

SZAKMAI HAVILAP

2011. FEBRUÁR

XIX. ÉVF. 2. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON



Sika – a betonminőség garanciája

Megújuló világunkban lejárt a kísérletezések időszaka. Környezetünk fenntartása érdekében kész megoldásokra van szükség, amelyek garantálják a beton tartósságát és problémamentes használatát.

Megfelelő betonminőséget ma már csak nagy szakértelemmel alkalmazott, kiváló anyagokkal lehet elérni. Megoldásaink erre épülnek, és messzemenően figyelembe veszik a gazdaságosság szempontjait is.



Sika Hungária Kft.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.

Tel.: (+361)3712020 Fax: (+361)3712022

E-mail: info@hu.sika.com, www.sika.hu



Innovation & Consistency | since 1910

TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Bevezető a szakmai fórumhoz**
ASZTALOS ISTVÁN
- 4 **Hozzászólás az MSZ 4798-1:2004 betonszabvány alkalmazásához**
DR. ORBÁN JÓZSEF
- 5 **Mértékadó nyomószilárdsági osztály meghatározása**
DR. KAUSAY TIBOR
- 8 **Sakkvakság! Miben tévedtünk az MSZ EN 206 honosításakor?**
DR. UJHELYI JÁNOS
- 10 **Frissbeton a kecskeméti Mercedes-Benz gyár építésén**
VÖRÖS A. - MÁCSIK CS. - LÉNÁRT B. - CSONKA B. - FEJES T.
- 14 **Betonkeverékek egyszerűsített alapmodellje és alkalmazása**
3. rész: Nyomószilárdságot befolyásoló tényezők
PEKÁR GYULA
- 18 **Isten veled, Marci!**
TÁRCZY LÁSZLÓ
- 19 **Fiatal beton szilárdulási folyamata**
3. rész: CEMIJ-féle módszer a de Vree-féle tényező számítására
Dr. Kausay Tibor
- 22 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 23 **Új utakon a Szilikátipari Tudományos Egyesület**
KISKOVÁCS ETELKA
- 9, 13 **Hírek, információk**
- 21 **Könyvjelző**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (24.) ◆ BETONPARTNER KFT. (13.)
◆ ÉMI NONPROFIT KFT. (6.) ◆ JÓPARTNER KFT. (13.)
◆ MG-STAHl BT. (13.) ◆ MUREXIN KFT. (7.)
◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. (1.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
◆ BASF HUNGÁRIA KFT.
◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT.
◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ CEMKUT KFT.
◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
◆ ÉMI NONPROFIT KFT.
◆ FRISSBETON KFT. ◆ HÍDÉPÍTŐ ZRT.
◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
◆ JÓPARTNER KFT. ◆ KTI NONPROFIT KFT.
◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. ◆ SW UMWELT-TECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.
◆ VERBIS KFT. ◆ WOLF SYSTEM KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:
133 800, 267 000, 534 900 Ft és 5, 10, 20
újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Színes: B I borító	1 oldal 162 900 Ft;
B II borító	1 oldal 146 400 Ft;
B III borító	1 oldal 131 600 Ft;
B IV borító	1/2 oldal 78 600 Ft;
B IV borító	1 oldal 146 400 Ft

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak
duplán értendők.

Hirdetési díjak nem klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 32 200 Ft;
1/2 oldal 62 500 Ft; 1 oldal 121 600 Ft

Előfizetés

Egy évre 5500 Ft.
Egy példány ára: 550 Ft.

BETON szakmai havilap

2011. február., XIX. évf. 2. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar
Cementipari Szövetség, www.mcsz.hu
1034 Budapest, Bécsi út 120.
telefon: 250-1629, fax: 368-7628

Felelős kiadó: Szarkándi János

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka
telefon: 30/267-8544

Tördelő szerkesztő: Tóth-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: Sz & Sz Kft.

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

Honlap: www.betonujzag.hu

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

Bevezető a szakmai fórumhoz

ASZTALOS ISTVÁN

a BETON c. szakmai lap alapítója, a szerkesztőbizottság vezetője,
a Magyar Betonszövetség elnökségi tagja és a Műszaki Bizottság vezetője,
a Szilikátipari Tudományos Egyesület főtktára, a szabványkorszerűsítés irányítója

Tisztelt Olvasóink!

A Magyar Betonszövetség elhatározta, hogy tovább folytatja azt a munkát, amely a 2004-ben megjelent ún. „európai betonszabvány” (EN 206-1, illetve MSZ 4798-1) alkalmazásához szükséges. A munka folytatását két fontos szempont indokolja.

Az egyik szempont, hogy az európai szabványosítás intézményében (CEN) is folyik ez a tevékenység, és szükséges, hogy az ott elfogadott változtatások a magyar nyelvű szabványba is mielőbb bekerüljenek.

A másik szempont, hogy a Nemzeti Alkalmazási Dokumentum) átvizsgálása is szükségessé vált, hiszen azok 2004-ben kerültek közreadásra, és az azóta eltelt idő, valamint az azóta összegyűlt tapasztalat indokoltá teszi a felülvizsgálatot.

A munkát - amelynek elvégzését több évre tervezzük (befejezés 2012-ben várható) - a széles szakmai közvélemény bevonásával szeretnénk folytatni. Számítunk a szabvány korábbi készítőire is természetesen. A szakmai felügyeletet Dr. Erdélyi Attila, az MSZT/MB 107 számú Műszaki Bizottságának (Beton és előre gyártott beton termékek) vezetője látja el. Munkáját segítik még az előkészítő bizottság tagjai: Dr. Tariczky Zsuzsanna, Dr. Kausay Tibor, Dr. Kulcsár Ferenc, Kutassy László és Szilvási András.

Az elvégzendő feladatok rövid összefoglalása

2.1. Előkészítő feladatok

2.1.1. A beton szabvány elkészítésétől eltelt időszakban a CEN által kiadott, a beton szabvány korszerűsítéséhez szükséges és kapcsolódó szabványok listájának összegyűjtése és azok beszerzése.

2.1.2. A változtatások főbb szem-

pontjainak meghatározása, majd ennek alapján a NAD-ban (dőlő betűs magyar kiegészítés) szükséges változtatások, kiegészítések, hibák, átfedések, felesleges részek összegyűjtése.

2.1.3. A tervezett változtatások nyilvános szakmai vitája, amely az egyes szakterületek prominenseinek szóló célzott felkérésekből, az MB egyes bizottságainak hozzászólásaiból, valamint az MSZT bizottsági tagok megkereséséből áll össze.

2.2. Szabványkorszerűsítési feladatok

2.2.1. A szakmai vita és az előkészítés alapján a szabvány korszerűsítés elkészítése.

2.2.2. A szabvány korszerűsítés MSZT bizottsági megtárgyalása.

2.2.3. A szabvány korszerűsítés végleges formájának elkészítése, lektorálása.

2.2.4. A szabvány korszerűsítés MSZT általi kiadása.

2.3. Munkamódszer

2.3.1. Az Előkészítő Bizottság megalakulása után megtárgyalja, véglegesíti és elfogadja a munkatervet, majd kijelöli a rész-feladatokat és azok elkészítőit, továbbá meghatározza a részfeladatok határidejét. (Számítunk az egyetemek szakmai vezetőinek, tanárainak szakmai tanácsaira és munkájára az egyes feladatok elvégzése során.)

2.3.2. Az Előkészítő Bizottság szükség szerint havi/negyedévi rendszerességgel ül össze és tekinti át az elvégzett feladatokat, továbbá határozza meg a szükséges további teendőket.

2.3.3. Az Előkészítő Bizottság vezetője a soros MB elnökségi ülésen folyamatosan beszámol az elvég-

zett munkáról és a további szükséges feladatokról.

A BETON c. lap e munkához azzal kíván hozzájárulni, hogy biztosítja azt a szakmai fórumot, amely szükséges a vélemények közreadásához, a szakmai közvélemény informálásához és végül a közmegegyezésen alapuló változtatások megfogalmazásához.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület szintén támogatja ezt a tevékenységet és azt tervezi, hogy szükség esetén olyan rendezvényeket fog tartani, amelyek lehetővé teszik majd a szakmai viták előszóban történő folytatását és a szakemberek személyes találkozását is.

E gondolatok jegyében indítjuk el a szakmai fórumot és várjuk Kedves Olvasóink véleményét, hozzászólását, amelyeknek - a terjedelmi szempontokat figyelembe véve - örömmel fogunk helyet biztosítani. Ugyanakkor tájékoztatni is fogjuk Önöket a munkával kapcsolatos aktuális fejleményekről.

Különösen örömmel fogadnánk azok véleményét, akik a szabványt napi munkájukban használják, a szabvány alapján a betont felelősséggel előállítják, illetve azokat, akik a beton megfelelőségét a szabvány alapján megállapítják.



