

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

V. évf. 6. szám

szakmai havilap

1997. június

MUREXIN



**Beton,
esztrich
és habarcs-
adalékszerek**

**Ipari padlók,
epoxi
és PU bevonatok**



MUREXIN Kft.

1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • ☎ 261-5141, 262-6000, Fax: 261-6336

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120-122.
Telefon: 250-1629 ♦ Telefax: 168-7628

ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**

(fekete-fehér)

1 évre 1/4 oldal felületen:

47 800 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:

95 300 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:

190 300 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

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

5700 Ft 11 440 Ft

1/2 oldal:

11 100 Ft 22 100 Ft

1 oldal:

21 800 Ft 43 600 Ft

Címlap (színes)

58 000 Ft 116 000 Ft

Hátsó borító (színes)**1/2 oldal**

39 000 Ft 78 000 Ft

1 oldal

75 300 Ft 150 600 Ft

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

195 Ft+ÁFA 390 Ft+ÁFA

ELŐFIZETÉS:

fél évre 1040 Ft+ÁFA,

egy évre 1950 Ft+ÁFA

Egyes lappéldányok ára: 195 Ft

**SZÓRÓANYAG KIKÜLDÉSE AZ
ÚJSÁGGAL PÉLDÁNYONKÉNT:**

52 Ft+ÁFA 104 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**

Korróziós fórum III., Milyen típusú betonacél károsodásokat figyeltek meg Magyarországon?	3
Az új cement termékszabványok, és az ISO 9002 alkalmazása.....	11
A repedezettség hatása a vasbeton gerendák rezgéseire II.	19
Beton adalékszerek I.	23

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

MUREXIN KFT.	1, 17
ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.	7
STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	8
BOMA VASBETON SZERKEZET BONTÓ GMK.	8
TRANSBETON KFT.	8
BERNHARD BEUMER MASCHINENFABRIK KG.	9
RIFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ ÉS KER. BT.	10
STRONG ÉPÍTŐELEMGYÁR KFT.	10
ÉPFU-PULTRANS KFT.	10
HAYER & BOECKER	15
BETONOLITH K+F KFT.	16
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS RT.	17
DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.	17
VICANI ART STÚDIÓ	18
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	18
SIKA HUNGÁRIA KFT.	18
BVM ÉPELEM KFT.	21
SZENZOR P-E GAZDASÁGMÉRNÖKI KFT.	22

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

HÍREK, INFORMÁCIÓK	16
--------------------------	----

KLUBTAGJAINK:

- ADOK KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- BEUMER KG. ➤ BETONÚTÉPÍTŐ RT. ➤ BOMA GMK.
- BVM ÉPELEM KFT. ➤ DANUBIUSBETON KFT.
- DEKORBETON KFT. ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
- ÉMI Rt. ➤ ÉPFU-PULTRANS KFT. ➤ ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.
- HAYER & BOECKER ➤ HCM Rt. ➤ HEKA RT.
- KARL-KER BT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT ➤ MUREXIN KFT.
- PLAN 31 KFT. ➤ RIFORM BT. ➤ SIKA KFT.
- STABIMENT KFT. ➤ STRONG KFT. ➤ SZABADEX KFT.
- SZENZOR P-E KFT. ➤ TRANSBETON KFT.

BETON szakmai havilap,

1997. június, V. évf. 6. szám

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

Kiadója: 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

Korrózióvédelem**BETON- ÉS VASBETONSZERKEZETEK KORRÓZIÓS FÓRUMA**

Ismert jelenség, hogy a feszültségállapotban levő fémek korróziója gyorsabb lefolyású, mint a feszültségmentes stádiumban levőé. A szakirodalomban általánosan elterjedt az a vélemény, hogy a folyáshatár alatti feszültségek hatása elenyésző a korrózió sebességére, mert a fém felületének elektrokémiai állapota nem változik meg (azaz a potenciál eltolódása 2-3 μV). Jelentős változás a folyáshatár elérésekor észlelhető, mert a védő oxidréteg megsérül. A szakítószilárdság 70 %-ánál a vasbetét elektropotenciálja 3 %-os NaCl oldatban 70 - 100 μV -tal nő (Uhlig szerint). Ez a jelenség azzal van összefüggésben, hogy plasztikus deformációnál a passzíváló réteg felrepedezik és újraképződése is gátolt.

Ha a környező beton szulfidokat és kloridokat tartalmaz, feltételezhetjük, hogy ezek az anyagok felerősítik az anódos folyamatokat a húzófeszültségtől függetlenül. A továbbiakban a fémfelület korróziós károsodásai, mint feszültség-koncentrációs helyek működnek. Szénacéloknál a hibahelyek környékén átrendeződnek a feszültségek, mivel a vas képlékeny. Az általánosan használt betonacélok ezért nem érzékenyek az ilyen fajta károsodásra, ellentétben a rideg feszítőhuzalokkal, amelyek kevésbé képlékenyek, sokáig megmarad bennük a feszültség-koncentráció.

Somodiné dr. Dobó Katalin
rovatvezető

Milyen típusú betonacél károsodásokat figyeltek meg Magyarországon?

Dr. Orbán József
tanszékvezető főiskolai tanár
JPTE Műszaki Főiskolai Kar, Pécs

- Kevesen tudják, hogy V. M. Moszkvinnek, az orosz betonkorrozíós iskola alapítójának él egy tanítványa Magyarországon, és ez Ön, tanszékvezető úr. Hogyan találkozott Moszkvin professzorral?

- Amikor a Moszkvai Építőipari Egyetemen tanultam, több szakterületen kiemelkedő tudások, akadémikusok tartottak egy-egy szemeszternyi kurzust saját tudományágukról. Ezek közül az egyik Moszkvin professzor volt, akinek a

„Vasbetonszerkezetek korróziója” témájú előadásai jó alapot adtak a pécsi 25 emeletes toronyház IMS szerkezetének szakértői munkáihoz.

- Ennek a sorozatnak nem célja még egyszer leírni az IMS szerkezet káresetét, az 1992-93-as években több közlemény jelent meg róla különböző lapokban. Mégis, tanszékvezető úr visszatekintve összefoglalná, mi okozta a pécsi katasztrófát?

- Az IMS szerkezet feszítő betétjeinek korróziós folyamatait elemezve megállapíthatjuk, hogy a feszültség alatti acélhuzalokon lejátszódó kloridos korrózió igen súlyos következményekkel járt, egyes helyeken huzal és kötegszakadások is előfordultak. Az utólagos vizsgálatok kiderítették, hogy a csomópontokban alkalmazott PU paszta (hézagkitöltő habarcs) igen nagy mennyiségű, vízzel könnyen kioldható kloridion tartalommal rendelkezett. A korróziós károk elsődleges okaként most is azt tartom, hogy az alkalmazott anyagokról és azok korróziós hatásairól nem rendelkeztek megfelelő ismeretekkel.

A PU paszta korrózió-veszélyességéről már mind az engedélyező hatóságnak, mind a kivitelezőnek tudomása lehetett. A szerkezet tervezőinek és az engedélyező hatóságnak azon feltételezése, hogy a feszítőkábelek nem érintkezhetnek a PU pasztával, valamint, hogy a kábelcsatorna kibetonozása elegendő védelmet nyújt a feszítőhuzalok számára, tévesnek bizonyult. Ugyanis a vázszerkezet szerelési pontatlansága eleve lehetővé tette az érintkezést, nem is beszélve arról, hogy a kivitelező helyenként igen nagy méret pontatlansággal

szerezte a vázszerkezetet és így a csomóponti hézag megnövekedett, ezzel együtt a PU paszta és vele együtt a kloridion mennyisége is. Ez a másodlagos ok. Harmadikként azt mondhatom, hogy amint azt a feltárások utólag igazolták, a feszítőbetétek pilléreken való átvezetésére készített lyukak kiinjektálása nehezen volt kivitelezhető, ezért az sok helyen hiányzott, így ezeken a szakaszokon a feszítőacélok védelem nélkül maradtak.

- Mi szükséges a kloridos feszültség-korrózióhoz? Milyen feltételek mellett megy az végbe?

- Három feltétel: a kloridionok egy bizonyos koncentrációja, a feszítőhuzal feszültségállapota és egy minimális nedvesség együttes megléte szükséges. Ehhez a fajta korrózióhoz nem mindig szükséges oxigén utánpótlás.

A korróziós szakemberek mérési tapasztalatai szerint 350 mg/kg vízoldható kloridion tartalom felett már korróziós veszéllyel kell számolni. Az adalékszereket nem tartalmazó normál betonok kloridion tartalma 50-200 mg/kg; az adalékanyag és a víz kloridion tartalmától függően. A kábelcsatorna betonanyagában helyenként 3000 mg/kg értéket is mértek. Ilyen magas értéknél kloridos pontkorrózió megy végbe még akkor is, ha az acélszalak betonkörnyezetének pH értéke több mint 12.



1. kép Kloridos pontkorrózió

- Milyen magas volt a feszültség szint a betétekben?

- Mivel a lefeszítések miatti iránytöréseknél többletfeszültségek keletkeztek, a létrejött feszültség a statikusok számítása szerint a szakítószilárdság 85-90%-át is elérhette.

- Tehát elmondhatjuk, hogy ez esetben bizonyítottan észleltünk Magyarországon feszültségkorróziós esetet? (Feszültségkorrózióról a szakítószilárdság 70%-nál magasabb feszültség szintnél beszélhetünk.)

- Így van. A feltárt csomópontokban a korróziós károsodások mértéke szinte példa nélküli. A korróziós szakemberek megfigyelése szerint amíg ugyanolyan magas kloridtartalmú közegben a normál szénacél élettartama 20-30 év, addig a feszítőhuzalnál már 5-10 év múlva várható a tönkremenetel, szakadás formájában.

- Mi történt volna, ha a PU paszta nem ér a feszítő betétekhez? Akkor elkerülhető lett volna a tanszékvezető úr szerint a tönkremenetel?

