

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

V. évf. 5. szám

szakmai havilap

1997. május

RUFORM BETONACÉL

AZ EGÉSZ ORSZÁGBAN
Keresse területi képviselőinket



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

Üzem: 2475 Kápolnásnyék,
70-es út 42. km. Pf.: 34
Tel.: (06) 22/368-700
Fax: (06) 22/368-980

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**

A vasbeton hidak tartósságába vetett bizalom	3
MÉASZ-ME-04.19:1995 ismertetése V.	10
A repedezettség hatása a vesbeton gerendák rezgéseire I.	13

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

RUFORM BETONACÉLFELDOLGOZÓ ÉS KER. Bt.	1, 8
BOMA VASBETON SZERKEZET BONTÓ Gmk.	5
HAYER & BOECKER	6
SIKA HUNGÁRIA Kft.	7
STRONG ÉPÍTŐELEMGYÁR Kft.	8
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ Kft.	8
ÉPFU-PULTRANS Kft.	9
HEKA HEGYESHALMI KAVICSBÁNYA Rt.	9
VICANI ART STUDIO	11
MUREXIN Kft.	11
DANUBIUSBETON BETONKÉSZÍTŐ Kft.	12
BETONÚTÉPÍTŐ Rt.	12
ÉPÍTŐ KÉMIA Kft.	17
SZABADEX Kft.	17
BERNHARD BEUMER MASCHINENFABRIK KG.	18
STABIMENT HUNGÁRIA Kft.	19
ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Rt.	19
TRANSBETON Kft.	19
SZENZOR P-E GAZDASÁGMÉRNÖKI Kft.	20

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

HÍREK, INFORMÁCIÓK	7, 16
RENDEZVÉNYEK	8

KLUBTAGJAINK:

- ADOK KFT. ► ÁKMI KHT. ► ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
 ► BEUMER KG. ► BETONÚTÉPÍTŐ RT. ► BOMA GKM.
 ► 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. ► RUFORM BT. ► SIKA KFT.
 ► STABIMENT KFT. ► STRONG KFT. ► SZABADEX KFT.
 ► SZENZOR P-E KFT. ► TRANSBETON KFT.

BETON szakmai havilap,**1997. május, V. évf. 5. szám**

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

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

Felelős kiadó: Koltai Imre

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

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

Nyomdai munkák: UVATERV Nyomda

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

Hozzászólás**A vasbeton hidak tartósságába vetett bizalom**

Örömmel olvastam a Beton 1997. 2. számában Dr. Farkas György és Dr. Szalai Kálmán írását a **vasbeton időállóságába vetett bizalomról**. Ma is aktuális, fontos kérdés ez, ezért ragadtam tollat, hogy rövid áttekintést adjak a vasbeton és feszített hidak korrózió elleni védelméről, az eredményekről és a feladatokról. (Előjáróban megjegyzem, hogy nem részletes hivatkozással utalok csak néhány, általam fontosnak tartott tanulmányra). Rendkívül kevés a hazai korai (80-100 éves) vasbeton híd, ezek állapota általában jó, ez azt látszik igazolni, hogy jó, tartós hídépítőanyag a beton és a vasbeton. Külön kifejtést érdemelne, hogy a ma is üzemelő vasbeton hidak állapota miért jó; persze legalább ilyen fontos lenne elemezni a lebontott hidak tényleges állapotát, a bontások okát. Erről még tesztek említést.

Néhány korai tanulmány a vasbeton tartósságáról

A szakirodalomban 1955-ig alig jelent meg cikk a **vasbeton hidak élettartamáról**, korróziós és egyéb káraitól. A Mélyépítéstudományi Szemlében (MSz 1955. 2. és 11. szám) a hidak szigetelésével és a betonkorrózióval foglalkozó külföldi mű ismertetése jelezte, hogy a korai hídelemekkel szemben a vasbeton hidak sem mentesek a korróziótól.

Pál Tibor a RILEM 1961. évi konferenciáján a „Beton tartóssága hídszerkezetekben” címmel tartott előadást (MSz 1961. 10.), amelyben kiemelten a vasútvonalak feletti hidak korróziójával foglalkozott (füstgáz, repedés, szigetelési hiányosságok, helytelen szerkezeti kialakítás). A feszített szerkezetek jelentőségét hangsúlyozta. A gőzventatás ugyan megszűnt, a hazai gyakorlatban mégis általánossá vált vasútvonalak felett a feszítettbeton hidak építése.

Ugyancsak Pál Tibor számolt be egy 1962-63-ban végzett vizsgálat alapján a Keleti-főcsatorna felett épült valódi vonókábeles hidaknál észlelt repedésekről, az itt jelentkező korróziós veszélyről. (MSz 1969. 6.)

Balázs György is már 1963-ban tanulmányt írt a betonacélok kalciumklorid okozta korróziós veszélyről, s tett máig érvényes megállapításokat (cementfajta fontossága, vb. cementtényező, a beton tömörsége, betonfedés stb.).

Ekkor azonban még nem gondolt az utak sózására, mint veszélyforrásra.

A közutak sózása 1965-től kezdődött, ám ez gyorsan és látványosan növelte az utakban

okozott kárt, s erről 1975-ben már cikkek jelentek meg (pl. MSz 1975. 6.). A hidak korróziójában a sózás hatásáról azonban még nem esett szó, csupán **Vincent Péter** (MSz 1969. 9.) adott átfogó ismertetést a külföldi (angol nyelvű) kutatásokról, tapasztalatokról. Meglepő és sajnálatos, hogy ebben az időben csak **Nemeskéri-Kiss Géza** írt az előregyártott vasúti felüljárók korróziós káraitól, pedig azoknál sózás aligha fordult elő (MSz 1973. 12.).

Dr. Pál Tibor és Dr. Tassi Géza a közúti feszített vasbeton hidak időállóságáról írt tanulságos cikket (MSz 1978. 6.), melyben az 1958-ban legyártott kísérleti tartók 19 évig szabadban való tartása utáni állapotáról számoltak be: helyesen hívták fel a figyelmet az injektálás és a hídvizsgálat fontosságára, a sózás okozta többlet korróziós veszélyt azonban még nem érzékeltették!

A korróziós károk veszélyének felismerése

Bár a kronológizálás nehéz, úgy látszik, hogy a 70-es évek végén vált teljesen nyilvánvalóvá, hogy a vasbeton hidak korróziójával komolyan kell foglalkozni. Valószínűleg ebben a felismerésben szerepet játszott a bécsi Reichsbrücke 1976. augusztusában bekövetkezett összeomlása (MSz 1976. 12.). Németh István cikkismertetése riadó volt: „A só megtámadja a vasbeton közúti hidakat” (MSz 1979.7.), majd önálló átfogó cikkében „Az olvasztósózás káros hatásáról és a védekezés lehetőségei”-ről is írt (MSz 1981. 8.).

A minisztérium vezetése elsősorban a hídszigetelések korszerűsítésében intézkedett. A győri főiskola **Simon Miklós és Zsámboki Gábor** „A közúti hídpályák szigetelése és aszfaltos burkolása” tanulmányával (KTMF III. Tudományos ülészak 1981.) alapozta meg a hídszigetelési szabványt.

Dr. Erdélyi Attila a feszítőbetét tartósságáról jelentetett meg fontos tanulmányt (MSz 1981. 7.).

