

BETON

XIII. évf. 4. szám

szakmai havilap

2005. április

HŐHÍDMENTES KONZOLVASALATOK



Az ÉMI engedéllyel rendelkező
HALFEN HIT típusú hőhídmentes konzolvasalatok
monolit és előregyártott vasbeton elemes
födémekhez is alkalmazhatók,
16-25 cm lemezvastagságig tűzálló kivitelben is.



KARL-KER KFT. ♦ 3529 Miskolc, Perczel Mór u. 37/A ♦ Telefon: 46-507-002

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120.

Telefon: 250-1629 ♦ Telefax: 368-7628 ♦ Honlap: www.mcsz.hu

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Ujhelyi János</i>	A betontechnológiai kutatás feladatai az MSZ EN 206 és MSZ 4798 szabványok tükrében	3
<i>Polgár László:</i>	Hozzászólás Gilyén Jenő cikkéhez	10
<i>Dr. Gilyén Jenő :</i>	A hajlított vasbeton szerkezetek igénybevételeinek módosulása	10
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei	14
<i>Gunderlach Ferenc:</i>	Erkélyfelújítás	16
<i>Német Ferdinánd:</i>	Öntömörödő könnyűbeton, Esettanulmányok szálerősítéses öntömörödő betonokról	17
<i>Dürr Béláné:</i>	Az építőipar 2004. évi teljesítménye	19
<i>Székely László:</i>	Az építőanyagipar 2004. évi teljesítménye	21
	Betonnap a Műegyeten a Mapei szervezésében	24
	Szakmai fórum és gyárlátogatás a Duna-Dráva Cement Kft.-nél	26
	Homlokzatok megelőző védelme	27
	Hírek, információk	25

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

CEMKUT KFT. (18.) ♦ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (8.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (15.) ♦ ÉMI KHT. (25.)
 EURO-MONTEX KFT. (25.) ♦ FORM-TEST HUNGARY KFT. (9.) ♦ HOLCIM HUNGÁRIA RT. BETON ÉS KAVICS ÜZLETÁG (18.)
 H-TPA KFT. (15.) ♦ KARL-KER KFT. (1.) ♦ KEMIKÁL RT. (9.) ♦ MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN (9.)
 MG-STAHl BT. (18.) ♦ MUREXIN KFT. (16.) ♦ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (15.) ♦ RUFORM BT. (8.)
 SIKA HUNGÁRIA KFT. ÉPÍTŐIPARI ÜZLETÁG (27., 28.) ♦ SPECIÁLTERV KFT. (25.)

KLUBTAGJAINK

➤ ATESTOR KFT. ➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BETONPLASZTIKA KFT. ➤ BVM ÉPELEM KFT. ➤ CEMKUT KFT.
 ➤ COMPLEXLAB BT. ➤ DANUBIUSBETON KFT. ➤ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. ➤ DEITERMANN HUNGÁRIA KFT.
 ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ➤ ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT. ➤ ÉMI KHT. ➤ FORM + TEST HUNGARY KFT.
 ➤ HOLCIM HUNGÁRIA RT. BETON ÜZLETÁG ➤ HOLCIM HUNGÁRIA RT. ➤ H-TPA KFT. ➤ KARL-KER KFT.
 ➤ KEMIKÁL RT. ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ➤ MAPEI KFT. ➤ MC BAUCHEMIE KFT. ➤ MG-STAHl BT.
 ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ RUFORM BT. ➤ SIKA HUNGÁRIA KFT. ➤ SPECIÁLTERV KFT.
 ➤ STRONG & MIBET KFT. ➤ TBG HUNGÁRIA KFT. ➤ TECWILL OY.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen: 105 000, 210 000, 420 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 12 650 Ft; 1/2 oldal 24 550 Ft; 1 oldal 47 750 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 127 900 Ft; B II borító 1 oldal 114 900 Ft; B III borító 1 oldal 103 300 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 61 700 Ft; B IV borító 1 oldal 114 900 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 2240 Ft, egy évre 4380 Ft. Egy példány ára: 440 Ft.

BETON szakmai havilap ♦ 2005. április, XIII. évf. 4. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar Cementipari Szövetség, telefon: 388-8562, 388-9583 ♦ **Felelős kiadó:** Oberitter Miklós

Alapította: Asztalos István ♦ **Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka (tel.: 30/267-8544) ♦ **Tördelő szerkesztő:** Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője: Asztalos István (tel.: 20/943-3620). **Tagjai:** Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: Dunaprint Budapest Kft.

Honlap: www.betonnet.hu

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



A lap a Magyar Betonszövetség (www.beton.hu) hivatalos információinak megjelenési helye.

Kutatás-fejlesztés**A betontechnológiai kutatás feladatai az MSZ EN 206 és MSZ 4798 szabványok tükrében ****Szerző: Dr. Ujhelyi János***Előszó**

Első mondatom legyen az emlékezésé, és egyúttal legyen helyesbítés is.

Palotás László 1951-ben laboratóriumvezetőm volt az ÉTI Bihari úti Anyagvizsgáló Állomásán. Tőle tanultam meg – nem úgy, mint tisztelt professzoromtól, hanem mint idős, szeretreméltó baráttól – a betontechnológiai kutatás jelentőségét és módszereit, amiért mai napig hálás vagyok.

A helyesbítés Balázs György professor emeritus által készített figyelemreméltó emlékkönyv 43. lapjára vonatkozik. Szerző szerint (idézet) „Az ÉTI labor ... ma is élő munkatársaitól úgy tudom, hogy tisztelték, és talán szerették is”. A „talán” szó nem helyénvaló. El kell olvasni például egyik volt munkatársa, Popovics Sándor 1982 évben megjelent könyve (Fundamentals of Portland Cement Concrete. John Wiley & Sons, New York) „Acknowledgments” című bevezetőjének 2. bekezdését (magyarra fordítva): *„Ifjúságomban két személy volt, akik alapvetően befolyásolták a jövőmet a tudományos gondolkodásban általában és a betontechnológiában különösen: Reuss Endre és Palotás László, mindketten Magyarországról. Ennek a könyvnek a szelleme, nevezetesen a számszerű összefüggések kialakítása, illetve az absztrakt modellekhez, az adat-elemzésekhez és a szintézisekhez a matematika alkalmazása egyértelműen írásaik ismeretéből és még inkább személyes irányításaikból ered”*. Nem nehéz felismerni ezekből a szavakból a tisztelet mellett a szeretet is. Magam csak annyit fűzök ehhez, hogy Palotás Lászlótól egész életemre megtanultam, hogy *„Mindig azt a módszert kell a kutatásban alkalmazni, amelyik a leghatékonyabb. Hogy ez tudományosan vagy tapasztalatok révén van megalapozva, vagy a kettő ötvözete, az lényegében másodlagos”*. Ajánlom ezt mindenki szíves figyelmébe.

Amiről most beszélni szeretnék, nagyon széles területet ölel fel. Ezért emlékezetemben kell tartanom Goethe axiómáját: *„In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister”* (a mester mindennek előtt a tömörségben mutatkozik meg), nehogy túlzottan hosszadalmas, netán szószátyár legyek.

Bevezetés

Az MSZ EN 206 európai szabványt a CEN illetékes bizottsága 2000. decemberben hagyta jóvá, a magyar alkalmazási dokumentum MSZ 4798 számon pedig 2004-ben lépett hatályba. Felvetődhet ezért a

kérdés: mi szükség van arra, hogy ilyen friss szabványok birtokában kutatási feladatokról gondolkozunk, miért próbálnak meg a betontechnológia fejlesztésével foglalkozók újabb és újabb megbízásokat szerezni. Ennek megértésére néhány szóban fel kell vázolni az EN 206 keletkezésének a történetét.

Az Európai Szabványügyi Bizottság 104. számú Műszaki Bizottsága (a továbbiakban: CEN TC 104) a betonmunkák minőségével és ellenőrzésével foglalkozó szabványok készítését még a XX. század hetvenes éveinek az elején kezdte el. Közel két évtizeden át tartó tárgyalások, viták eredményeképpen 1988-ban jelent meg az első szabványtervezet – amellyel látszólag a Műszaki Bizottság valamennyi tagja egyetértett – ENV 206 számon, „Beton. Tulajdonságok, készítés, bedolgozás és átvétel” címmel.

A CEN akkori szabályainak megfelelően e szabványtervezet kiadását követő három éven át ellenőrizni kellett volna műszaki tartalmát és alkalmazhatóságát. A végleges szabvány státusát akkor nyerhette volna el, ha a három év alatt a CEN tagjaitól nem érkezik lényeges módosító észrevétel.

A szabványtervezet alkalmazásával szerzett gyakorlati tapasztalatok azonban számtalan nehézségre, ellentmondásra, tartalmi hiányosságra, helyenként indokolatlan szigorúságra, helyenként túlzott nagyvonalúságra mutattak rá, ezért a szabványtervezetet már 1990-ben alkalmatlannak ítélték nemcsak a bevezetésre, hanem további ellenőrzésre is. Ennek eredményeképpen a CEN TC 104 vissza kellett, hogy vonja a tervezeti (előszabvány) státusban lévő szabványt és szinte a nulláról indulva kellett új tervezetet készíteni. Ennek az új tervezetnek a munkaközi példányait a Magyar Szabványügyi Testület annak idején rendszeresen beszerezte, így a kilencvenes évek elejétől idejében ismertté váltak a módosítások.

Az ENV 206 szabványtervezet szorosan kapcsolódik a beton és vasbeton szerkezetek méretezési szabványaihoz, amelyek első tervezetét a CEN ugyancsak 1988-ra állította össze Eurocode-2 számon, „Beton és vasbeton szerkezetek tervezése” címmel. A korábbi magyar tervezési szabványokhoz (MSZ 15022) képest az Eurocode-2 olyan sok új elvet és módszert tartalmazott, hogy a Budapesti Műszaki Egyetem Vasbetonszerkezetek Tanszéke szükségesnek látta ismertetését és elemzését az egyetemi oktatás keretében. Ezzel kívánták elérni, hogy a diplomázó mérnökök idejében megismerkedjenek a méretezés új szabályaival. Ezért 1989. december 12-én magyar fordításban kéziratként megjelentették az Eurocode-2 és az ENV 206 magyar fordítását.

* A BMGE által Dr. Palotás László 100 éves születésnapja emlékére rendezett tudományos ülésszakon, 2005. január 26-án elhangzott előadás szerkesztett változata

E kiadvány és az egyetemi oktatás eredményeképpen a méretezési módszerek ismertté váltak, de az új elvek szerint tervezett beton és vasbeton szerkezeteket már nem lehetett a korábbi magyar szabályzatok alapján készíteni, illetve a korábbi magyar szabványok alapján minősíteni. Ezért az Építéstudományi Intézet Betontechnológiai Tagozata az OTKA támogatásával – a szükséges laboratóriumi kísérletek eredményei alapján – átdolgozta a vonatkozó műszaki irányelveket (MI-04.19:1980) és 1995 évben 22 kötetben kiadta az európai szabványokhoz illeszkedő új kiadványt (MÉASZ ME-04.19:1995 számon, „Műszaki előírás beton és vasbeton készítésére” címmel). Érdemes megemlíteni, hogy bár a költségek fedezetét támogatásként folyósította az OTKA, a végelszámolásban a teljes költség visszafizetését írta elő. Ebbe tönkre is ment az ÉTI Betontechnológiai Tagozata, amelynek 1950 óta volt feladata a beton készítésére vonatkozó műszaki előírások gondozása. Ebből következett, hogy munkatársai aktívan közreműködtek a MSZT (korábban MSZH) bizottságaiban, ezért naprakészen ismerték az európai szabványok alakulásának helyzetét is.

Meg kell jegyezni továbbá, hogy a betonkészítési előírásokat 1988-ig az Építésügyi Minisztérium adta ki, de a minisztérium megszűnése után egyik főhatóság sem vállalta ezek gondozását. Ezért végül – kényszerhelyzetben – ezek az új előírások az 1995. évi állapotoknak megfelelően a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium, valamint a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium írásbeli egyetértésének a birtokában a Magyar Építőanyagipari Szövetség kiadványaként jelentek meg anélkül, hogy a költségek megtérítésében bármelyikük részt vállalt volna.

A CEN TC 104 2000-ben fogadta el véglegesen a vonatkozó európai szabványt (EN 206-1:2000 „Concrete – Part 1.: Specification, performance, production and conformity”), amelyet az MSZT állami támogatással magyar nyelvre lefordítottatott, MSZ EN 206-1:2002 számon megjelentetett és kötelező alkalmazását elrendelte, egyúttal hatálytalanított minden korábbi, az európai szabvánnyal ellentétes magyar szabványt. Az európai szabvánnyal kapcsolatban azonban néhány dologra fel kell hívni a figyelmet.

A betonszerkezeteket Európában különböző klimatikus és földrajzi feltételek között, különböző védelmi szinteken, valamint különböző, jól megalapozott helyi hagyományok és tapasztalatok mellett építik, ezért az MSZ EN 206-1 szabvány csak **alapszabvány** lehet. Azokban az esetekben, amelyekben minden európai országra általánosan érvényes szabályok megfogalmazására nem volt lehetőség, a szabvány különböző fejezetei **nemzeti hatáskörbe** utalják az adott országban szükséges kiegészítő nemzeti szabványok összeállítását. Ezek a nemzeti előírások, illetve kiegészítések nem lehetnek ellentétesek az európai

szabvánnyal. Ezt a nemzeti kiegészítést Magyarországon is el kellett készíteni.

A nemzeti kiegészítés elveinek és tartalmának összeállításához tüzetesen át kellett tanulmányozni a MSZ EN 206-1 szabványt és össze kellett azt vetni a korábbi hazai szabványokkal, valamint betonkészítési tapasztalatokkal. Az ehhez szükséges költségeket a Magyar Cementipari Szövetség fedezte és a munkával a Betonolith K+F Kft.-t bízta meg (ez volt az ÉTI Betontechnológiai Tagozatának a jogutódja 2001-ig, ekkor vette át a CEMKUT Kft.).

A vonatkozó tanulmány 2001. február 25-én készült el („Tanulmány a Nemzeti Alkalmazási Dokumentum {NAD} kidolgozására”), bemutatta és elemezve azokat a területeket is, amelyeket a magyar kiegészítésben részletezni kell. Ezek között voltak olyanok, amelyeket a korábbi hazai vizsgálatok és irodalmi publikációk birtokában meg lehetett fogalmazni, de voltak olyanok is, amelyekhez laboratóriumi vizsgálatokra volt szükség. Néhány szükséges vizsgálatra 2001-től kezdve a Magyar Cementipari Szövetség nyújtott támogatást a CEMKUT Kft. Betonlaboratóriumának, de számos kérdés nyitva maradt, illetve időközben újabbak is felmerültek.

A fent idézett tanulmány szakmai vitái eredményeképpen a Magyar Betonszövetség vállalta a NAD kidolgozásának a költségeit s az idevágó munka koordinálására, összefogására a BMGE Építőanyagok és Mérnökgeológiai Tanszékének adott megbízást 2002 augusztusában. A tanszéken az ad hoc bizottság már korábban megalakult, így 2003 első negyedére a NAD végleges javaslata elkészült, amelyet az MSZT MSZ 4798-1:2004 számon hatályba léptetett.

Magyarországon csak olyan betont szabad készíteni, amelynek alapanyagai, összetétele, szállítása, bedolgozása, utókezelése és minőségének az ellenőrzése nem kizárólag az MSZ EN 206-1 szabványra támaszkodik, hanem a magyar kiegészítéseket tartalmazó MSZ 4798 szabványra is. E szabvány a hazai gyártású, illetve a hazai lelőhelyekről származó alapanyagok felhasználásával szerzett tapasztalatokon alapul. Ha a beton készítéséhez külföldi származású alapanyagot használnak, akkor előzetesen tájékozódni kell az anyag származási helyén érvényes előírásokról és ellenőrizni kell, hogy azok összhangban állnak-e a hazai előírásokkal. Ha ez nem teljesül, akkor az anyag minőségét ellenőrizni kell.

E szabvány meghatározza az előírók (tervező vagy építető), a gyártók (betonkeverékek készítői), a betontechnológusok és a felhasználók (betonszerkezetek készítői), valamint a minőségellenőrök feladatait. Például az előíró felelős a beton követelményeinek a megadásáért a várható környezeti hatásoktól és elvárt használati élettartamtól függően, a gyártó felelős a friss betonkeverék megfelelőségéért és a gyártásközi ellenőrzésért, a betontechnológus a betontervezés, a betontechnológia, a betonminőség megfelelőségéért, a betontechnológiai utasításért, míg a beton felhasználója

(a kivitelező) felelős a betonszerkezet megfelelő minőségéért és a műszaki átadásért.

A MÉASZ ME-04.19:1995 az európai szabvány 1990-95 években megismert elveihez illeszkedett, ezért 2002-ben – a végleges szabvány honosítása után – több helyen idejétműlttá vált. Ezért már korábban át kellett gondolni a tennivalókat, a végleges szabvány követelményeinek megfelelő hazai szabályzatokat, a hazai körülmények (anyagok, készítési ismeretek és hagyományok stb.) következményeit s ehhez ki kellett dolgozni a szükséges vizsgálatok programját. Ezt a vizsgálati programot is tartalmazta a fentebb idézett 2001. február 25-i tanulmány.