- Nem. Ahol közvetlenül érintkezett az agresszív habarcs és a feszítőbetét, ott 3-4 éven belül, ahol terv szerinti 15 mm volt a távolság, ott 10 év után jelentkezett komolyabb mértékű károsodás. A kloridionok igen mobilisak és a betonban található kis nedvesség, a beton pórusvize is elegendő ahhoz, hogy áthatoljanak a betonfedésen.

- Lehet-e egy egyszerű ököl szabályt felállítani a kloridionok behatolásának sebességére?

- A kloridionok diffúziója igen bonyolult folyamat, amelyet számos tényező befolyásol, de első közelítésnél azt mondhatjuk, hogy egy 0,4-es vízcement tényezőjű betonnál a behatolás sebessége 3 mm/év.

- Honnan származik ez az érték?

- Tuuti A. "Corrosion of steel in concrete" című művéből (szerk.: a BME könyvtárában megtalálható). A gyakorlat nagyon jól igazolta az elmélet helyességét.

- Mikor jelentkeztek az első átázások?

- Már építés közben is; a hibás szigetelések miatt bekövetkeztek beázások, a szerkezeti csomópontok építés és szerelés közben átnedvesedtek. A csomópontok károsodásához és rendszeres átázásához nagy mértékben hozzájárult az is, hogy a vizes helyiségek technológiai vízszigetelése nem kötelező hazánkban, ellentétben a volt Jugoszláviával, ahol kidolgozták az IMS rendszert. De még egyszer felhívnám a figyelmet arra, hogy a korrózió ott is bekövetkezett, ahol nem volt átázás, csak jóval kisebb mértékű volt a károsodás.

- Tanszékvezető úr megfogalmazása szerint a helyszíni betonozással készült kábelcsatorna potenciális korróziós hely. Ezek szerint veszély fenyegeti szabadon szerelt feszített vasbeton hidjainkat is, ahol a feszítőhuzalok utólag kiinjektált csatornában futnak?

- Hát, ha jobban elgondolkodunk ezen a kérdésen... Igen! Ha a sós lé behatolhat a kábelcsatornába, nagy a korróziós veszély. Másik korróziós forrás a védőhüvely-feszítőhuzal érint-

kezése. Ezeket a kérdéseket érdemes alaposabban megvizsgálni.

Az IMS épületek szerelése gyakran elhúzódott és ilyenkor a már megfeszített pászmaák betonvédelem nélkül maradtak a kábelcsatornában. Atmoszférikus hatásokra felületi korrózió indult meg a feszítőhuzalokon, amely később a kloridionos környezetben csak fokozódott.

Az IMS épületeknél a kábelcsatornákat kitöltő beton tömörsége nem mindenütt volt megfelelő, helyenként fészkes és porózus lett, ezért nem adhatott teljes védelmet a feszítőkábelek számára. A kivitelezési tapasztalatok szerint a kábelcsatorna megfelelő minőségű betonjának biztosítása nehezen kivitelezhető feladat, még tömörítés és pasztifikátorok alkalmazása esetén is. Helyenként szerelő és kiegészítő vasak tették lehetetlenné a beton megfelelő vibrálásos tömörítését.

- Milyen típusú acélkorróziót figyeltek meg a feszítőbetétek pilléren való átvezetésére készült lyukakban? Ezekben a helyeken a kiinjektálás hiányos volt és a betonacél felülete folyamatosan érintkezett a magas kloridtartalmú savas folyadékkal.

- Itt a betonacél elfogyott, gyakorlatilag feloldódott.



2. kép Betonacél „feloldódása” a savas oldatban

- Meghatározták-e a folyadék pH értékét?

- Nem. De feltételezhető, hogy igen savas folyadék volt. Ezekben a helyeken tapasztaltuk a legnagyobb károsodást.

- Milyen típusú volt a betonacél korróziója kloridos környezetben?

Lyukkorróziós jellegű. A PU pasztából könnyen kioldódó kloridionok a betonacélhoz jutottak és ott az acél felületén levő passzíváló oxidréteget megbontották. Ez a folyamat igen könnyen végbemegy, mivel a kloridion lényegesen agresszív, mint az oxigén, és azt egyszerűen kiszorítja a felületi rétegből. A

megbontott oxidréteg helyén koncentrációs lokálem jön létre és mint anód működik. Elektronvándorlás indul meg a katód felé, ott hidroxilionok keletkezésével, majd ezeknek az anódhoz való áramlásával zárul az áramkör. Az anódon kilépő vasion a hidroxilionokkal másodlagos reakciósorozaton keresztül $Fe_2O_3 \cdot H_2O_3$ rozsdát képez.

A lyukkorrózió lényege az, hogy a korróziós folyamat igen kis alapterületen halad előre és egyre mélyebb kráterszerű lyuk képződik az anódos helyen.

- Hogyan hatott a kloridos korrózióra a megfigyelt magas, a szakítószilárdság 85-90 %-át is elérő feszültség?

- A korróziós szakemberek tapasztalatból tudják, hogy agresszív közegben a húzásra igénybevett feszítőhuzalokban lényegesen nagyobb mértékű a korróziós károsodás, mint a normál állapotú acélhuzalokban. Különösen így van ez kloridos korrózió esetén, ahol a kloridionok által kialakított és az acélhuzalok mélységébe hatoló lyukak feszültség koncentrációs helyeket hoznak létre.

A húzófeszültség hatására az anódos terület repedésének mélysége gyorsan növekszik. Ezt az ismert korróziós folyamatot a szakirodalom feszültségkorrózióknak nevezi, amit talán – véleményem szerint – célszerűbb lenne feszültség alatti korrózióknak nevezni.



3. kép Általános korrózió feszítőhuzalon

- Milyen típusú volt a feszítőhuzalok károsodása a helyszínen kibetonozott kábelcsatornában?

- A feszítópászmaikat körbevevő betonanyag, mint általában minden helyszínen készített betonozás, viszonylagosan inhomogén a magas vízcement tényező és a nem hatékony tömöríthetősége miatt. Az ilyen változó tömörségű és nagy porozitású betonba könnyen bejutó levegő, azaz a szén-dioxid és az oxigén egyrészt csökkenti a beton pH értékét azáltal, hogy a cement-

hidratáció során felszabaduló kalcium-hidroxidot elkarbonátosítja, másrészt az oxigén jelenléte kedvező feltételeket teremt a katódon zajló redukciós folyamatokhoz. Ahol a kábelcsatorna betona nem nyújtott védelmet a feszítőbetétek számára, az acélszalak teljes hosszúságukban korrodáltak.

- Tehát ez esetben általános korrózió lépett fel. Milyen további, eddig nem érintett típusú korróziós károsodást figyeltek meg?

- További korróziós forrást és veszélyt jelentett a feszítőbetétek számára, ha a lefeszítés miatt lágy betonacéllal érintkeztek. A két érintkező fém elektródpotenciál különbsége alapján a kevésbé nemes fém megy tönkre, azaz a feszítőbetétek kezdtek korrodálni. Ez esetben kontakt korrózió lép fel.

- Milyen mély kontakt korróziós károsodást tapasztaltak?

- 1-2 mm-t. Egy esetben sem okozott feszítőbetét szakadást. További kontakt korróziós károsodást okozott a pilléreken való átvezetéskor, ha az acélhuzalok az acélhüvely (csőregiszter) falához értek és az elektrolitos közegben galván-

elemet alkottak, amelynek anód pólusa a feszítőpázsma lett.

- Mi volt a katódos folyamat ez esetben? Oxigénredukció?

- Nem, katódos folyamatként az acélhuzalból kilépő elektronok az injektáló habarcsból feltételezésem szerint hidrogént szabadítottak fel. Az acélhuzal felületén keletkező atomos állapotú hidrogén nem mindig távozik, hanem a fémrácsba diffundál, a fématomok közti kötést gyöngíti, belső nyomást hoz létre, amely a repedések kialakulását segíti. Mindez a feszítőhuzalok szakadásához vezethet a feszítőpázsma pilléren átvezető szakaszán.

- Igen, ez a hidrogénfejlődés okozta ridegtörés. Nagyon veszélyes, mert gyors lefolyású, a hasadás átfut az egész keresztmetszeten, amely teherbíróképességét előrejelzés nélkül egy pillanat alatt elveszítheti.

Tanszékvezető úr, köszönöm az interjút és jó munkát kívánok!

Korróziós alapfolyamatok és típusok (Az MSz 4386/1 alapján)

Fogalom	Meghatározás
Kémiai korrózió	Olyan fém korróziója, amelynél a fém oxidációja és a korróziós közeg oxidáló komponensének redukálása egy lépésben megy végbe.
Elektrokémiai korrózió	A fémeknek elektrolitikusan vezető közeg jelenlétében végbemenő korróziója, amikor a fématomok ionizációja és a korróziós közeg oxidáló komponensének redukálása nem egy lépésben megy végbe, és a folyamatok sebessége az elektródpotenciáltól függ.
Feszültségi korrózió	A fémek korróziója korróziós közeg és mechanikai feszültség együttes hatására.
Kontakt korrózió	Elektrokémiai korrózió, amelyet olyan fémek érintkezése vált ki, amelyek egyensúlyi potenciálja az adott elektrolitban különböző.
Általános korrózió	A fém egész felületére kiterjedő korrózió.
Lyukkorrózió (pontkorrózió)	Pontszerűen megjelenő helyi korrózió.
Kristályközi korrózió	Olyan korrózió, amely a kristály határain lép fel.
Átmenő (transzkristallin)	Olyan korrózió, amely a kristallitokon áthaladó repedésekhez vezet.
Feszültségkorróziós hasadás (repedezés)	A fémek olyan korróziója, amely a korróziós közeg és a belső vagy külső mechanikai feszültség egyidejű hatására következik be és kristályközi vagy kristallitokon áthaladó repedésekhez vezet.
Korróziós elridegedés	A korrózió hatására bekövetkező tulajdonság változás.
Korróziós kifáradás	A korróziós közeg és ciklikus ismétlődő mechanikai feszültség egyidejű hatására létrejövő fáradás.