A szigetelés kérdése a megnövekedett forgalom és a sózás miatt vált rendkívül fontossá, ugyanis a védőbeton általában gyorsan tönkrement, a szigetelés megsérült s a hidak átáztak. Egy részletes felmérés a megvizsgált hidak 50 %-ánál talált szigetelési hibát; pedig akkor már több korszerű külföldi szigetelő anyagot is használtunk. Nyilvánvalóvá vált, hogy a teljes hídfelületet szigetelendő, rendkívül fontos a felület-előkészítés, aszfaltos, vízzáró védőréteg építése szükséges (MSz 1987. 6.). Több cikk is

megjelent e témában pl. dr. Sigrái Tibor, dr. Nemesdy Ervin és munkatársai írásai (MSz 1986. 4., 1988. 10.).

Az autópálya hidak sózás okozta hibáiról rendkívül alapos tanulmányt készített Dr. Balázs György vezetésével a **BME Építőanyagok Tanszéke** (26. Tudományos közlemények 1984.) Fontos figyelmeztető jel volt 1985-ben a Szabadság híd felújításánál egy rácsrúdnak a gyalogjárda áttörésénél jelentkezett, könnyen végzetessé váló keresztmetszet-csökkenése. Nem ez az esemény indította el a komplex intézkedések sorát, nem vitatható azonban, hogy ekkor döbrent meg a szakma azon, hogy pl. a hatékony hídtisztítás és a mindenre kiterjedő hídvizsgálat mennyire fontos.

Központi intézkedések a korrózió elleni védekezésben

Igen jelentős előrelépés volt a Közúti Hídszabályzatot felváltó ágazati szabványok kidolgozásánál a tartósság érdekében hozott több új előírás megjelenése (vízelvezetés, hozzáférhetőség, betonfedés növelése stb.). Átfogóan értékelték dr. Balázs György és munkatársai a hídszabályzatoknak a tartósság érdekében tett intézkedéseit (MSz 1991.6.).

A korróziót szenvedett hidak és külön az utófeszített hidak vizsgálatáról a győri főiskolának két fontos tanulmánya is megjelent (KTMF 1986. és SZIKTMF 1987.). Ebben az időszakban magam is kezdeményezője és részese voltam a vizsgálatoknak, ezek publikációjának (SZIKTMF V. Tudományos Ülésszak 1987. és SZIKTMF Tudományos Közlemények 1989. 1-2.).

A kutatások, vizsgálatok mellett központi intézkedésekre is sor került pl. **lebontásra kerülő hidak vizsgálata** (856.353/88, majd 252.573/1992). Ezen utasítás indoka az volt, hogy több nagy, 40 év körüli nagy hidat elbontottak pl. polgárdi, dinnyési, füzesabonyi felüljáró, 55. sz. úti Duna ártéri híd. A dinnyési felüljárónál és az 55. sz. úti hídnál a bontás közbeni részletes vizsgálat a feltételezettnél kedvezőbb állapotot mutatott, s meggyőződésem volt és maradt, hogy a hidak „boncolása” pótolhatatlan információkat ad. Ma is aktuális minden - részleges bontásnál is - a részletes állapotfeltárás!

Utasítást készítettem a **hidak komplex só elleni védelmére** (858.419/88). A főbb elrendelt teendők: éves hídvizsgálat pontosítása, kloridion és pH érték mérése minden sózott hídnál, hidak pályaburkolatának tisztítása, és vízelvezetés biztosítása, burkolat javítása, a kiszórt sómennyiség mérséklése, egyes hidaknál megszüntetése. Azóta a hídvizsgálatok még pontosabbak lettek, átfogó klorid és pH érték mérés a kiemelt (időszakos hídvizsgálatra kötelezett) és rehabi-

litált hidakon folyik, a hídtisztítás tekintetében is van előrelépés, de nem elegendő, a kiszórt só mennyiségének csökkentésében nagy előrelépés nincs, sózási tilalom csak kevés helyen van.

Nehéz és vitatható intézkedés volt a „**nem javasolt szerkezeti kialakítások**”, valamint a tervezetés és kivitelezés tárgyában utasítás kiadása 1989-ben (955.636/89, 957.852/89.) A nem javasolt megoldások között hivatalosan csak a végigpálcás, zártszelvényű korlátok és az előregyártott „H szegély” szerepelt, szűkkörű egyeztetés alapján azonban további szerkezeti kialakításoktól való tartózkodásra (vb. hidak gerber csuklói stb.) is felhívták a tervezők, jóváhagyók figyelmét.

Több célvizsgálat az autópálya hidak előregyártott elemeire (főleg szélső gerendák) hívta fel a figyelmet (pl. SZIMF, 1990), ezért indult meg egyes hídgerendák áttervezése és az M1 autópálya Győrt elkerülő szakaszán az előregyártott elemek 1970. óta tartó hegemoniája után a **monolit vasbeton hídszerkezetek** ismételt megjelenése. Meggyőződésem, hogy helyes volt, a tisztán szerelőipar jellegű hídépítés után és mellett, ismét monolit építési mód visszahozása. Ezzel nagyjából egyidejűleg a **szakaszos előretolás** technológiája is megjelent (Berettyóújfalu) és elterjedt (Szolnok 84).

A korábbi hazai és külföldi kutatások összefoglalásaképpen többéves munkával elkészült Dr. Balázs György vezetésével a **közúti vasbeton hídszerkezetek korrózióvédelme** című mű, amely az elméleti alapok mellett, tervezési, kivitelezési és üzemeltetési és fenntartási kérdésekkel is részletesen foglalkozik (BME Építőanyagok Tanszék, 1991). Iránymutató alapmű, melyet minden hidász mérnöknek ismernie kell!

A műszaki szabályozás kiemelt jelentőségének felismerése ösztönzött a **Hídszabályzat Bizottság** létrehozására, meggyőződésem, hogy hasznos, nélkülözhetetlen ez a neves szakemberekből álló szervezet. Cél, hogy 1999-ben legyen új, korszerű, az európai szabályozással összhangban levő Közúti Hídszabályzatunk!

Jelentős előrelépés volt, hogy a korróziós károk megelőzésére, javítására külföldi **anyagok, technológiák széles választéka ma már rendelkezésre áll**, több kutatási anyag, alkalmazási engedély és a Hídmérnöki Konferenciákon elhangzott előadás, vita hozzájárult, ezen költséges, kényes, de hatékony technológiák megismeréséhez, az 1992. óta Világbanki és EIB hiteltámogatással folyó **hidrehabilitációs program** (évi kb. 1 milliárd Ft értékben) pedig a viszonylag széleskörű gyakorlati alkalmazáshoz.

Az 1988. óta több ízben módosított **hídnnyilvántartásunk** nagy segítség abban, hogy

hídjaink, ezen belül a vasbeton hidak állapotáról egységes lekérdezéssel részletes adatokat kapjunk pl. felszerkezetek állapota anyag, kor, forgalom stb. függvényében (MSz 1996. 2.).

Az időszakos hidvizsgálatok végzésének újabb szabályozása, a szakvélemények értékelése is nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy a súlyos hibákat időben fedezzük fel.