Hozzászólás az MSZ 4798-1:2004 betonszabvány alkalmazásához

DR. ORBÁN JÓZSEF betontechnológus szakmérnök
orbanj@pmmk.pte.hu

Több év óta rendszeresen tartok beton témakörben szakmai- és mérnöktovábbképző előadásokat betonnal foglalkozó szakembereknek, műszaki ellenőröknek és mérnökkamarai tagoknak. Előadásaim fő témája az MSZ EN 206-1:2002 európai betonszabvány magyarországi alkalmazási feltételeit tárgyaló MSZ 4798-1:2004 szabvány, különös tekintettel néhány betontechnológiai újdonságra, mint például a frissbetonok konzisztencia osztályai és jelölései, betonok környezeti osztályai, betonok nyomószilárdságának megfelelősége, valamint a betonjelölések értelmezése.

Elég lehangoló a kép, ami a mérnök és szakember kollégák felkészültségét illeti a betonszabvány újdonságaival kapcsolatosan. Szívesen tennék javaslatot egy kötelező jellegű betontechnológiai szakmai továbbképzésre és az ezt követő szakmai vizsgára, minden betont előállító, valamint betonnal foglalkozó tervező és kivitelező szakember számára. Bizonyos betonszerkezeteket ne tervezhessen és kivitelezhessen az, akinek nincs ilyen szakvizsgálója, és időszakosan nem újítja meg ismereteit.

Több tucat előadás alapján az a tapasztalatom, hogy különösen a betonok környezeti osztályainak és azok követelményeinek az értelmezése osztotta meg leginkább a mérnök hallgatóságot. Pontosabban a környezeti kitéti osztályok hatásának ellenálló betonok összetételére előírt követelmények értelmezése. Ezeket az értékeket, mint például a beton nyomószilárdsági osztálya, cementtartalom, vízcement tényező stb. a szabvány táblázatokban foglalja össze és nem mindenki számára világos, hogy ezek a

korlátozások kötelezőek-e vagy csak ajánlott értékek, esetleg tájékoztató jellegűek, arra az esetre, ha nincs más betontechnológiai eszköz (pl. vegyi adalékszer, különleges bedolgozási mód, felületkezelés stb.) az adott környezeti hatásnak ellenálló beton biztosítására.

Különösen a statikus tervezőmérnökök értelmek a táblázatban megadott értékeket kötelező jellegűen előírt határértékként. Számukra megoldást jelent, ha egy vasbeton építmény vagy szerkezet tervezése során a táblázatban határértékként előírt beton nyomószilárdsági osztályt veszik alapul (pl. XV2 (H) esetén C30/37), mivel szerintük egy adott környezeti osztály követelményeinek a kielégítéséhez a szabvány szerint „legalább” ekkora betonszilárdság szükséges.

A tervezők számára elérhető szakirodalom és összeállított segédletek táblázataiból a szilárdságra vonatkozó előírt értékek fejlécéből - talán véletlenül - hiányzik a „tájékoztató” megjegyzés, így jogosan tételezik fel ezen értékek kötelező jellegét. Ennek megfelelően a táblázatban megadott nyomószilárdsági osztályból kiindulva határozzák meg a szerkezetek vasalását és keresztmetszetét. A betontechnológus számára nem marad más mozgástér, mint kiválasztani a statikus által már megadott igen magas (pl. XV2 (H) esetén C30/37) betonszilárdsághoz a cement- és adalékanyag fajtáját, és biztosítani a megfelelő technológiával történő bedolgozást.

Az előadásaimon résztvevő betontechnológusok többsége a táblázatban megadott beton nyomószilárdsági értékeket nem tekintette kötelező érvényűnek, hanem csak „tájékoztató”-

nak, mint ahogy az eredeti szabvány-leírás fejlécében is van. Szerintük a táblázatban megadott „legalább” szilárdsági értékek akkor ajánlottak, ha más betontechnológiai eszközökkel nem biztosított az adott kitéti osztálynak (pl. XV2 (H)) megfelelő betontulajdonság (pl. vízzáróság).

A gyakorlattal rendelkező betontechnológusok tudják, hogy pl. XV2 (H) vízzáró betont elő lehet állítani C30/37-nél kisebb szilárdságú betonból is, de ugyanez vonatkozik az XF1 követelménynek megfelelő fagyálló betonokra is.

Ha a statikus tervező a beton nyomószilárdsági osztályának a meghatározásához a környezeti osztályok táblázataiban előírt értékekből indul ki, és nem pedig a betonszerkezet teherbíró képességét és a beton igénybevételét veszi figyelembe, úgy nagyon sok esetben feleslegesen kell igen nagy szilárdságú betont készíteni, ami megnöveli a cementfelhasználást, és nehezíti a betontechnológiát.

Javaslatom az, hogy az MSZ 4798-1:2004 betonszabvány alkalmazását elősegítő kiadványokban és közleményekben kerüljön vissza a környezeti osztályok betontulajdonságát előíró táblázatok fejlécébe a beton nyomószilárdsági osztályhoz a „tájékoztató érték” szó, egy rövid magyarázattal a táblázat végén.

A betonszabvány átdolgozásakor pedig megjegyzésként írják a táblázatok alá, hogy a szilárdsági értékek tájékoztató jellegűek, és csak abban az esetben jelentenek előírt határértéket, ha a kitéti osztályoknak megfelelő követelmények (pl. vízzáróság) betontechnológiai eszközökkel nem biztosítottak.

Valószínűleg bonyolítja a dolgot az a tény, hogy a tervezési stádiumban a tervező még nem ismeri a kivitelezőt, és annak betontechnológiai adottságait, ezért a legrosszabb beton-előállítási körülményeket véve figyelembe, a szerkezet időállósága és biztonsága érdekében adja meg a táblázatban „előírt” betonszilárdsági értéket.

Mértékadó nyomószilárdsági osztály meghatározása

DR. KAUSAY TIBOR okl. építőmérnök, okl.vasbetonépítési szakmérnök
betonopu@t-online.hu

Dr. Orbán József hozzászólásában a beton mértékadó nyomószilárdsági osztályának meghatározásával kapcsolatos gondolatait osztotta meg az Olvasóval. Magam a mértékadó nyomószilárdsági osztály meghatározását a következőképpen értelmezem.

Az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály és a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztály közül általában a nagyobb nyomószilárdsági osztályt kell mértékadónak tekinteni.

Ennek értelmében, ha az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály nagyobb, mint a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztály, akkor természetesen az erőteni számítás eredménye alapján megállapított nyomószilárdsági osztály a mértékadó.

Ha az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály kisebb, mint a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztály, de az adott építmény esetén felelősséggel nem bizonyított, hogy az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály a környezeti hatásoknak ellenálló beton készítéséhez elegendő, akkor a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztályt **kell** mértékadónak tekinteni.

Ha az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály kisebb, mint a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztály, és az adott építmény esetén felelősséggel

és írásban bizonyítják, hogy az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály a környezeti hatásoknak – a tervezett használati élettartam alatt – ellenálló beton készítéséhez elegendő, akkor az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztályt **lehet** mértékadónak tekinteni.

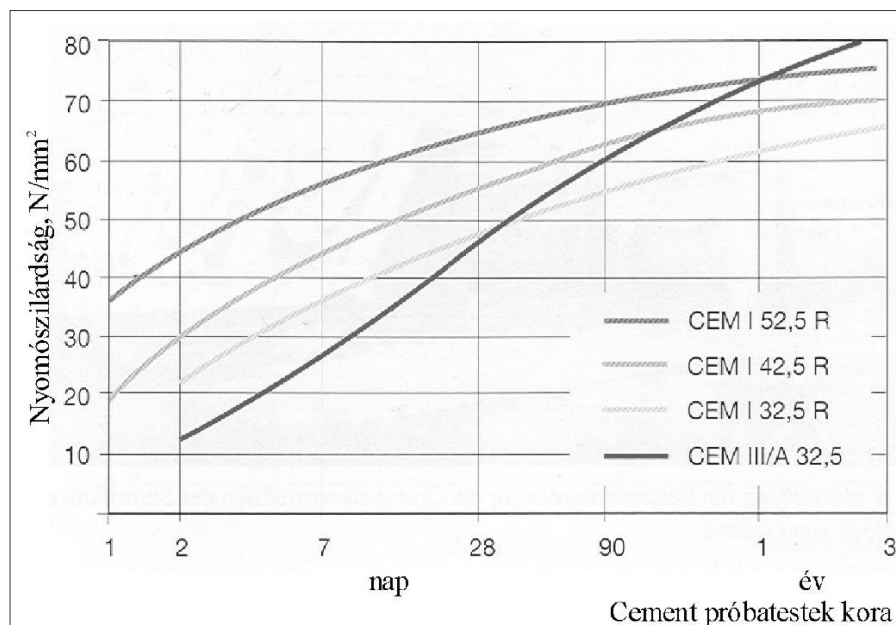
Annak, hogy a beton erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály kisebb, mint a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztály, és írásban bizonyítják, hogy az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály elegendő a környezeti hatásoknak a tervezett használati élettartam alatt ellenálló beton készítéséhez, jellegzetes példáját adhatja a CEM III jelű kohósalakcement (MSZ EN 197-4:2004) alkalmazása.