(A kiemelt részek eltérnek a szabványtól.)

A cikkben elhangzottak pontosabb értelmezésére rovatunk egy összefoglaló táblázatot közöl a betonacélok korróziós károsodásának típusairól:

A betonacél korróziós károsodásának típusai

Jellegük	Általános	Lyuk (pitting)	Kristályközi (interkristallin)	Átmenő (transzkristallin)
Kémiai	erősen savas közegben pH < 4	-	a kristallitok közötti karbidréteg feloldódása	-
Elektrokémiai	általános "rozsdásodás"	kloridkorrózió, gátolt aerációjú betonban	szövetszerkezeti korrózió	-
Feszültség	fáradási törés	korróziós ridegtörés	feszültségkorróziós hasadás, az anyag belső feszültsége okozta korrózió, hideg megmunkálás okozta korrózió	hidrogén felszabadulás okozta ridegtörés, az anyag belső feszültsége okozta korrózió
Kontakt	-	érintkezési	-	hidrogénkorrózió

Következő számunkban: Milyen esetben vonhatók felelősségre a környezetet szennyezők a vasbeton építményben okozott kárért?

*

*

*

*

*

ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.

1107 Budapest, Szállás u. 5.
Telefon: 260-9055, 262-6264

Melment 4004

Nyújtott idejű konzisztencia tartás,
enyhén kötéskeletető hatás,
jelentős szilárdságnövelés.
Adagolás: 0,5 - 2,0 %.

Melment L 10

Az előregyártás és a helyszíni
betonozás területén univerzálisan
alkalmazható betonfolyósító szer.
Adagolás: 1,0 - 2,5 %.

Melcret TB

Nagy szállítási távolság,
jelentős keletető mellékhatás,
a transzportbeton készítés
elengedhetetlen folyósító szere.
Adagolás: 1,5 %.

Lubricon C/N

Folyósító szer minősítésű,
gazdaságosan alkalmazható,
szivattyúzhatóság javító
betonadalékszer.
Adagolás: 0,3 - 0,8 %.

KORSZERŰ ADALÉKSZER, MINŐSÉGI BETON



MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS

Beton- és habarcs adalékszerek
 Építési segédanyagok
 Kiegészítő anyagok
 Különleges szárazhabarcsok
 Mélyépítési termékek

STABIMENT, A KÖVETKEZETES!

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.

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



◆ 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



Transbeton Kft.

a HOLDERBANK csoport tagja

H-1138 BUDAPEST, CSERHALOM U. 6.

BETONGYÁRTÁS - SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS

VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS

BETONTECHNOLÓGIAI SZAKTANÁCSADÁS

*Betonrendelés az alábbi
 telefonszámokon:*

129-1080 ✧ 06-30-324-532 ✧ 06-30-423-418

Csepel betongyár: 276-3143





BEUMER

ANYAGMOZGATÁS
 RAKODÁSTECHNIKA
 RAKODÓLAP-TECHNIKA
 CSOMAGOLÁSTECHNIKA
 OSZTÁLYOZÓ ÉS ELOSZTÓ RENDSZEREK

Több, mint 60 év óta folyamatos kapcsolatban a cementipari szakemberekkel

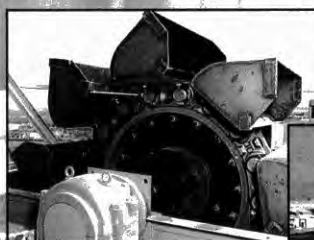
Vevőinkkel szorosan együttműködve, közösen dolgozzuk ki az egyedi megoldásokat. Innováció, kutatás és fejlesztés, tapasztalat és legkorszerűbb eszközök, együtt képezik az alapját kiváló minőségű termékeinknek és a felhasználók igényeit kielégítő gép- és berendezéstechnikának.

Ha többet szeretne megtudni róluk, akkor keressen minket.

BEUMER - az Ön hozzáértő partnere



BEUMER nagyteljesítményű elevátorok a nyersliszt szállítására



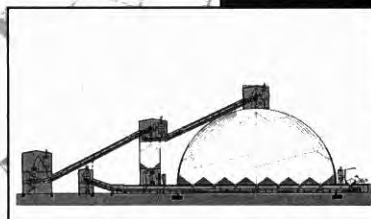
BEUMER központi-láncozott elevátorok



BEUMER szalagos szállítóberendezések



BEUMER palettázó- és csomagolóberendezések



BEUMER klinker-szállítóberendezések

BERNHARD BEUMER MASCHINENFABRIK KG

POSTFACH 1254 · D - 59267 BECKUM · TEL. +49 - (0) 25 21 - 24 - 0 · FAX +49 - (0) 25 21 - 24 280

RIFORM Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Bt.

Iroda: 1115 Budapest Üzem: 2475 Kápolnásnyék
 Bartók Béla út 152. 70-es út 42. km; Pf. 34.
 T/Fx: 204-0049, Tel: 22/ 368-700
 204-1111/305, 306 Fax: 22/ 368-980

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

Helyszíni szerelés.

Hegesztett háló értékesítés.

Ha **BETONACÉL**, akkor

RIFORM

Felhívás !

Az AVV Alsózsolcai Vasbetonipari és Vállalkozási Kft. felhívja üzleti partnerei figyelmét, hogy 1997. április 1-től új névvel jelenik meg a piacon, mint



STRONG Építőelemgyár Kft.
 3571 Alsózsolca, Gyár u. 5.
 Postacím: 3571 Alsózsolca Pf.: 6.
 Tel.: 46/406-211 Fax: 46/406-827

Tevékenységi körünk változatlan:

- ▶ Nagyfesztávú vázszerkezet
- ▶ UNIVÁZ vázszerkezet
- ▶ Hidgerendák
- ▶ Lakás- és középület-építési elemek
- ▶ Közműépítési elemek
- ▶ Terelőelemek

Bővebb felvilágosítást ad a
 Vállalkozási Osztály:
 tel/fax: 46/406-521

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!



Ha nem rendelkezik vasúti fogadóhellyel,
 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 szállításkor!

Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!



ÉPFU-PULTRANS
 Vasúti Szállítmányozási Kft.

1037 Budapest, III., Zay u. 1-3.
 Tel./Fax: 168-9614, 168-8410, 212-0941

Szabályozás, minőségügy**Az új cement termékszabványok, és az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszer cementipari alkalmazása**

A Magyar Cementipari Szövetség szervezésében májusban sajtótájékoztató zajlott le, melynek fő témája az új cement termékszabványok 1997. július elsejei bevezetése, valamint az ISO minőségbiztosítási és környezetvédelmi rendszer cementipari alkalmazása volt. Koltai Imre, a Magyar Cementipari Szövetség elnökének bevezetője után a szabványról Dr. Révay Miklós (CEMKUT Kft.), a marketing feladatokról dr. Gregor Gábor (DDCM Kft., Vác) a minőségbiztosításról Demény Péter (HCM Rt.) nyújtott információt, melyeket ezúton Olvasóink elé tárunk.

Az új cement termékszabványok

A jelenleg hatályos magyar cement termékszabványok rendszere a 80-as évek elején, a KGST-szabványokra alapozva került kidolgozásra. A több mint húsz éves szabvány életben tartása napjainkig csak többszöri módosítás árán volt lehetséges. Így ma már mindenképpen időszerű új, korszerű cementszabványok megjelentetése. Ez a törekvés napjainkban egyet

az eltérő hagyományok, műszaki adottságok és éghajlati viszonyok következtében igen sokféle cementfajta használata terjedt el. Ezekre egységes szabvány elkészítése pedig bonyolult feladat.

Napjainkra azonban már kialakult egy olyan követelményrendszer, amelynek végleges elfogadásáig ugyan még évek telhetnek el, de leglényegesebb részeinek módosulása már nem várható. Ezért egyre jobban terjed az a gyakorlat, hogy a nemzeti szabványokba beépítik az európai szabványtervezet (prEN 197-1) legfontosabb elemeit. Így történt ez Németországban és számos szomszédos országban is.

A múlt év folyamán elkészült, és július elsejétől hatályba lép az új magyar cement termékszabvány európai követelményeknek megfelelően átdolgozott változata is.

A szabvány száma: **MSZ 4702-2:1997.**

Címe: **Cementek. Követelmények és megfelelőségi feltételek.**

A szabvány hatályba lépésétől kezdődően a Magyar Cementipari Szövetség tagtársaságai ál-

Régi megnevezés		Új megnevezés	
teljes	rövid	teljes	rövid
Portlandcement	pc	Portlandcement	CEM I
Kohósalak-portlandcement	kspc	Kohósalak-portlandcement	CEM II/A-S; CEM II/B-S
Pernye-portlandcement	ppc	Pernye-portlandcement	CEM II/A-V
Trassz-portlandcement	tpc	Trassz-portlandcement	CEM II/A-P
Mészke-portlandcement	mpc	Mészke-portlandcement	CEM II/A-L
Kompozit-portlandcement	komp pc	Kompozit -portlandcement	CEM II/A-M; CEM II/B-M

kiegészítőanyag tartalom: A - 6-20%

B - 21-35%

1. táblázat Cementfajták megnevezése a régi és az új szabvány szerint

jelent az európai szabványok minél teljesebb körű átvételével.

A cementvizsgálati módszerek vonatkozásában ez 1992-ben már megtörtént. Az európai cement termékszabványok honosítására azonban eddig nem kerülhetett sor, mivel a végleges változatok kidolgozása napjainkig sem történt meg. A szabvány hatályba lépésének elhúzódása annak következménye, hogy az egyes országokban

tal forgalomba hozott zsákolt cementeken az új szabvány szerinti jelölés, és a megszokott régi jelölés egyaránt fel lesz tüntetve.