Néhány kutatási feladat

Ahogy erről már szó volt, az EN 206 szabványt mintegy 30 éven át dolgozta ki a CEN TC/104, az ehhez szükséges vizsgálatokban 15 ország intézményei vettek részt. Ennek ellenére a szabványt az illetékes bizottság sem tartja véglegesnek és 2001 óta sorra jelenteti meg a különböző módosításokat, kiegészítéseket. A hazai viszonyokat figyelembe vevő MSZ 4798 szabvány kidolgozását megelőző néhány laboratóriumi feladat egyetlen szervezetre hárult (CEMKUT Kft.) összesen 2,5 éven át, és a szabványt megfogalmazó bizottság kb. fél évig tevékenykedett. Számszerűen ez azt jelenti, hogy • az EN 206 kb. 30 évig készült, készítette 15 ország, mintegy 150 fő, mintegy 30 millió euró költséggel, • az MSZ 4798 fél évig készült, készítette 15 fő, mintegy 10 millió Ft (~ 40000 euró) költséggel.

Az EN 206 szabványt legalább évenként egyszer átdolgozták (tehát kb. 30 alkalommal). Ha humorizálni akarnék, mondhatnám, hogy jelentős lemaradásunk van a magyar kiegészítés átdolgozását, javítását, korszerűsítését illetően. Az ehhez szükséges feladatokból csak néhányat említek.

A betonkeverék konzisztenciája

A betonszerkezet készítőjét – a transzportbeton üzemet és a kivitelezőt – mindennek előtt a bedolgozhatóság érdekli: milyen halmazállapotú (konzisztenciájú) betonkeveréket képes legfeljebb 2 térfogat % levegőtartalmú friss, bedolgozott betonná tömöríteni úgy, hogy az – vérzés és szétosztályozódás nélkül – hiánytalanul kitöltse a zsaluzatot és maradéktalanul vegye körbe az acélbetéteket. Ehhez mérlegelni kell

- a bedolgozandó beton rétegének a vastagságát,
- a szerkezet keresztmetszeti méreteit,
- az acélbetétek távolságát és a betonfedés mértékét,
- a beton szállításának a módját a keverés helyétől a bedolgozás helyéig,
- a beton keverése és bedolgozása között eltelt időt,
- a rendelkezésre álló tömörítő eszközöket,
- az adott feltételeket kielégítő konzisztencia ellenőrzésének legjobb módját.

A hazai hagyomány a konzisztenciát nem kellő súllyal veszi figyelembe, ezért általában megelégednek a tervezők és a kivitelezők is az FN, KK, K és F

szimbólumokkal. A korszerű technológiák azonban sokkal pontosabb meghatározást igényelnek, ezért írja elő az EN 206 azt, hogy a konzisztencia vizsgálatában előre meg kell állapodni, mégpedig

- vagy S1-S5 (roskadás) konzisztencia-jelben, amely az összetartóképeségre, az alakíthatóságra és az alakváltozási hajlamra,
- vagy V0-V4 (Vebe-méter) konzisztencia-jelben, amely a pép- és víztartó képeségre, ezen keresztül a szállíthatóságra és a vérzési hajlamra,
- vagy C0-C4 (tömöríthetőség) konzisztencia-jelben, amely a bedolgozhatóság hatékonyságára és a folyási hajlamra,
- vagy F1-F6 (terülés) konzisztencia-jelben, amely az összetartó képeségre, a mozgékonyaságra és ezen keresztül a szivattyúzhatóságra utal.

Csak az a keverék fogadható el megfelelőnek, amelynek bedolgozhatósága a megállapodott konzisztencia jelhez tartozó előírt értéket a megengedett túréson belül kielégíti. Ha történetesen S3 **roskadási** osztály (100-150 mm) van előírva, akkor nem szabad a keveréket **terüléssel** ellenőrizni, és nem szabad elfogadni, ha területtel pl. F5 (560-620 mm) adódott, annak ellenére, hogy mind az S3, mind az F5 jel – a korábbi, beidegződött ismereteknek megfelelően – **K** (képlékeny) konzisztenciaként értelmezhető.

Annak érdekében, hogy a betonszerkezetek készítésében érdekelt magyar vállalatok igazodjanak az európai gyakorlathoz és a minőség tanúsításában versenyképesek legyenek, indokolt meghatározni a különböző eljárásokkal készített szerkezetekhez megfelelő beton-keverékek konzisztenciáját, a készítési eljáráshoz illeszkedő konzisztencia-mérő számot (pl. öntömörödő beton, szivattyúzott beton, víz alatti beton, útbeton, transzportbeton stb.), valamint azt, hogy mely konzisztencia vizsgáló eszközök alkalmazhatók, illetve ezek milyen mértékben kompatibilisek a különböző szemalakú, szemmegoszlású adalékanyaggal készített különböző konzisztenciájú és cementtartalmú betonok esetében. Ezzel a feladattal elsősorban a betonkészítő és felhasználó szervezeteknek kellene foglalkozni a Magyar Beton-szövetség illetékes bizottságának az irányítása mellett.

A víz/cement tényező, a nyomószilárdság és a testsűrűség

Az alapszabvány F melléklete a különböző igénybevételeknek kitett betonokra ajánlásokat tartalmazott a megengedett legkisebb cementtartalomra és a megengedett legnagyobb víz/cement tényezőre, valamint CEM I 32,5 jelű cement felhasználásakor a várható szilárdsági jelre. Az MSZ 4798 ezt a mellékletet kötelezővé tette és kiegészítette a megengedett legkisebb készítési testsűrűségek előírásával.

Erre azért volt szükség, mert az alapszabványban sem a minőségellenőrzéshez készített próbatestek, sem az előregyártott vagy a helyszínen készített betonok szükséges tömörsége számszerűen nincs megkövetelve. Ennek hiányában azonban hiteltelenné válhat a

minőség tanúsítása, továbbá nem egyértelmű a transzportbetonok szilárdsági garanciája sem. A szilárdsági jel ugyanis olyan betonokra értendő, amelyek levegőtartalma bedolgozott, friss állapotában legfeljebb 2 térfogat %. A szilárdsági jel lehetőség, amely csak akkor érhető el, ha a próbatest, vagy a szerkezet megfelelően van tömörítve. Ökölszabály, hogy minden 1 térfogat százalékos tömörítési hiány miatti levegő a beton nyomószilárdságát kb. 5 %-kal csökkenti. Ez például azt jelenti, hogy ha a betonüzem a C30/37 szilárdsági jelű betont 15 cm-es kockán vizsgálva átlagosan $37+8=45 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságnak megfelelő keverési aránnyal készíti, de az ellenőrző próbatestet rosszul tömöríti és ezért bedolgozott friss állapotában 5 térfogat % levegőt tartalmaz, akkor 28 napos korban 45 N/mm^2 helyett csak kb. 34 N/mm^2 nyomószilárdság elérését képes kimutatni.

Az MSZ 4798-nak az F melléklet testsűrűségre vonatkozó kiegészítése, és ajánlás helyett kötelezővé tétele azonban több gondot is okoz.

- a) Az F1 és NAD F1 táblázatok testsűrűségi előírásai csak a táblázatban megadott összetételre érvényesek. Például $2500 \text{ mg/l SO}_4^{2-}$ tartalmú talajvízzel érintkező betonra (XA2 kitéti osztály) az F1 táblázat szerint $x \leq 0,5$ és $m_c \geq 320 \text{ kg/m}^3$, továbbá $\gamma_k \geq 2380 \text{ kg/m}^3$ és $\gamma_{sz} \geq 2320 \text{ kg/m}^3$ az előírás. Ha a beton $\rho = 3,1 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű cementtel készült, akkor péptartalma $(320:3,1)+160 = 103+160 = 263 \text{ l/m}^3$, a tömör beton adalékanyag tartalma $V_a = 737 \text{ l/m}^3$, tömege $m_a = 737 \times 2,64 = 1946 \text{ kg/m}^3$. A tömör beton testsűrűsége $\gamma_k = 2426 \text{ kg/m}^3$, 2 térfogat % tömörítési hiány mellett $242 \times 0,98 = 2377 \sim 2380 \text{ kg/m}^3$. A szabvány ezt írja elő.

Ha azonban a betont CEM II/B-S 32,5 jelű kohósalak portlandcementtel készítik, akkor megtörténhet, hogy a C30/37 szilárdsági jelet $m_c = 400 \text{ kg/m}^3$ cementtartalmú és $x = 0,45$ víz/cement tényezőjű keverékkel lehet elérni. Ennek a betonnak a testsűrűsége tömör állapotban $\gamma_k = 2404 \text{ kg/m}^3$, 2 % tömörítési hiány mellett pedig $\sim 2360 \text{ kg/m}^3$. Ilyen esetben a beton megfelel ugyan az XA2 kitéti osztály és a nyomószilárdsági osztály követelményeinek, de a felhasználó mégis visszautasíthatja átvételét, mert nem éri el az előírt legkisebb testsűrűséget.

Különösen sok gondmal jár, ha a betonnak több kitéti osztály követelményeit is ki kell elégíteni (pl. az XA3 mellett XF2 fagyállósági követelményt is).

- b) Az F1 és NAD F1 táblázatok az EN 206 alapszabványban követelményként megadott víz/cement tényezőkhöz tartozó szilárdsági jeleket kötelező érvénnyel írják elő, ha a felhasznált cement CEM I 32,5 jelű. Indokolatlan azonban, hogy csak egyfajta cementtel készített betonokra tartalmaz **előírt** értékeket a szabvány, és nem ad más cementfajtákra adatokat. Ugyanakkor nincs igazolva, hogy az EN 206 szerinti $x - f_{ck}$ összefüggések változtatás nélkül alkalmazhatók-e valamennyi hazai cementre

(az import cementekről most ne is essék szó). Bár a CEMKUT Kft. a Magyar Cementipari Szövetség támogatása mellett rendszeresen vizsgálja a hazai cementek hatékonyságát, még nincs elegendő adat végleges következtetések levonására.

Csak tájékoztatásul: 2004-ben a CEMKUT Kft. Betonlaboratóriuma kéthavonta megvizsgálta a valamennyi hazai cementtel elérhető betonszilárdságokat. A statisztikai feldolgozás eredményeképpen 2004-re a CEM I és CEM II 32,5 jelű cementekkel készített betonokra $f_{cm} = 365 \times \exp(-3,6 \times x^{0,63})$ szilárdságbecslő képlet illeszthető, Ebből viszont az következik, hogy pl. az F1 táblázatban **kötelezően** megadott $x = 0,45$ és C35/45 értékpárokat nem lehet kielégíteni, mert a fenti képlet szerint 0,45 víz/cement tényezővel csak $f_{ck} = 41 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdság érhető el (C25/45 szilárdsági jelet kb. 53 N/mm^2 átlagos kockaszilárdsággal kellene elkészíteni). Ezért meggondolandó, hogy az F melléklet táblázatait nem kellene-e visszaminősíteni tájékoztató jellegűeknek a jelenlegi kötelező jelleg helyett.

- c) A beton egyik legfontosabb tulajdonsága pórusstruktúrája és porozitása. A hiánytalanul tömörített betonban a porozitás a péptartalomnak, a víz/cement tényezőnek és a kornak a függvénye: minél kisebb a víz/cement tényező és a péptartalom, minél idősebb a beton, annál kisebb levegőtartalmú beton készíthető.

Például jól tömörített, telített vagy túltelített betonban $x = 0,5$ mellett $V_p = 200, 300, 400$ és 500 l/m^3 péptartalommal 28 napos korra rendre kb. 90, 130, 170 és 210 l/m^3 a levegőtartalom, míg $V_p = 400 \text{ l/m}^3$ péptartalom mellett $x = 0,3; 0,5$ és $0,7$ víz/cement tényezővel 28 napos korra rendre kb. 100, 170 és 220 l/m^3 a levegőtartalom. Ugyanakkor $V_p = 400 \text{ l/m}^3$, valamint $x = 0,5$ mellett 2, 28, 90 és 720 napos korra a várható levegőtartalom rendre kb. 210, 170, 150 és 130 l/m^3 . Ezek az adatok akkor érvényesek, ha a cement sűrűsége $3,1 \text{ g/cm}^3$, 28 napos korra pedig a kémiaiilag lekötött víztartalom a cement tömegének 15 %-a. Mindkét jellemző (sűrűség és lekötött víztartalom) azonban cementfajtától függően változó. Laboratóriumi vizsgálatokra volna szükség annak megállapítására, hogy a különböző cementfajták esetén milyen mértékben változhat a porozitás, illetve mi a pórustartalom ellenőrzésének a legjobb módszere.

A beton utókezelésének az igénye

Az ENV 13670 szabványtervezet a betonszerkezetek készítését tárgyalja és az utókezelés szükséges időtartamát attól függően írja elő, hogy milyen a betonkeverék szilárdulási üteme. Az EN 206 szerint ez a 2/28 napos nyomószilárdságok arányával fejezhető ki: *gyors* a szilárdulás, ha ez az arány $\geq 0,5$; *közepes*, ha $\geq 0,3$ és $< 0,5$; *lassú*, ha $\geq 0,15$ és $< 0,3$; végül *nagyon lassú*, ha $< 0,15$. A gyorsan szilárduló

betonokat az ENV 13670 szerint elegendő 1 napon át nedvesen tartani.

A betonszerkezetek kivitelezői jól tudják, hogy repedésmentességet csak megfelelő időn át utókezelt betontól lehet várni. Nem véletlenül volt követelmény a két világháború között Magyarországon a betonutak felületének elárasztása 40 napon át vízzel, ezért az egy napig tartó utókezelés megengedése nagyon veszélyesnek tűnik, különösen azért, mert a gyors szilárdulás kis víz/cement tényezőjű, melegben készített betonok esetén várható, amelyek hőfejlődése, és ezért száradási sebessége tetemes.

A betonkeverék készítőjének illik tájékoztatnia a felhasználót az átadott betonkeverék szilárdulási üteméről, amelyet befolyásol a cementfajta, a cementtartalom, a víz/cement tényező, valamint a betonkeverék és a környezet hőmérséklete. Az EN 206 szerint kezdeti vizsgálatokkal kell a beton készítőjének megállapítania, vagy ismert teljesítőképességű beton összehasonlításra alkalmas összetétele alapján.

Ilyen betongyári vizsgálatokról nincs tudomásom, összehasonlításra alkalmas ismert teljesítőképességű betonra csak a CEMKUT Kft. Betontechnológiai Tanácsadó Szolgálatának van néhány adata, az is csak +20 °C környezeti hőmérsékletre. Olyan vizsgálattal sem találkoztam, amely a 2/28 napos szilárdsági ütemtől függő utókezeléssel érlelt betonok teljesítő képességét összehasonlította volna a hosszú ideig utókezelt betonok teljesítő képességével (azaz nemcsak a szilárdsággal, hanem pl. az alakváltozással, a repedezési hajlammal stb.).

A beton tartóssága

Az európai szabvány szerint a betonszerkezetek legfontosabb tulajdonsága nem a nyomószilárdság, hanem a javítás nélküli használhatóságának az időtartama, a szerkezet tartóssága. Ez a szerkezet hozzáférhetőségétől, fontosságától függően jelenleg 10-200 év között változik: 10 év az ideiglenes létesítmények, 200 év a tengeri fűrótornyok betonszerkezeteinek a tervbe vett használati élettartama. A tartósság a környezetből származó kémiai és fizikai igénybevételek (az ún. kitéti osztályok) és a használat okozta mechanikai hatások okozta korrózió mértékétől függ. A szabvány karbonátosodás (XC), nem a tengervízből származó klorid (XD), a tengervízből származó klorid (XS), a fagyás/olvadás (XF), a kémiai hatások (XA), a koptatás (XK) és a víz behatolása (XV) okozta korróziót különbözteti meg. Valamennyi hatás károsító következménye csak a megfelelő porozitás és pórusstruktúra kialakításával szüntethető meg, vagy mérsékelhető, továbbá a megfelelő cementfajta alkalmazásával befolyásolható. Különösen fontos utóbbi az XA kitéti osztály, azaz a kémiai korrózió esetén.

Ebben a tekintetben azonban mindig újabb és újabb jelenségekkel szembesülünk. Valószínűleg mindenki emlékszik arra, hogy az alkáli-kovász, illetve az

alkáli-karbonát reakció következményeit csak mintegy 40-50 éve állapították meg, s azóta egyre több és több emiatt károsodott betonszerkezetre bukkantak, főleg azért, mert a károsodás lefolyása hosszadalmas. Alig néhány évtizede lepődtek meg az angol beton- és cementkutatók, amikor a természetben már a XIX. század második felében felismert különös összetételű ásványt, a taumazitot habarcsokban is megtalálták, majd egyre több helyen észlelték káros hatásait. Komolyabban csak mintegy 5 éve foglalkoznak a taumazit okozta korrózióval, s arra a következtetésre jutottak, hogy elsődleges rizikófaktornak tekintendő a szulfát, vagy az oxidálható szulfid, valamint a mobil víz és a karbonátos anyagok (pl. mészkő portlandcement) jelenléte, továbbá a +15 °C alatti hőmérséklet. A védekezés legjobb módjának meghatározása még várat magára, de az már vitathatatlan, hogy a beton tömörsége döntő jelentőségű. Érdemes megjegyezni, hogy az ötvenes években a Népstadion szigmacementtel készített betonjában a CEMKUT Kft. munkatársai már kimutatták a taumazit nagy károkat okozó jelenlétét (bővebben lásd Dr. Révay Miklós közleményeit).