A CEM III/A kohósalakcement utószilárdulása (1. ábra) 90 napos korig a 28 napos nyomószilárdságnak

általában a 30-40 %-át, a CEM III/B kohósalakcementé pedig a 20-25 %-át teszi ki. Ezért feltételezhető, hogy a CEM III kohósalakcementtel gondosan készített és utókezelt beton nyomószilárdsági osztálya 90 napos korra eléri a környezeti feltételek alapján az MSZ 4798-1:2004 szabványban ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztályt.

Nem kizárt tehát, hogy bizonyítható: CEM III kohósalakcement alkalmazása esetén az erőteni számítás eredménye alapján megállapított szükséges – a környezeti osztály nyomószilárdsági követelményénél kisebb – nyomószilárdsági osztály elegendő a környezeti hatásoknak a tervezett használati élettartam alatt ellenálló beton készítéséhez.

Bármiképpen történik is a mértékadó nyomószilárdsági osztály meghatározása, a meghatározott mértékadó nyomószilárdsági osztályhoz betontechnológiailag tartozó víz-cement tényezőt, cement-tartalmat, valamint a friss beton megengedett levegőtartalma megszabta megkövetelt friss beton testsűrűséget kell a betongyártáshoz követelményként elfogadni, illetve előírni. Ezek a betontechnológiailag elfogadott és előírt értékek (víz-cement tényező, cement-tartalom, friss beton levegőtartalma) ki kell, hogy elégítsék a vonatkozó környezeti osztályok követelményeit is. (Kausay 2009)



1. ábra Cementek szilárdulási folyamata (Forrás: Rendchen 2002)

A környezeti feltételek nyomószilárdsági osztályának teljesülési idejétől függetlenül az erőtanai számítás eredménye alapján megállapított szükséges nyomószilárdsági osztály mindig a beton 28 napos korára vonatkozik, és akkor kell teljesülnie.

Fentieket célszerű már az építmény megvalósítási szerződésében, illetve annak mellékleteként rögzíteni.

A beton jelében a környezeti osztály vagy osztályok jele általában a második helyen áll. Ha a környezeti osztályhoz tartozó ajánlott legkisebb nyomószilárdsági osztály csak a beton 28 napos kora után, az utószilárdulás folyamán, 90 napos korra teljesül – és ezt írásban igazolják –, akkor azt a környezeti osztály jelében „90” alsó indexszel kell jelezni. Például: XD₉₀. Ebben az esetben a beton jelében meg kell adni az alkalmazandó cement jelét is, általában a konzisztencia osztály jele után.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az MSZ EN 1992-1-1:2010 Eurocode 2 szabvány 4.2. fejezetében lévő

megjegyzést sem, amely szerint a beton összetétele befolyásolja mind a vasalás védelmét, mind a beton környezeti hatásokkal szembeni ellenállását. Az MSZ EN 1992-1-1:2010 Eurocode 2 szabvány E mellékletében lévő E1N táblázat a különböző környezeti osztályokhoz előírt betonszilárdsági osztályokat tartalmazza, lényegében az MSZ EN 206-1:2002 szabvány F1. táblázatával azonos módon. Ez az erőtanai tervezéshez szükségesnél magasabb szilárdsági osztályok alkalmazásához vezethet. Ilyen esetekben a minimális acélmenyiség számításakor és a repedéstágasság vizsgálatokor a magasabb szilárdsághoz tartozó f_{ctm} értéket (a beton tengelyirányú húzószilárdságának átlagos értékét) kell figyelembe venni. A beton f_{ct} tengelyirányú húzószilárdságának és $f_{ct,sp}$ hasító-húzószilárdságának közelítő összefüggése az MSZ EN 1992-1-1:2010 Eurocode 2 szabvány 3.1.2. fejezetének (8) szakasza szerint: $f_{ct} = 0,9 \cdot f_{ct,sp}$. A beton hasító-húzószilárdságának a

jele az MSZ EN 206-1:2002 szabványban: f_{tk} .

Hivatkozások

- MSZ EN 197-4:2004 Cement. 4. rész: Kis kezdőszilárdságú kohósalak-cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei
- MSZ EN 206-1:2002 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség
- MSZ EN 1992-1-1:2010 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok
- MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség. Az MSZ EN 206-1 és alkalmazási feltételei Magyarországon
- Kausay T.: Betonok környezeti osztályai. Beton. XVII. évf. 7-8. szám. 2009. július-augusztus, pp. 3-8.
- Rendchen K.: Hüttensandhaltiger Zement. Verlag Bau+Technik, Düsseldorf, 2002.



45 éve az építés minőségének szolgálatában



Nyilvántartási szám:
503/0933.



A NAT által NAT-6-0031/2008 számon akkreditált terméktanúsító szervezet.
A NAT által NAT-1-1110/2006 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.
A 4/1999. (II.24) GM rendelet alapján 138/2009 számon kijelölt szervezet.
Az Európai Unióban 1415 azonosító számon bejelentett szervezet.



– Termék tanúsítás, üzem és üzemi gyártásellenőrzés tanúsítása

– Építőipari műszaki engedélyek kiadása

– Vizsgálati tevékenység az alábbi területeken:

- :: épületszerkezet és épületfizika
- :: mechanikai vizsgálatok (beton és betontermékek, mész, cement, habarcsok, adalékanyagok, adalékszerek, durva- és finomkerámia, építési üveg termékek, hőszigetelő anyagok, betonacél, acéltermékek és rögzítőelemek vizsgálatai)
- :: tartószerkezet és mélyépítés
- :: aktív és passzív tűzvédelem, nukleáris létesítmények
- :: vegyészet és alkalmazástechnika
- :: gépészet és energetika

– Szakértői tevékenység, kutatás-fejlesztés

– Építési-bontási hulladékok hasznosításának felügyelete

– Egyéb tevékenységek:

- :: bauxitbetonos épületek vizsgálata, nyilvántartása
- :: felvonók és mozgólépcsők felügyelete
- :: mérőeszközök kalibrálása
- :: építési vállalkozások minősítése
- :: minősített felhasználók tanúsítása
- :: tanácsadás
- :: ÉMI minőséggel használatának engedélyezése

1113 Budapest, Diószegi út 37.
 Levélcím: 1518 Budapest, Pf. 69
 Tel: +36 1 372 6100 :: Fax: +36 1 386 87 94
 info@emi.hu :: www.emi.hu

Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.

MUREXIN

www.murexin.com



Repol Betonfelújítási Rendszer

Optimális megoldás minden felszíni
és szerkezeti betonjavításhoz



Agresszív környezeti hatások, hiányos kivitelezés, erős igénybevétel.

Mindezek hatásaként a betonfelületek gyakran erősen leromlott állagúak. Különösen probléma ez a társasházak esetében. A javítási munkák során már a megrendelők és a kivitelezők is komplett rendszert igényelnek, a harmonizált szabvány előírások miatt.

Esztétikus, tartós és időtálló. A Murexin Repol Betonfelújítási Rendszerbe tartozó termékek a rossz állapotban levő, sérült felületek, pl. erkélyek, támfalak és egyéb betonszerkezetek javítására hosszú távon is biztos megoldást nyújtanak.

A termékválaszték a betonjavítás teljes területét lefedi:

- betonacélok védelme
- kész felületek CO₂ elleni védelme
- eredeti alapfelület helyreállítása a hiányzó részek kitöltésével
- fagy és oldottsó védelem
- teherhordó szerkezetek megerősítése
- vasbeton szerkezetek optimális korrózió elleni védelme

Repedés és alapfelület szilárdítás

- Repol EP 16 injektáló gyanta
- Repol PU 18 injektáló gyanta
- Repol W-PU 14 vízzáró hab
- Repol IP 10 injektáló betét

Alapfelület előkészítés

- Repol BI 70 hidszigetelés
- Repol HS 1 tapadásjavító habarcs
- Repol BS 7 betonacél védőszer

Betonjavítás

- Repol SM 20 betonjavító habarcs
- Repol SM 40 betonjavító habarcs
- Repol LM 20 light habarcs
- Repol BS 10 W betonglett fehér
- Repol BS 05 G betonglett

A felület utókezelése

- Repol S 4 szilikon impregnáló
- Repol EP 1 epoxi impregnáló
- Repol CS 1 kipárolgásgátló
- Repol BF 1 betonfesték

Betonfelújító rendszerünk mellett közös terek, lépcsőházak burkolásához, felújításához is komplett termékprogrammal rendelkezünk.