Az új cementszabvány kidolgozói arra törekedtek, hogy lehetőség szerint maradjon meg a cementfajták régi szabvány szerinti megnevezése. Meg kellett azonban változtatni a cementek rövidített megnevezésének eddigi, a magyar nyelv logikáját követő formáját (1. táblázat).

Megnevezés		Gyártó társaság illetve gyár	Alkotórészek	Fontosabb jellemzők
új	régi			
Portlandcement CEM I 52,5	550 portlandcement	DDCM Kft. Bere- mend	portlandcementklinker, gipszkő	nagy kezdő- és végszilárdság, nagy fajlagos-felület, jelentős hőfejlesztés
Portlandcement CEM I 42,5 R	450 R portlandcement	DDCM Kft. Vác	portlandcementklinker, gipszkő	nagy kezdőszilárdság, nagy fajlagos-felület, jelentős hőfejlesztés
Portlandcement CEM I 42,5	450 portlandcement	BÉCEM Rt., HCM Rt., LC Kft., DDCM Kft. Bere- mend, Vác	portlandcementklinker, gipszkő	szokványos kezdőszilárdság, jelentős végszilárdság
Portlandcement CEM I 32,5 R S	S-54 350 portlandcement	HCM Rt.	szulfátálló- portlandcementklinker (C ₃ A mentes), gipszkő	jelentős kezdőszilárdság, szokványos végszilárdság, mérsékelt hőfejlesztés, kedvező szulfátállóság
Portlandcement CEM I 32,5 S	S-54 350 portlandcement	BÉCEM Rt., LC Kft.	szulfátálló- portlandcementklinker (C ₃ A mentes), gipszkő	szokványos kezdő- és végszilárdság, mérsékelt hőfejlesztés, kedvező szulfátállóság
Portlandcement CEM I 32,5 AcM	AcM 350 portlandcement	LC Kft.	korlátozott C ₃ A taralmú portlandcementklinker, gipszkő	szokványos szilárdulás, kedvező hajlítószilárdság, korlátozott fajlagos felület, kedvező filtrációs tulajd.
Pernye- portlandcement CEM II/A-V 42,5	450 pernye- portlandcement 10	BÉCEM Rt., DDCM Kft. Bere- mend	portlandcementklinker, savas jellegű pernye (kb. 10 %-ig), gipszkő	szokványos kezdőszilárdság, jelentős végszilárdság, mérsékelt hőfejlesztés
Pernye- portlandcement CEM II/A-V 32,5 R	350 pernye- portlandcement 10	BÉCEM Rt., DDCM Kft. Bere- mend, LC Kft.	portlandcementklinker, savas jellegű pernye (kb. 10 %-ig), gipszkő	kedvező kezdőszilárdság, szokványos végszilárdság, mérsékelt hőfejlesztés
Pernye- portlandcement CEM II/A-V 32,5	350 pernye- portlandcement 20	BÉCEM Rt., DDCM Kft. Bere- mend, LC Kft.	portlandcementklinker, savas jellegű pernye (kb. 20 %-ig), gipszkő	szokványos szilárdulás, mérsékelt hőfejlesztés
Kohósalak- portlandcement CEM II/A-S 42,5	450 kohósalak- portlandcement 20	DDCM Kft. Vác, HCM Rt.	portlandcementklinker, kohósalak (kb. 20 %-ig), gipszkő	szokványos kezdő- szilárdság, mérsékelt hőfejlesztés, jelentős utószilárdulás
Kohósalak- portlandcement CEM II/A-S 32,5 R	350 kohósalak- portlandcement 20	DDCM Kft. Vác	portlandcementklinker, kohósalak (kb. 20 %-ig), gipszkő	kedvező kezdőszilárdság, szokványos végszilárdság, mérsékelt hőfejlesztés
Kohósalak- portlandcement CEM II/B-S 32,5	350 kohósalak- portlandcement 40	DDCM Kft. Vác, HCM Rt.	portlandcementklinker, kohósalak (kb. 35 %-ig), gipszkő	mérsékelt ütemű szilárdulás, kis hőfejlesztés, jelentős utószilárdulás, világos színárnyalat
Trassz- portlandcement CEM II/A-P 42,5	450 trassz- portlandcement 10	HCM Rt.	portlandcementklinker, trassz ill. természetes puccolán (kb. 10 %-ig), gipszkő	szokványos szilárdulás, mérsékelt hőfejlesztés, "kőzetbarát" tulajdonság, kis mézskivirágzás
Trassz- portlandcement CEM II/A-P 32,5 R	350 trassz- portlandcement 20	HCM Rt.	portlandcementklinker, trassz ill. természetes puccolán (kb. 20 %-ig), gipszkő	szokványos szilárdulás, mérsékelt hőfejlesztés, "kőzetbarát" tulajdonság, kis mézskivirágzás
Mészke- portlandcement CEM II/A-L 32,5	350 mészke- portlandcement 10	BÉCEM Rt.	portlandcementklinker, őrölt mészke (kb. 10 %-ig), gipszkő	szokványos szilárdulás, jó vízmegtartó-képesség, kedvező bedolgozhatóság
Kompozit- portlandcement CEM II/B-M 32,5	350 kompozit- portlandcement 35	LC Kft.	portlandcementklinker, pernye és őrölt mészke (max. 35 %), gipszkő	mérsékelt ütemű szilárdulás, kedvező habarcstechno- lógiai tulajdonságok

Felhasználási területek

C 25 - C 55 szilárdsági jelű beton, vasbeton, elő- és utófesztített-beton szerkezetek; hideg időjárásban szabadban készített szerkezetek, ipari padlóburkolatok, nagy igénybevételeknek kitett térburkolatok, f 25 - f 150 fagyállóságú beton, k 16/24 - k 6/9 kopásállóságú beton, jó minőségű vízzáró beton.

C 25 - C 50 szilárdsági jelű beton, vasbeton, elő- és utófesztített-beton szerkezetek, hideg időjárásban szabadban készített szerkezetek, ipari padlóburkolatok, nagy igénybevételeknek kitett térburkolatok, f 25 - f 150 fagyállóságú beton, k 16/24 - k 8/12 kopásállóságú beton, jó minőségű vízzáró beton.

C 25 - C 50 szilárdsági jelű beton, vasbeton, utófesztített-beton szerkezetek, ipari padlóburkolatok, nagy igénybevételeknek kitett térburkolatok, f 25 - f 150 fagyállóságú beton, k 16/24 - k 8/12 kopásállóságú beton, jó minőségű vízzáró beton.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton, vasbeton, elő- és utófesztített-beton szerkezetek, erős szulfáthatásnak (talajvíz: legfeljebb 6000 mg/liter, talaj: legfeljebb 8000 mg/liter szulfát-ion tartalom) kitett beton- és vasbeton szerkezetek, jégtelenítő sózásnak kitett beton és vasbeton szerkezetek, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, k 16/24 - k 10/15 kopásállóságú beton, jó minőségű vízzáró beton. Kis zsugorodású és csekély kúszású betonok.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton, vasbeton és utófesztített-beton szerkezetek, erős szulfáthatásnak (talajvíz: legfeljebb 6000 mg/liter, talaj: legfeljebb 8000 mg/liter szulfát-ion tartalom) kitett beton és vasbeton szerkezetek, előregyártott beton és vasbeton szerkezetek, amelyek jégtelenítő sózás hatásának is ki vannak téve, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, k 16/24 - k 10/15 kopásállóságú beton, jó minőségű vízzáró beton. Kis zsugorodású és csekély kúszású betonok.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton, vasbeton és utófesztített-beton szerkezetek, szálerősítésű cement- és betonipari termékek készítése. Forgalmi pályák (útburkolatok, repülőtéri kifutópályák, térburkolatok) készítése, korlátozott repedéstágasságú beton és vasbeton szerkezetek előállítására, legfeljebb f 100 fagyállóságú beton, jó minőségű vízzáró beton. Kis zsugorodású és csekély kúszású betonok.

C 25 - C 50 szilárdsági jelű beton, vasbeton és utófesztített-beton szerkezetek, transzportbetonok készítése, betonozás nyári időszakban, gőzöléssel szilárdított előregyártott betonelemek készítése, f 25 - f 150 fagyállóságú beton, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton, vasbeton és utófesztített-beton szerkezetek, transzportbeton készítése, betonozás nyári időszakban. Gőzöléssel szilárdított előregyártott elemek készítése, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton és vasbeton szerkezetek, transzportbeton készítése, betonozás nagyon meleg nyári időben, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok. Nagy tömegű beton-szerkezetek. Hőálló betonok.

C 25 - C 50 szilárdsági jelű beton, vasbeton és utófesztített-beton szerkezetek, transzportbetonok készítése. Gőzölt beton és vasbeton szerkezetek és elemek készítése, legfeljebb f 100 fagyállóságú beton. Megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok. Nagy tömegű betonszerkezetek.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton és vasbeton szerkezetek, transzportbeton készítése, ellenőrzés után gyengén agresszív szulfáthatásnak (talajvíz: legfeljebb 3000 mg/liter, talaj: legfeljebb 5000 mg/liter szulfát-ion tartalom) kitett beton és vasbeton szerkezetek készítése, transzportbetonok, betonozás nyáron. Gőzölt beton és vasbeton elemek és szerkezetek készítése, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton és vasbeton készítése, ellenőrzés után gyengén agresszív szulfáthatásnak (talajvíz: legfeljebb 3000 mg/liter, talaj: legfeljebb 5000 mg/liter szulfát-ion tartalom) kitett beton és vasbeton szerkezetek, gőzölt beton és vasbeton elemek és szerkezetek készítése, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok. Nagy tömegű beton és vasbeton szerkezetek. Hőálló betonok.

