandói, illetve a víz-cement tényező hatványai egymástól milyen jelentős mértékben eltérnek. Ebből következik, hogy a cementek gazdaságos és műszakilag megfelelő alkalmazásához a betonipar számára elengedhetetlenül szükséges a betontervezési állandók ismerete.

A betontervezési állandókat kétféleképpen lehet meghatározni. Az egyik lehetőség az, hogy a cementipar minőség-tanúsítványában megadja a tervezési állandók (A , B és *hatványkitevő*) értékeit és ezek megfelelő voltát garantálja. A másik lehetőség az, hogy az egyes gyárakban előállított cementfajták megfelelő gyakorisággal elvégzett ismételt laboratóriumi vizsgálatával ellenőrizteti a tervezési állandók ingadozását. Utóbbi esetben az Európa Szabvány (prEN 206) szerinti *referencia-betonok* szabályzatba foglalásakor ezeket az állandókat is tartalmazhatja az új nemzeti szabvány. Úgy vélem, hogy az utóbbi a járható út, mert ez statisztikai értékelést tesz lehetővé egy év alatt többször elvégzendő laboratóriumi vizsgálat révén.

A betonipar a jövőben rá lesz kényszerítve arra, hogy a korábban megszokotthoz képest lényegesen jobb minőségű betonokat állítson elő. Ezt a kényszert az új Európa Szabvány hatályba lépése jelenti, amely nem elsősorban a betonanyag *szilárdsága*, hanem a beton és vasbeton szerkezet *teljesítőképessége, használati élettartamának garantált értéke* alapján minősíti a betontermékeket (lásd *Ujhelyi, J.: Szemlélet és korszakváltás a betontechnológiában. MÉASZ Betonévkönyv, 1998., Dr. Erdélyi A. és Dr. Ujhelyi J. előadásai a „Térburkolatok betonból” c. ankétn 1998.03.31-én*). Ez



1. ábra: A különböző „vízérzékenyséű” cementekkel készített betonkeverékek víz-cement tényezőjének és nyomószilárdságának az összefüggései és tervezési állandói

azt jelenti, hogy az építtetőnek fel kell ismernie: az elkészült építmény karbantartása, fenntartása, esetleges javítása csak akkor végezhető el gazdaságosan, ha már a tervezés megkezdése előtt eldönti a használati élettartamot, s a tervező ennek ismeretében határozza meg a követelményeket (megjegyzem, hogy a prEN 206 az előírt használati élettartamra 50–100 évet ajánl). Ezeknek a követelményeknek ki kell terjedniük a tartósságot befolyásoló valamennyi jellemzőre, mint pl. a karbonátosodás sebességére, az acélbetétek korrózióvédelmére, a sózás okozta hámlásnak való ellenállásra, szabadban lévő szerkezetek esetén a fagyállóságra, vízzáróságra, savas esőkkel szembeni ellenállásra stb. A beton megfelelő *teljesítő-képességét* általában lényegesen nagyobb szilárdságú betonnal lehet elérni, mint amilyen szilárdságot a tervező pusztán a mechanikai igénybevételek alapján kiszámít. Ez pedig a betonipart is rákényszeríti a szabatos betonösszetétel tervezésre, hogy gazdaságos betont készíthessen.

A tervezési állandókat korábban ismertük: az 1972. évben gyártani kezdett új cementek betontechnológiai jellemzőit az Építéstudományi Intézet Betontechnológiai tagozata mintegy 6 éven át folyamatosan megvizsgálta az Építésügyi Minisztérium megbízása alapján és ennek eredményeként lehetett az MI-04.19:1981 Műszaki Irányelveket „Beton és vasbeton készítése” címmel összeállítani. A betontechnológiai ellenőrzés azért volt szükséges, mert a szabványos cementhabarcs vizs-

gátat egyetlen víz-cement tényezőt használ, s ebből nem lehetett – és ma sem lehet – a vízerzékenységre következtetni. Az ebben az Irányelvben megadott tervezési állandók jól használhatóknak bizonyultak.