A hazai helyzet feltárása és a védekezés megbízható, hazai alapanyagokra és technológiákra illesztett módszereinek kidolgozása csak kutatómunka eredményeképpen várható nemcsak a taumazit, hanem egyéb kitéti osztályok, vagy mechanikai igénybevételek esetén.

Mit várhatunk a jövőtől

Mózes azért vándorolt 40 évig a pusztában, hogy a rabszolga-mentalitásban felnőtt nemzedék kihajjon és a szabadnak születettek gondolkozásmódja érvényesülhessen. Az 1948-1990 közötti években szocializálódott honfitársaink gondolkozásmódja nagyon kevésbé változott (sokszor rádöbbenek, hogy magam is ebbe a csoportba tartozom). A vállalatok, ipartestületek, szövetségek, kamarák irányítói általában még mindig a kormánytól, a központi költségvetéstől várják azoknak a K+F tevékenységeknek a finanszírozását, amelyek eredményeképpen szabványokat, szabályzatokat, műszaki előírásokat lehet készíteni. Éppen ezért kell itt megemlíteni a *Magyar Cementipari Szövetséget*, amely az MSZ 4798 elkészítéséhez feltétlenül szükséges K+F tevékenységet 2001-2003 között mintegy 15 millió forinttal, a *Magyar Betonszövetséget*, amely az MSZ 4798 szövegezését és kiadását több mint 7 millió forinttal, végül *Hajtó Ödön* mérnök urat, aki az MSZ 4798 kiadását 1,5 millió forinttal finanszírozta. Ezek nélkül a támogatások nélkül meg kellene elégednünk az MSZ EN 206 eredeti szövegével. Aki ezt ismeri, nem kételkedik abban, hogy számos nehézséget jelentett volna a hazai alkalmazása.

Nem árt tudomásul venni, hogy a múlt század nyolcvanas éveinek az elején elkészült MI-04.19 Műszaki Irányelvekhez szükséges laboratóriumi

munkára az ÉTI Betontechnológiai osztálya 5 éven keresztül összesen kb. 15 millió forint támogatást kapott. Ha a forint értékének és a költségeknek az óhatatlan inflálódását figyelembe vesszük, akkor ez a mai árakon legalább 300 millió forintnak felelne meg.

Jelenleg ott tartunk, hogy rendelkezésre áll a hazai alkalmazási dokumentum azokkal a hiányosságokkal, amelyek egy részét az előzőekben felsoroltam. A hiányosságok kiküszöböléséhez számos laboratóriumi ellenőrzésre, a gyakorlati tapasztalatok és eredmények céltudatos elemzésére lenne szükség, jelentős költségekkel. Az előzmények ismeretében nem látok sok lehetőséget szponzorok jelentkezésére (a rabszolga-mentalitás megszűnéséhez még legalább 20 évre van szükség?).

Erre gondolva legszívesebben el se mondtam volna észrevételeimet, de ha már megtettem, olvasóim szíves figyelmébe ajánlom Kölcsey Ferenc örökbecsű sorait:

"Messze jövődövel komolyan vess össze jelenkort:

Hass, alkoss, gyarapíts: s a haza fényre derül!"

Bár összevetve az építőipar jelenkorát a várható jövődövel, nincs sok optimizmusra okunk.

*

*

RUFORM BETONACÉL

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

E-mail: ruform@axelero.hu

Honlap: www.ruformbetonacel.hu

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

RUFORM BETONACÉL

az egész országban!

degussa.

creating essentials

A világ halad. Ne maradjunk le mi sem! Glenium®

A korszerű, nagy teljesítőképességű betonok előállítása ma már elképzelhetetlen nagy hatású folyósító adalékszerek alkalmazása nélkül. Az ilyen betonok készítése komoly kihívást jelent a munkában részt vevő minden szakember számára. A közös szakmai sikerhez mi a kiemelkedő minőségű Glenium termékcsaládunkkal és alkalmazási tapasztalatunkkal járunk hozzá.



Széles választék • Helyszíni szaktanácsadás • Akkreditált laboratóriumi háttér

Degussa-Építőkémi Hungária Kft.

Központi iroda és raktár: 1222 Budapest, Háros u. 11. • Tel.: 226-0212 • Fax: 226-0218 • info@degussa-cc.hu

Területi iroda és raktár: 8900 Zalaegerszeg, 74-es út • Tel./fax: (92) 314-350 • zala.admin@degussa-cc.hu

www.degussa-cc.hu

MINŐSÉG EGY KÉZBŐL

Beton, cement, habarcs anyagvizsgáló berendezések

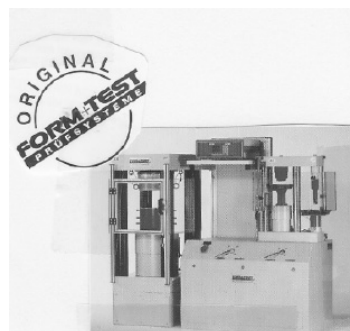
Anyagvizsgáló berendezéseink mögött mintegy 50 év tapasztalata áll.

Az állandó megbízható minőségnek, sváb precízitásnak, folyamatos továbbfejlesztésnek köszönhetően sikerült kialakítani a FORM + TEST Kft. pozitív cégimázsát.

Termékeink és szolgáltatásaink

- ➔ Szakítógépek: húzó-, nyomó-, hajlítógépek, 1kN-tól 10 000 kN-ig
- ➔ Laborfelszerelések: laborbútorzat, légpórusmérők, vibroasztalok, mérlegek, sablonok, szítasorozatok
- ➔ Szerelés, karbantartás

FORM + TEST HUNGARY KFT.



1056 Budapest
Havas u. 2.
E-mail: becseyco@hu.inter.net

Becsey Péter
értékesítési igazgató
30/337-3091

Becsey János
karbantartási igazgató
30/241-0113

130 éve ... a szakértő szakipar ...



KALCIDUR® KONCENTRÁTUM

Beton és vasbeton szerkezetek szilárdulásgyorsítására és a beton fagyvédelmére kifejlesztett adalékszer, most még gazdaságosabb formában. Kloridtartalmú, korróziógátló inhibítort tartalmaz.

SORIFLEX 2K FOLYÉKONYFÓLIA

Oldószermentes, cementbázisú, vizes, diszperziós, vízszigetelő anyag. Rendkívül rugalmas, tartós. Kültérben, ellenoldali víznyomás esetén is alkalmazható.

Egyéb

speciális betonadalékszerek széles választéka kedvező áron!

Vevőszolgálat és értékesítés:

Budapest, IX., Tagló u. 11-13.

Telefon: 1/215-0446

Debrecen, Monostorpályi u. 5.

Telefon: 52/471-693



MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN

Előfizetési AKCIÓ!
6 lapszám ára 4000 Ft

ÁRA: 805 Ft



1036 Budapest, Pacsirtamező u. 41.

Telefon: 06-1/388-8175 Fax: 06-1/388-8176

E-mail: melyepitotukorkep@axelero.hu

A SZAKMA LAPJA

Hozzászólás**Hozzászólás Gilyén Jenő cikkéhez***Szerző: Polgár László*

A részletszámítások elemzésébe azért nem bonyolódok bele, mert a régi MSZ 15022 szerinti jelölések és az új EN 1992 vagy az MSZ ENV 1992 jelölések keveredése csak zavart okozna. Ugyan megállapodásunk szerint 2004-től már csak az új jelölésekkel jelenhetnek meg szakcikkek, Gilyén Jenő esetében ettől eltekinthetünk.

Gilyén Jenő különböző (B38.24, B60.40, B60.50) betonacélokkal teszi az összehasonlításokat. Ezen betonacélok közül ma már gyakorlatilag csak az 500 N/mm² folyáshatárú betonacélokat használja a szakma. Létezik természetesen még ma is a B38.24, a B60.40, sőt importból még több másfajta is, de a jövő egyértelműen az 500 N/mm² folyáshatárú betonacéloké. Ezek a betonacélok akkor kezdtek terjedni Magyarországon (az 1980-as években), amikor a kutatásra rendelkezésre álló források egyre inkább elapadtak. Az MSZ 15022 szabvány készítéséhez ilymódon alig álltak rendelkezésre az 500 N/mm² folyáshatárú betonacélokkal tartó próbaterhelések.

Közben a betonszilárdságok is egyre növekedtek, így ezek a nagyobb szilárdságú vasbeton tartók

„játékszabályaihoz” a régi anyagokkal szerzett ismeretek eleve kevesek (C12, C16 beton, B38.24 vagy B60.40 betonacél az egyik oldalon; C40/50 vagy C50/60 beton és B60.50 vagy BHB55.50 betonacél a másik oldalon).

Az új EN 1992 már tartalmaz több kitélt, vigyázni kell az x/d értékkel (C50/60 betonig 0,45, fölötté 0,35; de ha a képlékenységtan elvei szerint átrendezik az igénybevételeket, akkor x/d maximum 0,25 a C50/60 betonig, míg 0,15 efeletti betonszilárdságoknál).

Ma az engedélyezési statikában gyakori, hogy csak azt igazolják, „a keresztmetszet bevasalható”. Aligha kell részletezni, hogy az ilyen kijelentés mennyire semmitmondó, még a legbutábban felvett keresztmetszet, a legbutábban kiválasztott anyagokkal is a legtöbb esetben „bevasalható” (nyilván nem számolva a lehetetlen esetekkel), de a tervező mérnök feladata egy jól működő és gazdaságos szerkezet tervezése.

Gilyén Jenő sokéves tapasztalata éppen az ilyen szerkezetek tervezéséhez kíván segítséget nyújtani.

Tervezés**A hajlított vasbeton szerkezetek igénybevételeinek módosulása***Szerző: Dr. Gilyén Jenő***Az acél igénybevételeinek változása az alkalmazás során**

A vasbeton alkalmazásának korai szakaszában az acél igénybevétele – a terhek számított alapértékeinél – átlagosan a folyási határ 50-60 %-a volt. Alapvetően megváltozott, 83-85 %-ra nőtt a XX. század második felében a rugalmas-képlékeny anyagmodell bevezetésével. Ehhez kapcsolódott, hogy egyre nagyobb szilárdságú acélok kerültek alkalmazásra a normál, nem feszített vasbetonban. Az így kialakuló feszültségi állapotban a húzott öv fizikai szükségszerűségből megrepedezett, melyen a bordázott felületű acél is csak annyiban segített, hogy a repedések sűrűbb megjelenésükkel kisebb tágasságúak. Így eljutottunk a B60.50 minőségi jelű betonacélhoz 420 N/mm² határfeszültséggel, amely a névleges átlagos folyási határ 84 %-a. Hosszabb élettartalmú építménynél funkció változásból, átépítéseknel anyagtárolás miatt, avulás figyelembevétele nélkül is valószínű néhány esetben a határterhelés némi túllépése, amely a folyási határ elérését jelenti. Miután a határfeszültség általában az arányossági határ, és ezután a folyási határnál már az acél alakváltozási tényezője ezen acélnál 50 %-ra csökken, a repedések tágassága rendkívül megnő.

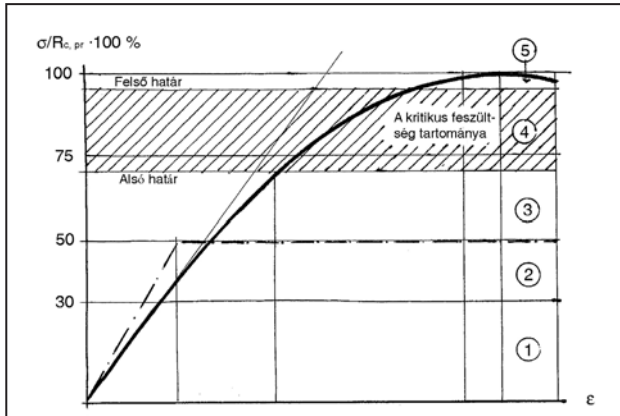
Vizsgálódásainkban az ellenvetések kiküszöbölése végett csak a határfeszültségre kihasznált acélbetétek megnyúlásából keletkező repedezettség hatását vizsgáljuk a nyomott betonövben keletkező pótfeszültségeknél. A repedéstágasságot az MSZ 15022/1-86 szabvány szerint számítjuk annak tudatában, hogy annak képletében az MSZ 15022/1-71-hez képest egy repedéstágasságot 0,5-tel csökkentő szorzót építettek be a húzott övnek a nyomott öv alakváltozását fékező hatásának figyelembevételel és a periodikus acélnál egyébként is alkalmazott $2,0 = \alpha$ csökkentő tényező mellett.

Számpéldák jellegzetes méretek és arányok esetét vizsgálva

A példákban $1:1,6 = \text{szélesség:magasság}$ arányú tartókkal számoltunk, kétféle magassággal ($h = 240, 480$ mm) elég szokványos és átlagos értékkel. Ezzel az alacsony tartónál jelentkező kedvezőtlen hatást kívántuk bemutatni.

A keresztmetszet mindig határigénybevételre méretezett, négyféle betonacél szilárdsággal és határigénybevételel számolva. A beton helyszínen nehezen elérhető minőségű, egységesen C20. Célunk volt

bemutatni, hogy a határigénybevételnél a nagyobb acélszilárdságok esetén a húzott öv repedései felett azonnal belépünk a beton struktúra felbomlási szakaszába. Többségükben túllépik a törőszilárdság 70 %-át, mint a már tilos zóna határát (1. ábra). A példákban a beton szilárdsága egységesen C20, az acél minősége változó, B38.24-től B60.50-ig. A keresztmetszetek a szabvány szerinti $x_{\max}$ értéknél teljesen kihasználtak M_H -ig. A repedés következtében kialakuló kb. 2·x hosszban jelentkező $d\sigma_b$ fokozatos kialakulása miatt a teljes $\Sigma\sigma_{b\max}$ -ot közelítőleg 14,5 N/mm²-nek + 1,5· $d\sigma_{b\text{ rep}}$ -ből származtatjuk.



1. ábra A beton törési mechanizmusa

Az acél az 1./ ill. I./ példánál B38.24, a 2./ és a II./ példánál B50.36, a 3./ és a III./ példánál B60.40, és végül a 4./ és a IV./ példánál B60.50.

Az 1-4-ig terjedő példákban a keresztmetszet b/h mérete 150/240 mm, az I-IV-ig példákban 300/480 mm, tehát elég zömök, hogy az MSZ 15022/1-86-ban feltételezett húzott öv mérséklő hatása figyelembe vehető legyen a repedés távasság képletének elején szereplő 0,5 csökkentő szorzó az MSZ 15022/1-71-hez képest.

A példák

1. példa

$\sigma_{aH} = 210 \text{ N/mm}^2$; $x_{\max} = 0,57 \cdot h = 136,8 \text{ mm}$
 $N_b = 14,5 \cdot 136,8 \cdot 150/10^3 = 297,54 \text{ kN}$
 $A_s = 297,54 \cdot 10^3/210 = 1717 \text{ mm}^2 \rightarrow 4\phi 20 + 2\phi 18 \text{ mm}$
 $z = 240 - 136,8/2 = 171,6 \text{ mm}$
 $M_H = 297,54 \cdot 0,1716 = 51,06 \text{ kNm}$
 $W_b = 150 \cdot 240^2/6 = 1,44 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$
 $\sigma_{bl} = 51,06 \cdot 10^6/1,44 \cdot 10^6 = 35,46 \text{ N/mm}^2$
 $a_M = 0,5 \cdot 210^2 \cdot 20/35,46 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,00294 \text{ mm}$ a kétszer x hosszban
 $dx = 0,00294 \cdot 0,57/0,43 = 0,00379 \text{ mm}$
 $d\varepsilon = 0,00379/2 \cdot 136,8 = 1,3 \cdot 10^{-5}$
 $d\sigma_b = 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot E_{b\text{ átl}}$ Utóbbi az összes példánál azonos, mivel az állandó teher 60 % és az esetlegesből is 10 % állandó jellegű, mivel $E_{\text{átl}} = 9,9 \text{ kN}$ és $E_{\text{esetl}} = 19,5 \text{ kN}$, így az átlag $0,7 \cdot 9,9 + 0,3 \cdot 19,5 = 12,78 \text{ kN/mm}^2$, s ebből $d\sigma_b = 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 0,176 \text{ N/mm}^2$
 $\Sigma\sigma_b = 14,77 \text{ N/mm}^2$

Az alacsony acél feszültség miatt a hatás elenyésző.