A felmérések szerint sajnos igen sok a sürgős hídfenntartási munka – az anyagi lehetőségeinknél jelenleg legalább háromszoros az igény – bár az utóbbi években sikerült a hidak bruttó értékének legalább 1 %-át hídfenntartásra fordítani. A hídfenntartási igények között különösen fontos a nem nagy számú, ám jelentős utófeszített hidak hatékony vizsgálata és javítása! A váci felüljárónál és a szolnoki Tisza ártéri hídnál jelentős mértékű kábelszakadás miatt a hídgerendák erősítésére volt szükség. A FIP legutóbbi konferenciájáról tartott beszámolóban elhangzott, hogy enyhítettek az utófeszített hidak építésére kiadott tilalmon, figyelmeztető volt azonban az ilyen hídleszakadások és a hatékony intézkedések ismertetése.

Bizalomvesztés helyett további hatékony intézkedéseket

E rendkívül vázlatos áttekintés után megpróbálok választ adni Dr. Farkas György és Dr. Szalai Kálmán írásában feltett kérdésre: **Veszélyben a vasbeton időállóságába vetett bizalom Magyarországon?** Ez a bizalom külföldön előbb, nálunk 15-20 éve már megrendült, de **intézkedések is történtek** a korrózió elleni védekezésben: korszerűbb szigetelések, jobb vízvezetés, vízzáró dilatációk tervezése, a

hidvizsgálatok műszeres mérésekkel való kibővítése, tervezési- és kivitelezési előírások módosítása (ágazati szabványok), előregyártott hídgerendák áttervezése, monolit szerkezetek újbóli építése, hídrehabilitáció a korróziós károk javítására.

A vasbeton és feszített beton alkalmazásának elsősorban a kis- és közepes nyílású hidaknál nincs igazán alternatívája, ezért is **szükséges, hogy az oktatásban, a tervezésben, a kivitelezésben, üzemeltetésben és fenntartásban a hidak gazdaságos élettartamának érdekében mindent megtegyünk**, ami a tudomány mai állása és anyagi lehetőségeink függvényében lehetséges.

Hozzászólásomban arra kívántam a figyelmet felhívni, hogy nem a bizalomvesztés a megoldás, hanem a súlyos károk tanúsága alapján a kutatásokra, vizsgálatokra támaszkodva **minden hídmérnöknek feladata van a tartós hidak tervezésében, kivitelezésében, fenntartásában!**

Örülnek, ha többen hozzászólnának írásomhoz, **ők mit tettek, mit tennének** a tartós vasbeton, feszített beton és általában minden híd építésében, fenntartásában és **hogyan lehetne érdekeltté tenni minden mérnököt ebben a munkában.**

*dr. Tóth Ernő
osztályvezető, UKIG*



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

◆ beton és vasbeton szerkezetek **REZONANCIAMENTES** fúrása, vágása
gyémántszemcsés szerszámokkal

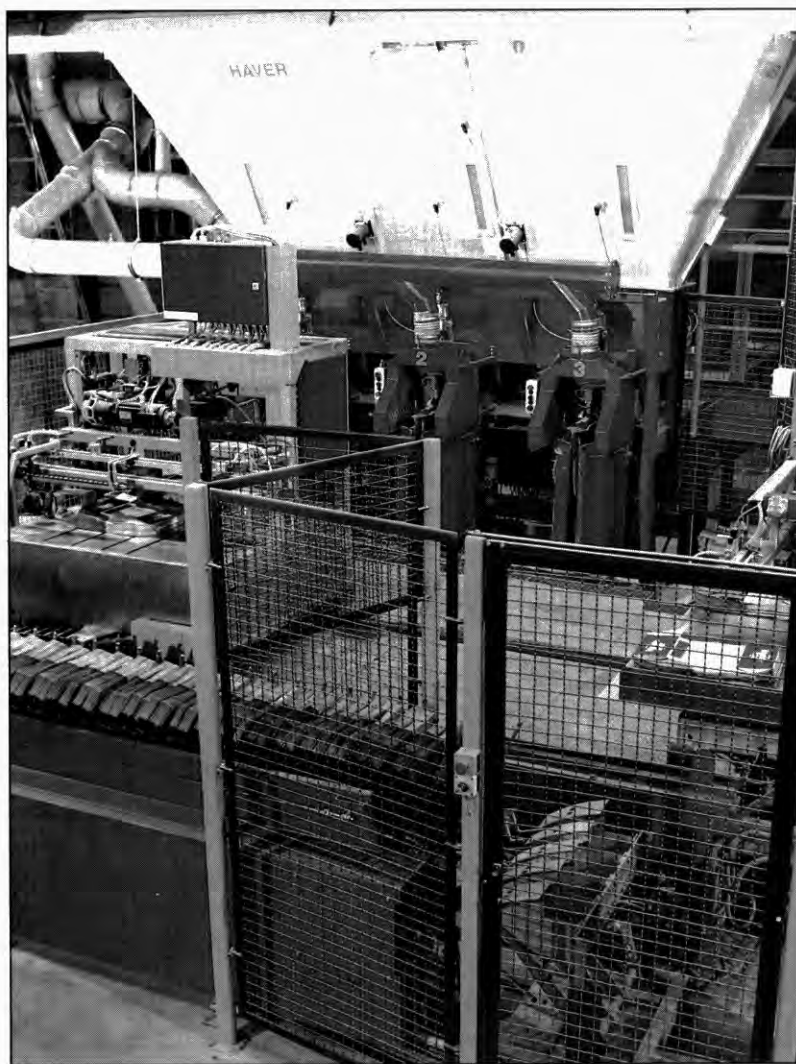
◆ épületek, épületszerkezetek bontása vágással vagy egyéb,
REZONANCIAMENTES technológiákkal

HAYER

Teljesen automata szelepszák-töltőberendezések száraz habarcsok, kész vakolatok és építőipari vegyi termékek részére

Ezen a speciális felhasználási területen is több mint 400 berendezésnél beváltak a levegős és turbinarendszerű HAYER szelepszák-töltőgépek, úgy a finom vakolatoknál, mint a durvaszemcsésű nemesvakolatoknál.

Széleskörű tapasztalataink, valamint az üzemünkben végzett csomagolókísérletek képezik az alapját a komplett csomagoló- és rakodógépek tervezésének.



HAYER & BOECKER

Postfach 3320
D-59282 DELDE, Germany
Telefon 025 22-30-0 · Telex 89 521 haver d
Telefax 025 22-30 403

Tochtergesellschaft USA
HAYER FILLING SYSTEMS, INC.
460 Gees Mill Business Court
CONYERS, GA 30208 · Tel. 770 760-11 30
Telefax 770 760-11 81

Tochtergesellschaft Brasilien
HAYER & BOECKER Latinoamericana Máqs. Ltda.
Rodovia Campinas/Monte Mor, Km 20 - BR-13190 MONTE MOR - SP
Tel. 0198-79-1221
Telefax 0198-79-1410

Tochtergesellschaft Frankreich
HAYER FRANCE S.A.R.L.
ZA · 7, Rue des Bauches
F-78260 Achères
Tel. 1.39.11.80.80 · Telefax 1.39.11.80.89

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Sajtótájékoztatót tartottak áprilisban a Duna-Cement- és Mészmű Kft. és a Beremendi Cement- és Mészpari Rt. egyesülésének alkalmából. Az új társaság Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft. néven folytatja tevékenységét március 31-től. A sajtó képviselőinek Riesz Lajos vezérigazgató, Oberlitter Miklós műszaki vezérigazgató, Bóna Ernő gazdasági igazgató, Koltai Imre, a Magyar Cementipari Szövetség elnöke, Gregor Gábor kereskedelmi igazgató és Lábai László, Vác polgármestere nyújtott információkat.