C 25 - C 50 szilárdsági jelű beton, vasbeton és utófesztített-beton szerkezetek, transzportbeton, betonozás mérsékelt melegben is, gőzöléssel szilárdított beton és vasbeton elemek és szerkezetek, nyersbeton (látszóbeton) felületek, víz alatti betonozás, legfeljebb f 100 fagyállóságú beton, kiváló minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok. Nagy tömegű beton és vasbeton szerkezetek. Vízépítési betonok.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton és vasbeton szerkezetek készítése, ellenőrzés után gyengén agresszív szulfáthatásnak (talajvíz: legfeljebb 3000 mg/l, talaj: legfeljebb 5000 mg/l szulfát-ion tartalom) kitett beton és vasbeton szerkezetek, víz alatti betonozás, transzportbeton készítés, betonkészítés nagy nyári melegben, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, kiváló minőségű vízzáró beton. Vízépítési és sugárvédő betonok. Nagy tömegű beton és vasbeton szerkezetek.

C 12 - C 40 szilárdsági jelű beton és vasbeton készítése, víz alatti betonozás, transzportbeton készítés, világos megjelenésű látszóbetonok készítése, legfeljebb f 50 fagyállóságú beton, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok. Vízépítési betonok.

C 12 - C 40 beton és vasbeton készítése, betonozás nagy nyári melegben, víz alatti betonozás, transzportbeton készítés, megfelelő minőségű vízzáró beton. Sugárvédő betonok.

Szintén megváltozik a cementek szilárdsági osztályba sorolásának rendszere és ezzel együtt jelölésük is. Eddig ugyanis a cementek minősítése alapvetően a 28 napos átlagszilárdság alapján történt. A szilárdsági osztály számjele pedig a szilárdság SI-rendszerben kifejezett értékének (N/mm^2) tízszerese volt. A tízzel való szorzást az indokolta, hogy a közvélemény hozzászólt az SI-rendszer bevezetése előtt kg/cm^2 -ben kifejezett számértékhez.

Az új szabványban viszont a minősítés alapja nem az átlagszilárdság, hanem az ún. „jellemző érték”.

Ennek meghatározása úgy történik, hogy a legalább húsz adatból kiszámított átlagszilárdságot egy, a szilárdsági szórással arányos számértékkel csökkentjük. Így a „jellemző érték” mindig kisebb, mint a szilárdság átlagértéke. Ennek megfelelően változatlan szilárdság esetén kisebb lesz a szilárdsági osztály számjele is. Az átlagszilárdságról a „jellemző értékre” való áttérés a vevő érdekeit szolgálja, ugyanis minimálisra csökkenti a nem megfelelő minőségű termék vásárlásának kockázatát. A matematikai statisztikai módszerekre alapozott számítás kiinduló feltétele ugyanis az, hogy a vevőnek ez a kockázat a legkedvezőtlenebb esetben se legyen nagyobb 5 %-nál.

További változást jelent, hogy valamennyi szilárdsági osztályon belül lesz egy nagyobb kezdőszilárdságnak megfelelő "R" (rapid) fokozat is, amelybe a cementek besorolása a 2 napos szilárdsághoz tartozó jellemző érték alapján történik. Ilyen szilárdsági fokozat a régi szabvány szerint csak a 450-es portlandcementeknél volt.

Az új szabvány az ún. általános felhasználású cementeken kívül tartalmazza a hazai cementipar által gyártott legfontosabb különleges cementeket is. Ezek többségét korábban külön szabvány tárgyalta. Az egységes termékszabvány jelentősen megkönnyíti a cementválaszték áttekintését.

Régi	Új
450-Rpc	CEM I 42,5 R
350 kspc 20	CEM II/A-S 32,5 R
350 ppc 10	CEM II/A-V 32,5 R
S-54 350 pc	CEM I 32,5 S

2. táblázat

Példák a cementek rövid megnevezésére

Az új cement termékszabvánnyal kapcsolatos legfontosabb információkat az előző oldalak összefoglaló táblázatai mutatják: a cementfajták és szilárdsági osztályok megnevezését a régi és új

szabvány szerint, a gyártó társaságokat, az összetételt, a legfontosabb jellemzőket és a felhasználási területeket. A 2. táblázatban néhány példa szerepel a cementek rövid megnevezésére.

Az új jelölésrendszer bevezetése, a köztudattal való megismertetése és elfogadtatása komoly marketing feladatokat ró a cementiparra. 1998. július 1-ig mind a két féle jelölés rajta lesz a cementes zsákokon, hogy legyen idő az új megnevezések megtanulására. Szakmai tájékoztatók, információs anyagok vannak előkészületben mind a zsákos, mind az ömlesztett cement felhasználói részére.

Az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszer cementipari alkalmazása

A magyar cementipar 1994-ben kezdte bevezetni az ISO 9000-es szabványsorozatot. Először a Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt. szerezte meg az ISO 9002 szerinti nemzetközi tanúsítványt, majd a BÉCEM Rt., DCM Kft., BCM Rt. és az LC Kft. (részletes adatok a 22. oldalon találhatóak – a szerk.). 1997. I. negyedévének végén a teljes iparág rendelkezett a tanúsítvánnyal, amely eredményt két és fél év alatt sikerült elérni!

A rendszerek kiépítésénél minden esetben ugyanaz a tanácsadó cég, a SENZOR P-E Gazdaságmérnöki Kft. segédkezett. Ezzel iparági szinten egységes színvonalú minőségügyi rendszer került kialakításra, amely kellő erőt, súlyt és hatékonyságot jelent.

A tanúsítvány megszerzésével nem értek véget a feladatok, hiszen a tanúsító testület évente, fél évente újra és újra felülvizsgálja a tanúsított rendszert; komolyabb hiányosságok esetén visszavonhatja a tanúsítványt.

A tanúsítások érvénye 3 év, ezután meg kell újítani a tanúsítványt. Ezzel a megközelítéssel a tanúsító testület hatékonyan támogatja a vezetést a minőségbiztosítási rendszer fenntartásában és folyamatos fejlesztésében.

A rendszer bevezetése a kezdeti időben megnövelte az adminisztrációs terheket, de megfigyelve a már régebben működő rendszereket, ezek a terhek jelentősen csökkenthetők és csak a szükséges szinten maradnak meg.

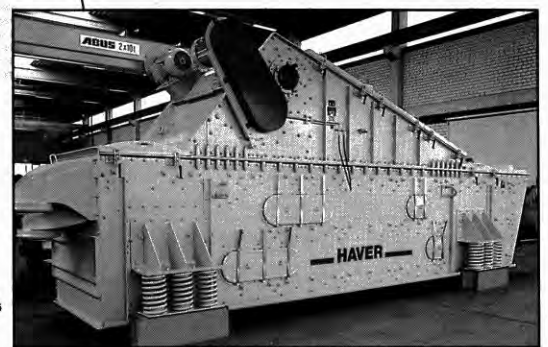
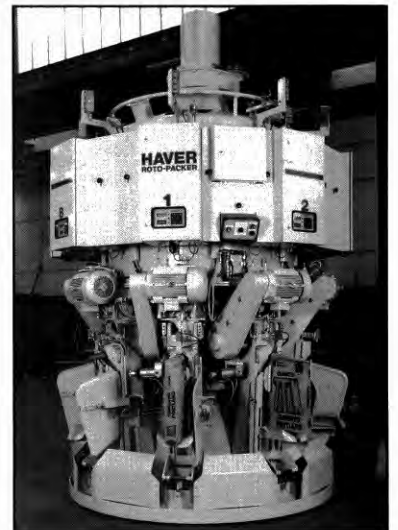
Az ISO 9000-es szabványsorozatnak megfelelő tanúsítvány megszerzése az első lépés a teljes körű minőségirányítás felé.

A továbblépés egyik iránya az ISO 14000-es sorozat szerinti környezetirányítási rendszer bevezetése, tanúsítása; összekapcsolva, kibővítve az ISO 9000-es sorozat minőségbiztosítási rendszert. A Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt. 1996-ban megszerezte az ISO 14001 szerinti tanúsítványt – Magyarországon elsőként –, ezzel mutatva utat a továbblépéshez.

Fejlődünk és erősödünk
 vevőink érdekében ...

Oelde-i gépgyár Tel. 0 25 22-30-0

HAYER
 az Ön minőségi
 partnere



Münster-i
 gépgyár
 Tel. 02 51-97 93-0



Felhívás laboratóriumi körvizsgálatokban való részvételre

A hazai építőipari szabványok közül egy sem tartalmaz a hitelességre vonatkozó megállapítást, holott az Európai Unió társult tagjaként Magyarország vállalta a szabványok harmonizációjához szükséges feladatok teljesítését. Ennek a hiánynak a megszüntetésére az első lépést a **Betonolith K+F Kft.** jogelődje, az ÉTI Betonlaboratórium 1995. évben tette meg, amikor 20 építőipari anyagvizsgáló laboratórium bevonásával az **MSZ 4715** és az **ENV 206** szabványokban előírt beton nyomószilárdság vizsgálati módszerek és eredmények hitelességét határozta meg 2 szinten (R25 N/mm² és R65 N/mm² átlagszilárdságú, 15 cm élhosszúságú betonkockákkal). A **Betonolith K+F Kft.** az **Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság** támogatásával „Az építőipari anyagvizsgálatok hitelessége” tárgyú szerződés keretében tovább folytatja ezt a megkezdett munkát, kiszélesítve a vizsgálatok körét.

A hazai építőipari minőségellenőrzési szabályzatok - szabványok, műszaki irányelvek és műszaki előírások - csak az ellenőrzés módszerét (alkalmazandó gépek, eszközök, a vizsgálat végrehajtásának a módja) és az értékelés feltételeit (tétel-képzés, mintavétel, számítási eljárások) pontosítják, de nem tartalmaznak semmilyen adatot a vizsgálati módszerek és eredmények hitelességére (a hibátlanságra és a pontosságra). Ennek megállapítására szolgálnak azok az eljárások amelyek

- egyrészt az adott módszer szerinti vizsgálat adott laboratóriumban, adott laboráns által, adott - változatlan - vizsgálati anyagon, az ún. *ismételhetőségi feltételek* betartásával többször megismételt elvégzése,
- másrészt az adott módszer szerinti vizsgálat több (általában legalább tíz) laboratóriumban, egy vagy több laboráns által, adott - változatlan - vizsgálati anyagon az ún. *reprodukálhatósági feltételek* betartásával többször megismételt elvégzése

eredményeképpen adják meg a vizsgálati eredmények várható, ill. elfogadható szórásának a mértékét. A szórás ismeretében lehet az adott vizsgálati módszer, ill. a módszerrel kapott eredmények hitelességére megállapításokat megfogalmazni, amelyeket a szabványokban is rögzíteni kell.