2. példa

$\sigma_{aH} = 310 \text{ N/mm}^2$; $x_{\max} = 0,5 \cdot h = 120 \text{ mm}$
 $z = 240 - 120/2 = 180 \text{ mm}$; $N_b = 14,5 \cdot 120 \cdot 150 = 261 \text{ kN}$
 $A_s = 261 \cdot 10^3/310 = 841,9 \text{ mm}^2 \rightarrow 2\phi 20 + 1\phi 16 \text{ mm}$
 $M_H = 261 \cdot 0,180 = 46,98 \text{ kNm}$
 $\sigma_{bl} = 46,98 \cdot 10^6/1,44 \cdot 10^6 = 32,63 \text{ N/mm}^2$
 $a_M = 0,5 \cdot 310^2 \cdot 18/32,63 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,0643 \text{ mm}$
 $dx = 0,0643$; $d\varepsilon = 0,0643/2 \cdot 120 = 0,000268$
 $d\sigma_b = 0,000268 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 3,42 \text{ N/mm}^2$
 $\Sigma\sigma_{b\text{ rep}} = 19,64 \text{ N/mm}^2 !!!$

3. példa

$\sigma_{aH} = 350 \text{ N/mm}^2$; $x_{\max} = 0,48 \cdot h = 115,2 \text{ mm}$
 $z = 240 - 115,2/2 = 182,4 \text{ mm}$
 $N_b = 14,5 \cdot 115,2 \cdot 150 = 250,56 \text{ kN}$
 $A_s = 250,56 \cdot 10^3/350 = 715,9 \text{ mm}^2$
 $\rightarrow 2\phi 20 + 1\phi 10 \text{ mm}$, átlag $\phi 18 \text{ mm}$ betonacél
 $M_H = 250,56 \cdot 0,182,4 = 45,70 \text{ kNm}$
 $\sigma_{bl} = 45,7 \cdot 10^6/1,44 \cdot 10^6 = 31,74 \text{ N/mm}^2$
 $a_M = 0,5 \cdot 350^2 \cdot 18/31,74 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,0843 \text{ mm}$
 $dx = 0,0843 \cdot 0,48/0,52 = 0,0778 \text{ mm}$,
 $d\varepsilon = 0,0778/2 \cdot 115,2 = 0,000338$
 $d\sigma_{b\text{ rep}} = 0,000338 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 4,32 \text{ N/mm}^2$
 $\Sigma\sigma_b = 20,98 \text{ N/mm}^2 !!!$

4. példa

$\sigma_{aH} = 420 \text{ N/mm}^2$; $x_{\max} = 0,44 \cdot h = 105,6 \text{ mm}$
 $z = 240 - 105,6/2 = 197,2 \text{ mm}$
 $N_b = 14,5 \cdot 105,6 \cdot 150 = 229,7 \text{ kN}$
 $A_s = 229,7 \cdot 10^3/420 = 546,85 \text{ mm}^2$
 $\rightarrow 1\phi 20 + 1\phi 18 \text{ mm}$, átlag $\phi 19 \text{ mm}$
 $M_H = 229,7 \cdot 0,1972 = 45,30 \text{ kNm}$
 $\sigma_{bl} = 43 \cdot 10^6/1,44 \cdot 10^6 = 29,86 \text{ N/mm}^2$
 $a_M = 0,5 \cdot 420^2 \cdot 19/29,86 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,1362 \text{ mm}$
 $dx = 0,1362 \cdot 0,44/0,56 = 0,107$
 $d\varepsilon = 0,107/2 \cdot 105,6 = 0,000507$
 $d\sigma_{b\text{ rep}} = 0,000507 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 6,48 \text{ N/mm}^2$
 $\Sigma\sigma_b = 24,22 \text{ N/mm}^2 !!!$

A következő példákban a keresztmetszet négy-szeres területű, a számok ezt nem pontosan követik részben a kerekítések miatt.

I. példa

$\sigma_{aH} = 210 \text{ N/mm}^2$; $x_{\max} = 0,57 \cdot h = 273,6 \text{ mm}$
 $z = 480 - 136,8 = 343,2 \text{ mm}$
 $N_b = 14,5 \cdot 273,6 \cdot 300 = 1190,2 \text{ kN}$
 $A_s = 1190,2 \cdot 10^3/210 = 5668 \text{ mm}^2$
 $\rightarrow 10\phi 25 + 1\phi 18 \text{ mm}$, átlag $\phi 24 \text{ mm}$
 $M_H = 1190,2 \cdot 0,3432 = 407,03 \text{ kNm}$
 $\sigma_{bl} = 407,03 \cdot 10^6/11,52 \cdot 10^6 = 35,33 \text{ N/mm}^2$
 $a_M = 0,5 \cdot 210^2 \cdot 24/35,33 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,0364 \text{ mm}$
 $dx = 0,0364 \cdot 0,57/0,43 = 0,0482$
 $d\varepsilon = 0,0482/2 \cdot 273,6 = 0,000088$
 $d\sigma_b = 0,88 \cdot 10^{-4} \cdot 12,78 \cdot 10^6 = 1,12 \text{ N/mm}^2$
 $\Sigma\sigma_b = 16,18 \text{ N/mm}^2$, mert
 $W_b = 300 \cdot 480^2/6 = 11,52 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$

II. példa

$$\begin{aligned}\sigma_{aH} &= 310 \text{ N/mm}^2; x_{\max} = 0,5 \cdot h = 240 \text{ mm} \\ z &= 480 - 240/2 = 360 \text{ mm} \\ N_b &= 14,5 \cdot 240 \cdot 300 = 1044 \text{ kN} \\ A_s &= 1044 \cdot 10^3 / 310 = 3368 \text{ mm}^2 \rightarrow 9\phi 20 + 2\phi 18, \text{ átl. } \phi 19 \\ M_H &= 1044 \cdot 0,360 = 375,8 \text{ kNm} \\ \sigma_{bl} &= 375,8 \cdot 10^6 / 11,52 \cdot 10^6 = 32,63 \\ a_M &= 0,5 \cdot 310^2 \cdot 19 / 32,63 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,0679 \text{ mm} \\ dx &= 0,0679 \cdot 0,5 / 0,5; d\varepsilon = 0,0679 / 2 \cdot 240 = 0,0001414 \\ d\sigma_b &= 0,0001414 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 1,81 \text{ N/mm}^2 \\ \Sigma \sigma_b &= 17,22 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

III. példa

$$\begin{aligned}\sigma_{aH} &= 350 \text{ N/mm}^2; x_{\max} = 0,48 \cdot h = 230,4 \text{ mm} \\ z &= 480 - 115,2 = 364,8 \text{ mm} \\ N_b &= 14,5 \cdot 230,4 \cdot 300 = 1002,2 \text{ kN} \\ A_s &= 1002,2 \cdot 10^3 / 350 = 2864 \text{ mm}^2 \rightarrow 9\phi 20, \text{ átl. } \phi 20 \text{ mm} \\ M_H &= 1002,2 \cdot 0,3648 = 365,6 \text{ kNm} \\ \sigma_{bl} &= 365,6 \cdot 10^3 / 11,52 \cdot 10^3 = 31,74 \text{ N/mm}^2 \\ a_M &= 0,5 \cdot 350^2 \cdot 20 / 31,74 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,0937 \text{ mm} \\ dx &= 0,0937 \cdot 0,48 / 0,52 = 0,0865 \text{ mm} \\ d\varepsilon &= 0,0865 / 2 \cdot 230,4 = 0,0001877 \\ d\sigma_b &= 0,0001877 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 2,4 \text{ N/mm}^2 \\ \Sigma \sigma_{b\max} &= 18,1 \text{ N/mm}^2 !!!\end{aligned}$$

IV. példa

$$\begin{aligned}\sigma_{aH} &= 420 \text{ N/mm}^2; x_{\max} = 0,44 \cdot h = 211,2 \text{ mm} \\ z &= 480 - 105,6 = 374,4 \text{ mm} \\ N_b &= 14,5 \cdot 211,2 \cdot 300 = 918,7 \text{ kN} \\ A_s &= 918,7 \cdot 10^3 / 420 = 2187 \text{ mm}^2 \rightarrow 7\phi 20 \text{ mm} \\ M_H &= 918,7 \cdot 0,374,4 = 344,0 \text{ kNm} \\ \sigma_{bl} &= 344 \cdot 10^6 / 11,52 \cdot 10^6 = 29,86 \text{ N/mm}^2 \\ a_M &= 0,5 \cdot 420^2 \cdot 20 / 29,86 \cdot 2,0 \cdot 206 \cdot 10^3 = 0,143 \text{ mm} \\ dx &= 0,143 \cdot 0,44 / 0,56 = 0,1124 \text{ mm} \\ d\varepsilon &= 0,1124 / 2 \cdot 211 = 0,000267 \\ d\sigma_b &= 0,000267 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 3,41 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{b\max} &= 19,61 \text{ N/mm}^2 !!!\end{aligned}$$

Értékelés és korrekciós számítások

Az eredmények vizsgálata azt mutatja, hogy a repedés méretét az acél igénybevétel rendkívüli mértékben befolyásolja, továbbá a repedésnek a nyomott övben jelentkező pótigénybevételt okozó hatása az alacsony gerendákban sokkal nagyobb. Ez logikus, hiszen a repedésnek megfelelő megrövidülés a nyomott öv magasság kétszeresén jelentkezik, s ebből eredően a relatív megrövidülés itt nagyobb, s ennek következtében a nagyobb $d\varepsilon$ %-hoz nagyobb nyomási pótigénybevétel tartozik. Ez a jelenség jól követhető az 1-4. példa eredményeinél, szemben a magasabb gerenda keresztmetszeteknél (az I-IV. példánál). Az alacsony gerendánál B60.50 acéllal az összesített igénybevétel még meg is haladja a prizma szilárdság 1,5-szörösét is! (2. ábra)

Ez intő példa a feszített kis magasságú földmegerendáknál megengedett és alkalmazott 0,15 mm tágasságú repedésnek a biztonságot csökkentő nagy hatására. A balesetek csak azért maradtak el,

mert a feszített gyártmányok nagyobb szilárdságú betonját jól gépesített technológiai sorokon gyártották, s így a szilárdság a követelményhez képest inkább növekedett.

A pótigénybevételek következtében megnőne a nyomaték. Ezért korrekciós számításokban bemutatjuk, hogy a szerkezetben működő automatikus igénybevétel átrendeződés során a nyomott öv összességül, tehát marad a határnyomaték, mint külső hatás és meglepően ennek hatásaképpen a nyomott övben működő pótfeszültségek alig változnak, azok lényegileg csak a húzott övben képződő repedés tágasságtól függenek.

Könnyebb áttekintés végett az „I” és „II” példát nem vizsgáljuk, mert ezeknél az alacsony acél húzófeszültség miatt nem jelentős a nyomott övben keletkező pótfeszültség a kis repedés tágasság következtében.

Kiegyenlítő számítások

Döntő mindenkor a repedés tágasságtól függő pótfeszültség és a kiindulási határfeszültség aránya.

2. példa

$d\sigma_b = 3,42 \text{ N/mm}^2 / 14,5 = 23,6 \%$. Korrigáljuk a nyomott öv magasságát $23,6/4 = 5,93 \%$ -kal.

$$x_{\text{mód}} = 120 \cdot 0,9407 = 112,88 \text{ mm}$$

$z_{\text{mód}} = 240 \cdot 56,44 = 183,56 \text{ mm}$, s ebből $\Sigma M_{\text{mód}}$, mely közelít az eredeti M_H értékhez. Megelégszünk $\pm 5 \%$ egyezéssel.

$$M_{\text{mód}} = 14,5 \cdot 150 \cdot 112,88 \cdot 183,56 = 45,07 \text{ kNm}$$

$$3,42 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 112,88 \cdot 183,56 = 5,31 \text{ kNm}$$

$$50,38 / 46,98 = 107,2\%$$

Újabb kiegyenlítés most 3,6 % nyomott öv csökkentéssel.

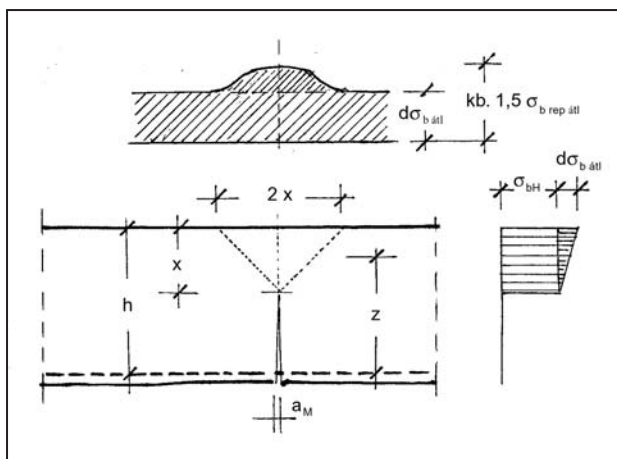
$$x_{\text{mód},2} = 112,88 \cdot 0,964 = 108,8 \text{ mm}$$

$$z_{\text{mód},2} = 240 \cdot 54,4 = 185,6 \text{ mm}$$

$$M_{\text{mód},2} = 14,5 \cdot 150 \cdot 108,8 \cdot 185,6 = 43,92 \text{ kNm és +}$$

$$3,42 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 108,8 \cdot 185,6 = 5,18 \text{ kNm}$$

$$49,10 \text{ kNm} / 46,98 = 104,5\% < 105 \%$$



2. ábra A jelölések magyarázata

3. példa

Az előbbi példa tanulságaként már az első korrekciónál a százalékos eltérés felével korrigálunk.

$$x_{\max} = 115,2 \text{ mm}; z = 240 - 57,6 = 182,6 \text{ mm}$$

$2 \cdot x = 230,4 \text{ mm}$, $d\sigma_b = 4,32 \text{ N/mm}^2$ és ez a 14,4-nek 29,8 %-a, s így korrekciónk x -nél 14,9 %, azaz

$$x_{\text{mód}} = 115,2 \cdot 0,851 = 98 \text{ mm}, z_{\text{mód}} = 240 - 49 = 191 \text{ mm}$$

$$M_{\text{mód}} = 14,5 \cdot 150 \cdot 98 \cdot 191 = 40,71 \text{ kNm}$$

$$4,32 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 98 \cdot 181 = 6,06 \text{ kNm}$$

$$46,77 \text{ kNm} / 45 \text{ kNm} = 102,3 \% < 105 \%$$

Ellenőrizzük a megváltozott körülmények közötti – a repedés miatt létrejött – nyomási pótfeszültséget. $a_M = 0,0843 \text{ mm}$, s ebből a nyomott öv megrövidülése $0,0843 \cdot 98 / 142 = 0,0581$, s ez $2 \cdot x$ hosszon jön létre, így $d\varepsilon = 0,0581 / 2 \cdot 98 = 0,0002968$, s így $d\sigma_b = 0,0002968 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 3,79 \text{ N/mm}^2$ lesz a korábbi $4,32 \text{ N/mm}^2$ helyett, s így $d_M = 3,79 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 98 \cdot 181 = 5,05 \text{ kNm}$ és $\Sigma M = 45,75 \text{ kNm}$ lesz.

4. példa

$d\sigma = 6,48$, ez 14,5-nek 44,7%-a, korrekció 22,4 %

$$\text{így } x_{\text{mód}} = 105,6 \cdot 0,77,6 = 82 \text{ mm}$$

$$M_{\text{mód}} = 14,5 \cdot 150 \cdot 82 \cdot 199 = 35,49 \text{ kNm}$$

$$6,48 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 82 \cdot 199 = 7,93 \text{ kNm}$$

$$43,42 \text{ kNm} / 43,0 = 101 \% < 105 \%$$

II. példa

$d\sigma = 1,81 \text{ N/mm}^2$; $1,81 / 14,5 = 12,5\%$ fele 6,25%,

$$\text{így } x_{\text{mód}} = 240 \cdot 0,9375 = 225 \text{ mm},$$

$$z = 480 - 112,5 = 367,5 \text{ mm}, \text{ ebből}$$

$$M_{\text{mód}} = 14,5 \cdot 300 \cdot 225 \cdot 367,5 = 359,7 \text{ kNm} + d\sigma\text{-ból}$$

$$1,81 \cdot 300 \cdot 0,5 \cdot 225 \cdot 367,5 = 22,5 \text{ kNm}$$

$$382,2 \text{ kNm} / 375,8 = 101,7 \% < 105 \%$$

III. példa

$d\sigma = 2,4 \text{ N/mm}^2$; $2,4 / 14,5 = 16,55\%$, fele 8,28 %

$$x_{\text{mód}} = 230,4 \cdot 0,91,72 = 211,3 \text{ mm és}$$

$$z = 480 - 105,7 = 374,3 \text{ mm}$$

$$M_{\text{mód}} = 14,5 \cdot 300 \cdot 211,3 \cdot 374,3 = 344,04 \text{ kNm és} +$$

$$2,4 \cdot 300 \cdot 0,5 \cdot 211,3 \cdot 374,3 = 28,47 \text{ kNm}$$

$$372,51 \text{ kNm} / 364,8 = 102,1 \% < 105 \%$$

IV. példa

$d\sigma = 3,41 \text{ N/mm}^2$; $3,41 / 14,5 = 23,5 \%$, fele 11,75 %

$$x_{\text{mód}} = 211,2 \cdot 0,8825 = 186,4 \text{ mm}, \text{ és}$$

$$z = 480 - 93,2 = 386,8 \text{ mm}$$

$$M_{\text{mód}} = 14,5 \cdot 300 \cdot 186,4 \cdot 386,2 = 313,63 \text{ kNm és} +$$

$$3,41 \cdot 300 \cdot 0,5 \cdot 186,4 \cdot 386,2 = 36,82 \text{ kNm}$$

$$350,45 \text{ kNm} / 344,0 = 101,8 \% < 105 \%$$

Ellenőrizzük itt is a $d\sigma$ -t a változott körülmények között. A repedés tágasság $a_M = 0,143 \text{ mm}$, $dx = 0,143 \cdot 186,4 / (480 - 186,4) = 0,0908 \text{ mm}$, s ebből $d\varepsilon_b = 0,0908 / 2 \cdot 186,4 = 0,0002435$ és így $d\sigma_b = 0,0002435 \cdot 12,78 \cdot 10^3 = 3,11 \text{ N/mm}^2$, előbbi $3,41 \text{ N/mm}^2$ helyett, s így a $\Sigma\sigma_b$ átl $= 17,61 \text{ N/mm}^2$ -re módosul és a repedés feletti becsült értéke 1,50-nel növelve $19,16 \text{ N/mm}^2$ -re módosul.