Az utóbbi években azonban változott a cementek minősége, ásványi összetétele, alkáli tartalma, őrlésfínomsága, szilárdsági jele stb., ezért ma már nem használhatók azok a beton-összetételi ajánlások és tervezési állandók, amelyek az MI-04.19:1981-ből a MÉASZ ME-04.19:1995 Műszaki Előírásba átkerültek. Javaslom ezért, hogy a cementgyárak vizsgálják meg annak a lehetőségét, miképpen tudnák a magyar betonipar részére a különböző cementek betonösszetétel-tervezési állandóit – tudomásom szerint a *Betonolith K + F Kft.*-nek jelenleg adott egyszeri megbízás helyett – folyamatos, statisztikailag értékelhető betontechnológiai vizsgálatok alapján megadni. Úgy vélem, hogy ennek hiányában a betonipar sok esetben megoldhatatlan feladatokkal találná magát szemben, és kénytelen lenne kényesebb építkezések esetén olyan cementeket beszerezni (pl. Ausztriából vagy Németországból), ahol az ottani szövetségek a betonösszetétel tervezéshez jól használható segédleteket adnak (erről egyébként a *Beton* 1998. 3. számában már írtam).

Sántha Béla
betontechnológus

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A III. Nemzetközi vasbetonszerkezet-javítási konferenciát április 15-16-án rendezte meg a Techno-Wato Kft. a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen. A téma jelentőségét és aktualitását jelzi a résztvevők magas száma: mintegy 400 szakember.

A konferencia előadásai négy blokkhoz kapcsolódtak. Az első blokkban a vasbetonszerkezet-javítás általános ismereteiről hallhattunk. A második blokkban – amelyben az előadások túlnyomó többsége elhangzott – szerkezetjavítási esettanulmányokat mutattak be a szakemberek. A harmadik blokk témája a korszerű roncsolásmentes szerkezetvizsgálat, a negyedik blokk címe pedig "Hazai és külföldi szabályozás a vállalkozási gyakorlatban" volt. Ebben az utolsó blokkban – többek között – tájékoztatást kaptak a jelenlévők a készülő új magyar vasbetonszerkezet-javítási irányelvről, valamint a vasbetonszerkezet-javítási munkák jogszabályi és jogosultsági hátteréről (tervezés, szakértés, kivitelezés, műszaki ellenőrzés).

A rendezők célkitűzése az volt, hogy a vasbetonszerkezet-javítás területén a legfontosabb

alapismeretekkel, valamint a legkorszerűbb álláspontokkal és gyakorlattal megismerkedjen a magyar szakmai közönség, ugyanis a károsodott vasbetonszerkezetek hosszú élettartamú javítása, tartós védelme speciális ismereteket igényel.

A zárszóban a Techno-Wato Kft. képviselője bejelentette, hogy a mostani konferencia iránt mutatott érdeklődés megerősítette elképzelésüket, miszerint két év múlva ismét szerveznek a szakterületnek konferenciát.

1998. szeptember 13-16. között Lisszabonban lesz a **VIII. Nemzetközi betonutak szimpózium**, melynek a szervezői között szerepel a CEMBUREAU, a BIARC és az ATIK.

A főbb témák a következők:

- betonok fejlesztési irányai,
- betonburkolatok viselkedése és fejlesztése,
- minőségbiztosítási kérdések,
- fenntartás és felújítás,
- biztonság és környezetvédelem,
- városi és kis forgalmú utak burkolatai.

A konferenciát négy évenként rendezik meg.

Anyagvizsgálat

A korrózió kockázatának becslése vasbetonban

A vasbeton szerkezetek korróziós károsodásának becsléséhez jól használható eljárás megmérni a beton felületének villamos ellenállását, mégpedig a Wenner-féle négyponos módszerrel, amely előnyösen kombinálható villamos potenciál méréssel.



Az ellenállásmérő műszer

Az acél korróziója a betonban ugyanis áramot termelő elektrokémiai folyamat, amely oldhatja a fémeket. Minél kisebb a beton villamos ellenállása, annál könnyebben áramlik a korróziós áram a betonban, és annál nagyobb a valószínűsége a

beágyazott vas korróziójának. A fémvesztés az idő függvénye, azaz a korrózió sebessége is nagyobb a kisebb ellenállású helyeken.