A két gyár összevonását a közös tulajdonosok (Hedelberger Zement Aktiengesellschaft 50 % és E. Schwenk Baustoffwerke KG 50 %) határozták el. A Duna-Dráva Cement Kft. saját tőkéje 15,8 mrd Ft, cementgyártó kapacitása 2,4 millió tonna, mészgyártó kapacitása 300 ezer tonna, létszáma 1000 fő. A közelmúltban végrehajtott fejlesztések eredményeként mindkét cementgyár korszerű, energiatakarékos eljárással termeli a cementet. Beremenden élenjáró technológiával készül a mész. Mindkét



DUNA-DRÁVA CEMENT

cementgyárra a digitális irányítástechnika alkalmazása és a mal követelményeknek eleget tevő környezetvédelem a jellemző. A minőségbiztosítást az ISO 9002:1994 múlt évi bevezetése szavatolja.

A fűzlőtől elsősorban a következő célok megvalósulásának felgyorsulása várható: ➤ a vevők jobb kiszolgálása, a piaci körülményekhez való rugalmas alkalmazkodás, a minőség-egyenletesség növekedése, ➤ a termelési folyamatok optimalizálásával a ráfordítások csökkentése, ➤ az emberi, technikai, pénzügyi erőforrások egyesítése miatt azok hatékonyabb felhasználása, ➤ a szervezet átalakítása az irányítási, döntési mechanizmus korszerűsítése, az ügyvitel és igazgatás racionális megoldása érdekében, ➤ a technológiailag fejlesztés hatékonyságának növelése, fontos projektek gyorsabb megvalósulása (termékstruktúra bővítés, energiahordozó-váltás), ➤ a termelékenység jelentős növekedése. Az új szervezet a két gyárból, az ezek mellé szervezett két értékesítési irodából és az igazgatóságból áll. Az igazgatóság helye Vác.



H-1119 Budapest, Fehérvári út 44.

T: 204-3949, 204-6639

Fx: 204-3921

SIKA
Hungaria Kft.

Sika betonadalékszerek

nagy hatású, kiváló minőségű adalékszerek a betontechnológiában

Sikament 10 HRB

növelt hatású betonfolyósítószer

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

Plastocrete-N

vízzáró, tömítő adalékszer

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

Plastiment BV 40

univerzális betonfolyósítószer

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

Sika-Retarder

kötéskeleltető adalékszer

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

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

Sika - mindig az Ön közelében

RUFORM 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

RUFORM

RENDEZVÉNYEK

május 28-29., Noszvaj

Rendező: ÉTE

III. Országos Építésügyi Igazgatási Konferencia

Témák „Az épített környezet alakítása és védelme” című törvényjavaslat felépítésének megfelelően:

- településrendezés (szabályozás, rendezési terv, helyi építési szabályzat),
- az építési folyamat szabályozása (építészeti műszaki tervezés, hatóság engedélyezés, építés - ellenőrzés - felügyelet),
- az épített környezet fenntartása, használata és értékelnek védelme (települések megújításának építésigazgatási vonzatal, a helyi építészeti örökség védelme).

A konferencia konzultációt kíván biztosítani az építésügyi igazgatás különböző szakterületeknek, a hatóságok képviselőinek, a témával foglalkozó szakembereknek. A rendezők számítanak a résztvevők aktív közreműködésére az eszmecsereben.

Jelentkezés: ÉTE Titkárság, T: 1/ 201-8416

Felhívás !

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



STRONG Építőelemgyár Kft.

3571 Alsózsolca, Gyár u. 5.

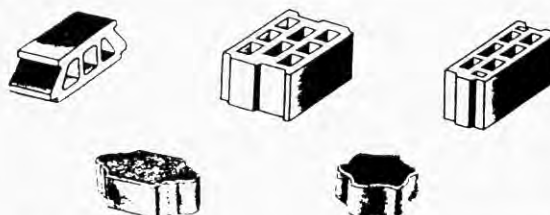
Postacím: 3571 Alsózsolca Pf.: 6.

Tel.: 46/406-211 Fax: 46/406-827

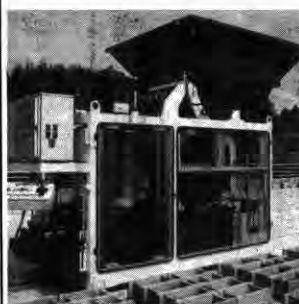
Tevékenységi körünk változatlan:

- Nagyfeszítávú vázszerkezet
- UNIVÁZ vázszerkezet
- Hidgerendák
- Lakás- és középület-építési elemek
- Közműépítési elemek
- Terelőelemek

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



Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása



ADOK

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

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

AME Maschinen képviselő

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!

Több mint ezer vasúti tartálykocsival végzünk bel- és külföldi szállítást.

A vagonokat bérelni is lehet.

Ha nem rendelkezik vasúti fogadóhellyel, a poranyagokat összetett fuvarozással silójába juttatjuk.



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



HEKA Rt.

**VILÁGOT ÉPÍTŐ (-) ANYAGOK
EZT AJÁNlja ÖNÖKNEK A
HEKA RT.**

Minőségi betonok gazdaságos előállítására kiválóan alkalmas termékek forgalmazása.

Gyors, pontos kiszolgálás, kívánságra közúti vagy vasúti szállítással együtt.

Natúr mosott, illetve tört kavics és homok széles választékban.

A megrendelt mennyiség függvényében egyedi igények teljesítése!

HEKA KAVICS HÁZTÓL HÁZIG!

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



Szabályozás

A MÉASZ ME-04.19:1995

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

A „Beton” 1996. decemberi száma az előírás 1-4. fejezetéről, a februári az 5-6. fejezetéről, a márciusi a 7-8. fejezetéről, az áprilisi a 9. fejezetéről adott rövid tájékoztatást. E helyen a 10. fejezet tartalmát foglaljuk össze.

10. fejezet: Agresszív hatásnak ellenálló betonok

Az előírás részben az MI 17215-4: 1986 szabványra, részben azokra a természetes környezetbe kihelyezett, különböző agresszivitású talajban és talajvízben tárolt betonpróbatestek vizsgálatára támaszkodik, amelyet az FTI és az ÉTI a hetvenes-nyolcvanas években mintegy 15 éven át közösen végzett a betonok primer védelme feltételeinek a meghatározására.

A 10.1. fejezet a betonkorrozio típusait, csoportjait és jelölésüket foglalja össze, megadja néhány fontosabb agresszív anyag csoportba alcsoportba sorolását, a különböző típusú betonkorrozio esetén figyelembe veendő agresszivitási értékeket (folyadékok, gőzök, gázok, talajok agresszivitása, biológiai korrozio, kóboráramkorrozio esetei).

A 10.2. fejezet az agresszív hatásnak kitett szerkezetekről ad rövid tájékoztatást, a 10.3. fejezet a felhasználható alapanyagokat foglalja össze, amelyben legfontosabb adatcsoport a különböző típusú betonkorrozio esetén alkalmazható cementfajták jóságai sorrendjének a megadása.