Összefoglalás

A példaszámítások és a korrekciós számítások igazolják, hogy a húzott öv repedezettsége még az MSZ 15022/1-86-ban közölt csökkentett értékekkel számolt nyomott övi pótfeszültségekkel is túllépi a beton arányos alakváltozási határát és a korszerű anyagvizsgálati eredmények szerint a törési zónába nyúlnak, ahol a tényleges beton, tényleges σ - ε görbéje szerint lehet a tényleges feszültségeket kiszámítani. Mivel a közelítő számítások szerint is tilos zónába kerülnek a betonban fellépő feszültségek, így további igazolás nem szükséges annak veszélyességére, de minimum élettartam csökkentő hatásának bizonyítására.

A 2. példa magyarázatot ad dr. Dulácska Endrének a Vasbetonépítés 2000. évi 3. számában megjelent „Mi lesz veled vasbeton?” című cikkében közölt esetre, amikor 1959-ben néhány gyanús minőségű „G” gerenda a határigénybevétel alatt a nyomott öv kirobbanásos törésével eltört. Az idézett elemgyári „G” típusú gerenda hasonlít az 1-4. példák szerintihez. A vasalás B60.40, illetve 75.50 típusú volt, kb. 310 N/mm^2 ill. 400 N/mm^2 acél határfeszültséggel. Az elemgyárban is előfordul műszak végén maradék, s már kötéskezdetén lévő beton, amit részben anyagi okokból, részben kezelhetetlen súlyos hulladék-képződés miatt el kell használni. A „G” gerenda „I” szerű, erősen vasalt, nehezen kibetonozható talpa miatt csak erősen plasztikus betont lehet használni még rázópadon is, így kényszerűségből választják a felvizezést!

A gyár és még inkább az építéshely nem laboratórium, hanem kemény gazdasági érdekekkel terhelt termelési hely. Ezzel a tervezőnek is tisztában kell lennie, s nem szabad e termelő helyeket laboratóriumi körülmények között elvart, vagy pláne csak lehetséges minőségi elvárásokkal kezelni.

Ezért megfelelő biztonság és élettartam elérése végett ajánlott legalább egy szilárdsági osztállyal magasabb minőségi betont előírni, ha a betonöv 20 %-nál jobban kihasználta, mint amivel a méretező számításokban kalkulálunk, továbbá a repedéstágasság és ezzel a nyomott övben keletkező pótfeszültség mérséklése végett az acél feszültsége ne haladja meg a $300\text{--}280 \text{ N/mm}^2$ értéket.

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Balázs György: Beton és vasbeton, I. kötet, Akadémiai Kiadó, 1994. Budapest
- [2] Dr. Dulácska Endre: Mi lesz veled vasbeton, Vasbetonépítés, 2000/3., fib Magyar Tagozat kiadása. Budapest
- [3] Dr. Gilyén Jenő: Építési hibák, vasbeton tartó rideg törése az elégtelen kengyelezés következtében, Magyar Építőipar, 1979/9., Budapest
- [4] Építésügyi Minisztérium: Beton- és vasbetonelemgyártó üzemek gyártmány katalógusa, 1958. Budapest
- [5] MSZ 15022/1-71 szabvány
- [6] MSZ 15022/1-86 szabvány

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

Közgyűlésünket 2005. február 28-án tartottuk. A közgyűlés elfogadta az elnöki beszámolót, az ügyvezető pénzügyi-gazdasági beszámolóját és a 2005. évre tervezett programot. A közgyűlés elfogadta a 7,6 %-os tagdíj növekedést.

A közgyűlésen ismételten Tápai Antalt választották a Magyar Betonszövetség elnökévé. Dr. Liptay András a Műszaki Bizottság vezetői tiszteréről lemondott.

A Műszaki Bizottság Asztalos Istvánt, az Adalékszer Bizottság Lányi Györgyöt választotta meg a bizottság vezetésére. Az elnökségi tagságról Somkúti Á. Tamás és Kispál István lemondott. Helyettük a közgyűlés Penczel Zsoltot és Roszkos Zoltánt választotta az elnökségbe.

A Magyar Betonszövetség tisztségviselői:

Elnök: Tápai Antal

Elnökhelyettes: Lengyel Csaba

Elnökségi tagok: Asztalos István, Beck János, Dancs László, Kurucz István, Lengyel Csaba, Mán László, Penczel Zsolt, Roszkos Zoltán, Selmeczi Károly

Etikai Bizottság vezetője: Tápai Antal

Műszaki Bizottság vezetője: Asztalos István

Marketing Bizottság vezetője: Kandó György

Térkö Bizottság vezetője: Boros István

Adalékszer Bizottság vezetője: Lányi György

Betonvizsgáló Albizottság vezetője: Mester Jánosné

Számvizsgáló Bizottság vezetője: Némecz Pálné

Dr. Liptay András munkáját a Magyar Betonszövetség elnöksége a Magyar Betonszövetségért érdeméremmel és oklevéllel ismerte el, melyet a közgyűlésen Tápai Antal nyújtott át.

* * *

Az ÚT 2-3.414:2004 hidakra vonatkozó útügyi műszaki előírásban (KH), valamint az MSZ EN 206-1 (EN), ill. az azon alapuló MSZ 4798-1 szabványokban szereplő, betonra vonatkozó minőségellenőrzési eljárások közötti különbségek miatt élénk vita bontakozott ki a szakmában. A központi kérdés az, hogy a beton minőségellenőrzésére vonatkozó, MSZ EN 206-1 (MSZ 4798) szerinti eljárás milyen feltételek mellett vezethető be KH előírásként. A lap következő számában Dr. Szalai Kálmán és Kovács Tamás összefoglalják a probléma lényegét, és javaslatot tesznek a megoldásra.

* * *

Hagyományos konferenciánkat 2005. június 3-án, pénteken tartjuk a Pataky Művelődési Házban. A konferenciának része két belföldi projekt tudományos mélységű bemutatása.

A konferenciát megelőző hónapban a Köröshegyi völgyhíd megtekintése, majd azt követően július elején az M0 körgyűrű betonpálya szerkezet készítésének

megtekintése kapcsolódik a konferencia témáihoz. A készítés alatt álló Beton Évkönyv 2005. szócikkeit feldolgozzák az előadások nagy részét, ezért konferencia kiadványként kapják meg a konferencia résztvevői.

A két helyszíni bemutatót és a konferenciát egy szakmai egységként ajánljuk az érdeklődő szakembereknek.

* * *

Télüző Betonos Bálunkat nagy sikerrel rendeztük meg Hajdúszoboszlón, a Hotel Aqua-Solban.



1. ábra Táncos bemelegítés



2. ábra Ámulattal hallgattuk a hegedű virtuózt



3. ábra Néhányan az asztaloknál

**Beton vizsgálatok
MSZ EN 12350
MSZ EN 12390
szerint**

(Békéscsaba, Budapest, Kaposvár,
Kecskemét, Miskolc, Szeged, Zalaegerszeg)



H-TPA Kft.

Budapest, 1116 Építész u. 40-44.

Tel.: 06-1/205-6214

Fax: 06-1/205-6266

www.bauteszt.hu



PLAN 31 Mérnök Kft.

1052 Budapest, Semmelweis u. 9.

Tel: 327-70-50, Fax: 327-70-51

*Irodánk elsősorban ipari és kereskedelmi
létesítmények tartószerkezeti
tervezésével foglalkozik.*

*Statikus mérnökeink nagy gyakoriattal
rendelkeznek előregyártott és monolit
vasbeton szerkezetek tervezésében,
építészmérnökeink engedélyezési és teljes
kiviteli dokumentációk elkészítésében.*



www.plan31.hu



ELSŐ BETON®

IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

AZ ÉPÍTŐIPAR SZOLGÁLATÁBAN

Tevékenységi körünk

- Beton és vasbeton elemek előregyártása
- Transzportbeton gyártás, cement, homok, homokos kavics értékesítés
- Betonacél megmunkálás és kereskedelem
- Építőanyagok nagy- és kiskereskedelme,
- márkaképviselő
- Statikai és építészeti tervezés
- Információs adatbázis szolgáltatás

Termékeink

Előregyártott beton és vasbeton elemek

Csatornázási és vízepítési elemek

Környezetvédelmi aknák

Támfalak

MÁV mélyépítési elemek

Távközlési elemek

Trigon födémrendszer

Autópálya építési elemek

Egyéb termékek

Termékeinket az
ország teljes
területére, megadott
ütemezés szerinti
pontos határidőre
szállítjuk.

Kérésére termék-
katalógusunkat
és árajánlatunkat
elküldjük.

Első Beton Kft.

6728. Szeged, Dorozsmai út 5-7. Telefon/Fax: (62) 549-510, 549-511

Honlap: www.elsobeton.hu E-mail: elsobeton@elsobeton.hu

Betonjavítás**Erkélyfelújítás***Szerző: Gunderlach Ferenc*

Viszonylag jó állapotú épületeken is gyakran láthatunk ijesztően rossz állapotú teraszokat, erkélyeket. Tönkremenetelük főbb okai az előrecedő anyagok, az agresszív környezet, a megletelező növények, illetve a kivitelezési hiányosságok és hibák (nem megfelelő anyagválasztás, hiányzó vagy hibás szigetelés, nem fagyálló burkolat stb.). Mindezek hatásaként az erkély először esztétikailag, majd szerkezetileg is tönkremegy.

Kulcsszavak: betonacélok korrózióvédelme, tapadóhíd, javítóhabarcs, vízszigetelés

A MUREXIN Kft. teljes rendszert kínál az erkélyek, teraszok felújítására, állagmegóvására.

Mint az építőiparban mindenütt, az első lépés az alapfelület előkészítése. A korrózióvédelmi szakértők által javasolt megoldás általában a látható betonleválás és a laza részek eltávolítása mechanikusan (véső, drótkefe) a betonvasak és a kellő szilárdságú betonfelület eléréséig. Ezt követően kerülhet sor a betonacélok korrózióvédelmére speciális védőanyaggal, a Murexin Ferrosave betonacél védőszerrel. Ez a korrózióvédelem mellett tapadóhídként is funkcionál a fém és a cementes anyagok között. A javítandó betonfelületekre tapadóhídként Murexin tapadásjavító habarcsot használjunk, majd a betontakarás helyre-



1. ábra A laza betonrészeket eltávolították, korrózió ellen Murexin Ferrosave betonacél védőszert használtak



2. ábra Tapadóhidat mindenképpen alkalmazni kell, itt Murexin tapadásjavító habarcsot használtak



3. ábra Javítás Murexin durva betonjavítóhabarccsal



4. ábra Egy kész erkély Murexin Teraszprofilal és Durlin AQUA RC 414 kent burkolattal

állítására egy zsugorodásmentes, finomszemcsés javítóréteg kerül. Nagyobb üregek kitöltésére durva betonjavítóhabarcsot, simításhoz a finomabb szemcsézetű adalékkal készített, esetleg a műanyagrostokat tartalmazó Murexin szálerősítésű finom betonjavítóhabarcsot használjuk. A vízorrképzést leegyszerűsíthetjük a Murexin Teraszprofil alkalmazásával, amivel a homlok rész esztétikája is javítható. Végül a teljes felület csapadékvíz elleni védelmét kell elkészíteni. A csapadékvíz elleni szigetelésre kerülő burkolatnak kell ellenállnia ezt követően a használattal járó igénybevételeknek.

A járófelület kialakítása az adottságok és a megrendelői igények szerint lehet kent vagy kerámia burkolat. Sima felületű beton vagy műkö erkélyeknél

alkalmazhatjuk a kent burkolatot. Murexin LF mélyalapozóval előkészítjük a felületet, majd az alapozás után Durlin AQUA betonfesték RC 414-gyel vagy LF színes padlóbevonattal elkészítjük a burkolatot. Ennek előnye a későbbi egyszerű javíthatóság és karbantartás.

A műkö szegélyű, de kerámia vagy más anyagú (betonlap, mozaiklap stb.) lapburkolatú erkélyek, teraszok felújítása szigetelés nélkül nem ad hosszútávú megoldást. Először el kell távolítani a régi, sérült burkolatot és az elváló betonrészeket. Szintén Murexin LF mélyalapozóval készítjük elő a felületet. Amennyiben szükséges, lejtéskorrekcióhoz a Murexin kültéri aljzatkiegyenlítő használjuk, mely az előírt, megfelelő vízmennyiséggel keverve a szigetelés alatti 1-3 % lejtés képzéséhez alkalmas. Ezután Murexin vastagfóliával és rendszerkiegészítővel (pl. hajlaterősítő szalag) elkészítjük a kent szigetelést. Ennek vastagsága

mindössze 2 mm. Szigetelésre kizárólag flex ragasztóval szabad rádolgozni. A fagyálló burkolólapokat Murexin Flex csemperagasztóba fektetjük. Fektetéskor törekedni kell a 100 %-os beágyazódásra. Ezt úgy érhetjük el, ha a lapok hátoldalát is bekenjük a ragasztóval. A fugázást Flex fugázóval végezzük, ami alkalmas a teraszokon, erkélyeken fellépő extrém igénybevételek elviselésére. Végül a negatív sarkokat Murexin szilikonnal tömítjük.

A felújított erkély hosszútávú használhatóságához szükség van a megfelelő ápolásra és karbantartásra, amihez a Murexin Kft. több kiváló anyagot is kínál.

MUREXIN Kft.

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

Info: 1/262-6000, www.murexin.hu

Lapszemle

Külhonban azt beszélnek ...

Öntömörödő könnyűbeton

A könnyűbetonokat kedvező anyagtulajdonságaik miatt – mint a kis tömeg melletti magas szilárdság, jó hőszigetelő képesség, tartósság – már évtizedek óta sikeresen alkalmazzák az építőiparban. Mindemellett a könnyűbeton fogalma olyan különböző építőanyagok széles spektrumát öleli fel, melyek a testsűrűsége, szilárdsága és összetételre, gyártási módra, felhasználási területre való tekintettel egymástól eltérnek. Az öntömörödő könnyűbeton egyesíti magában a könnyűbeton és az öntömörödő beton előnyeit. Magában hordozza a könnyűbetonoknál oly fontos öntömörödés előnyeit, hiszen a szokványos könnyűbetonok esetében a tömörítési eljárás mindig problémákkal jár. Az engedélyezési eljárás kísérletei során három összetételt dolgoztak ki különböző homokok felhasználásával. A

vizsgálatok végeztével mindhárom összetétel (részletesen az eredeti cikkben) megkapta az általános építésfelügyeleti engedélyt. A keverékek minden mechanikai tulajdonsága (szilárdság, testsűrűség) megegyezik a hagyományos könnyűbetonokéval. Az összetételek jól beváltak szivattyúzható, szép látszófelületű betonként építéshelyen és előregyártó üzemekben egyaránt.



Betonwerk + Fertigteil-Technik 2004/12
Selbstverdichtender Leichtbeton

Esettanulmányok szálerősítéses öntömörödő betonokról

Az öntömörödő beton felhasználható száladalékok szállítóközegeként. A szálak eloszlása, irányítottsága jelentősen befolyásolja a megszilárdult szálerősítéses beton tulajdonságait. A szálak egyenletes eloszlása megfelelő keverék összetétellel biztosítható, de a folyás éppúgy befolyással van az irányítottságra. A szálak irányítottsága nem minden irányban egyforma, hanem valamilyen jellemző irányú. Típustól és mennyiségtől függően a szálak javíthatják az öntömörödő beton húzószilárdságát és szívósságát. A szálerősítéses öntömörödő beton lényegesen leegyszerűsíti a gyártási procedúrát a hagyományos szálerősítéses betonhoz képest. A két szemlélet kombinációja érdekes lehetőségeket kínál új termékek kifejlesztéséhez. Delftben a Műszaki Egyetemen kísér-

Összetevők	Mennyiség (kg/m ³)
CEM III 42,5 N	382
Pernye	179
Homok (0,125-4 mm)	1044
Kavics (4-16 mm)	489
Víz (folyósítószerrel együtt)	183
Folyósító adalékszer	(2,43)
Folyósító adalékszer	(1,17)
Acélszál	60

letsorozat készült, melyet a következő kérdések irányítottak: A szálak hatása a friss- és megszilárdult beton tulajdonságaira, valamint hogyan befolyásolják a folyási tulajdonságok a szálak irányítottságát. A cikkben három szálerősítéses öntömörödő beton eset-tanulmányról olvashatunk:

szádfalak, alagúttelek és gerendák gyártása. Érdekeséggel az 1. táblázat egy alagúttelekhez használt szálerősítéses öntömörödő beton összetételét tartalmazza.

Betonwerk + Fertigteil-Technik 2004/12 Fallstudien mit selbstverdichtende Stahlfaserbeton

Német Ferdinánd
nemet_f@stabiment.hu



CEMKUT Cementipari Kutató-fejlesztő Kft.