A svájci ellenállásmérő műszer a villamos ellenállást pontosan $\pm 1 \text{ k}\Omega \cdot \text{cm}$ pontosan méri. A mért és a min./max. értékek nagyméretű LCD kijelzőn olvashatók. A mérés megbízhatósága az áramfolyásból becsülhető.

A beton felületén mért ellenállás a helyi állapottól és a környezettől függően nagyon különböző lehet. A mérőműszerrel azonban akár az egész felületre kiterjedően végezhető mérések és a mért adatok grafikusan megjeleníthetők, így behatárolhatók a vas korróziójából eredő mezők.

A mérőműszer EXCEL formátumban 7200 mért értéket képes tárolni. Az adatok RS 232C -vel személyi számítógépre átvihetők a további adatfeldolgozás és grafikus megjelenítés céljából.

A berendezés könnyen kezelhető, tömege alig 1 kg; egy elemkészlettel 30 órán át működtethető.

Betonelemek vizsgálata ultrahanggal

Az ultrahang terjedési idejének mérésén alapuló roncsolásmentes vizsgálat jelentősége növekszik. Segítségével kimutathatók az előregyártott és a helyszínen készített betonelemek-



Az ultrahangos mérőkészülék

ben előforduló üregek, repedések, inhomogenitások és egyéb károsodások – például fagyási és tűzkárok –, de adatokat kaphatunk a beton

sűrűségéről, rugalmassági jellemzőiről és szilárdságáról.

Az ultrahangos mérésekkel az anyagjellemzőkre nyert információk megbízhatósága javítható az ún. kombinált módszerrel, amely az ultrahangos vizsgálatot a visszapattanás elvén mérő Schmidt-kalapáccsos vizsgálattal egészíti ki.

A svájci ultrahangkészülék alkalmas erre a kombinált vizsgálati módszerre. A készülék bemenő adatként kezeli a Schmidt kalapáccsal mért „R” visszapattanási értéket, amelyet az ultrahangos mérés figyelembevételével átszámít szilárdságra. Ennek optimális értéke a holland TNO széles körű vizsgálati adatbázisán alapszik.

A nagyméretű LCD-én valamennyi lényeges adat megjelenik. A méréssorozat adatait a memória tárolja. A beépített szoftver lehetővé teszi az adatátvitelt Excel for Windows táblázatos formában személyi számítógépre.

A készülék 30 órán át működtethető 6 db LR6 típusú elemmel.

PROCEQ-KÉSZÜLÉKEK BETONÉPÍTMÉNYEK ÉS BETONELEMEK VIZSGÁLATÁHOZ

- **CANIN korrózióvizsgáló készülék**
A betonba ágyazott vas korróziójának felderítésére.
- **SCHMIDT betonvizsgáló kalapács**
Roncsolásmentes minőségellenőrzéshez kész építményeken, előregyártott elemeken.
- **DIGI-SCHMIDT 2 betonvizsgáló**
Elektronikus mérőkészülék minőségellenőrzéshez.
- **DYNA, DYNA Z ... E kötésvizsgálók**
Kézi készülékek beton, vakolat, bevonatok, festékek és lakkok felületi szilárdságának vizsgálatára.
- **PROFOMETER 4 betonvas kereső**
Digitális készülék a betonacél szerkezeti helyének és átmérőjének a meghatározására és a betonfedés megmérése.
- **RESI elektromos ellenállásmérő**
Vasbeton szerkezeti elemek elektromos ellenállásának mérése a korróziós károsodás felderítésére.
- **TICO ultrahangkészülék**
Betonszerkezetek roncsolásmentes vizsgálatára (repedések, üregek, fagykarok, homogenitás).
- **TORRENT permeabilitás vizsgáló**
A beton építőelemek tartósságának a megítéléséhez.

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

TESTOR

1538 Budapest, Pf.: 528

Telefon: 319-4782

Telefax: 319-2284

ANYAGVIZSGÁLAT - MÉRÉSTECHNIKA

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Együttműködési megállapodást írt alá a közelmúltban Sipos István, a MÁV Rt. vezérigazgatója és Koltai Imre, a Magyar Cementipari Szövetség (MCSZ) elnöke.

A megállapodás célja, hogy a szövetséghez tartozó cementipari társaságok a közúton fuvarozott rakományaik minél nagyobb részét a vasútra tereljék át, ami 1998-ban mintegy 1,4 millió tonna cementipari termék vasúti fuvarozását jelenti.