Munkánk célja a szabványos vizsgálati módszereknek és eredményeknek a hitelességét (hibátlanságát és pontosságát) megállapítani az **ISO 5725** szerinti eljárásokkal, körvizsgálatok (jártassági vizsgálatok) szervezésével, az **EN** szabványokkal való harmonizáció megteremtése érdekében, vállalati laboratóriumok bevonásával.

Az 1997-1999. években tervezett program az alábbi:

- a cement és az adalékanyag munkahelyi vizsgálata,
- próbakeverék készítése és vizsgálata,
- betonkeverék konzisztenciájának meghatározása,
- betonadalékszerek laboratóriumi vizsgálata,
- mechanikai tulajdonságok roncsolásos vizsgálata,
- hidrotechnikai tulajdonságok vizsgálata,
- roncsolásmentes vizsgálatok.

A körvizsgálati programban várjuk azon laboratóriumok jelentkezését, akik önerőből vállalják a vizsgálatokban való aktív közreműködést. Megjegyezzük, hogy az **MSZ EN 45001 5.4.2.f.** és a **6.2.d** pontjai, ill. az **MSZ EN 45002 10.** szakasza a laboratóriumok akkreditálásához a jártassági vizsgálatokban való részvételt feltételként említi.

Jelentkezés:

Betonolith K+F Kft.

Dr. Szegő József

1300 Bp. Pf. 291.

Tel./Fax: 188-9735, 388-3794

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Cementipari Napok az Idén május 8-9 -én került megrendezésre Velencén, ahol mintegy nyolcvan résztvevő hallgatta meg az előadásokat.

A tudományos tanácskozáson a következő témák kerültek terítékre: • az új cement szabvány, • cementvizsgáló laboratóriumok által végzett körvizsgálatok tapasztalatai, • minőségbiztosítási és környezetvédelmi irányítási rend-

szerek, • környezetvédelem, alternatív tüzelőanyagok használata, • beszámolók különböző fejlesztésekről: nyersanyag homogenizáló, kísérleti cementörlések, átállás széntüzelésre, cementmalom vezérlésének korszerűsítése.

Jövőre hasonló időpontban újra lehetőség lesz a találkozóra, a tapasztalatcserére az 1998. évi Cementipari Napokon.



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/ Pályázatalőkészítés,
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

MUREXIN

MUREXIN BV
betonképlékenyítő
adalékszer

A felhasználásról és műszaki tartalomról kérjen információt.

MUREXIN Kft. • 1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • ☎ 261-5141, 262-6000, Fax: 261-6336

Megjelent a

PROFIL

Üzleti havilap

Olvassa Ön is!

Keresse az újságárosoknál!

Megrendelhető a kiadónál:

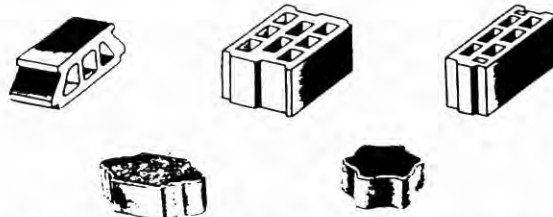
1775 Budapest, Pf. 75.

Bővebb információ és
hirdetésfelvétel:

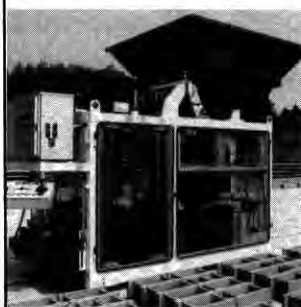
VICANI ART Stúdió

1221 Budapest, Leányka u. 1/A

Tel./Fax: 226-6731



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

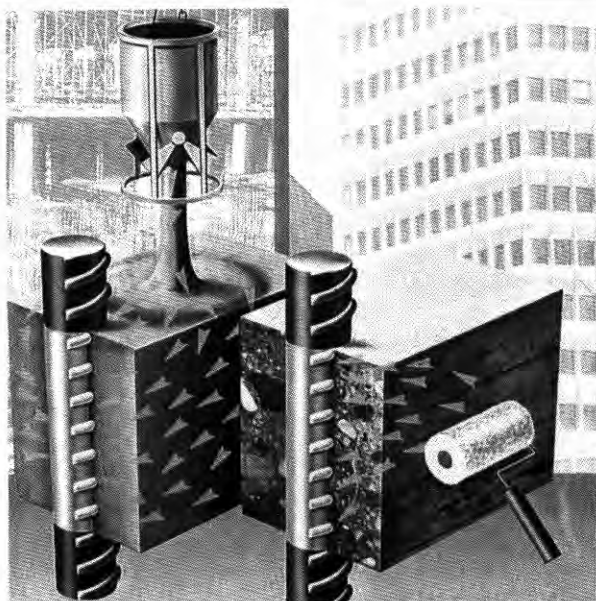


H-1119 Budapest, Fehérvári út 44.

T: 204-3949, 204-6639

Fx: 204-3921

SIKA
Hungaria Kft.



Sika FerroGard®

korróziós inhibitorok
vasbeton szerkezetekhez

Sika FerroGard 901

betonadalékszer

Sika FerroGard 903

impregnálószer

- ◆ acélbetétek tartós korrózióvédelmére
- ◆ kloridszennyeződések hatása ellen
- ◆ karbonátosodás megakadályozására

ÚJ, ÁTÜTŐ MEGOLDÁS A VASBETON VÉDELMEÉRE!

Kutatás - fejlesztés

A repedezettség hatása a vasbeton gerendák rezgéseire II.

4. Az első két látszólagos sajátfrekvencia közelítő meghatározása

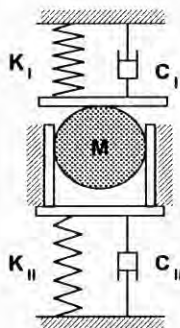
4.1. Első sajátfrekvencia közelítése egyszabadságfokú modellel

Az első sajátfrekvencia közelítő módon vizsgálható egy helyettesítő, egyszabadságfokú modell nemlineáris rezgése segítségével A 7. ábra szerinti rezgő rendszerben az M, K_I, C_I elemek a repedészáródást, míg az M, K_{II}, C_{II} elemek a repedésmegnyílást reprezentálják. Eszerint a vizsgált tömegpont idő-kitérés diagramjának egy periódusa két különböző periódusú és amplitúdójú szinusz-felhullámból tevődik össze. E mozgás periódusidejét a két eltérő félperiódus összege adja. A kvázi sajátfrekvencia f_1^* , ennek megfelelően a (10) összefüggésből számítható, mely 95.8 Hz-re adódott:

$$f_1^* = \frac{1}{\frac{1}{2f_1^I} + \frac{1}{2f_1^{II}}} \quad (10)$$

ahol:

f_1^I a repedésmentes gerenda, f_1^{II} a középső szakaszon EI_{II} -re csökkentett hajlító merevségű gerenda első sajátfrekvenciája.



7. ábra Egyszabadságfokú modell

Az 1. ábra (az előző számban található - szerk.) szerinti gerenda első látszólagos sajátfrekvenciáját a (10) képlet jól közelíti, azonban a gerenda viselkedése kvalitatíve eltér az egyszabadságfokú modelltől az alábbiak szerint. A gerendát nyugalmi helyzetéből a repedészáródásnak megfelelő irányba, az első rezgéalak szerinti hosszmenti kezdősebesség-eloszlással elindítva, az első félperiódusban a mozgást az állandó keresztmetszetű gerendára vonatkozó differenciálegyenlet ismert szinuszos megoldása írja le. Azonban a kezdéstől számított félperiódus elteltével a nyugalmi helyzet $x = 0$ vonalán áthaladva a repedések megnyílnak és a merevségi viszonyok

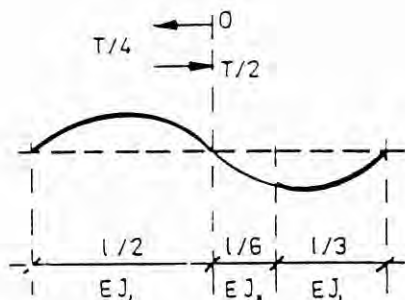
megváltoznak. A pillanatnyi sebesség eloszlása – mely éppen a kezdeti sebességeloszlás ellentettje – már nem felel meg az új konfiguráció szerinti első sajátrezgési alaknak. Ennek következtében, a szimmetriából kifolyólag a megváltozott merevségű tartó összes páratlan rezgéalakja gerjesztésre kerül. A periódus befejeződésével a tartó pontjai már nem egyszerre haladnak át az x tengelyen. A következő félperiódusban, amikor a repedések ismét záródnak, a gerenda kitérése már nem írható le egy szinusz felhullámmal, mert az összes páratlan sorszámú rezgéalak megjelenik, a nagyobb sorszámúak egyre csökkenő amplitúdóval. A szemlélő a tartó hossza mentén haladó hullámok mozgását és a megtámasztási pontokról való visszaverődését érzékeli. A hullámok interferenciája magyarázza a 6. ábra szerinti spektrumban a 200 Hz ill. a 300 Hz közelében jelentkező kisebb csúcsokat.

4.2. Második sajátfrekvencia közelítése lineáris modellel

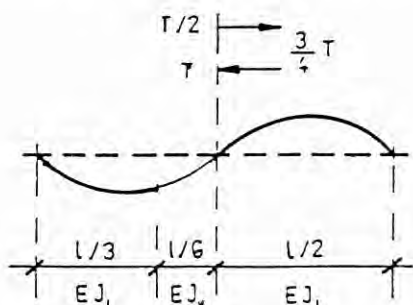
A berepedt gerenda második látszólagos sajátfrekvenciáját a következő módon közelíthetjük meg lineáris számítási modell felhasználásával.