1034 BUDAPEST, BÉCSI ÚT 122-124.
1300 Budapest, Pf. 230.

Telefon: 388-3793, 388-4199 Fax: 368-2005
Honlap: www.mcsz.hu E-mail: cemkut@mcsz.hu

A Nemzeti Akkreditálási Rendszerben a NAT által
NAT-1-1249/2004 számon **akkreditált**
vizsgálólaboratórium.

A 4/1999 (II.24.) GM rendelet alapján **077/2004**
számon **kijelölt**, az Európai Gazdasági Térségre
1414 azonosító számon Brüsszelben **bejegyzett**
vizsgálólaboratórium.

TEVÉKENYSÉGEINK

- cement-, mész-, gipsz- és egyéb szilikátipari
termékek és nyersanyagok vizsgálata, ezen termé-
kek minőségének javítására és a termékválaszték
bővítésére irányuló kutatások, fejlesztések,
- betontechnológiai vizsgálatok,
- lég- és portechnikai mérések, hatástanulmányok
készítése, munkahelyi por, zaj, szerves
légszennyezők mérése,
- hazai és nemzetközi szabványosítás,
- kutatás, szakértői tevékenység



Holcim Hungária Rt. Beton és Kavics Üzletág

1121 Budapest, Budakeszi út 36/c
tel.: (1) 398-6041, fax: (1) 398-6042
www.holcim.hu

BETONÜZEMEK

Központi Vevőszolgálat

1138 Budapest
Váci út 168. F. épület
Tel.: (1) 329-1080
Fax: (1) 329-1094

Rákospalotai Betonüzem

1615 Budapest, Pf. 234.
Tel.: (1) 889-9323
Fax: (1) 889-9322

Kőbányai Betonüzem

1108 Budapest, Ökrös u.
T: (1) 431-8197, 433-2997
Fax: (1) 433-2998

Dél-Budai Betonüzem

1225 Budapest
Kastélypark u. 18-22.
Tel.: (1) 424-0041
Fax: (1) 207-1326

Dunaharaszti Üzem

2330 Dunaharaszti
Iparterület, Jedlik Á. u.
T/F: (24) 537-350, 537-351

Pomázi Betonüzem

2013 Pomáz, Céhmeister u.
Tel.: (26) 525-337, 526-207
Fax: (26) 526-208

Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya
Szőlődomb u.
T: (34) 512-913, 310-425
Fax: (34) 512-911

Komáromi Üzem

2948 Kisigmánd,
Újpuszta
Tel.: (34) 556-028

Székesfehérvári Betonüzem

8000 Székesfehérvár
Takarodó út
Tel.: (22) 501-709
Fax: (22) 501-215

Győri Üzem

9027 Győr, Fehérvári u. 75.
Tel.: (96) 516-072
Fax: (96) 516-071

Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.
T/F: (95) 326-066
Tel.: (30) 268-6399

Fonyódi Betonüzem

8642 Fonyód, Vágóhid u. 21.
T: (85) 560-394, F: 560-395

Debreceni Üzem

4031 Debrecen, Házgyár u. 17.
Tel.: (52) 535-400
Fax: (52) 535-401

Nyíregyházi Üzem

4400 Nyíregyháza,
Tünde u. 18.
Tel.: (42) 461-115
Fax: (42) 460-016

KAVICSÜZEMEK

Abdai Kavicsüzem

9151 Abda-Pillingerpuszta
T/F: (96) 350-888

Hejőpapi Kavicsbánya

Tel.: (49) 703-003
Fax: (1) 398-6080

ÉRDEKELTSÉGEK

Ferihegybeton Kft.

1676 Budapest
Ferihegy II Pf. 62
T/F: (1) 295-2490

BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest
Budafoki út 215.
T/F: (1) 205-6166

Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár
Barátság út 16.
Tel.: (96) 578-370
Fax: (96) 578-377

Délbeton Kft.

6728 Szeged
Dorozsmai út 35.
Tel.: (62) 461-827
Fax: (62) 462-636

KV-Transbeton Kft.

3700 Kazincbarcika, Ipari út 2.
Tel.: (48) 311-322, 510-010
Fax: (48) 510-011
3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.
T/F: (46) 431-593

Csaba-Beton Kft.

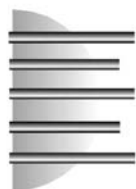
5600 Békéscsaba, Ipari út 5.
T/F: (66) 441-288
5900 Orosháza, Szentesi út 31.
Tel.: (68) 411-773

Szolnok Mixer Kft.

5000 Szolnok, Piroskai út 1.
Tel.: (56) 421-233/147
Fax: (56) 414-539



TREFIL ARBED



TWINCONe 1/50

HE 1/50 , 0,7/30

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

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

ACÉLHAJ

Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

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

Eladás:

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

ARBED
GROUP

Statisztika**Az építőipar 2004. évi teljesítménye**

Szerző: Dürr Béláné

Az építőipari termelés alakulása

2004. évben az építőipar egésze (a jogi és a nem jogi személyiségű szervezetek, továbbá az egyéni vállalkozók) 1 699,6 milliárd forint összegű építési–szerelési munkát valósított meg, amely összehasonlító árszinten 6,8 %-kal haladta meg az előző év azonos időszakában elért teljesítményt. Ez a növekedési ütem jelentősen meghaladta a 2003. évi termelés 2 %-os emelkedését.

Az építőipar egészének bővülése azonban az alágazatok igen eltérő teljesítményének eredőjeként jött létre. A legnagyobb építőipari alágazat, a szerkezetkész épületek és egyéb építmények építésének termelése 2004-ben dinamikusán, 13,3 %-kal növekedett. Az épületgépészeti szerelés alágazatot alapvetően a termelés szinten tartása jellemezte, míg a befejező építés teljesítménye 9,2 %-kal csökkent ebben az időszakban (1. táblázat).

2004. évben az építőipar teljesítményének építményfőcsoportok szerinti alakulását tekintve is jellemző az ellentétes tendencia. Míg az egyéb építmények (utak, vasutak, vízi építmények, vezetékek stb.) építése lendületesen, 21,9 %-kal nőtt, az épületek építése 3,7 %-kal elmaradt az előző évi teljesítménytől.

Az építőipari termelés bővülésének forrását a vizsgált időszakban a közúthálózat fejlesztésének munkái képezték. Kiemelkedő, 40 %-os termelésbővülést értek el a 300 főt foglalkoztató szervezetek, de kisebb mér-

tékű emelkedés volt tapasztalható az építőipari kis-és közép vállalkozások körében is.

2004. évben – a legalább öt főt foglalkoztató szervezetek adatai alapján – a nyugat- és dél-dunántúli székhelyű vállalkozások kismértékű (1-2 %-os) termelés visszaesésének kivételével, hazánk valamennyi régiójában emelkedett a termelés. A legnagyobb mértékben, 19,8 illetve 15,4 %-kal az észak- magyarországi, valamint az észak-alföldi régió termelése növekedett.

Ebben az időszakban az 50 fő alatti kisvállalkozások termelésben betöltött domináns szerepe továbbra is megmaradt. Az Európai Unió építési piacához hasonlóan a kissevű szervezetek adják az építőipari termelés nagyobb hányadát. 2001. évben 62 %-kal, 2002-ben 63 %-kal, 2003-ban 66 %-kal, 2004-ben 65,6 %-kal részesedtek az építőipari termelésből.

Az építési szerelési tevékenység árindexeinek alakulása

Az építőipari tevékenység költség alapon számított árai 2004. évben 4,8 %-kal haladták meg az előző év árindexeit, ami jelentős mérséklődést mutat a 2003. évi 5,7 %-os építőipari ár növekedési ütemhez képest, de jelentősen, két egész százalék ponttal alatta van a 2004. évi fogyasztói árindex növekedési ütemének is.

Az építőipari átlagot meghaladóan, 5,4 %-kal a szerkezetkész épület, egyéb építmények építése alágazatban nőttek az árak a vizsgált időszakban, míg az

	Értéke folyó áron (milliárd forint)	Megoszlása (%)	Volumene (előző év azonos időszaka = 100,0)
45.1. Építési terület előkészítése*	-	-	-
45.2. Szerkezetkész épület, egyéb építmény építése	1052,0	61,9	113,3
45.3. Épületgépészeti szerelés	392,9	23,1	100,9
45.4. Befejező építés	167,4	9,8	90,8
45.5. Építési eszközök kölcsönzése személyzettel*	-	-	-
Építőipar összesen	1699,6	100,0	106,8
ebből:			
300 fő feletti	278,4	16,4	
51-299 fő közötti	305,6	18,0	
20-49 fő közötti	231,0	13,6	
10-19 fő közötti	167,9	9,8	
10 fő alatti összesen	716,7	42,2	
ebből: 5-9 fő között	150,3	21,0	
5 fő alatti**	566,4	79,0	

Megjegyzés:

* az alágazatok nem jelentős súlya miatt a KSH nem közöl adatot

** Az 5 fő alatti vállalkozások 566,4 milliárd forintnyi értékű teljesítményét 58 - 42 %-ban hozták létre társas vállalkozások, illetve egyéni vállalkozások.

1. táblázat Az alágazatonként és szervezetcsopontonként részletezett termelési adatok 2004. évben

épületgépészeti szerelés, illetve a befejező építés árai jelentősen alatta maradtak az építőipari árak átlagos emelkedésének.

Az építőipari vállalkozások az előző évi nagymértékű visszaesést követően 2004-ben 47,7 %-kal nagyobb volumenű új szerződést kötöttek. Az évkezdettől halmozottan számított új szerződések összege 1879,5 md Ft-ot tett ki. Ezen belül az épületek építésére kötött szerződések volumene 3,3 %-kal nőtt, az egyéb építményekre kötött szerződések pedig majdnem duplájára emelkedtek. A növekedés alapvetően a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésére kötött nagy értékű szerződések-ből ered.

Az ágazat szervezeti struktúrájának alakulása

Az építési piacot a vállalkozások igen magas száma, és ebből (is) adódóan az erős versenyhelyzet jellemzi.

Az ágazatban 2004. december végén 95 637 építőipari szervezetet – beleértve a nem jogi személyiségű vállalkozásokat és az egyéni vállalkozókat is – regisztráltak, 3457-el többet, mint 2003. december végén.

A bejegyzett építőipari szervezetek túlnyomó többségénél, 95 %-ánál – hasonlóan az Európai Unió építési piacához – 10 főnél kisebb a foglalkoztatotti létszám.

Az építőipari szervezetek száma – az 50 fő feletti létszámot foglalkoztatók kivételével – valamennyi létszámcsoport esetében nőtt. Az 50 fő felettiéknél a kismértékű csökkenést szervezeti változások; összeolvasztás és szétválások okozták.

Az ágazat struktúrájának dinamikus átalakulására utal a működő szervezetek számának, (+2 ezer) egyenletes növekedése. A működő szervezetek bejelentettekhez viszonyított aránya az építőiparban 86,1 %, amely jelentősen meghaladja az országos átlagot (73 %).

(A működő szervezetek a regisztrált vállalkozások részét képezik. A regisztrált vállalkozások a megfigyelés időpontjában jogilag létező valamennyi vállalkozást tartalmazzák, beleértve a csőd-, felszámolási és végelszámolási eljárás alatt állókat is. Működőnek azokat a vállalkozásokat tekintjük, amelyek a tárgyévben, illetve az azt megelőző évek során adóbevallást nyújtottak be, valamint statisztikai adatszolgáltatást teljesítettek, illetve a tárgyévben, vagy az azt megelőző év során alakultak.)

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

Lakásépítés

2004. évben 43 913 új, befejezett lakásra adtak ki használatbavételi engedélyt az építésügyi hatóságok, ami 23,5 %-kal több mint az előző év azonos időszakában átadott lakások száma. A kiadott új építési engedélyek száma 57 459, ami 3 %-os csökkenést jelent az egy évvel korábbi számhoz képest. A lakásépítés dinamikus növekedése főként az év első felét jellemezte, míg a IV. negyedév az éves átlagnál kedvezőtlenebbül

alakult. A lakásépítés esősorban Budapesten növekedett. Az új lakások 23 %-át a fővárosban építették fel, valamint az új engedélyek 25 %-át is itt adták ki.

A lakásépítés szerkezete az elmúlt évek tendenciájának megfelelően alakult. A látványos mennyiségi növekedés nem módosította az elmúlt évek lakásépítésének a szerkezetét, minőségét. 2004-ben a gazdasági vállalkozások jelentősége tovább nőtt a lakásépítésben.

A vállalkozói lakásépítés az összes lakásépítéshez képest az elmúlt évtized közepén jellemző 5 %-os arányról 2000-ben 14 %-ra, 2001-ben 22 %-ra, 2002-ben 30 %-ra, 2003-ban 3 %-ra növekedett. 2004-ben ez az arány az új lakások 37 %-a volt.

Az építettői kör módosulásával összefüggésben másfélszeresére nőtt az eladásra szánt új lakások száma, valamint ezzel együtt a többszintes, többlakásos építkezések aránya is növekedett. Bérbeadás céljára viszont csak 660 lakás épült, ami kevesebb mint a fele az előző évinek.

A kivitelezésben egyre inkább meghatározó szerepe van az építőipari főtevékenységet végző szervezeteknek a házilagos kivitelezéssel szemben. Az új lakások 63 %-át ezek a vállalkozások építették, míg a lakossági házilagos kivitelezéssel az új lakások 31 %-a készült el.

2004-ben tovább nőtt a kislakások aránya. 2003-ban a használatba vett lakások átlagos alapterülete 95 m² volt, 2004-ben az alapterület 93 m²-re csökkent.

A lakásépítés területileg nagyon egyenetlenül alakult. Jellemző, hogy Budapesten 61 %-os volt a növekedés, a megyék egyharmadában az országos átlag feletti bővülés volt tapasztalható, míg a megyék másik harmadában kevesebb lakás épült mint egy évvel korábban.

A kiadott új építési engedélyek is hasonló területi eloszlást mutatnak. Budapesten és Zala megyében egyötödével, további négy megyében 9-13 %-kal több új lakás építésére adtak engedélyt, mint egy évvel korábban. Az ország többi megyéjében azonban visszaesett az építési kedv. Legnagyobb mértékben Somogy, Fejér és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben csökkent az új építési engedélyek száma (32-21-22 %-kal).

2004. évben 5,3 millió m² lakóépület és 3,3 millió m² nem lakóépületre adtak ki építési engedélyt. Lakóépületeknél ez 2 %-os, nem lakóépületeknél 17 %-os csökkenést jelent az előző évhez viszonyítva. Amíg a közlekedési és ipari célú épületek fejlesztése dinamikusan emelkedik, az egyéb (hivatali, mezőgazdasági, kereskedelmi stb.) épületeké több mint egyharmadával csökkenő tervezett alapterülettel épül. A nem lakóépületek szerkezete az ipar felé tolódik el. 2003-ban az ipar, mezőgazdaság és kereskedelem építési engedélyeinek aránya 32-26-18 % volt, 2004-ben ez az arány 42-21-13 %-ra módosult.

A foglalkoztatás és a bérek alakulása (5 fő feletti foglalkoztatás esetén)

1999. évben az építőiparban alkalmazásban állók száma 8,4 %-kal, 2000-ben 4,1 %-kal bővült. A foglal-

koztatás növekedése 2001. és 2002. években is folytatódott. Az 5 fő felett foglalkoztató vállalkozások adatai szerint ebben az időszakban közel 119 ezer volt az alkalmazásban állók száma az építőiparban. 2003-ban mérésenként ugyan, de tovább emelkedett a foglalkoztatás.

2004-ben az ágazatban alkalmazásban állók száma 128 519 fő volt, 4 %-kal több mint az előző évben. Ez a bővülési ütem meghaladja a nemzetgazdaságban átlagosan bekövetkezett 0,8 %-os, valamint a versenyszférában tapasztalt 1,5 %-os létszámnövekedést. Az átlaglétsszám 6 381 fő volt az Építési terület előkészítése, 85 654 fő a Szerkezetkész épület, egyéb építmény építése, 26 157 fő az Épületgépészeti szerelés, 9 356 fő a Befejező építés és 971 fő az Építési eszközök kölcsönzése személyzettel alágazatban.

Az építés struktúrájában a korszerűsítő, rekonstrukciós jellegű építések arányának várható növekedése a foglalkoztatás bővülésének tendenciáit tovább erősítheti. Az épületfelújítás, korszerűsítés ugyanis jelentős munkahelyteremtő beruházás, a kézműves szakmák kiterjedt alkalmazása számottevően növeli a foglalkoztatottak számát.

A bérnövekedés mértéke a vizsgált időszakban az ágazatban 6,5 % volt. A jelenlegi 99 765 forint havi bruttó átlagkeresettel az építőiparban dolgozók a legki-

Építőipari várakozások

Az építőipar fejlődését, teljesítményét a makrogazdasági folyamatok, a beruházási és fenntartási munkák iránti központi költségvetési, önkormányzati, lakossági, illetve a vállalkozói szféra részéről jelentkező kereslet határozza meg.

Ennek megfelelően az építési keresletet elsősorban az egyes iparágak fejlesztési igényei, az infrastrukturális fejlesztések, az intézményi és kereskedelmi létesítmények, valamint a lakásépítés és a meglévő lakás- és épületállomány fejlesztési, korszerűsítési munkái indukálják.

Az építőipar 2003-ban 1 526 milliárd forint értékű építési-szerelési munkát valósított meg, amely az előző évi magas teljesítményt 2 %-kal haladta meg.