Az MCSZ összes elszállított rakományából tavaly 1,15 millió tonnát fuvaroztak vasúton, az idei terv 250 ezer tonnával több. Az 1,4 millió tonna mennyiségből 250 ezer tonna cementet Romániába fog szállítani a MÁV.

Megvizsgálják továbbá a kombinált fuvarozás lehetőségét is, ezen belül azt, hogyan lehetne a vasúti konténereket a lakossági cementellátásban is hasznosítani.

Az együttműködés kölcsönös előnyökkel jár. A MÁV-nál a teherfuvarozás növekedését biztosítja, a cementipari termelőknek viszont rakodási, technikai könnyebbséget jelent.



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

*Építésügyi Minőségellenőrző
Innovációs Rt.*

TEVÉKENYSÉG:

Mérnöki tanácsadás

Újfajta termékek és építési technológiák
alkalmassági vizsgálata

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

Építési célú termékek tanúsítása

Tanácsadás minőségbiztosítási rendszerek
bevezetéséhez/ Pályázat-előkészítés,
tanácsadás

Nukleáris építmények ellenőrzése

Felvonóellenőrzés

Építőipari gépek munkavédelmi minősítése

**Anyagvizsgálatok/ Szakértői
tevékenység**



DUNA-DRÁVA CEMENT

DUNA-DRÁVA CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK KFT.

*Új név,
megszokott minőség!*

Egyesült erővel!

É R T É K E S Í T É S

VÁC 27/ 317 - 607

BEREMEND 72/ 474 - 510

STABIMENT®

MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS



BETON ADALÉKSZEREK

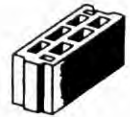
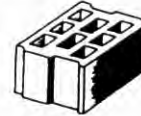
STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

Vác, Kőhidpart dűlő 2.

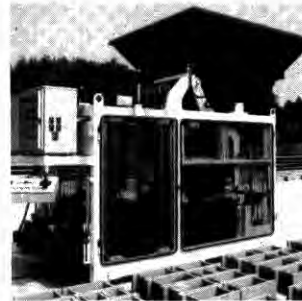
☐ 2601 Vác, Pf.: 198.

Telefon: 20-433-620

Telefax: 27-314-493



Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása



ADOK

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,

Királyhelmece u. 8.

Tel/Fax: 250-3784

Tel: 06-30-484-608

AME

Maschinen képviselet

SZABADEX KFT.



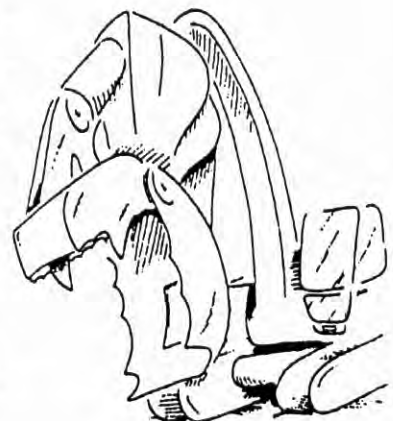
A BETON SZABÓJA

Vállalkozunk:

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

Gyémántszerszámossal technológiával vasbeton épületek rezgésmentes átalakítására:

fúrás, vágás, dilatáció készítés.



1113 Budapest, Daróczi u. 1-3.

Telefon - fax: 185-3717

Telefon: 60/ 396-000

EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ



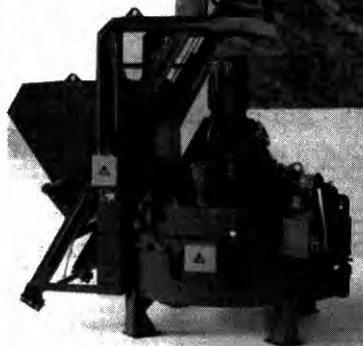
MOBILMAT

Mobil keverő-
mű – sorsilóval.

Egyszerű szállít-
hatóság, gyors
felállíthatóság,
nagy teljesítmény.

CENTROMAT

Telepített – igény
szerinti kivitelben,
kavicsfelhordóval,
vagy sorsilóval.