A 10.4. fejezet a betonösszetétel kiválasztásának a feltételeit foglalja össze. Alapvető követelmény, hogy az agresszív közegek áramlásának - az ún. transzportfolyamatoknak - a beton a legnagyobb mértékben álljon ellen, azaz legyen kicsiny a porozitása, ne legyen benne lehetőleg kapilláris pórus (vagy ha van, akkor a kapilláris pórusok legyenek sűrűn megszakítva, átjárhatatlanná téve). Ezért elő van írva a betonok vízzáróságának a szükséges mértéke, a levegőtartalom (szilárd beton porozitás) megengedett legnagyobb értéke. Mivel ezeket a jellemzőket alapvetően a víz-cement tényező határozza meg az egyébként megfelelően készített - megfelelően tömörített - betonokban, ezért a víz-cement tényező megengedett legnagyobb értékei is szabályozva vannak. Ez pedig eleve megszabja azt, hogy milyen lehet az agresszív hatásnak ellenálló betonok legkisebb szilárdsági jele (általában C 16 szilárdsági jelnél gyengébb beton még a legenyhébb agresszív hatás esetén sem készíthető).

A 10.5. fejezet a tervezési feltételeket foglalja össze, a 10.6. fejezet a beton készítésének a feltételeit ismerteti. Mivel törekedni kell az agresszív anyagok betonba való bejutásának a megakadályozására, ezért különös gonddal kell a betonokat tömöríteni (a friss beton levegőtartalma legfeljebb 1 térf. % lehet) és a lehető leghosszabb ideig kell állandóan nedvesen tartani (elkerülendő a beton repedezését).

A 10.7. fejezet a minőségtanúsításra, minőségellenőrzésre ad javaslatokat.

Az előírás 10. fejezetével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy megírása idején (1990-94) még azok a cementek voltak kaphatók Magyarországon, amelyeket az ÉTI-FTI közös kutatás alkalmával a vizsgálatokba bevontunk. Az elmúlt években azonban a hazai cementek választéka és minősége több változásnak is ki volt téve. Egyrészt új cementek jelentek meg a kereskedelemben (trassz pc, mészkőlisztes pc, kompozit pc), másrészt a cementek alkálitartalma megváltozott a technológia korszerűsítése következtében. Ezért az előírás 10.3. fejezetének a cementfajta kiválasztására vonatkozó adatait, ajánlásait ma már fenntartással kell kezelni. A problémát átlátva a Magyar Cementipari Szövetség megbízta a Betonolith K+F Kft-t az új cementek (és a nagyobb alkálitartalmú szokványos cementek) vizsgálatával az agresszív hatásnak való ellenállásuk meghatározására. A vizsgálatokat 1997. II. negyedévben kezdjük el, a vizsgálatok természetéből adódóan mintegy egy év múlva várhatjuk az első értékelhető eredményeket.

Annak érdekében, hogy a betonipar megfelelő minőségben legyen képes készíteni az agresszív hatásnak ellenálló betonokat, a Betonolith K+F Kft. keretében működő **Betontechnológiai Tanácsadó Szolgálat (BTSZ)** bármikor készségesen ad tanácsot, segítséget az érdeklődőknek. A BTSZ tevékenységét a Magyar Cementipari Szövetség támogatja, ezért a tanácsadás - ha nem igényel kísérleteket - ingyenes.

(folyt. köv.)

Dr. Ujhelyi János
a műszaki tudományok doktora,
az előírás készítője

Megjelent a

PROFIL

Üzleti havilap

Olvassa Ön is! Keresse az újságárosoknál!
Megrendelhető a kiadónál: Budapest 1775 Pf. 75.
Bővebb információ és hirdetésfelvétel:

VICANI ART Studió

1221 Budapest, Leányka u. 1/A

Tel./Fax: 226-6731



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



DANUBIUSBETON

**Transzportbeton értékesítés, szállítás, szivattyúzás.
Hétfvégén is, a vonatkozó rendeletek figyelembevételével !**

Hagyományos és egyedi receptúrák, polistírol-beton.

Betonjaink 4 frakciós osztályozott adalékanyagból készülnek. Receptúránk 1 m³ tömörített betonra vonatkoznak. A minőség és mennyiség garantált, melyet jól felszerelt laboratóriumunk folyamatosan ellenőriz.

Gyáraink a Lágymányosi híd két oldalán, a IX. Hajóállomás u.1. valamint a XI. Dombóvári u. 43/a. (volt Kév-Metró) alatt található.

Telephelyeink kétműszakos nyitvatartással üzemelnek.

Betonrendelés:

Hajóállomás u.

215-5603

06 60 317-665, 06 30 317-665

Dombóvári u.

204-2856; 204-2879

06 60 316-537, 06 30 338-633

Levélcím: 1095 Budapest, Hajóállomás u.1. ✦ Tel/Fax: 215-0874; 215-6317

Cégünk DIN EN ISO 9001 szabvány szerinti minősítéssel rendelkezik.

A Danubiusbeton híd Ön és a minőség között.

A MINŐSÉG GARANCIÁJA



NEMZETKÖZI ÉPÍTŐIPARI RT

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

ÚJ TECHNOLÓGIA

LÉZER-SZINTVEZÉRELT BETONBURKOLAT ÉPÍTÉSE

ELŐSZÖR MAGYARORSZÁGON

Kopásálló, antisztatikus

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

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

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

Kutatás - fejlesztés**A repedezettség hatása a vasbeton gerendák rezgéseire I.****Bevezetés**

A hajlított vasbeton tartók dinamikai jellemzőit jelentősen befolyásolja azok repedezettségi állapota. A repedezettség figyelembevétele a dinamikus igénybevételnek kitett gerenda sajátfrekvenciáinak pontosabb meghatározását teszi lehetővé. A tervezés során a sajátfrekvenciák felhasználhatók a dinamikus többletterhelés megbízhatóbb számításához és a rezonancia-közeli állapotok elkerüléséhez.

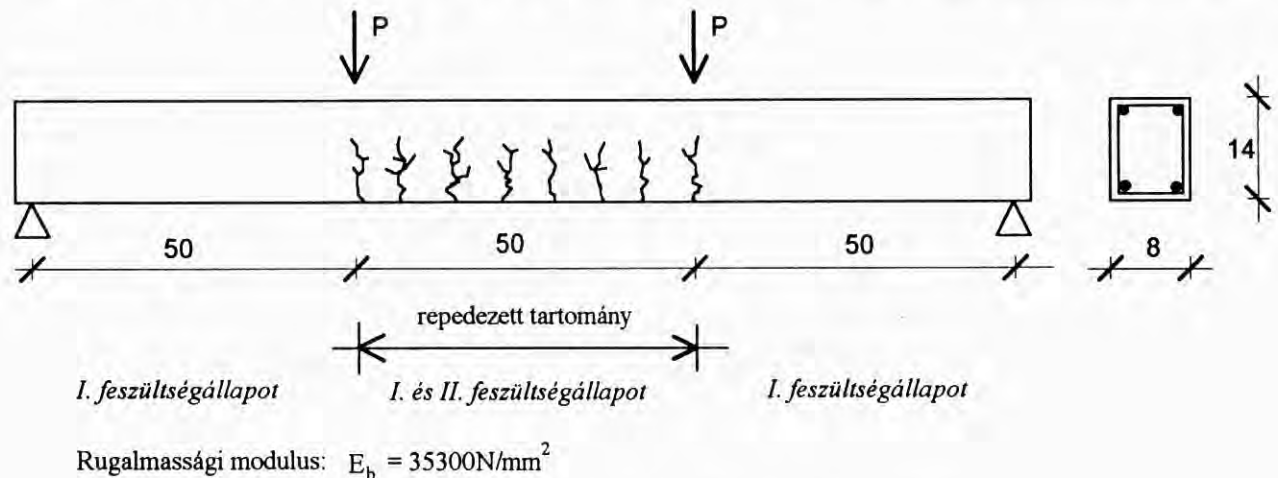
Kísérleti tapasztalatok azt mutatták, hogy a repedések jelenléte miatt a megfigyelhető rezgés jellemzői eltérnek a jól ismert lineáris számítási modell által szolgáltatott eredményektől. Ennek az az oka, hogy a repedések környezetében a gerenda merevségi jellemzői az aktuális görbület előjelétől függenek, így a rezgés nemlineáris jellegűt mutat.