Részletes információ termékeinkről:
www.murexin.hu

Szaktanácsadás a 06 1 262 6000-es telefonszámon.

Sakkvakság!

Miben tévedtünk az MSZ EN 206 honosításakor?

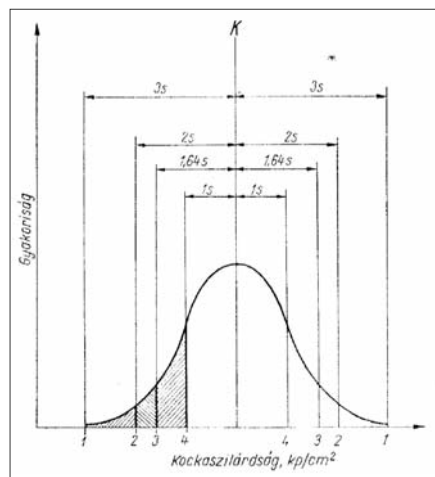
DR. UJHELYI JÁNOS

1. Bevezetés

Az MSZ EN 206 betonszabvány honosításakor – mintegy 10 évvel ezelőtt – össze kellett hasonlítani a korábbi magyar szabványok (MSZ 4719, MSZ 15022/1) betonszilárdsági követelményeit az európai szabvány követelményeivel. Abból indultunk ki, hogy a magyar előírások szerint a beton átlagos nyomószilárdsága volt a hazai minősítés alapja, míg az európai szabvány az 5% alulmaradási valószínűséghez tartozó küszöbértéket írta elő. Ebből következett, hogy a magyar és az európai szabvány előírásainak az elemzésekor a nyomószilárdságok előírt értékeit össze kellett hasonlítani és meg kellett állapítani a megegyezéseket. Ehhez fel kellett venni a nyomószilárdságok átlagos szórását, amelyet – szakirodalmi adatok alapján – átlagosan $s = 5 \text{ N/mm}^2$ értékűre feltételezhettünk.

Az elemzés további feltétele volt a nyomószilárdság eloszlásának meghatározása, amelyet – ugyancsak a szakirodalom alapján – a Gauss-féle normális eloszlásnak vehettünk fel. A normális eloszlást az 1. ábra mutatja. Ebből következett, hogy a megegyezések számítási alapjai rendelkezésre állottak. Meg kell jegyezzük azonban, hogy a szabatos összehasonlításhoz még figyelembe kellett venni a hazai vizsgálatokhoz alkalmazott próbatestek mérete (20 cm élhosszúságú kocka) és tárolása (7 nap vízben, utána szobalevegőn), valamint az átvétel eltérő valószínűsége miatti eltéréseket. A próbatest méretének és a tárolásának a hatásával ebben a tanulmányban nem foglalkozunk, mert mondanodunkat és következtetéseinket nem befolyásolja, viszont az átvételi valószínűség különbségeit érintjük, mert ennek hatása lényeges. Ha az átvétel

valószínűsége ugyanis 50% (MSZ 15022/1), akkor érvényes az 5% alulmaradási valószínűségre az $f_{ck} = K - 1,64 \times s$ képlet (lásd 1. ábra, 3-3 tartomány). Az EN szabvány azonban 70% átvételi valószínűséget ír elő, és ekkor $f_{ck} = K - 1,46 \times s$.



Jelmagyarázat

s = a nyomószilárdság szórása

K = átlagos nyomószilárdság

Valószínűségi szintek: 1-1 : 0,135%;

2-2 : 2,28%; 3-3 : 5%; 4-4 : 15,9%

1. ábra Gauss-görbe

2. A szilárdsági jelek hibás összevetése

Az MSZ 15022/1 a beton szilárdsági osztályaira korábban a következő jelöléseket alkalmazta: B35, B50, B 70, B100, B140, B200, B280, B300 (útépítés), B400, B500 (hídépítés), B560.

A számértékek a beton nyomószilárdságát jelölték 20 cm élhosszúságú kockán vizsgálva, kp/cm^2 értékben kifejezve. Az európai szabvány honosításakor abból indultunk ki, hogy ez az érték a beépített beton átlagos nyomószilárdságát fejezi ki. Megjegyzendő, hogy vasbetont a szabvány szerint B140-nél kisebb szilárdsági jelű betonból nem volt szabad készíteni.

Az MSZ EN 206-1 által alkalmazott szilárdsági jelek a nyomószilárdságok hengeren vagy – törtvonas után – 15 cm élhosszúságú kockán mért, 5% alulmaradási valószínűséghez tartozó küszöbértékét fejezték ki N/mm^2 értékben. A szabványos szilárdsági jelek normálbetonokra a következők: C8/10 C12/15 C16/20 C20/25 C25/30 C30/37 C35/45 C40/50 C 45/55 C50/60.

A C55/67 és a nagyobb szilárdsági jelű betonokat a szabvány nagyszilárdságú betonként definiálja.

Az $f_{ck} = K - 1,46 \times s$ összefüggés alapján a fenti adatokból kiszámítható az, hogy a hazai, régi szilárdsági jelű betonokat milyen, az EN 206 által megadott jelhez igazodó betonokkal lehet előállítani. Az s szórás átlagos értékére – a szakirodalom alapján – 5 N/mm^2 vehető fel, tehát az átlagos nyomószilárdságból a fenti képlet szerint levonandó tag értéke: $1,46 \times s = 7,3 \sim 7 \text{ N/mm}^2$. Az ennek megfelelő számítás eredményeit a hazai szabvány szerinti vasalható betonokra az 1. táblázat foglalja össze.

Az 1. táblázatból – amennyiben helytálló – arra lehet következtetni, hogy az európai szabvány lényegesen szigorúbb az MSZ 15022/1 szabványnál, mert a vasbeton készítését csak C 20/25 szilárdsági jeltől kezdődően engedi meg, ez viszont a korábbi magyar szabályzatokban B300 jelűnek felelt meg. Ez a következtetés azonban messze nem helytálló, ahogyan azt a következő fejezetben bemutatjuk.

F szabvány	G szabvány
B140	C 8/10
B200	C 12/15
B280	C 16/20
B300	C 20/25
B400	C 30/37
B500	C 35/45
B560	C 40/50

1. táblázat Az MSZ 15022/1 (F szabvány) és az MSZ EN 206 (G szabvány) szerinti betonszilárdsági jelek hibás összehasonlítása vasbetonokra az európai szabvány honosításakor

3. A szilárdsági jelek szabatos összevetése

A beton szilárdságának a megfelelését próbatestek vizsgálatával kell igazolni és a beton minősítése a vizsgálati eredmények értékelésének a módszerétől függ. Az MSZ 4719 – MSZ 4720 szabványok a beton minősítésére a következőket írták elő.

Meghatározott mennyiségű betonkeverék-adagoneként készíteni kell 3-3 db próbakockát, amelyek 28 napos nyomószilárdságát a próbatestek előírt módon való tárolása után kell megvizsgálni. A 3 db próbatest átlagos nyomószilárdsága alapján kell a beton szilárdságát minősíteni, mégpedig úgy, hogy a beton akkor megfelelő, ha ez az átlagszilárdság nem kisebb a beton jelében megadott szilárdsági értéknél. Például a B140 szilárdsági jelű betonkeveréket akkor lehetett megfelelőnek minősíteni, ha a vizsgált próbatesteken eredményül kapott minden egyes átlagos nyomószilárdság (kockaszilárdság) egyenlő vagy nagyobb volt, mint a beton szilárdsági jelében megadott érték, azaz $K \geq 140 \text{ kp/cm}^2$ (14 N/mm^2).

Ha volt olyan betonadag, amelynek az így vizsgált minősítő szilárdsága $K < 14 \text{ N/mm}^2$ lett, akkor ezt a betonadagot nem lehetett B140 jelűnek minősíteni.

Ez a K érték nem a beton, hanem a próbatest átlagos nyomószilárdságát jelentette, míg a készített betonokra alsó küszöbértékként kell értelmezni: egyetlen betonadag minősítő szilárdsága sem lehetett kisebb a szilárdsági jelben megadott értéknél. Az 1. ábra szerint tehát az MSZ 4719 – 4720 szerint vizsgált és értékelt f_{ck} minősítő szilárdság az 1. ábra szerinti alsó küszöbértéknek felel meg, azaz olyan szilárdságnak, amelyre fennáll, hogy $f_{ck} = K - 3 \times s$, azaz $f_{ck} = K - 3 \times 5 = K - 15 \text{ N/mm}^2$.