ELLENÁRAMÚ KEVERŐ

Homogén keverés
a legrövidebb
időn belül.



AUTOMATA KAVICSFELHORDÓ

Csillag, vagy kamrás
tárolóhoz, megbízható
és gazdaságos.

Magyarországi képviselet:

ADOK

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

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

Wiggert+Co.

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

Szabályozás

A MÉASZ ME-04.19:1995

„Beton és vasbeton készítése” című műszaki előírás ismertetése XI.

16. fejezet: Kis zsugorodású és csekély kúszású betonok

Azokat a betonokat lehet *kis zsugorodásúnak* és *csekély kúszásúnak* tekinteni, amelyek a vonatkozó szabványok és ajánlások által meghatározott zsugorodás és kúszástartományok alsó harmadában, vagy annak közelében helyezkednek el. A betonok kúszására és zsugorodására az *MSZ 15022-1*, ill. a *ENV 1992 (Eurocode 2)* tartalmaz ajánlásokat. Ezen túlmenően figyelembe lehet még venni az Európai Betonbizottság (CEB) *Ajánlások betonszerkezetek készítésére* című kiadványát.

A különböző előírások, illetve ajánlások egyaránt a betonösszetételtől és a környezet páratartalmától függően határozzák meg a zsugorodás és a kúszás figyelembe vehető végértékét, ezeket az előírás *16.1. fejezete* ismerteti. Például 300 kg/m^3 cementtartalmú, 0,5 víz-cement tényezőjű beton zsugorodása 50 % páratartalmú térben 0,6-1,0 mm/m; 80 % páratartalmú térben 0,3-0,5 mm/m végértékű lehet attól függően, hogy melyik ajánlást vesszük figyelembe.

A *16.2. fejezet* foglalja össze azokat a beton vagy vasbeton szerkezeteket, amelyek kúszását és zsugorodását célszerű mérsékelni. Ezek nemcsak azok a szerkezetek, amelyek alakváltozásra különösen érzékenyek, hanem azok is, amelyekben célszerű az áteresztőképességet és a repedezési hajlamot csökkenteni (pl. ahol mérsékelni kell a karbonátosodást, vagy a klorid okozta hámlást).

A *16.3. fejezet* ismerteti a felhasználható alapanyagokat. Általában bármelyik *MSZ 4702* szerinti cement alkalmazható, de különösen kényes szerkezeteket célszerű ún. *zsugorodáskiegyenlítő cementtel* elkészíteni; az e cementet tartalmazó betonok a bedolgozást követő első napokban duzzadnak, s ez részben kiegyenlíti a későbbi zsugorodásból származó térfogatváltozásokat.

Az adalékanyagot célszerű úgy kiválasztani, hogy vízigénye csekély legyen. Ne használjunk lemezes vagy hosszúkás szemű anyagot. A nagy vízfelvételű, könnyű adalékanyagok ilyen célra nem vehetők figyelembe.

A készítendő betonkeverék minél kisebb víztartalma érdekében vízcsökkentő képlékenyítő vagy folyósító adalékszerek adagolása előnyös, valamint a kötési-késleltető adalékszereké is, mert ez esetben a beton utóvibrálható és így tömörsége fokozható.

Az ajánlható betonösszetételeket az előírás *16.4. fejezete* foglalja össze attól függően, hogy milyen fajtájú zsugorodást kívánunk mérsékelni: a *plasztikus*, a *bensőséges* vagy a *száradási zsugorodást*. A cement hidratációjának a kezdetekor

megváltozik a térfogata, a száraz cementpép térfogatához képest a pép térfogata mintegy 1 %-kal csökkenhet. Ez a *plasztikus zsugorodás*. A szilárduló cementpép akkor is zsugorodik, ha nincs benne vízmozgás (*bensőséges zsugorodás*), ennek mértéke kb. 10^{-6} . A száradás miatti zsugorodás a vízpárolgás következménye, ez annál nagyobb, minél nagyobb a cementpéptartalom. A száradási zsugorodás tulajdonképpen két tényező következménye, mert a víz elpárolgásával együtt megkezdődik a beton karbonátosodása, s ez is zsugorodást okoz. Ezeket a tényezőket kell mérlegelni, amikor kiválasztjuk a betonkeverék összetételét.