Induljunk ki az 1. ábra szerinti gerenda nemlineáris rezgéséből, melyet a repedésmentes gerenda második módusára jellemző, teljes szinuszhullám alakú, hosszmenti kezdősebesség-megoszlással indítunk el a nyugalmi helyzetéből. A gerenda rezgését az első félperiódusban a 8.a ábra szemlélteti. A rezgés kezdetén a gerenda mezőközepben lévő pontja – hasonlóan, mint repedésmentes gerenda esetén – az elmozdult alak inflexiós pontja. A tartó mozgása közben a repedezett tartománynak a zérus kitérésű ponttól jobbra eső szakaszán a repedések megnyílnak, így itt a hajlítómerevség EI_{II} értéket vesz fel. A ponttól balra a repedések záródnak, ezért itt a hajlítómerevség továbbra is EI_I marad. A merevségek aszimmetriája miatt ez az állapot nem maradhat fenn, a zérus kitérésű pont a mezőközéptől fokozatosan balra – a merevebb tartószakasz irányába – mozdul el, miközben az EI_{II} inerciájú tartomány hossza kismértékben növekszik. Szélső helyzetét negyed periódusidő elteltével éri el. A „szélső helyzet” csak a gerenda valamely kiválasztott pontjára értelmezhető, mert a merevségek folytonos változása miatt a gerenda egyes pontjai nem egyszerre érik el a maximális kitérésüket. A szemlélő – az első látszólagos sajátfrekvencia vizsgálatánál tapasztaltakhoz hasonlóan (4.1. fejezet) – itt is haladó hullámokat észlel. A második félperiódusban (a

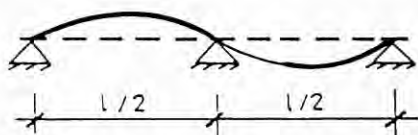
8.b ábra szerint) a mezőközéptől jobbra illetve balra eső tartószakaszok szerepet cserélnek, vagyis a merevség-eloszlás tükröződik a mezőközépre, az EI_{II} merevségű szakasz hossza az első félperiódus szerintivel azonos módon változik, így a két félperiódusban a rezgés jellemzői azonosak lesznek. A zérus kitérésű pont a mezőközép körül a rezgőmozgás periódusának megfelelően oszcillál.



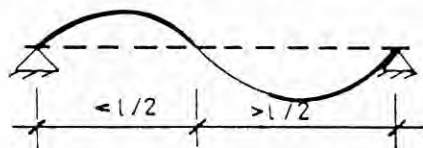
8.a ábra Rezgésalak az első fél periódusban



8.b ábra Rezgésalak az második fél periódusban



9.a ábra Statikai modell a $t=0$ időpontban



9.b ábra Statikai modell a $t=T/4$ időpontban

A merevség-eloszlás fent ismertetett periódikus változását felhasználva a berepedt gerenda második látszólagos sajátfrekvenciájára az 1. táblázat szerintinél egy jobban közelítő alsó és felső korlát adható meg, lineáris modellek kombinálásával, az alábbi módon.

A 9.a ábra szerinti modellel a berepedt gerenda rezgési állapotát a $t=0$ időpontban közelíthetjük. A mezőközépen alkalmazott csuklóval a zérus ordinátájú pont kezdeti helyzetét írjuk elő.

Az 1. ábra szerinti gerenda második látszólagos sajátfrekvenciáját a rezgés kezdetekor a 9.a ábra szerinti háromtámaszú, $l/2$ támaszközű tartó első sajátfrekvenciája közelíti. Az ábrázolt modell a vizsgált nemlineáris rezgés második látszólagos sajátfrekvenciájának egy felső korlátját adja, mert ekkor legkisebb ($l/6$) az EI_{II} merevségű tartószakasz hossza, továbbá a modell egy többlet külső kényszeret is tartalmaz.

A 9.b ábra szerinti konfiguráció a gerenda rezgési állapotát a $t=T/4$ időpontban írja le. Az ábra szerinti modell második sajátfrekvenciáját keressük, mely a nemlineáris rezgés második látszólagos sajátfrekvenciájának egy alsó korlátját adja, mert ekkor legnagyobb az EI_{II} merevségű tartószakasz hossza. Ez a hossz a (2) feltételnek (az előző számban található - szerk.) megfelelően a repedezett tartomány pozitív görbületű részére terjed ki, melyet a második rezgésalak inflexió pontja határol, amely közelítően a zérus ordinátájú pont. Helye a lineáris számításban az EI_{II} inerciájú tartomány hosszának iteratív változtatásával határozható meg.

Sűrű felosztású végeelem modellel végzett **modális analízis** azt mutatta, hogy a zérus ordinátájú pont vándorlása csekély, a konfiguráció módosulása (9.a-ról 9.b-re) a sajátfrekvenciában 1%-nál kisebb változást okoz, a 9.a esetben 417.6 Hz, míg a 9.b esetben 417.4 Hz adódott. A 9.a és a 9.b ábra szerinti számítást az ALGOR programrendszer felhasználásával végeztem.

5. A kísérleti és a számítási eredmények összehasonlítása

A számítások és a kísérlet eredményeit a 2. táblázat foglalja össze. A numerikus vizsgálatok a kísérlet eredményeivel jó egyezést mutatnak. A táblázatból kitűnik továbbá, hogy az egyszerűsített lineáris modellek kombinálásával jól megközelíthetők a nemlineáris vizsgálat eredményei.

	f_1 [Hz]	f_2 [Hz]
Kísérlet	98	
Nemlineáris vizsgálat	96	414
Egyszerűsített modell	95.8	417.5

2. táblázat

6. Összefoglalás

A berepedt, és ennek következtében időben változó hajlítási merevségű vasbeton gerenda rezgéseinek látszólagos sajátfrekvenciáira alsó és felső korlátot adtam meg. Ehhez a berepedt szakaszon időben állandó hajlítómerevséget tételeztem fel; az első esetben EI_{II} -t (mindkét oldalon berepedt gerenda), a második esetben EI_1

-et (repedésmentes gerenda). Az első eset – egy teljes rezgési periódust vizsgálva – a valóságos gerendánál lágyabb szerkezetet modellez, ezért kisebb sajátfrekvenciákat ad, a második eset ezzel szemben merevebb szerkezetet jelenít meg, ezért nagyobb sajátfrekvenciákat szolgáltat a kísérlet eredményeinél.

További numerikus vizsgálataim során a berepedt gerenda nemlineáris rezgéseit modelleztem egy időlépéses algoritmus, a centrális differenciák módszerének felhasználásával. A numerikus számítási modell segítségével előállított szabadrezgési spektrum a kísérlet eredményével jó egyezést mutató első (látszólagos) sajátfrekvenciát szolgáltatott. A kísérlet során az első sajátfrekvencia közelében kimutatott mellécsúcs a numerikus vizsgálatban nem nyert igazolást. Feltehetőleg a modellkísérletben szereplő tartó középső tartományában, a diszkrét repedések véletlenszerű elrendeződése a merevségek mezőközépre vett szimmetriáját megbontva másodlagos longitudinális rezgéseket is gerjesztettek. Emellett a valóságos gerenda merevségeloszlása a hosszanti középsőkre nézve sem tökéletesen szimmetrikus, mint ahogy a számításban automatikusan feltételeztem, ezért minden bizonnyal csavaró lengések is kialakultak.

Végül egyszerűsített modell felvételével, azaz két-két lineáris számítási modell kombinálásával a nemlineáris vizsgálatnál egyszerűbb közelítő

módszert adtam az első két sajátfrekvencia meghatározására.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki, hogy a fenti munkát a T-016643 nyilvántartási szám alatt futó OTKA pályázat támogatásával készíthette, valamint megköszöni Dr. Hegedűs István egyetemi tanár értékes, segítő közreműködését.

Irodalom

- [1] Nguyen van Chu: A hajlított tartók dinamikai viselkedése különböző feszültségállapotokban. Kandidátusi értekezés 1994.
- [2] Korn, G. A. and Korn, T. M.: Matematikai Kézikönyv Műszakiaknak. Műszaki Könyvkiadó Budapest 1975.
- [3] Szmodits Kázmér: Keretszerkezetek statikája, dinamikája és stabilitása. Akadémiai Kiadó Budapest 1972.
- [4] Bathe, K. J. and Wilson, E. L.: Numerical Methods in Finite Element Analysis. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1976
- [5] Pfaffinger D. D.: Tragwerksdynamik., Springer Verlag, Wien, New York, 1988.
- [6] Clough, R. W. and Penzien, J.: Dynamics of Structures. Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1975.

*Dr. Huszár Zsolt tud. munkatárs
BME Vasbetonszerk. Tanszék*



ÉPÍTKEZIK? RÁNK ÉPÍTSEN!

NYÁRI BUMMM !!!

E-gerenda a gyártótól 25 % engedménnyel !

E-7-24	1922.-	E-7-30	2363.-	E-7-36	2803.-	E-7-42	3253.-
E-7-48	3694.-	E-7-54	4163.-	E-7-60	4603.-	E-7-66	5053.-

Az árak az ÁFA-t tartalmazzák.

Fuvardíj 10 % engedménnyel.

BVM
ÉPELEM

ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.

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

PSN födémpanel szállítása és beemelése féláron.

Lakásépítéshez szükséges egyéb előregyártott betontermékek.