Ha az európai szabvány követelményeivel egyenértékű MSZ 15022/1 szerinti betonok minősítő szilárdságát ki akarjuk számítani, akkor 70% átvételi valószínűség esetén $f_{ck, EN} = f_{ck, MSZ} + 1,54 \times 5 = f_{ck, MSZ} + 7,7 \sim f_{ck, MSZ} + 8 \text{ N/mm}^2$ értéket kell alapul venni (mert a szórás $3-1,46 = 1,54$ -szeresét

F szabvány	G szabvány
B140	C 20/25
B200	C 25/30
B280	C 30/37
B300	C 30/37
B400	C 40/50
B500	C 50/60
B560	C 55/67

2. táblázat Az MSZ 15022/1 (F szabvány) és az MSZ EN 206 (G szabvány) szerinti betonszilárdsági jelek szabatos összehasonlítása vasbetonokra az $f_{ck, EN} = f_{ck, MSZ} + 8 \text{ N/mm}^2$ összefüggés alapján

kell az alsó küszöbértékhez hozzáadni). Ebből következően az MSZ és az EN szabványok megfelelő értékei a 2. táblázat szerint alakulnak.

Ebből következik, hogy az európai szabvány előírásai nem szigorúbbak a korábbi magyar szabályzatokénál, valamint az MSZ EN 206 szerinti szilárdsági jelekhez tartozó betonokkal szemben támasztott vasalhatósági követelmények teljes mértékben meg egyeznek a korábbi, MSZ 4719, MSZ 4720 és MSZ 15022/1 szabványok követelményeivel.

4. Összefoglalás

Az MSZ EN 206-1 szabvány hazai bevezetésekor azt tételeztük fel, hogy ennek eredményeként a betonok minősítésekor a korábbinál szigorúbb követelményeket kell érvényesíteni. Az elmondottak arra világítanak rá, hogy ennek alapja tévedés volt (nevezhetjük akár sakkvakságnak is): nem vettük ugyanis figyelembe, hogy a hazai szabványok nem a betonszerkezetek betonjának, hanem a vizsgálati próbatesteknek az átlagos nyomószilárdságára tartalmazznak előírásokat. Ebből következik, hogy a próbatestek minősítési szilárdságával szemben támasztott követelmények a betonszerkezetek betonjának alsó küszöbértékét jelentik, azaz a beton nem megfelelő szilárdságúnak akkor minősült, ha a próbatesteken mért szilárdság kisebb volt, mint a beton szilárdsági jele által előírt legkisebb nyomószilárdság.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Magyar Közlönyben megjelent törvények, rendeletek:

- **2010. évi CLII. törvény (XII.17.)** egyes törvényeknek a naptári napban való határidő-számítással összefüggésben történő módosításáról

A jogszabály több építésügyi tárgyú törvényt is módosít, 2011. január 1-től az ügyintézés határideje munkanapokról naptári napokra változik. Az ún. klasszikus építésügyi hatósági eljárás ügyintézési határideje 45 munkanap helyett két hónap, az elvi építési keretengedélyezési eljárás ügyintézési határideje 15 munkanap helyett 25 naptári nap. Az előzetes helyszíni szemle, a tárgyalás ügyintézési határideje is munkanapról naptári napra változik.

- **288/2010 (XII.21.)** kormányrendelet a fővárosi és megyei kormányhivatalokról
- **329/2010 (XII.27.)** kormányrendelet az egyes építésügyi, építésfelügyeleti és állami főépítészti szervezetet érintő rendelkezések módosításáról.

A fővárosi és megyei kormányhivatalok a székhelyük szerinti fővárosi és megyei közigazgatási hivatalok általános jogutódjaként alakultak meg 2011. január 1-jén. A kormányhivatalok a kormány megbízott által közvetlenül vezetett szervezeti egységekből, azaz a törzshivatalból és a kormányhivatal szervezeti egységeként működő ágazati szakigazgatási szervekből állnak.

Az építésügyi hivatal, mint ágazati szakigazgatási szerv két önálló feladat- és hatáskörrel rendelkező szervezeti egységből, az elsőfokú építésfelügyeleti hatóságból és az állami főépítészből áll. Az állami főépítészti feladatok ellátásának munkaszervezete az állami főépítész iroda, amelyet az állami főépítész vezet. Az elsőfokú építésfelügyeleti hatóságok megyei illetékességi területen működnek, azaz illetékességük megegyezik a kormányhivatalok illetékességével. Önálló főépítészti iroda alakult, melynek illetékessége a Balaton környéki településekre terjed ki.

A másodfokú általános építésügyi hatóság a kormányhivatal törzshivatalának szervezeti keretein belül működik.

Forrás: Magyar Közlöny, Complex Hírlévl

Frissbeton a kecskeméti Mercedes-Benz gyár építésén

VÖRÖS ATTILA - MÁCSIK CSABA - LÉNÁRT BALÁZS - CSONKA BRIGITTA
FRISSBETON Kft.

FEJES TAMÁS - H-TPA Kft.

2009 decemberében, amikor először a helyszínen jártunk, egy hatalmas területet láttunk bekerítve, mindent 10 cm hó borított és körülbelül -3 °C hőmérséklet volt. Az akkori helyszíni bejáráson jelöltük ki a betonüzem helyét, majd a tervezést és több egyeztetést követően januárban kezdődött meg - extrém hideg körülmények között - a terület előkészítése, a közművek, kiszolgáló létesítmények és a talaj teherbíróvá tételének kivitelezése. A területen ekkor csak 200.000 m² szilárd burkolatú ideiglenes úthálózat, hozzávetőleg 6 km ideiglenes és végleges vízvezeték, valamint az ideiglenes áramellátás építményei voltak készen.

A Frissbeton Kft. hivatalosan 2010 januárjában kapott megbízást a Strabag MML Kft.-től az általa elnyert épületek kivitelezéséhez szükséges betonok legyártására. Ez a Mercedes gyár felépítéséhez szükséges betonok felét jelentette a körülbelül egy évre tervezett kivitelezési munkák kapcsán. A tervekben szereplő betonminő-

ségek hat különböző adalékanyag-frakció egyidejű tárolását követelték meg. A rendelkezésre bocsátott terület a maga 4.000 m²-es nagyságával komoly feladat elé állította cégünket a keverőtelep kialakítását illetően, tekintettel arra, hogy a telepen közlekedő beszállítójárművek és mixerautók bal- és jobb oldali közlekedésének biztosítását, valamint a „just-in-time” rendszerű gyártást is figyelembe kellett venni. Mivel a határidő szoros volt és rövid idő alatt nagy mennyiségű beton legyártására volt szükség, nem volt kérdés, hogy a Frissbeton Kft. a legújabb, legkorszerűbb és az M6 autópálya alagútláncának építésénél már bizonyított mobil EUROMIX 2000 SBM 2.25 típusú keverőgépet állítja fel az építési területen (2. ábra). Ez a keverőgép - megfelelő a kivitelezői igényeknek - óránként 80 m³-es teljesítményre képes, kiegészülve az ilyen volumenű építkezéseken megszokott tartalék betonüzem óránként plusz 40 m³-es kapacitásával, mely tartaléküzemmel a Frissbeton Kft.-nek az építke-

A Daimler AG még 2008 nyarán döntött úgy, hogy Magyarországon építi meg legújabb gyárát, amellyel elsősorban a prémium kategóriájú kompakt gépkocsik szegmensében kívánja erősíteni eddigi pozícióját. A kecskeméti gyár a Daimler AG első Németországon kívüli európai személyautó gyára lesz, egyben Magyarország történetének egyik legjelentősebb zöldmezős beruházása. A 800 millió eurós beruházás 2500 új munkahelyet teremt és az elkészült komplexum működtetése során a gyár évi 100.000 darab gépkocsi feletti kapacitással rendelkezik majd.

A leendő gyár teljes területe 441 hektár, vagyis 4,41 km². Az épületek összes alapterülete 310 ezer m² lesz, ez ma a legnagyobb magyarországi építkezés, de jelenleg a Mercedesnél is ez a legnagyobb folyamatban lévő projekt, melynek során 160 ezer m³ betont, 35 ezer tonna acélt építettek be és 260 kilométer vezetékkel fektettek a földbe. A beruházás megvalósítására 2008. október 27-én született meg az együttműködési megállapodás a magyar kormányval. Az érdemi munka gyakorlatilag 2009 júliusában kezdődött a tereprendezéssel, és azóta már mintegy 2,5 millió köbméter földet mozgattak meg a munkagépek. A gyár hivatalos alapkövetételére 2009. október 16-án került sor.

(Forrás: Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft.)



1. ábra Az épülő kecskeméti Mercedes-Benz gyár



2. ábra A Mercedes-Benz gyár építési területén felállított EUROMIX 2000 SBM 2.25 típusú mobil betonkeverőgép

zéstől mintegy 4 km-re lévő Mindszenti körúti 2 m³-es Liebherr típusú keverője jelentette. Igény esetén így a két keverő együttesen óránként 120 m³ betont tudott legyártani, melyre az építkezés során bekövetkező gyakori egyidejűségek miatt szükség is volt. Többször előfordult, hogy a kivitelező két padló mellett három egyéb építési helyszínen is egyszerre végezte a bedolgozást. A mobil SBM keverő nagy előnye, hogy 3 nap alatt elbontható, illetve 5 nap alatt egy új helyszínen felállítható és azonnal üzemkész állapotba hozható. Erre a tulajdonságára szükség is volt, hiszen a keverőt Bátaszékről, az M6 autópálya mellől kellett ideszállítani a projekt indításakor.