Az előírás *16.5. fejezete* foglalkozik a tervezési feltételekkel, míg a *16.6. fejezete* az ajánlott készítési eljárásokkal. Ebből a szempontból nagyon lényeges a beton megfelelő tömörítése: a tömörítési hiány miatti levegőtartalom ne legyen több 1 térfogat %-nál (10 liter/m^3 értéknél), mert minden 1 % tömörítési hiány miatti légtartalom-többlet a zsugorodás értékét kb. 0,006 értékkel megnöveli.

Nagyon lényeges a beton hosszú ideig tartó nedves utókezelése (a víz alatt szilárduló betonnak természetesen nincs száradási zsugorodása, legfeljebb kismérvű duzzadás várható). Ez azért is szükséges, mert a száradó felülettől különböző távolságokban lévő betonrétegek zsugorodása eltérő és ezért repedéseket okozó feszültség-lépcsők alakulhatnak ki a száradó betonban. Minél szilárdabb a beton, azaz minél hosszabb ideig tart a nedves utókezelés, annál kisebb a veszélye a repedésnek.

Minél nagyobb a cementtartalom, annál fontosabb a párolgás megakadályozása. A legfontosabb összefüggésekre az előírás számos ábrát tartalmaz (a 16. fejezetben az összefüggések bemutatására 25 ábra található).

Az előírás *16.7. fejezete* ismerteti ezeknek a betonoknak a minőségellenőrzését és a minőségtanúsítását. Mint minden beton esetében, itt is tervet kell készíteni és azt a tervdokumentációhoz kell csatolni. Mind a zsugorodás *MSZ 4715-6* szerinti $10 \times 10 \times 51,5$ cm-es, mind a kúszás *MSZ 4715-6* szerinti $10 \times 10 \times 40$ cm-es hasábkokkal végzett vizsgálata hosszú ideig tart, ezért ez nem lehet a rutinszerű minőségellenőrzés tárgya. Az előírás azt ajánlja, hogy legalább két alkalommal készítsünk próbatesteket a zsugorodás és a kúszás meghatározására, egyébként pedig a minőséget főleg a gyártásközi ellenőrzéssel – alapanyagok és technológiai folyamat – szabályozzuk.

Dr. Ujhelyi János
az előírás készítője



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

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

TRANSPORTBETON ÉRTÉKESÍTÉS

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

BETONACÉL ÉRTÉKESÍTÉS

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

ELŐREGYÁRTÁS

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

ÉPÍTŐANYAG KERESKEDÉS

- ◆ Márkaképviseleti szinten.

BAU-TEST

BETONLABORATÓRIUM

AKKREDITÁLT: NAT 501/0552

Tevékenységeink:

Laboratóriumi vizsgálatok
 • beton nyomószilárdsága
 • beton vízzárósága
 • beton fagyállósága
 Szakértés
 Szaktanácsadás

Partnereink:

STRABAG HUNGÁRIA RT.
 KÉV-METRÓ KFT.
 MOTA HUNGÁRIA RT.
 COLAS-EGÚT RT.
 TBG POLYDOM KFT.
 HÍDÉPÍTŐ RT.

ISO 9001 szerint dolgozunk.

BAU-TEST KFT.

1116 Budapest, Építész u. 40-44.
 Telefon: 205-6214 ✧ Tel./fax: 205-6266

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás
 Telefon: (30) 339-087

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Április 25-én zárta kapuit a **Construma építőipari szakkiallítás**, melyen 724 magyar és 76 külföldi cég állított ki összesen 31000 m²-en. A Decortstone díszítő-kő-ipari szakkiallításán 50 cég mutatkozott be, 1200 m²-en.

A Hungexpo által kiadott sajtóanyag szerint az építőipar termelési adatai a következőképpen alakultak, alakulnak. Az építőipari termelés 1997-ben 545,3 milliárd Ft volt. Valamennyi alágazat reálértéken is növelte a teljesítményét. Legnagyobb mértékben (14,2 %-kal) a magasépítőipar teljesítménye növekedett. Az építési szak- és szerelőipar bővülése az átlaghoz közelállóan alakult (9,6 %). A mélyépítőipar (5,9 %) és az épületfelújítás (6,2 %) növekedése szerényebb mértékű volt. A magasépítőipar termelési értéke 173,9 md Ft, a mélyépítőiparé 150,9, az építési szak- és szerelőiparé 193,2, az épületfelújítás és korszerűsítésé 27,3 md Ft volt.