Numerikus vizsgálataim során ezt a nem-

cikkben a repedezettségnek a vasbeton gerenda saját rezgéseire gyakorolt hatásának modellezésével és annak numerikus vizsgálatával foglalkozom.

A kísérletek során első lépésben a vizsgált vasbeton gerendákban statikus terheléssel, a tartó középső harmadában a repesztő nyomatókat meghaladó hajlítónyomatókat idéztünk elő. Ennek következtében a kérdéses tartományban a húzott oldalon repedések képződtek (1. ábra).

Ezután a gerendát egyensúlyi helyzetéből egy kezdeti kitéréssel (pl. lefeszítés feloldása), vagy lökészerű külső terheléssel (pl. ütés) rezgésre készítettük. A kísérletben felvett idő-kitérés diagram spektrálfelbontása szerint (2. ábra) a gerenda első sajátfrekvenciája 98 Hz-re adódott, továbbá 83 Hz-nél egy mellékcsúcs is jelentkezett (2. ábra). A spektrálfelbontás lényegében Fourier-transzformációt jelent [2]. A spektrum – esetünk-



1. ábra A kísérletben használt gerendamodell

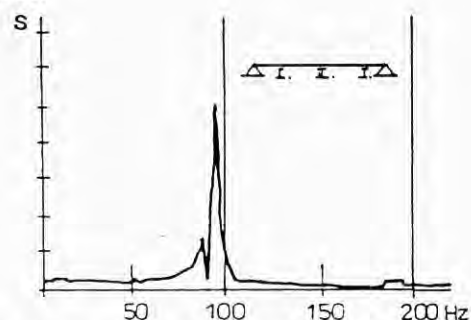
lineáris rezgést modelleztem egy időlépéses algoritmus segítségével. A numerikus számítási modellel előállított szabadrezgési spektrum a kísérlet eredményével jó egyezést mutatott.

Egyszerűsített modellek felvételével, azaz két-két lineáris számítási modell kombinálásával, a nemlineáris vizsgálatnál egyszerűbb közelítő módszert adtam az első két sajátfrekvencia meghatározására.

1. A jelenség ismertetése, előzmények

A vasbeton gerenda repedezettsége a rezgés sajátfrekvenciáira, valamint az időbeli lefolyására jelentős hatást gyakorol. A BME Vasbetonszerkezetek Tanszékén 1994. évben végzett kísérletek [1] is alátámasztják a fenti megállapítást. Jelen

ben a gerenda vizsgált pontjának kitérés spektruma – ordinátája megadja, hogy a rezgésben az egyes frekvenciák milyen intenzitással vesznek részt.



2. ábra. A kísérletben felvett idő-kitérés diagram spektrálfelbontása

Ha a gerendát repedésmentesnek tekintjük, akkor az első sajátfrekvenciája elemi úton az (1) képlet szerint határozható meg [3]:

$$f_1 = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{EI}{m}} \quad (1)$$

ahol: l a gerenda hossza, EI a hajlítási merevsége az I. feszültségállapot szerint, m a hosszegység szerint fajlagosított tömege.

Ebből a számításból 109 Hz adódott. Ha a gerendát a hossza mentén változó hajlítási merevségű rúddal modellezzük – a repedezett középső tartományban a második, a többi szakaszon az első feszültségi állapot szerinti merevséggel –, akkor az első sajátfrekvenciára 85 Hz-et kapunk (1. táblázat). A gerendamodell mért sajátfrekvenciája tehát a két lineáris számítási modell által szolgáltatott érték közé esik. Ennek az az oka, hogy a gerenda repedezett szakaszán a keresztmetszeti hajlítómerevség nagysága nem állandó, hanem attól függ, hogy a repedés megnyílását, vagy bezáródását okozó nyomaték terheli a szóbanforgó keresztmetszetet. Ha a kezdeti repedéseket pozitív nyomatékok okozták, a repedezett tartomány keresztmetszeiteiben a hajlítómerevség az alábbi összefüggéssel adható meg:

$$EI_i = \begin{cases} E_b I_{i,I} & \text{ha } M_i < 0 \\ E_b I_{i,II} & \text{ha } M_i \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

ahol: $I_{i,I}$ az ideális keresztmetszet I. feszültségállapot szerinti, $I_{i,II}$ pedig a II. feszültségállapot szerinti inerciáját jelenti. E_b a beton rövid idejű teherre vonatkozó rugalmassági modulusa, értéke időben állandó, ha a rezgés amplitúdói elegendően kicsik.

A rezgés a repedések jelenléte miatt nemlineáris jelleget mutat, még akkor is, ha feszültségek az arányossági határon belül vannak.

A kísérlet eredményei – különös tekintettel a mellékcsúcsra – indítottak arra, hogy a berepedt gerenda rezgéseit numerikusan is modellezzem.

2. Számítási modell

A berepedt vasbeton gerenda dinamikus viselkedésének vizsgálatához induljunk ki a lineárisan rugalmas anyagú gerenda belső csillapítású, gerjesztett rezgéseit leíró, változó együtthatós differenciálegyenletéből:

$$EI(x) \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + c(x) \frac{\partial^3 w}{\partial x^2 \partial t} + m(x) \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = q(x, t) \quad (3)$$

ahol: x a rúdtengely irányú koordináta, $w(x, t)$ a gerenda tengelyére merőleges elmozdulás, $EI(x)$ a hajlítási merevség, $c(x)$ a csillapítás, $m(x)$ a

hosszegység szerint fajlagosított tömeg, és $q(x, t)$ a külső teher.

A csillapítás a fenti egyenletben ún. belső csillapítás, melyet minden keresztmetszetben a görbületváltozás sebességével arányosnak tételezünk fel.

A nemlineáris rezgési feladat megoldása térbeli és időbeli felosztást igényel. A tartótengely irányú felosztást a differenciámódszer felhasználásával végeztem. A modellkísérlet gerendáját (1. ábra) a hossz tengelye mentén egyenletesen 18 részre, azaz a repedésmentes és a repedezett tartományokat 6-6 részre osztottam. Az összefüggések felírásához a nyomaték-görbület közötti (4), valamint a nyomaték-teher közötti (5) kapcsolatnak a másodrendű differenciaoperátorokkal kifejezett alakját használtam fel.

$$M_i = -EI \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \approx -\frac{EI}{\Delta l^2} (w_{i-1} - 2w_i + w_{i+1}) \quad (4)$$

$$q_i = -\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} \approx -\frac{1}{\Delta l^2} (M_{i-1} - 2M_i + M_{i+1}) \quad (5)$$

ahol: Δl az osztópontok távolsága.