A betongyártás a cölöpözési és alapozási munkálatok kiszolgálásával kezdődött, melyekbe a franki cölöpöket is beleértve összesen mintegy 6.000 m³ betont gyártottunk le. Május és június hónapokban kis pihenő következett, amikor csak 4-5.000 m³ termelésre volt szükség havonta. Az igazi munka július elején kezdődött, amikor is 80 nap alatt közel 35.000 m³ padlóbetont gyártottunk le, az egyéb szerkezeti betonigények kiszolgálása mellett. A Frissbeton Kft. által lekevert teljes betonmennyiség döntő részét a szerkezeti, magasépítési betonok mellett a már említett nagyfelületű, több mint 40.000 m³ betonigényű

ipari padlók tették ki, melyek három különböző gyáregület, a szerelde, a karosszéria üzem és a présüzem épületeinek padlóiból tevődtek össze. A projekt nagyságát jól mutatja, hogy cégünk szeptember hónapban csak padlóbetonból közel 14.000 m³-t gyártott le és előfordult a napi 1.100 m³ feletti teljesítmény is.

Mivel a kiviteli tervek az egyes padlószervezetekkel kapcsolatban eltérő igényeket támasztottak, így a beépítésre kerülő padlóbetonokból 17.000 m³-t acélszálal erősítéssel kevertünk meg. Az acélhajas ipari padló bedolgozását Laser Screed technológiával végezték, melyhez F4 konzisztenciájú beton előállítása vált szükségessé és ez nagyobb kapacitási igényt is jelentett egyben, mert gyakran egy építési helyszínt figyelembe véve óránként 45 m³-es teljesítménnyel is dolgoztak a kivitelezői oldalon. Az extrém meleg időjárás kiküszöbölése érdekében a padlóbeton kivitelezési fázisát jellemzően este hat órától a hajnali órákig ütemezték, napközben pedig a szerkezeti betonok, monolit falak és pillérek, illetve födémek kivitelezése folyt. Rendkívül nagy feladatnak számított az adalékanyag-beszállítók, valamint a kivitelezésben résztvevő vállalkozók és a betonozási munkálatok összehangolása, a gördülékeny munka megszervezése, továbbá a nagy mennyiségű alapanyag szállí-

tása, fogadása és megszervezése.

A teljes betonmennyiségből közel 30.000 m³ betonpumpákkal került bedolgozásra, ami további műszaki felkészültséget és szervezést igényelt.

A 2010 januárjában induló és a legmelegebb nyári hónapokat is felölelő betonozási munkálatok - az utóbbi évek szélsőséges időjárási körülményeit figyelembe véve - a legextrémebb feltételeket támasztották a betongyártással szemben. Az építkezés alatt mért levegőhőmérséklet a téli leghidegebb -17 °C és a nyári legmelegebb 35 °C között mozgott. A betongyár januári telepítésekor természetesen nyilvánvaló volt, hogy egy tüzelőolaj üzemelésű kazánt is a keverőgép mellé kell telepíteni, felkészülve a téli betonozásokra. Ennél sokkal nagyobb kihívást jelentett azonban a nyári tartós kánikulában - amikor a levegő hőmérséklete folyamatosan 30-35 °C között mozgott - annak megoldása, hogy a technológiai utasításban foglaltaknak eleget téve a betonok hőmérsékletét az előírt 30 °C alatt tartjuk. Magasabb hőmérsékleten, 30 °C felett a frissbeton nem lesz megfelelően könnyen kezelhető. A beton hőtágulása feszültséget okozhat a szerkezetben, akár mélyen a betonmagig hatoló repedések jöhetnek létre. A repedéseken keresztül levegő és nedvesség juthat a betonba, ami a beton és a szerkezetet erősítő betonvas idő előtti károsodását okozhatja. A 30 °C feletti



3. ábra Készül a padló

hőmérséklet további nagy veszélye, hogy a kívánt konzisztenciában a beton eltarthatóságának az ideje az elvárt bedolgozási időhöz képest lecsökkenhet. A kivitelezőre nézve plusz feladatot és felelősséget jelentett volna, ha a helyszínen adalékszer után-adagolást kellett volna alkalmazni. Ezt elkerülendő, a betonüzemben előállított termék a hűtési folyamatoknak köszönhetően az elvárt eltarthatósági időt - 1 óra - megfelelően és folyamatosan tudta biztosítani.

Amikor a nyári melegben nagy mennyiségű beton hőmérsékletét kellett viszonylag rövid idő alatt jelentős mértékben csökkenteni, a hűtött beton gyártására a leghatékonyabb és egyben legtakarékosabb megoldásnak a Messer Hungarogáz Kft. által ajánlott ún. Cryoment-Flow rendszer kínálkozott, mely során a lándzsahűtési módszerhez hasonlóan itt is folyékony nitrogén került felhasználásra. Ezzel a módszerrel azonban ahelyett, hogy a betont a helyszínre érkezés előtt a mixergépokban folyékony nitrogénnel hűtenék, az új berendezés - szintén cseppfolyós nitrogén segítségével - a cementet a cementszállító járműből a helyszíni silóba történő átfejtésekor hűti le a kívánt hőmérsékletre, így készítve a hűtött transzportbetont. Ezzel az eljárással egy köbméter beton fokozott hűtéséhez 7 kg folyékony nitrogénre van szükség, ami a hagyományos eljáráshoz képest hozzávetőleg 50%-os megtakarítást jelent a folyékony nitrogént illetően. Ily módon a felhasznált nitrogéngáz mennyiségétől függően a beton hőmérséklete 1-20 °C-kal csökkenthető. (Forrás: Messer)

Jelen projekten egyszerre 200 tonna hűtött cement tárolását tettük lehetővé két silóban, ezzel biztosítva az egyidejű több padlólemez érintő betongyártás zökkenőmentes kiszolgálását, és a tartalék lehetőségét is egy esetleges üzemzavar esetére.

A beton hűtését elősegítve a fent említett berendezéssel egyidejűleg kavicsshűtő rendszert is kiépítettünk, melynek működési elve azon alapul, hogy a passzív depók tetejéről nagyon finom vízpermetet juttatunk a tárolt



4. ábra Kavicsshűtés vízpermettel - működés közben

adalékanyagok fölé, amely szinte azonnal elpárolog és így közvetlenül a kavics felett lévő levegő hőmérsékletét hűti le, ezzel csökkentve a tárolt kavics hőmérsékletét. Ezzel a módszerrel további 1-2 °C-kal csökkenthető a gyártott beton hőmérséklete, amely ezután a kívánt szint elérésére kevesebb nitrogéngáz felhasználást igényli és egyben a költségek is csökkenthetők.

Az alapanyagok és a végtermék minőségellenőrzését a H-TPA Kft. végezte éjjel-nappal, folyamatos műszakban. A cég 2009 decemberében kapott megbízást a projekthez felhasználandó betonrecepturák elkészítésére. A H-TPA Kft. betontechnológiai egysége a Frissbeton Kft.-vel történt egyeztetést követően felvette a kapcsolatot a beton alapanyagainak beszállítóival, akiktől mintaanyagokat szállított be termékfejlesztő laboratóriumába. A szerkezetek funkcióit figyelembe véve a betonösszetételek célirányosan kerültek kialakításra. A betonok többségét az ipari padlóbeton fajtái jelentették. A kivitelezőnek a padozatokat kétféle kialakítással, vágott fugával és fugamentes kivitelben kellett elkészítenie, így ezen padlók tulajdonságait vették figyelembe a betonösszetétel tervezésekor. Jellemzően C30/37 nyomószilárdságú, a felhasználási terület funkcióját figyelembe véve (kopásállóság, fagyállóság, vízzáróság stb.) 16, illetve 32 mm

maximális szemnagyságú betonok készültek. Fontos igény volt az elvárt magas minőség mellett a megfelelő bedolgozhatóság, melyet a nyári időjárási körülmények miatt alacsony hőfejllesztésű cement (CEM III/A 32,5 N) alkalmazásával tudtunk elegendíteni. Ebben nagy segítségünkre volt a viszonylag magas hőmérséklettel megérkező cement fent említett módon történő hűtése, ami költségében nem olcsó, de a minőségi beton kiszolgálását nagyban segítette. A betongyárból kiszállítandó összes betonminőségből, mintegy 50 fajtából típusvizsgálat készült, illetve a beépítéseket előzetesen próbakeverések és beépítési szimulációk is megelőzték.