Az építőipar termelésében a kisszervezetek (50 főnél kevesebbet foglalkoztatók) részaránya tovább növekedett a nagyszervezetek (300 fő felett) rovására, alapvetően a nagyszervezetek számának csökkenése miatt.

Az idei év szerződéses állománya és a folyamatban lévő munkák, valamint a gazdasági mutatók alapján 1998-ban a növekedés 6-10 %-ra tehető.

A kiállítás első napján tartotta sajtótájékoztatóját a Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. abból az alkalomból, hogy a cég egy évvel ezelőtt alakult a Beremendi Cement- és Mészipari Rt. és a váci Dunai Cement- és Mészmű Kft. fúziójával. Az elmúlt időszak fejlesztéseinek eredményeként javult a termékek minőségének egyenletessége, nagymértékben csökkent a környezeti terhelés.

A Duna-Dráva Cement célkitűzése az, hogy a hagyományos termékekre építve egyre szélesedő profillal szolgálja ki az építőanyag piac jelentkező igényeket. Ezen törekvések eredményeként az ország különböző településein 17 transzportbeton üzem működött TBG név alatt; folyamatban van a szárazharcos üzem beindítása – a piaci megjelenés októberre várható –; valamint része van építési vegyanyagok forgalmazásában is (Stabiment Hungária Kft.).

asa

ÉPÍTŐIPARI KFT.

Műszaki ügyvezetés:

1052 Budapest, Semmelweis u. 9.

Tel.: 266-1820, fax: 266-1821

Gazdasági ügyvezetés:

1052 Budapest, Semmelweis u. 1-3.

Tel.: 267-5947, fax: 267-5948

Vasbeton előregyártó üzem:

6800 Hódmezővásárhely, Erzsébeti út 9.

Tel.: 06-62/346-412, fax: 06-62/341-246

Cégünket 1990-ben alapítottuk az ipari építésben addig vezető szerepet játszó 31. sz. Állami Építőipari Vállalat dolgozóiból. 1997. évi átlaglétszámunk 250 fő volt. Az alaptőke jelenleg 78.800.000.- Ft, amit 43 magán-személy jegyzett.

Az elmúlt hat év alatt több mint 580.000 m² épületszerkezetet és mintegy 450.000 m² ipari padlót készítettünk.

FŐ SZAKTERÜLETÜNK:

- ⇒ Előregyártott vasbeton vázszerkezetek gyártása, helyszíni szerelése
- ⇒ Ipari padló építése
- ⇒ Generál kivitelezés
- ⇒ Fővállalkozás

Tervezési feladatok ellátása, ipari vasbeton szerkezetek, ipari padlók fejlesztése:

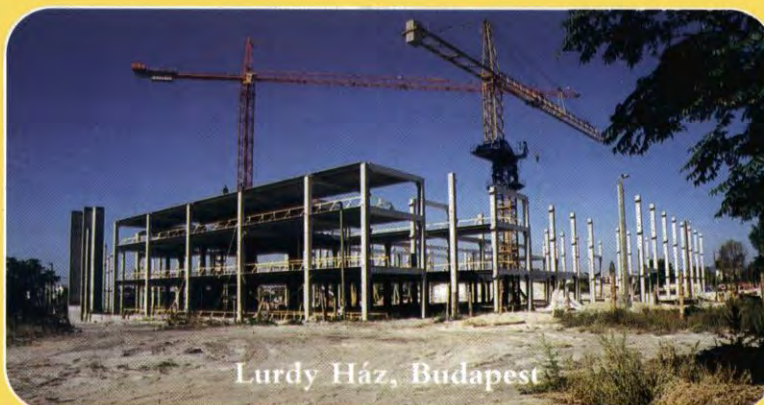


PLAN 31
MÉRNÖK KFT.
 1052 Budapest
 Semmelweis u. 9.
 Telefon: 266-1820
 Telefax: 266-1821

AUCHAN Áruház, Budaörs



Mayer daruzott csarnok, Kiskalud



Lurdy Ház, Budapest