A fenti összefüggések alapján a (3) differenciálegyenletből származó diszkrét rendszerre vonatkozó (6) mozgásegyenletben szereplő $[K]$ merevségi-, $[C]$ csillapítási-, és $[M]$ tömegmátrix összeállítható. Az alábbi egyenletben az $\{u\}$ elmozdulásvektor a feladat jellegének megfelelően a w_i függőleges csomóponti eltolódásokat tartalmazza.

$$[K]\{u\} + [C]\{\dot{u}\} + [M]\{\ddot{u}\} = F(t) \quad (6)$$

A differenciaoperátorokat kontinuáns mátrixokba rendezve, a három fenti mátrix az alábbi (7) séma szerint állítható össze:

Merevségi mátrix: $K = \alpha^4 FDF$

ahol: $\alpha = \frac{1}{\Delta l} = \frac{n+1}{l}$, és n az osztópontok száma,

$$F = \begin{bmatrix} -2 & 1 & & & \\ 1 & -2 & 1 & & \\ & 1 & -2 & & \\ & & & \ddots & \\ & & & & \ddots \end{bmatrix} \quad (7.a)$$

$$D = \begin{bmatrix} EI_1 & & & & \\ & EI_2 & & & \\ & & EI_3 & & \\ & & & \ddots & \\ & & & & \ddots \end{bmatrix} \quad (7.a)$$

Csillapítási mátrix: $C = \alpha^2 L^* N L = -\alpha^2 F N$
ahol:

$$L^* = \begin{bmatrix} -1 & 1 & & & & \\ & -1 & 1 & & & \\ & & & \ddots & & \\ & & & & \ddots & \\ & & & & & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad (7.b)$$

$$N = \begin{bmatrix} c_1 & & & & & \\ & c_2 & & & & \\ & & c_3 & & & \\ & & & \ddots & & \\ & & & & \ddots & \\ & & & & & c_n \end{bmatrix} \quad (7.b)$$

c_i : a hosszegységre vonatkozó, a görbületváltozás sebességével arányos csillapítás

Tömegmátrix:

$$M = \begin{bmatrix} m_1 & & & & & \\ & m_2 & & & & \\ & & m_3 & & & \\ & & & \ddots & & \\ & & & & \ddots & \\ & & & & & m_n \end{bmatrix} \quad (7.c)$$

ahol: m_i a hosszegység szerint fajlagosított tömegek.

A kvadratikus F, D, K, N, C és M mátrixok rendszáma $n-1$, azaz a gerenda belső osztópontjainak számával egyezik meg. Az első deriváltat kifejező L^* mátrix mérete $(n-1)n$.

A fenti mátrixokat az (6) egyenletbe beírva, a mozgásegyenlet már a peremfeltételeket – a gerendavégek csuklós megtámasztását – is tartalmazza, azaz a gerendavégek függőleges eltolódása gátolt, elfordulása szabadon létrejöhethet. A (6) egyenlet a benne szereplő (7) mátrixok segítségével, időben állandó hajlítómerevség feltételezésével lehetővé teszi lineáris rezgési feladatok megoldását.

A (2) összefüggés szerinti nemlineáris tulajdonság figyelembevétele valamelyik időlépéses algoritmus alkalmazását teszi szükségessé. A megoldáshoz a centrális differenciák módszerét használtam. Az explicit módszerek – ide tartozik a centrális differenciák módszere is – előnye, hogy időlépésenként kevés mátrixművelettel képezhető a kinetikai jellemzőknek (elmozdulás-, sebesség-, gyorsulásvektor) az időlépés végén aktuális értéke. Hátrányuk, hogy nem feltétlenül stabilak, és a megoldás konvergenciájának biztosítása érdekében az időlépés nagyságának kisebbnek kell lennie, mint a modellben rejlő

legkisebb sajátrezgés rezgésideje [4]. Az itt alkalmazott centrális differenciák módszerének algoritmus az egyes időlépéseken belül konstans gyorsulás feltételezésén alapszik.

3. Numerikus vizsgálatok

Az általam készített MATLAB programmal numerikus vizsgálatokat végeztem az 1. ábra szerinti gerenda lineáris és nemlineáris számítási modelljén.

3.1. Vizsgálatok a lineáris számítási modellen

Időben állandó hajlítómerevség feltételezése lineáris rezgési problémák megoldásával lehetővé teszi az 1. ábra szerinti gerenda (látszólagos) sajátfrekvenciáinak becslését alsó és felső korlátok megadásával. Alsó korlátot úgy kaphatunk, hogy a változó merevségű repedezett tartományra a kisebb – időben állandónak tekintett – EI_{II} hajlítómerevséget adjuk meg. Ez lényegében egy olyan tartót modellez, melynél a középső harmadban mind pozitív, mind negatív nyomatékokkal repedéseket okoztunk (gyengített tartó). A felső korlát a középső szakaszra a nagyobb, EI_I konstans hajlítómerevség felvételével adható meg (repedésmentes tartó). A csillapítás elhanyagolásával, a sajátfrekvenciák a (6) egyenletből származó (8) sajátérték feladat megoldásából adódnak. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

$$([K] - \omega_i^2 [M])(u_i) = 0 \quad (8)$$

	f_1 [Hz]	f_2 [Hz]	f_3 [Hz]
Elemi számítás, repedésmentes gerenda	109	436	981
Kísérlet, valóságos gerenda	98		
Lineáris vizsgálat, gyengített gerenda	85	397	862

1. táblázat

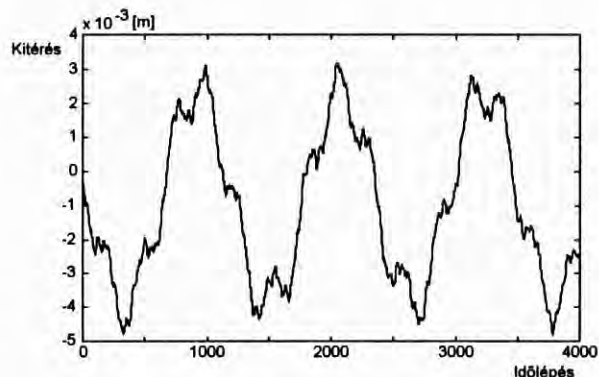
3.2. Vizsgálatok a nemlineáris modellen

A nemlineáris modellen a hajlítómerevség (2) szerinti, időben periódikus változását figyelembe véve, egy szabadrezgési problémát vizsgáltam. Ehhez ütésszerű terhet modelleztem a tartó harmadában az alábbi módon:

$$F(t, x) = \begin{cases} F_0 & \text{ha } t \leq \Delta t \text{ és } x = \ell/3 \\ 0 & \text{ha } t > \Delta t \end{cases} \quad (9)$$

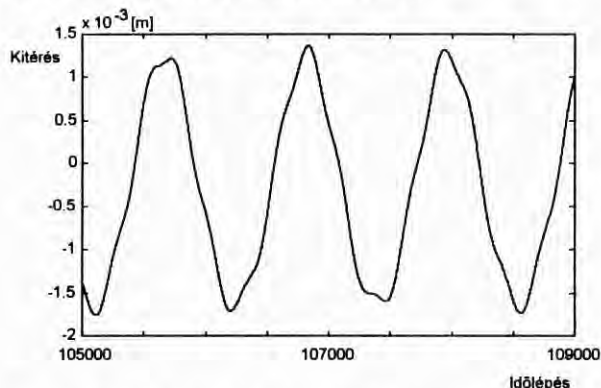
Ez lényegében megfelel az 1. ábra szerinti gerendán végzett mérésnek. A Δt időlépést – az explicit módszer numerikus stabilitása érdekében – igen kicsinynek, a repedésmentes tartó első

sajátrezgése rezgésidejének 1/1000 részére vettem fel. Így a Δt ideig működő erőhatás egy Dirac impulzusnak felel meg. A rezgés 1 sec időtartamú szeletét vizsgáltam, melybe 109000 időlépés esett. A 4. ábrán a rezgés 1-4000 időlépés, a 5. ábrán a 105000-109000 időlépés közötti szakaszának idő-kitérés diagramjait adom meg az $x = l/3$ keresztmetszetben.