Az építőipar 2004-ben, főként a közútfejlesztési beruházásoknak köszönhető 6,7 %-os termelésbővítéssel – a feldolgozóiparral együtt – továbbra is a nemzetgazdaság húzóágazata volt.

2004. évben a nemzetgazdaság egészében összesen 4 076 milliárd forintot költöttek beruházásokra, összehasonlítva áron 7,8 %-kal többet, mint egy évvel korábban. Ezen belül **az építési beruházások értéke 2 278 milliárd forint volt, 8,8 %-kal több mint 2003-ban. Az építési beruházások közel 9 %-os bővülésében meghatározó szerepe volt az útépítési és a lakásbe-**

ruházásoknak. (Az összes beruházás 56 %-át az építési beruházások, 46 %-át a gépi beruházások tették ki.)

Döntően az útépítési beruházások magas értékének volt köszönhető a „szállítás, raktározás, posta és távközlés” ágazat kiemelkedő, 15,2 %-os beruházás bővülése.

A lakásberuházások magas értéke pedig az azt magába foglaló ingatlanügyek nemzetgazdasági ágazat 13,1 %-os bővüléséhez járult hozzá.

2005. évben az építőipar várhatóan továbbra is a nemzetgazdaság húzó ágazata lesz, mivel növekedési üteme

- főként az úthálózat fejlesztési munkák bővülésének köszönhetően - mintegy 8 %-ra prognosztizálható. Ezt valószínűsítik az EU kohéziós alapjából elnyert jelentős nagyságrendű, infrastruktúra fejlesztésre fordítható források is.

	2003. év	2004. év	Index (%)
45.1. Építési terület előkészítése	72 455	84 549	116,7
45.2. Szerkezetkész épület, egyéb építmény építése	99 658	103 872	104,2
45.3. Épületgépészeti szerelés	89 597	99 653	111,2
45.4. Befejező építés	62 930	68 390	108,7
45.5. Építési eszközök kölcsönzése személyzettel	114 436	138 718	121,2
Építőipar összesen:	93 716	99 765	106,5

Index oszlop: KSH évközi adatgyűjtésből származó, 5 fő felettiekre vonatkozó adatok

2. táblázat A teljes munkaidőben foglalkoztatottak havi bruttó átlagkeresetei (Ft) adatai az építőiparban

sebb átlagkeresetű nemzetgazdasági ágazatok között vannak (2. táblázat). (A nemzetgazdasági havi bruttó átlagkereset: 145 700 Ft, a versenyszférában 138 900 Ft.) Az építőiparban foglalkoztatottak a nemzetgazdasági átlag 68 %-át keresik.

Az építőanyagipar 2004. évi teljesítménye

Szerző: Székely László

Termelés

Az építőanyagipar (egyéb nem fém ásványi termékek gyártása) 5 fő feletti vállalkozásainak összesítése alapján 2004. évi termelési értéke folyóáron 368,13 milliárd Ft volt. Ez a mennyiség összehasonlítva árszinten 0,3 %-kal magasabb, mint egy évvel korábban.

A termelés áprilisban 3,5 %-kal, májusban 8,2 %-kal, júniusban 0,5 %-kal, júliusban 4,5 %-kal, októberben 2,3 %-kal volt alacsonyabb, mint egy évvel koráb-

ban, augusztusban nem változott, januárban 14,4 %-kal, februárban 14,0 %-kal, márciusban 6,3 %-kal, szeptemberben 0,4 %-kal, novemberben 2,2 %-kal, decemberben 0,4 %-kal növekedett a termelés.

Az első negyedéves növekedés annak köszönhető, hogy a tavalyi (2003. évi) szokatlanul hideg tél miatt a bázisértékek a korábbinál alacsonyabbak voltak. 2004. I. negyedévében nem ismétlődött meg a hideg tél, így a belső munkákon a tél alatt is folyamatosan dolgoztak,

Termék	2003. év				2004. év			
	termelés	belf. ért.	exp. ért.	össz. ért.	termelés	belf. ért.	exp. érték	össz. ért.
14.11 építési célú kő	5 936,6	5 920,8	0,2	5 921,0	4 942,4	4 969,1	0,0	4969,1
14.21 kavics, homok	21 686,1	21 495,4	41,8	21 537,2	29 987,6	29 145,5	572,6	29 718,1
14.11 Index %-ban	79,3	74,7	0,1	74,6	83,3	83,9	0,0	83,9
14.21 Index %-ban	113	111,6	148	111,6	138,3	135,6	1370,6	137,9

az adatok millió forintban

1. táblázat Építési célú kőfejtéssel, kavics, homok bányászattal foglalkozó ágazatok 2003-2004. évi termelési és értékesítési adatai

amely építőanyag szükségletet teremtett.

A növekedés legfőbb okaként feltétlen meg kell említeni, hogy 2003. év folyamán (különösen az év végén) közel 60 ezer új lakás építésére adtak ki építési engedélyt az építési hatóságok, amelyhez a szükséges építőanyagok beszerzése 2004. I. negyedévében kezdődött el. Ezt igazolja az a tény, hogy a főleg lakásépítésre használt téglá és cserép termelése 17,4 %-kal, belföldi értékesítése 46,7 %-kal növekedett 2003. I. negyedévi bázis értékhez képest.

Az építőanyagipar teljesítménye ipari termelés növekedési indexétől jelentősen, 8,0 %-kal maradt el, ugyanis az ipar termelése 2004. évben 8,3 %-kal haladta meg az előző év azonos időszakának termelési szintjét. A növekedés elsősorban az exporteladásoknak volt köszönhető, amely lehetővé tette, hogy az ipar a nemzetközi dekonjunkció mellett is megőrizze versenyképességét (ipari exportnövekedés 15,7 %-os).

A növekedési számok jóval szerényebbek, mint az 1997-2000. éves időszakban voltak, amikor is 10 % fölé volt az építőanyagipar növekedésének dinamikája.

Minek köszönhető, hogy az építőanyagipar növekedési indexe, jelentősen (8,6 %-kal) elmarad az ipar (8,9 %) illetve építőipar (6,8 %) növekedési indexétől?

A legfőbb ok a KSH statisztikai besorolásának köszönhető. Ugyanis az építőanyagipar a „26 egyéb nem fém ásványi termékek gyártása” szakágazat cím alá tartozik. A szakágazathoz tartozó alágazatok között találunk olyanokat, melyek termelésének növekedése illetve csökkenése nincs összefüggésben az építőipar növekedésével illetve csökkenésével. Ezek például a 261. Üveg, üvegtérmekek gyártása, illetve 263. Kerámia termékek gyártása al ágazatok.

Ugyanakkor több olyan építőiparban használt termék is van (például: kavics, homok, bitumenes fedéllemezek és zsindelyek, fém tetőlemezek, műanyagcsövek, műanyagbázisú szigetelőanyagok, fa, fém- és műanyag alapanyagú ajtók-ablakok, csaptelepek stb.), melyet nagy mennyiségben használ fel az építőipar, azonban nem tartoznak a besorolás szerint az „Egyéb nem fém ásványi termékek gyártása” (építőanyagipar) szakágazatba.

Hasonló a helyzet a 14.11 statisztikai besorolású építési célú kőfejtéssel, valamint a 14.21 kavics, homok bányászattal. Ezeknek alágazatoknak a 2003-2004. évi termelési és értékesítési adatait az 1. táblázat mutatja be.

A táblázat bizonyítja, hogy a termelési érték kb. 35 milliárd forinttal növekedne, amely az egész építőanyagipar termelésének kb. 10 %-a, a növekedési index pedig az építőanyagipar növekedési indexének többszöröse. Tehát ha ezeket a termékeket is beszámítanánk az építőanyagipari ágazatba, akkor biztos hogy egyenlő nagyságrendű lenne a növekedési index az iparéval, illetve az építőiparéval.

Értékesítés

Az építőanyagipar 2004. évi összes értékesítése folyóáron 364,376 milliárd Ft volt, ami 0,8 %-kal volt alacsonyabb, mint 2003. évben. A belföldi értékesítés (282,910 milliárd Ft) 1,2 %-kal növekedett az előző év hasonló időszakához viszonyítva, az exportértékesítés (81,466 milliárd Ft) 2003. évi szinthez képest 7,3 %-kal maradt el.

Cementipar

A cementipar termelése 3,264 millió tonna (index 91,48), belföldi értékesítése 3,035 millió tonna (97,12) és export értékesítése 242 ezer tonna (54,5) volt 2004. évben.

A hazai termelést 2004. évben 4 gyár (a váci, a beremendi, a hejőcsabai és a lábatlani) teljesítette. Az állandóan növekedő importmennyiség miatt a magyar cementgyárak változatlanul nem tudják kapacitásukat kihasználni, s továbbra is gondot jelent, hogy az olcsóbb keleti áru importkorlátozás nélkül özönlik az országba.

Az import mennyiség megfigyelését és hivatalos adatok közlését 2004. május 1. óta a KSH végzi. Az állás miatt hivatalos adatok még nem állnak rendelkezésre. Nem hivatalos adatok szerint 2004. V. 1-ig 274 551 tonna cement érkezett, 2004. december 31-ig pedig az EU kívüli országokból további 685 845 tonna. Véleményem szerint a cementimport 2004. évben meghaladta az 1 millió tonnát, a növekedés kb. 20-21 %-os.

Az építőanyagipari ágazat 1/6-át képviselő üveg- és üvegtérmekek szakágazat termelése a 2003. évi szinthez képest csökkent, a termelés indexe 96,9, az összes értékesítés indexe 97,7 volt.

Téglaipar

2004. I. félévében a téglá- és cseréptermeles és a belföldi értékesítés 8,3 %-kal, illetve 7,5 %-kal növekedett, a 2003. I. félévéhez viszonyítva. Köszönhető ez a kiadott új lakásépítési engedélyek 2003 évi magas adatainak. Az

Ágazat	Termelés		Összes értékesítés	
	millió Ft	index (%)	millió Ft	index (%)
261. Üveg, üvegipari termékek	52 209	96,9	52 161	97,7
262. Kerámia termékek gyártása	36 642	84,4	37 524	86,3
263. Kerámia csempe, lap gyártása	8 194	94,6	7 915	93,4
264. Égetett agyag építőanyag gyártása	42 700	97,2	40 321	90,2
265. Cement, mész, gipsz gyártása	59 358	99,1	58 766	98,2
266. Beton-, gipsz-, cementtermékek gyártása	114 030	96,1	113 013	95,3
267. Építőkő, díszítőkő megmunkálása	2 620	82,4	2 575	80,1
268. Máshová nem sorolt egyéb nemfém termékek gyártása	52 385	148,0	52 101	146,0
26. Összesen	368 138	100,3	364 376	99,2

Index oszlop: az előző év azonos időszaka = 100 %

2. táblázat A termelés és az összes értékesítés 2004. évi szakágazatonkénti adatai

építőanyagipar második olyan alágazata, amelynek termelése a 2004. I. félévben a legjobban növekedett.

Cserépgyártás

A 2004. évi égetett cserép összes értékesítése (saját termelésből, importból és exportból) 125,105 millió darab volt, 2003. évben ez a mennyiség 119,593 millió darab volt. Tehát a gyártók által értékesített égetett cserép mennyisége 4,6 %-kal növekedett. A növekedés elsősorban a belföldi értékesítés növekedésének (5,3 %) köszönhető.

A betoncserép termelése 58,864 millió db volt (2 %-kal csökkent), a belföldi értékesítés 48,116 millió db volt (5,3 %-kal növekedett). Az export értékesítés 24 %-kal csökkent. Egy új üzem beindításával 2005. évben a termelés és a belföldi értékesítés valószínű növekedni fog.

Az osztrák tulajdonú Leier cég ötszáz millió forintos beruházással egy betoncserép gyártó üzemet létesített Hajdúszoboszlón. A próba gyártás augusztus 10-én indult. Az üzem naponta 10 db családi ház lefedéséhez szükséges betoncserepet fog gyártani különböző színekben.

Várakozások

Az építőanyagipari ágazatok növekedési ütemét leginkább az befolyásolja, hogy hogyan alakul az országos építés, illetve az építőipar struktúrája, azaz milyen részarányt képvisel az új lakásépítés és az egyéb (ipari, mezőgazdasági, kereskedelmi) építmények építése és ezen belül hogyan változik ezek belső összetétele.

Egyes elemzők szerint visszaesik az irodaházak, bevásárlóközpontok építése, nagyobb szállodaépítési akció nem várható, gyógyüdülőkben, turista központokban nagyobb átalakítások, fejlesztések várhatók

Radikális változás várható a lakásépítés terén. A kormány 2005. január 12-én elfogadta a Fészekrakó program megvalósításához szükséges intézkedés csomagot, amit a 3/2005 (I.12) és a 4/2005 (I.12) Kormányrendeletben tette közzé.

Elsősorban EU-támogatásoknak köszönhetően nagy fejlődés várható 2005-2006-ban az infrastruktúra építése terén. A megkezdett és tervezett autópályák, útépitések mellett csatornázásra, vízellátásra, folyómeder szabályozásra, belvíz elvezetésre, szemétkézelésre kell az EU és az állami támogatásokat fordítani, hogy a több évtizedes lemaradásunkat bepótoljuk.

Egyes alágazatok belföldi értékesítésének alakulására jelentősen kihat az import növekedése. A 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet megteremtette az alapot arra, hogy minőségi szempontból csak megfelelő termék érkezhessen az országba. A rendelet szigorú betartása elősegíti a magyar építőanyag-gyártó cégek további fejlődését.

A legfontosabb kérdés azonban az, hogy a magyar építőanyagipar milyen mértékben és milyen áldozatok árán (milyen beruházásokat, fejlesztéseket kell végre hajtani és milyen befektetés kell hozzá?) tud megfelelni az Európai Unió csatlakozás utáni helyzet kihívásainak, a piacbővüléshez szükséges kapacitásfejlesztések és kapacitáskorszerűsítések megvalósításához, az átvett, illetve az ezen időszakban átvételre kerülő EU szabványoknak megfelelő magasabb szintű minőségi követelmények tárgyi és személyi feltételeinek, és a környezetvédelmi követelmények kielégítését, energiatakarékosságot célzó korszerűsítéseknek.

A kiadott új építési engedélyek továbbra is az építési kedv növekedését tanúsítják, hiszen 2003. évhez képest még mindig 2,0 %-os növekedés következett be a 2004. évben kiadott új lakásépítési engedélyek számában.

A lakásfelújítási kedv növekedését igazolja a felújításhoz szükséges termékek, kültéri színes vakolatok, beltéri burkolóanyagok (csempe és padlólap), szerelvények stb. iránti kereslet élénkülése az építőanyag gyártóknál.

Az előzőek figyelembevételével az építőanyagipar 2005. éves teljesítménye a 2004. évi szinten várható.

Beszámoló**Betonnap a Műegyetemen a Mapei szervezésében**

A februárban tartott rendezvényre eljövő szakemberek megtöltötték a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Dísztermét.

Az első előadásban **Sereg István**, a Mapei Kft. kereskedelmi vezetője bemutatta a Mapei történetét, fejlődését. A cég egy családi vállalkozásból nőtt ki magát, 1937-ben alapították Milánóban, manapság már az egész világon megtalálható. Árbevételének 30 %-a Olaszországból, 35 %-a Európából, 30 %-a Amerikából, 5 %-a Ázsiából származik. A cég alapelvei közé tartozik a szakosodás (öt fő terület: hidegburkolás, melegburkolás, építőkémi termékek, betonadalékszerek, cement aditívek), a globalizáció (a termék a világon mindenütt feleljen meg a szabványnak, valamint minél több országban legyen képviselő) és a kutatás-fejlesztés fontossága (6 kutatólaboratóriumot, 30 minőségellenőrző laboratóriumot működtetnek).

Magyarországon 1991-ben alakult meg a Mapei Kft. négy fővel, mely 2004-re 70 főre emelkedett, az árbevétel pedig elérte a 4 milliárd forintot. 2002-ben megnyitották Sós-kúton gyárukat, ahol 2004-ben 27 335 tonna terméket állítottak elő. Nagy hangsúlyt fektetnek a szakemberek, felhasználók képzésére, oktatására.

Valtyni Dániel szakértő a betonkárosító tényezőkről adott elő. Felhívta a figyelmet a víz/cement tényező, a tömörítés, az utókezelés, valamint a külső megelőző védelem fontosságára. Kitért a betonszerkezetet károsító, szilárdulás utáni külső fizikai és kémiai hatásokra is.

Sulyok Tamás, a Strabag Rt. főtechnológusa a Magyar Betonszövetségnél népszerűvé vált előadása szerint ismertette az MSZ 4798-1:2004 Beton, 1. rész Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés, megfelelőség elnevezésű szabvány fontosabb újításait, a változásokat. Így többek között kitért a konzisztencia tartományokra, a nyomószilárdsági osztályokra, a betonösszetétel tervezésével kapcsolatos felelősségre, a frissbeton átadására, a betoncsaládokra, a gyártásközi ellenőrzésre. A megfelelőség értékelésénél rámutatott, hogy a beton összetételének helyességéért a beton tervezője felel, a gyártott betonért beton a gyártó felel.

Miklós Csaba (Mapei Kft.) az építőipar betonos területén alkalmazható termékekről (adalékszerek, kipárolgásgátlók, zsaluleválasztók, betonjavító anyagok, SCC kötőanyagok, diszperziók, védőbevonatok, injektálóanyagok), valamint a Dynamon rendszerről tartott előadást.