A projekt végéhez közeledve összességében elmondható, hogy a kecskeméti Mercedes-Benz gyár beruházása lehetővé tette a Frissbeton Kft. számára a fennállása óta egyik legnagyobb magasépítési projektjében való részvételét, amelynek során a korábbi nagy beruházásokon szerzett tapasztalatainkat és referenciáinkat újabb, a magasépítésben is egyedinek számító technológiai megoldást igénylő tudás és gyakorlat elsajátításával és gyakorlatban történő kipróbálásával egészíthettük ki. Külön öröm, hogy mindezt megrendelőnk legnagyobb meglegedésére tettük, aki elismerően nyilatkozott a projekten tanúsított felkészültségünkről, előrelátó és professzionális munkaszervezésünkről.



Betonpartner Magyarország Kft.

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

1475 Budapest, Pf. 249

Tel.: 433-4830, fax: 433-4831

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink:

1097 Budapest, Illatos út 10/A.

Telefon: 1/348-1062

1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.

Telefon: 1/439-0620

1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B.

Telefon: 1/306-0572

2234 Maglód, Wodiáner ipartelep

Telefon: 29/525-850

8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.

Telefon: 22/505-017

9028 Győr, Fehérvári út 75.

Telefon: 96/523-627

9400 Sopron, Ipar krt. 2.

Telefon: 99/332-304

9700 Szombathely, Jávör u. 14.

Telefon: 94/508-662

A soha el nem kopó betonkeverő lapát
még csak álom, de a



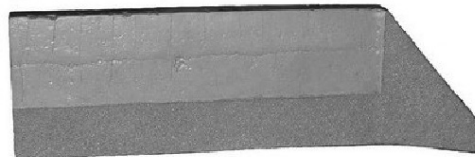
bemutatja:

új generációs, keményfém betétes

kompozit saroklapát

LIEBHERR, PEMAT, TEKA

betonkeverő gépekhez



Különleges kopásállósága révén akár
ötszörös élettartam

(a hagyományos öntvénylapátokhoz képest).

Kiváló ár/érték arány.

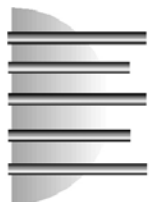
Cserélje ritkábban, használja hosszabban!

Érdeklődő partnereinket ide várjuk:

www.betonkeverogepalkatesz.hu



TREFIL ARBED



ACÉLHAJ

TWINCONE 1/50



HE 1/50 , 0,7/30



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



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



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

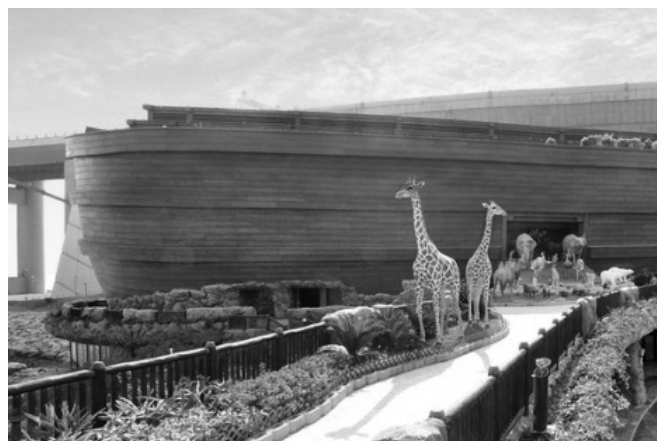
**ARBED
GROUP**

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Hongkongban egy evangélikus vallású kínai milliárdos és testvérei hatalmas munkába kezdtek, amikor tervbe vették egy Noé bárkájának megfelelő építmény létrehozását.

A hongkongi bárka betonból és üvegszálból épült 137 m hosszúságban, van benne étterem, kiállítóterem, múzeum gyerekeknek, és egy Noé nevű hotel. A méreteket a keresztény írások alapján határozták meg a tudósok, ezt követték a tervezésnél. A kész épületbe vendégcsalogatóként 67 állatpár is került, igaz, nem élők. A valódi méretű üvegszál másolatokat az itt megszálló vendégeken kívül az érdeklődő látogatók is megtekinthetik.

A szállodabárkát egy kikötőben építették meg, így könnyen megközelíthető a vízről és a szárazföldről is.



Betonkeverékek egyszerűsített alapmodellje és alkalmazása

3. rész: Nyomószilárdságot befolyásoló tényezők

PEKÁR GYULA

gypekar@emi.hu

A cikksorozat első része a betonkeverékek egyszerűsített alapmodelljét vázolta fel. A dimenzió nélküli betonösszetéti állapotjelzők bevezetésével a betonkeverékek strukturális összetétele szemléletesen leírható, lehetőséget kínálva a friss és megszilárdult betonkeverékek teljesítményjellemzőit befolyásoló hatások eddigiektől kissé eltérő megközelítésű elemzésére. A cikksorozat második része egy gyártóüzemi megfigyelés első szakaszáról számolt be. E harmadik részben a folytatásról és az eredmények értékeléséről lesz szó. Az előzetes tervekkel ellentétben ebbe a részbe csak a nyomószilárdságot befolyásoló tényezők elemzése tömöríthető bele. Az elemzés révén közelebb juthatunk az első rész bevezetőjében említett két, eddig nem értelmezett probléma magyarázatához.

1. A gyártóüzemi megfigyelések folytatása, laboratóriumi kísérletsorozat indítása

A második részben ismertetett üzemi megfigyelés-sorozat tovább folytatódott 2010. év folyamán is. Az ÉMI Nonprofit Kft. továbbra is támogatta az együttműködést, miközben 2010-ben egy belső laboratóriumi kísérletsorozatot is elindított, amelynek célja a betonösszetéti állapotjelzők hatásainak további vizsgálata volt. Az értékelésbe vonható megfigyelések száma jelenleg az üzemi megfigyeléseknél 220, a laboratóriumi keverékek esetén

53. A megfigyelt betonösszetéti állapotjelzőket az 5. táblázat mutatja. Értékelésbe vonhatónak akkor tekinthetünk egy adott megfigyelést vagy kísérletet, ha ismert a betonkeverék összetétele, és ezzel együtt ismertek a betonösszetéti állapotjelzők is (p – pép térfogataránya a betonban, x – szabad folyadék és a péppor térfogataránya a pépben, χ_c – a cement térfogataránya a pépporban, λ_{AD} – adalékszer térfogataránya a pépporhoz képest, l – levegő térfogataránya a betonban), továbbá a friss és vagy a megszilárdult betonkeveréknek leg-

alább egy teljesítményjellemzőjét mérték vagy vizsgálták.

Az üzemi megfigyelések során mért / vizsgált teljesítményjellemzők:

- konzisztencia a frissbeton-keverékeken (területi mértékszám),
- nyomószilárdság a szabványosan (tehát 28 napig víz alatt) érlelt próbatesteken.

A laboratóriumi kísérletsorozatban (ÉMI Nonprofit Kft.) a fentiekén kívül vizsgáltuk a száradási zsugorodást is, amely a minták legalább egy éves koráig tartani fog, addig is értékeljük a részeredményeket

2. Szilárdsági eredmények értékelése

A szakirodalomban ismert nyomószilárdság-becslési eljárásokat ismertnek tételezzük fel, azok részletes kritikai elemzése nem feladatunk, fő célunk a saját eredmények elemzéséből nyerhető következtetések levonása volt. A legismertebb eljárások a víz-cement tényező (mint egyetlen változó) hatásának matematikai képletformába öntésén alapulnak. A „v/c-alapú” szilárdságbecslési módszerek kapcsán Ujhelyi és Popovics igazolták, hogy a v/c tényező mellett más, egyéb változó (pl. cementtartalom vagy víztartalom) figyelembe vételével a becslések statisztikai jellemzői javíthatók [1]. Ugyanakkor a változatlan víz-cement tényezőjű, azonos cementtartalmú betonkeverékek kiegészítőanyag-tartalom növelése után

		Betonösszetéti (strukturális) állapotjelzők					Egyéb technológiai adatok, információk			
		p	x	χ_c	λ_{AD}	l	A kiértékelésbe vont cementfajták	hagyományos v/c	a^*	D_{max} (mm)
ÉMI-kísérletek 2010. 53 megfigyelés	min.	0,098	0,565	0,084	0,000	0,000	CEM I 42,5 N, CEM III/B 32,5 N-S	0,202	0,495	4
	max.	1,000	2,633	0,990	0,055	0,202		3,758	0,769	8
	átlag	0,303	1,432	0,715	0,015	0,040		0,912	0,666	8
	szórás	0,110	0,566	0,275	0,019	0,028		0,757	0,064	1
Augusztin Betongyártó Kft. üzemi megfigyelések 2008-2010. 220 megfigyelés	min.	0,153	1,041	0,552	0,000	0,000	CEM I 42,5 N, CEM II A-M (V-LL) 42,5 N, CEM III/A 32,5	0,384	0,652	4
	max.	0,346	3,378	0,985	0,030	0,081		1,218	0,790	32
	átlag	0,254	1,683	0,834	0,009	0,018		0,685	0,728	24
	szórás	0,023	0,305	0,082	0,010	0,011		0,145	0,019	9

5. táblázat Az üzemi megfigyelések és kísérleti keverékek során értékelésbe vont keverékek betonösszetéti állapotjelzői és néhány egyéb adatai (a^* : a betonkeverékben lévő adalékanyag térfogataránya)

tapasztalt szilárdságnövekedéséről [2] – amit az első rész felvezetőjében is említettünk [3] – még ezek a javított becslési módszerek sem adnak számot, ami azt sejteti, hogy lehetnek eddig még figyelembe nem vett további tényezők is, amelyek hatnak a nyomószilárdságra.