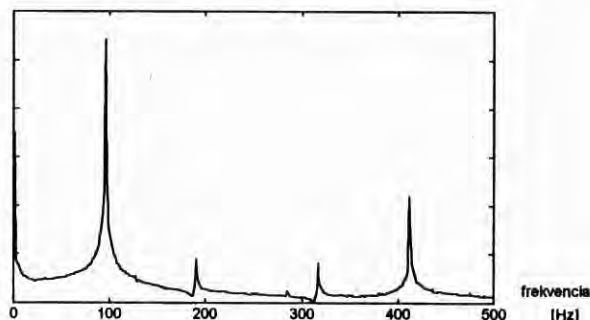
4. ábra Idő-kitérés diagram közvetlenül a teherimpulzus után

A 4. ábra jól szemlélteti, hogy a Dirac impulzus az összes sajátfrekvenciát gerjeszti (white noise [5],[6]). Az 5. ábrával összehasonlítva láthatjuk, hogy a csillapítás a nagyfrekvenciájú rezgéseket gyorsan kiszűri.



5. ábra Idő-kitérés diagram a vizsgált időtartam végén

E kvázi-periódikus mozgás sajátfrekvenciáját az idő-kitérés diagram diszkrét Fourier transzformációjával határoztam meg. A 6. ábrán látható az így kapott spektrum 0-500 Hz tartománya, melybe az első két sajátfrekvencia esik bele. A harmadik sajátfrekvencia nem jelentkezett, mert a hozzátartozó rezgésalaknak berepedt gerenda esetén is az alkalmazott teherimpulzus (az $x = l/3$ pont) közelében van csomópontja. A 6. ábra szerint a nemlineáris rendszer első látszólagos sajátfrekvenciája 96 Hz. Tehát a számítás és a kísérlet eredménye jó egyezést mutat (2. táblázat).



6. ábra. Idő-kitérés diagram spektrálfelbontása

(folytatás a következő számban)

Dr. Huszár Zsolt tud. munkatárs
BME Vasbetonszerk. Tanszék

HÍREK, INFORMÁCIÓK

„IPARTNER” – közvetlen vonal az IKIM-hez

Az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium közvetlen telefonszolgálatot indít a lakosság gazdasági életben részt vevő, illetve a gazdaság iránt érdeklődő tagjainak szakszerű és rendszeres tájékoztatása érdekében. A telefonok heti 3 alkalommal (kedd, szerda, csütörtök) működnek, 14-16 óra között.

Telefonszámok: 269-3703, 111-9669, 131-4375.

Szakemberek várják a hívásokat az aktuális témakörökben. Az IPARTNER heti tematikáját a napilapok rendszeresen közlik.

* *

Beton- és vasbetonszerkezetek korróziós fóruma c. rovatunk ebből a számból helyhlány miatt kimaradt. A folytatás a következő számban lesz olvasható, címe: Milyen típusú beton- acél károsodásokat figyeltek meg Magyarországon?

ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.

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

Melment 4004

Nyújtott idejű konzisztencia tartás,
enyhén kötésekkéltető 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 késleltető 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

SZABADEX KFT

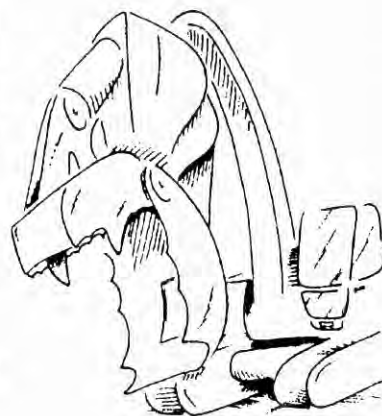


A BETON SZABÓJA

Vállalkozunk:

Korszerű bontógépekkel vas-
beton szerkezetek, épületek
komplett bontására a
környezet maximális kímélése
mellett.

Gyémántszerszámos tech-
nológiával vasbeton épületek
rezgésmentes átalakítására:
fúrás, vágás, dilatáció
készítés.

**Telephelyeink:**

8171 Balatonvilágos, Dózsa György u.78.
Telefon-Fax: 88 380-801
Telefon: 60 396-000

1113 Budapest, Daróci u. 1-3.
Telefon-Fax: 185-3717
Telefon: 60 396-696



BEUMER

ANYAGMÓZGATÁS
 RAKODÁS-TECHNIKA
 RAKODOLAP-TECHNIKA
 CSOMAGOLASTECHNIKA
 OSZTÁLYOZÓ ÉS ELUSZÍTÓBERENDEZÉSEK

Több, mint 60 év óta folyamatos kapcsolatban a cementipari szakemberekkel

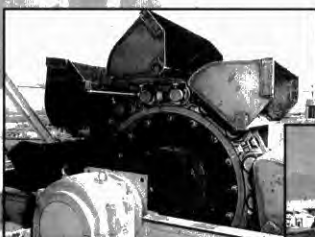
Vevőinkkel szorosan együttműködve, közösen dolgozzuk ki az egyedi megoldásokat. Innováció, kutatás és fejlesztés, tapasztalat és legkorszerűbb eszközök, együtt képezik az alapját kiváló minőségű termékeinknek és a felhasználók igényeit kielégítő gép- és berendezéstechnikának.

Ha többet szeretne megtudni róluk, akkor keressen minket.

BEUMER - az Ön hozzáértő partnere



BEUMER nagyteljesítményű elevátorok a nyersanyag szállítására



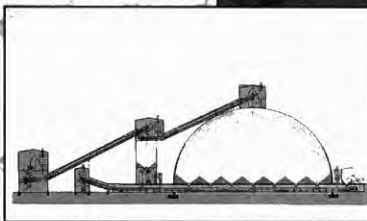
BEUMER központi-láncozott elevátorok



BEUMER szalagos szállítóberendezések



BEUMER palettázó- és csomagoló berendezések



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



MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS

Beton- és habarcs adalékszerek
Építési segédanyagok
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



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/ Pályázatfelőkészítés,
tanácsadás

Nukleáris építmények ellenőrzése

Felvonóellenőrzés

Építőipari gépek munkavédelmi minősítése

**Anyagvizsgálatok/ Szakértői
tevékenység**



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



A **SZENZOR P-E** HÍREI:

Szabványos vezetési rendszerek - Nemzetközi integráció

* * *

ISO 9000



• Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.	— SGS Yarsley	(1994. december)
• Bélapátfalvi 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 Mészipari Rt.	— 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., Férihegy 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