A Dynamon rendszerhez 18 különböző termék tartozik, melyek tervezett

tulajdonságú polimerek. Más termékek használatosak előregyártáshoz, transzportbeton gyártáshoz, nagyberuházásokhoz, ipari padlók készítéséhez.

Az előadás harmadik részében a Kínában épülő Három Torok Gát betontervezésével, minőségbiztosításával kapcsolatban hangzottak el érdekes információk. A gát magassága 185 m lesz, hosszúsága 3 km, a Kínai Nagyfal után a második legnagyobb mérnöki munkálatnak tartják.

Az ASA Kft. hódmezővásárhelyi előregyártó üzemében már hosszabb ideje használnak Mapei adalékszereket, a tapasztalatokról **Balázs Ferenc** üzemvezető számolt be. Kezdetben a Mapefluid X404-et és X408-at használták, melyekkel nagyobb beton-szilárdságot és víz megtakarítást lehetett elérni, azonban romlott a bedolgozhatóság. Változtattak az adagoláson, a betonminőségen, azonban igazi áttörést a Dynamon termékcsalád jelentett. Rengeteg kísérletet végeztek, különféle szempontok szerint változtatták a beton összetevőit, azok arányát, minőségét, valamint a gyártási körülményeket. Hangsúlyozta a kísérletezés fontosságát a minél jobb eredmény elérése érdekében.

Szautner Csaba (Mapei Kft.) az öntömörödő betonnal kapcsolatos tudnivalókat, legújabb kutatási eredményeket ismertette.

Az öntömörödő beton szétosztályozódás nélkül képes kitölteni a zsaluzat minden részét és szögletét, még sűrű vasalás jelenlétében is, pusztán a saját súlya által, minden vibrálás vagy egyéb tömörítés nélkül. A beton készítéséhez nagy mennyiségű finomrészt ($500-550 \text{ kg/m}^3$), folyósítószert és stabilizáló adalékszert kell használni.

A legújabb kutatások témája manapság a klorid behatolás mértéke, a jégtelenítő sózás hatása és a hőmérséklet hatása a reológiai tulajdonságokra. Az eredményekről igen részletes táblázatokat, összefoglalókat láthattunk, melyeket igény esetén az előadó bizonyára az érdeklődők rendelkezésére bocsát.

Az előadás végén külföldi és hazai referenciák kerültek bemutatásra, például építészeti látszóbeton Pescarában, nagyszilárdságú beton San Marinóban, pillérválasztók Budapestén, Galga híd Galgamácsán, Rába híd Sárváron.

Berettyán Tamás (Mapei Kft.) a cég szerkezetépítési segédanyagait mutatta be, melyek a következők: zsaluleválasztók, utókezelőszerek, betonozási hibajavítók, injektálószerek, szigetelések (1. ábra), védőbevonatok, szénszálas erősítő anyagok, a szerkezet toldására szolgáló anyagok.

(KE)



1. ábra Az Idrostop duzzadószalag viselkedése víz hatására

FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM

A FRANK cég 30 éves tapasztalatával 20 országba szállítja a vasbeton-gyártó iparág részére különleges árucikkeit, melyek rendelkeznek vizsgálati bizonyítványokkal és – Magyarországon egyedülállóan – ÉMI minősítéssel.



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



„U-KORB” márkajelű alátámasztó kosarak talphoz, födémhez, falhoz acélból

**EURO-MONTEX**

Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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

HÍREK, INFORMÁCIÓK**Megalakult a Fővárosi Közmunkák Tanácsa újbóli felállításának Előkészítő Munkabizottsága**

A magyar építésügyben együttműködő építész, mérnöki és vállalkozói szervezetek felhívása nyomán – a kormány és a négy parlamenti párt közreműködésével – munkabizottság alakult a hajdani, európai példát mutató, Budapest alapjait lerakó Fővárosi Közmunkák Tanácsa korszerű újjraélesztése céljából.

Az együttműködés mottójaként szakmai, társadalmi és politikai egyetértés született abban, hogy Budapest fejlesztésére egy olyan intézményt kell létrehozni, amelyik

- független a politika választási ciklusaitól, mert egyeztetett és hosszútávon érvényes koncepció alapján dolgozik,
- független az aktuális közigazgatási határoktól, mert döntései során a közérdeket képviseli,
- a nemzeti értékörzés és értékkeremtés, valamint a közérdek képviselője és letéteményese, mert paritáselv alapján egyesíti a társadalom eltérő érdekű csoportjait, az önkormányzati és az államhatalmi döntési jogköröket.

A közreműködők szándékai szerint a törvénytervezet a parlament őszi ülészakán kerül majd a döntéshozók elé.

(Forrás: ÉÉSZT)

SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS**

**Tevékenységi körünk:**

- hidak, mélyépítési szerkezetek, műtárgyak,
- magasépítési szerkezetek,
- utak tervezése
- szaktanácsadás,
- szakvélemények elkészítése



Cím: 1031 Budapest, Nimród u. 7.

Telefon: (36)-1-368-9107
240-5072

Internet: www.specialterv.hu



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

**ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS Kht.**

1113 Budapest, Diószegi út 37.
Levél cím: 1518 Budapest, Pf. 69.
Telefon: 372-6100 Fax: 386-8794
E-mail: info@emi.hu

**Ne feledje
"Építési terméket építménybe
betervezni akkor szabad,
ha arra jóváhagyott
műszaki specifikáció van"
(3/2003.(I.25.)BM-GKM-KvVM
együttes rendelet)**

Részleteket megtudhatja
honlapunkról:

www.emi.hu

Beszámoló**Szakmai fórum és gyárlátogatás a Duna-Dráva Cement Kft.-nél**

Február végén Vácon gyülekeztek a szakemberek, hogy részt vegyenek a gyárlátogatáson és a tartós betonról, a hídépítés betonjairól, az előírásokról tartott fórumon.

Dr. Karsainé Lukács Katalin levezető elnök bevezetőjében köszöntötte a résztvevőket, ismertette a programot, és kérte a kollégákat, hogy minél többen szóljanak hozzá a vitaindító előadásokhoz.

Bán Lajos hídépítési igazgató helyettes, főtechnológus (MAHÍD 2000 Rt.) előadásában hangsúlyozta, hogy céljuk minél jobb minőségű hidak létrehozása, melyhez meg kell keresni a megfelelő megoldásokat. Fel kellene oldani azt a kettősséget, amit a régi és az új betonszabvány alkalmazása okoz a tenderkiírásokban. Fogjanak össze a szakemberek, és készítsenek egy egységes, betonra vonatkozó irányelvet a hídépítés területére, felhasználva a kutatási eredményeket, a hazai és külföldi tapasztalatokat.

Sas László laborvezető (DDC Kft.) ismertette a cementgyártás folyamatait, alapanyagait, külön kiemelve a minőségellenőrzési, minőségjavítási pontokat. A gyártás folyamatában több helyen is automata ellenőrző rendszer működik, nem megfelelő eredmény esetén a számítógép automatikusan korrigál, és a személynél módosít a paramétereken.

Kovács József alkalmazástechnikai koordinátor (DDC Kft.) a granulált kohósalakról, a kohósalakos cementről adott elő. Ezek a cementfajták a portland-cementklinkeren, kötőszabályozó anyagon kívül szigorúan ellenőrzött, megfelelően aktivált, hidraulikus tulajdonságú granulált kohósalakot tartalmaznak:

- CEM II/A-S 42,5 N (19 % kohósalak tartalom),
- CEM II/B-S 32,5 R (26 %), • CEM III/A 32,5 N (40 %), • CEM III/B 32,5 N-S (66 %).

Jellemző tulajdonságaik: • alacsony áteresztőképesség (permeabilitás), • magas ellenállóság kémiai agresszivitással szemben, • alacsony hidratációs hő, • mérsékelt ütemű szilárdulás, jelentős utószilárdulás, • jó bedolgozhatóság, • csökkentett kivirágási hajlam, • világos színárnyalat, könnyű színezhetőség.

Ezután ismertette a kohósalakcementtel készülő beton tulajdonságait, majd referenciákat (1. ábra) mutatott be.



1. ábra Vízáró alaplemez készítése Kecskeméten

Migály Béla laboratóriumvezető (Holcim Beton Rt.) előadásában az adalékanyag finomrész tartalmának fontosságára hívta fel a figyelmet. Ha kevés a finomrész a betonban, akkor • nem megfelelő a bedolgozhatóság, tömöríthetőség, • nagyobb a szétosztályozódási hajlam, • nem megfelelő a szivattyúzhatóság, • gyenge a vízmegtartóképesség, • fokozódik a kivérzési hajlam, • nem megfelelő a felület (pórusos, darázsfészkes), • magasabb a porozitás, gyengébb a vízállóság, gyengébb a fagygal szembeni ellenállás, vagyis **nem megfelelő a tartósság!** A finomrész tartalmat pótolni lehet szilikaporról, őrölt pernyével, őrölt kohósalakkal, mészkőliszttel, cementtel.

Laboratóriumban vizsgálták különféle mosott osztályozott homokok szemszerkezetét, a mosással eltávolított agyag-iszap tartalmát, melynek alapján megállapítható, hogy a mosás során sok hasznos anyag is eltávolításra kerül az adalékanyagból.

Pethő Csaba értékesítési vezető (MC-Bauchemie Kft.) a betonadalékszerekkel kapcsolatos tudnivalókról adott tájékoztatást.

Nagyon fontosnak tartja, hogy már van európai harmonizált szabványa az adalékszereknek, az MSZ EN 934-2, MSZ EN 934-6. Bemutatta a CE jelölés tartalmát, úgymint a tanúsítvány száma, a szabvány száma, a gyártó üzem megnevezése, a forgalmazó megnevezése, a vegyszer típusa, tulajdonságai stb.

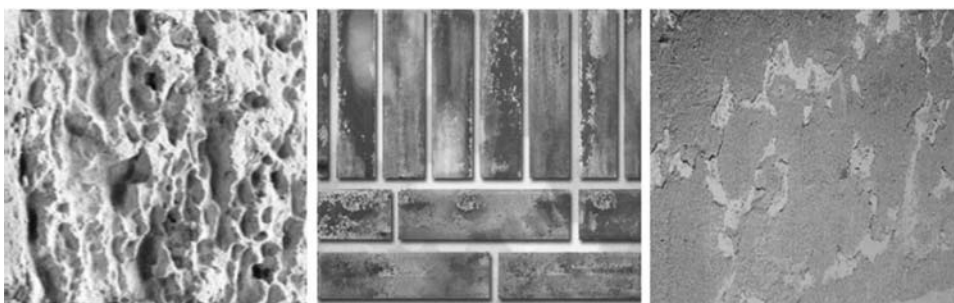
Ismertette az új generációs, PCE bázisú folyósítók szerek hatásait, alkalmazási területeit, melyet laborvizsgálatokkal támasztottak alá (cement, homok folyósítószer vizsgálatok). A jobb eredmény elérése érdekében ajánlatos vizsgálatokat végezni a betonüzemben és az építési helyszínen is.

Zsigovics István előadásában ellentmondásokra mutatott rá az útépitési szabványokban, valamint kritikus pontokra, melyek az előírások, tender kiírások és a gyakorlat között húzódnak. Ilyen például a beton konzisztenciája. A kiírás KK, kissé képlékeny konzisztenciát tartalmaz, azonban a gyakorlatban a bedolgozhatóság miatt az igény a K, képlékeny konzisztencia.

Részt vett Essenben egy konferencián, aminek a témája a nagy teljesítőképességű betonok tartóssága, fagyállósága volt. Megállapították a kutatások alapján, hogy a másodlagos cementkötésű anyagok használata elfogadható, a légbuborékképző adalékszerek használata szükséges. Feladatunk tehát az – mondta –, hogy kialakítsuk a megfelelő összetételű nagy teljesítőképességű betont, annak helyszíni bedolgozási technológiáját, valamint szabályozási hátterét.

A **hozzászólások** fő témája a v/c tényező, a kiegészítő anyagok használata, a kapillaris porozitás, a betonrecepturák kísérleti kipróbálása volt.

(KE)

Felületvédelem**Homlokzatok megelőző védelme**

1. ábra Régi felületek

Építményeink homlokzati felületeinek védelmére egyre nagyobb hangsúlyt kell, hogy fektessünk. Nemcsak a rongálások, vandál beavatkozások járulnak hozzá az épülethomlokzatok folyamatos és lassú tönkremeneteléhez, megjelenésének leromlásához, nem csak a graffitik húzzák el a homlokzatokat az esztétika legszélső peremére, hanem a különböző szennyezőanyag és piszok is, amit a szél és az eső szállít a felületekre, illetve mos be azokba, sokszor gyengítve ezzel a szerkezetek, építőanyagok struktúráját (1. ábra). Nagyon hosszan szólhatnánk továbbá a kioldódott, lerakódott sóknak burkolatokon, szerkezeteken végzett romboló munkájáról, vagy az előzőekkel összefüggésben lévő szigeteletlen falszerkezetekben feljebb és feljebb törekvő, sokszor agresszív hatású talajnedvesség, talajvíz romboló munkájáról.

Minden kérdést, problémát nem lehet egy csapásra orvosolni, egy csapásra megoldani, de lehet csökkenteni a tüneteket, a folyamatokat mérsékelni lehet, adott esetben meg is lehet állítani, és könnyedén ki lehet zárni egy-két olyan komoly tényezőt, mint a szennyező anyagok beszívódása a felületbe.

Erre a feladatra alkalmasak az egyszerű hidrofób víz- és szennyezőanyagtaszító impregnálások (2., 3. ábra), melyek megakadályoz-



2. ábra Víztaszító anyaggal kezelt betonfelület



3. ábra Egy kacsza vízlepergető tollazata

zák, hogy a környezetből – városi, ipari légkör – a szennyezőanyagok a védett felületbe diffundálhassanak, és ott kifejthessék károsító romboló hatásukat, vagy átáztassák a szerkezetet.

Sokakban felmerül a kérdés, hogy mit tesznek ezek az anyagok az

alapfelülettel, hogy fogják azok tónusait, vagy hibáit kiemelni, hogyan változtatják meg a felületkezelt homlokzati építőanyagok fizikai tulajdonságait.

Lényegében semmit nem tesznek, és nem is változtatnak rajta. A teljesen átlátszó, egykomponensű, oldószermentes (vízzel hígítható) sziloxán alapú impregnálás a környezetre káros anyagokat nem tartalmaz, tulajdonsága folytán nagyon erős beszívódási erővel rendelkezik és a felületet víztaszítóvá teszi, így a szennyezőanyagok nagy része nem kerülhet sem a felületre, sem a felületbe. Ilyen termék a Sikagard-703 W is (4. ábra).

Megvédi a felületet a csapóeső okozta átnedvesedésektől, mely táptalajt ad az épületszerkezet biológiai kártevőinek (gombáknak, penészeknek és mohának), meggátolja az egyéb agresszív szennyezőanyagoknak (pl. klorid) a szerkezetbe vagy a burkolatba való bekerülését és nagyon fontos, hogy nem befolyásolja a szerkezet porozitását, lélegző képességét. Az alapfelületek esztétikáját nem befolyásolja, a felületek színét nem módosítja és



4. ábra Sika impregnálószer

alkalmazható a legkülönbébb alapfelületeken, mint pl. betonon, habarcsban, téglán, kőn és palán is, sőt átfesthető különböző bevonatokkal.

A festőhengerrel vagy szórással felhordható termék használata igen egyszerű, és jó néhány év tartós védelmet ígér az épületek homlokzati burkolatának, a kültéri szerkezeteknek, szobroknak, műtárgyaknak (5., 6. ábra).



5. ábra Épületek homlokzati képei



6. ábra Különböző víztaszító felületek

A megfelelő termékek kiválasztásában a Sika Hungária Kft. szakemberei lesznek az Önök segítségére.

Sika Hungária Kft. 1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.

Construction

Építéskémiai anyagok

- ✓ **Viscocrete** betonadalékszerek – nagy teljesítőképességű betonok előállításához
- ✓ **Sika Fugaszalagok, SikaSwell** vízre duzzadó profilok – vízzáró szerkezetek készítéséhez

- ✓ **Sika Repair** javító anyagrendszerek – betonszerkezetek javításához
- ✓ **Sika CarboDur** szénsszál erősítő rendszer – szerkezeti elemek statikai megerősítéséhez

- ✓ **Sikagard** bevonatrendszerek – tartós bevonatrendszerek beton és acélfelületek védelmére
- ✓ **Aliva** – beton és habarcslövedő berendezések

Sika Hungária Kft.
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.
Telefon: (+36 1) 371 2020 • Fax: (+36 1) 371 2022
E-mail: info@hu.sika.com • www.sika.hu

Sika Hungária Kft. – Beton Üzletág
2600 Vác, Köhidpart dűlő 2.
Telefon: (+36-27) 316 723 • Fax: (+36-27) 314 736
E-mail: stabiment@stabiment.hu • www.stabiment.hu

KÖRNYEZETBARÁTI RENDSZERÜNK
önkéntesen tanúsítva
rehabilitációs felületen
ISO 14001 szerint

MINŐSÉGÜGYI RENDSZERÜNK
önkéntesen tanúsítva
rehabilitációs felületen
ISO 9002 szerint