Márkabolto: XI. ker. Budafoki út 215. T: 205-6152
XXI. ker. II. Rákóczi F. út 289. T: 276-9067

A **SZENZOR P-E** HÍREI:

Szabványos vezetési rendszerek - Nemzetközi integráció

* * *

ISO 9000



• Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1994. december)
• Béalápátfalvi Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1995. június)
• Zalai Általános Építési Vállalkozó Rt.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Transbeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• VIACOLOR Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Expobeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Óvárbeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Győrbeton Kft.	— TÜV CERT	(1995. december)
• Danubiusbeton Kft., Budapest	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Danubiusbeton Kft., Nyíregyháza	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Readymix Zala Kft.	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Danubiusbeton Kecskemét Kft.	— SGS Yarsley	(1996. április)
• Dunai Cement- és Mészmu Kft.	— TÜV CERT	(1996. szeptember)
• Beremendi Cement- és Mészipari Rt.	— TÜV CERT	(1996. november)
• Lábatlani Cementipari Kft.	— TÜV CERT	(1997. február)

... Betonútépítő Nemzetközi Építőipari Rt., HÍDÉPÍTŐ Rt., SZOBETON Kft., LANAXIS Kft., Ferihegy Beton Kft., Magyar Aszfalt (Kecskemét, Veszprém, Debrecen, Budapest), Aszfaltmix Kft., Somogyi és Társa Építőipari és Szolgáltató Kft., Polydom Rt., Dél-Kavics és Transzportbeton Kft., TBG-POLYDOM Transzport Betont Készítő, Szállító Kft., TBG Dunaújváros Kft., Dunai Kavicsüzemek Kft., TBG Budapest Transzportbeton Kft., TBG 95 Dunakeszi Bt., TBG Székesfehérvár Kft. ...

Első hazai ISO 14001 tanúsítás

• Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1996. november)
---------------------------------------	---------------	------------------

Kapcsolattartó személy: Jánosi Tibor László marketing igazgató
(30) 486-428

SZENZOR P-E

GAZDASÁGMÉRNÖKI KFT.

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

1353 Budapest 502 P.O.B. 33
1055 Budapest, Szent István krt. 11.
Tel.: 131-5547 Fax: 111-9636

Betontechnológia**Beton adalékszerek I.**

A betontechnológiának napjainkban egyre inkább meghatározó elemévé válnak a beton adalékszerek. A magyar építőipar már évtizedek óta használja ezeket, jelentőségüket azonban a piacgazdaságra történő átállás hozza meg igazán, hiszen az adalékszerek a minőségi beton nélkülözhetetlen elemei. Amilyen kevés szükséges ugyanis belőlük, olyan jelentős hatással vannak a beton tulajdonságaira. Ismertetőmben Dr. - Ing. K. - H. Rings docens tanfolyami anyaga és a német előírások alapján megpróbálom összefoglalni a beton adalékszerekkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat, utalva a magyar eltérésekre. (Az adalékszerekre vonatkozó MSZ 4701/1-1988 szabványt és MI 4701-2-3-4 sorozatot 1995-ben hatályon kívül helyezték.)

Asztalos István

1. Fogalmak, alkalmazási feltételek**1.1. Definíció**

Beton adalékszernek – Németországban – az olyan anyagokat nevezik, amelyeket kis mennyiségben, folyékony vagy por alakban adagolnak a betonhoz. Az adalékszerek kémiai és/vagy fizikai hatásuk révén befolyásolják a friss- és a megszilárdult beton tulajdonságait.

1.2. Az adalékszerek főhatás szerinti csoportosítása**Kémiai hatás**

Kémiai hatásnak nevezik azt a folyamatot, amikor az adalékszerek a cement és a víz között egyébként létrejövő kémiai reakciót befolyásolják, vagy közvetlenül a cement alkotórészeivel lépnek kölcsönhatásba.

Fizikai hatás

Fizikai hatás alatt az adalékszereknek azt a

1.3. A beton adalékszerek hatás csoportjai és ezek színekkel történő jelölése

A német előírások a hazai terminológiájától kissé eltérően határozzák meg a beton adalékszerek fő hatás csoportjait. Rövid jelölésük természetesen a német nyelvhez igazodik és színjelölést is tartalmaz. Mindezt az 1. táblázat foglalja össze.

A magyar csoportosítás annyiban tér el a némettől, hogy külön fagyásgátló és korrózióállóságot fokozó csoportot is definiál és azt narancssárga, illetve lila színnel jelöli. A fagyásgátló szereket a német terminológia a gyorsítók kategóriájába sorolja és ott szinte alig használnak ilyeneket. A gyorsítók és késleltetők magyar színjelölése fordítottja a németnek.

Lehetséges még a termékek csoportosítása a klorid-tartalom szerint (klorid-mentes, kloridos). A német előírások kloridos szer alkalmazását sem

Hatáscsoportok német - magyar	Rövid jelölés		Színjelölés		Főhatás
	német	magyar	német	magyar	
Képlékenyítők	BV	P	sárga	sárga	fizikai
Folyósítók	FM	F	szürke	szürke	fizikai
Légbuborékképzők	LP	L	kék	kék	fizikai
Tömítők	DM	T	barna	barna	fizikai
Késleltetők	VZ	K	piros	zöld	kémiai
Gyorsítók	BE	S	zöld	vörös	kémiai
Injektálást segítő	EH	I	fehér	fehér	kémiai-fizikai
Stabilizálók	ST	V	ibolya	ibolyak.	fizikai
Korrózióállóságot f.	-	C	-	narancss.	kémiai
Fagyásgátlók	-	FG	-	lila	kémiai

1. táblázat

viselkedését értik, amikor azok megváltoztatják a keverővíz felületi feszültségét, csökkentik a beton belső sűrűdését, illetve fokozzák a cement részecskék aprózódását.

Kémiai-fizikai hatás

Ezalatt a két fenti hatás kombinációját, egyes jellemzőik egyidejűségét értik.

vasbetonba, sem feszített betonba nem engedik meg, sőt ezekkel érintkező beton szerkezetekbe sem.

1.4. A beton adalékszerek forgalmazásának engedélyezése

Németországban a DIN 1045 szabvány szerinti betonokhoz csak érvényes vizsgálati jellel (illet-

ve engedélyezési számmal) rendelkező beton adalékszereket szabad alkalmazni és a berlini Német Építéstechnikai Intézet vizsgálati határozatában (alkalmassági bizonyítvány) megadott feltételek mellett szabad azokat használni. Az alkalmassági bizonyítványban szerepelnek a használattal kapcsolatos korlátozások (pl. feszi-

és hatályon kívül helyezett előírások szerint kell végrehajtani.

1.5. A beton adalékszerek adagolása

A beton adalékszerek minimális és maximális adagolását a német előírások határértékek megadásával alkalmazási területenként szabá-

Alkalmazási terület	Adagolt mennyiség ml ^① -ben cement kg-onként	
	Minimális adagolás ^②	Maximális adagolás ^③
Beton, vasbeton	2	50 ^④
Feszített beton		20 ^⑤
Alkáli érzékeny adalékos beton		20 ^⑥ vagy 50 ^⑥

2. táblázat

Megjegyzések:

- ① Por alakú adalékszer esetén grammban.
- ② Folyósító szer adagolása esetén minimálisan 2 ml (képlékeny és folyós), 4 ml (kissé képlékeny) vagy 8 ml (földnedves konzisztencia esetén). Az ENV 206-os szabvány szerint 2 ml-nél kisebb mennyiség adagolása akkor megengedett, ha az a keverővíz egy részében van feloldva.
- ③ A vizsgálati határozatban megadott értékek az irányadók.
- ④ Több adalékszer egyidejű alkalmazása esetén maximálisan 60 ml.
- ⑤ 70 tömeg % feletti víztartalmú adalékszerek esetén maximálisan 50 ml.
- ⑥ Az adalékszer alkáli tartalmának függvényében, mértékadó a vizsgálati határozat.

tett beton esetén), illetve az alkalmazás bővítésének lehetőségei (pl. alkáli érzékeny adalékok esetén).

Az engedélyezés alapját a megfelelés és a hatásosság igazolása jelenti, amelyet a berlini Német Építéstechnikai Intézet által kibocsátott „Beton adalékszerek engedélyezésének irányelvei” című kiadvány alapján végeznek el.

A beton adalékszereket a gyártás során szigorú belső és külső ellenőrzésnek kell alávetni. A vizsgálatokat az egyenletesség és hatásosság ellenőrzése mellett ki kell terjeszteni a szerek betonnal és vasalással szembeni ártalmatlanságának igazolására is. Ezt a „Beton adalékszerek ellenőrzésének irányelvei” című kiadvány alapján kell elvégezni, amelyet szintén a berlini Német Építéstechnikai Intézet bocsátott ki.

Nálunk az Építésügyi Minőségellenőrző és Innovációs Rt. engedélyezi a szerek forgalomba hozatalát Építésügyi Alkalmassági Bizonyítvány (ÉAB) kiadásával.

Az ÉAB kiadásához szükséges vizsgálatokat bármely akkreditált laboratórium elvégezheti, de azokat - jobb híján - továbbra is a már hivatkozott

lyozzák (2. táblázat).

Mivel a beton adalékszereket csak kis mennyiségben (< 5,0 % a cement tömegére vetítve) adagoljuk a betonhoz, az anyagterfogot számításánál ezek mennyisége elhanyagolható. A folyékony adalékszerek mennyiségét azonban a vízcement tényező számításánál figyelembe kell venni, ha az összes adagolt mennyiség tömörített beton m³-ként a 2,5 litert (ENV 206 szerint a 3 litert) meghaladja. Folyósító adalékszerek kivételével nem szabad egyidejűleg alkalmazni több azonos hatáscsoportú beton adalékszeret.

1.6. Az adagolás ellenőrzése próbakeveré- ken

Azt a definícióban megfogalmazott célkitűzést, hogy a beton tulajdonságok kívánt mértékű módosítása elérhető legyen, az adalékszerek adagolásával el kell tudni érni. Mivel az adalékszerek hatását számos tényező, mint például az alapanyagok fajtája és tulajdonságai, a beton összetétele és a hőmérséklet befolyásolják, minden esetben szükséges és elengedhetetlen a gyakorlati feltételekhez közelálló próbakeverék készítése és ellenőrzése.