Mielőtt a saját megfigyelések elemzésére térnénk, érdemes konkrétan megemlíteni a több mint száz éves múlttal rendelkező, de hazánkban nem gyakran alkalmazott Feret-módszert. A Feret-módszer Ujhelyi által közzétett [4] matematikai formája a (29) képlet.

$$\sigma_{28} = A \cdot \left(\frac{c}{1-a} \right)^2, \text{ ahol } a \leq a_{\max} \quad (29)$$

ahol σ_{28} a 28 napos szabványos érlelésű próbakockán mért nyomószilárdság [N/mm²] várható értéke,

A kísérleti állandó,

c - a cement térfogata a betonban,

a - az adalékanyag térfogata a betonban,

$a_{\max}$ - a betonba tömöríthető maximális mennyiségű adalékanyag térfogata.

A (29) alakú Feret-képlet térfogat-szemléleten alapul, így illeszkedik a betonkeverékek egyszerűsített modelljébe is, amit az is igazol, hogy a képletet behelyettesítésekkel és átrendezéssel a (30) szerinti alakra hozva megjelennek az e cikksorozatban sokat tárgyalt betonösszetételi állapotjelzők:

$$\sigma_{28} = A \cdot \left(\frac{\chi_c}{(1+x) \cdot \left(\frac{l}{p} + 1 \right)} \right)^2 \quad (30)$$

A Feret-képlet (30) szerinti alakja elemezhetővé teszi az egyes betonösszetételi állapotjelzők szilárdságra gyakorolt hatását, és alkalmazható még a telítetlen betonok szilárdságbecslésére is, bár extrém magas levegőtartalmakra már a valóságosnál magasabb szilárdságokat jósol. Megjegyzés: telítetlen a beton, ha $p + a_{\max} < 1$. Ekkor $l = 1 - a - p$, ahol $a \leq a_{\max}$ (31)

A Feret-képlet mindenképpen jó ötletadó lehet tágabb határok között is értelmezhető összefüggések kereséséhez.

2.1. Nyomószilárdság függése a betonösszetételi állapotjelzőktől

Az üzemi megfigyelésekből példa-képpen kiragadva azt a 98 keveréket, amely CEM I 42,5 N cementtel készült, és mészkőliszt kiegészítőanyagot is tartalmazott, statisztikai számításokkal is igazolható volt, hogy a nyomószilárdság és v/c -tényező közötti kapcsolat igen erős (korrelációs együttható $R^2=0,8219$), a nyomószilárdság és az x állapotjelző között közepesen erős ($R^2=0,5455$). A nyomószilárdság és a többi betonösszetételi állapotjelző között – legalábbis, ha csak „önmagukban” vizsgáljuk hatásaikat – már gyenge a korreláció, azonban, ha az állapotjelzőket együttesen vesszük figyelembe, akkor a gyengén korreláló tényezők is szignifikánssá válhatnak.

A rendelkezésre álló megfigyelésekre és kísérleti keverékekre elvégezve a számításokat a (32) összefüggéshez jutunk:

$$\ln \sigma_{28} = n_{\chi} \cdot \ln \chi_c + n_p \cdot \ln p - n_x \cdot \ln(1+x) + n_l \cdot \ln(1-l) + \ln A \quad (32)$$

Ugyanennek az összefüggésnek a szorzótényező-s-hatványkitevős formája a (33) képlet:

$$\sigma_{28} = A \cdot \frac{\chi_c^{n_{\chi}} \cdot p^{n_p}}{(1+x)^{n_x}} \cdot (1-l)^{n_l} \quad (33)$$

ahol σ_{28} a 28 napos szabványos érlelésű próbakockán mért nyomószilárdság [N/mm²] várható értéke,

A kísérleti állandó,

χ_c - a cement térfogataránya a pépporban, n_{χ} a χ_c együtthatója / kitevője,

p - a pép térfogataránya a betonban,

n_p - a p együtthatója / kitevője,

x - a folyadék-por térfogati tényező a pépben, n_x az $(1+x)$ együtthatója / kitevője,

l - a levegő térfogataránya a betonban,

n_l - az l együtthatója / kitevője.

A 6. táblázatban összefoglaljuk a (33) képlet paramétereit az eddigi megfigyelések, kísérletek alapján a különböző cementfajtákra, az 5. táblázat szerinti értelmezési tartományokban.

A 2.1. pontban hivatkozott CEM I 42,5 N cementtel készült, mészkőlisztet is tartalmazó 98 keverékre a (32), vagy az ezzel egyenértékű (33) képlet szerinti szilárdságbecslés korrelációs együtthatója már $R^2=0,8689$, a betonösszetételi állapotjelzők egyenkénti szignifikanciája pedig t -próbával igazolható. A (33) képlet emlékeztet a Feret-képlet (30) alakjára, csak itt a szorzótényezők önálló kitevőkkel bírnak, és az l/p hányados szétválik önálló p és $(1-l)$ tényezőkre. A (33) képlet a magasabb levegőtartalmakra már a tapasztalattal jobban egyező eredményeket ad a megfigyelés alá vont értelmezési tartományon belül. Extrapolálni mindig csak hipotézis jelleggel érdemes!

2.2. Nyomószilárdság függése a v/c tényezőtől és a cementtartalomtól

Ujhelyi és Popovics igazolták, hogy ha a v/c mellé egy másik változót is (például a c cementtartalmat) bevezetnek, akkor javulnak a v/c -alapú becslések statisztikai jellemzői [1]. E meggondolásból kiindulva a saját eredményeket is átszámoltuk, amelynek során a hagyományos v/c tényező mellett új változóként bevezettük a

	A	n_{χ}	n_p	n_x	n_l	Megjegyzés
CEM I 42,5 N	295,371	0,434	0,275	1,665	3,0	ÉMI, 2010
CEM III/B 32,5 N-S	360,055	1,027	0,334	2,084	3,0	
CEM I 42,5 N	585,666	1,190	0,272	2,033	4,0	AUGUSZTIN, 2008-2010
CEM II A-M (V-LL) 42,5 N	342,302	1,711	-0,240	2,355	3,75	
CEM III/A 32,5	862,337	1,289	0,961	1,860	3,0	

6. táblázat A (32) illetve (33) becslőképlet paramétereit a vizsgált különféle cementfajták esetében az ÉMI 2010. évi vizsgálatait és az Augusztin Betongyártó Kft. 2008-2010. közötti megfigyelései során

	A	n_c	n_v	n_l	Megjegyzés
CEM I 42,5 N	54,645	0,236	0,587	3,0	ÉMI, 2010
CEM III/B 32,5 N-S	33,630	0,274	0,922	3,0	
CEM I 42,5 N	43,924	0,197	1,104	4,0	AUGUSZTIN, 2008-2010
CEM II A-M (V-LL) 42,5 N	12,135	-0,173	1,667	4,6	
CEM III/A 32,5	238,516	0,996	0,521	2,4	

7. táblázat A (34) becslőképlet paraméterei a vizsgált különféle cementfajták esetében az ÉMI 2010. évi vizsgálatai és az Augusztin Betongyártó Kft. 2008-2010. közötti megfigyelései során

cementtartalmat tömegarányban (c/R), a levegőtartalmat pedig továbbra is térfogatarányban számoltuk. A megfigyelések és kísérletek eredményeire a (34) alakú összefüggést találtuk jól illeszkedőnek:

$$\ln \sigma_{28} = n_c \cdot \ln \left(\frac{c}{R} \right) - n_v \cdot \ln \left(\frac{v}{c} \right) + n_l \cdot \ln (1-l) + \ln A \quad (34)$$

ahol σ_{28} a 28 napos szabványos érlelésű próbakockán mért nyomószilárdság [N/mm²] várható értéke, A kísérleti állandó, c/R a cement tömegaránya a betonban, n_c a c/R együtthatója, v/c a hagyományos víz-cement tényező, n_v a v/c együtthatója, l a levegő térfogataránya a betonban, n_l az l együtthatója.

A (34) képlet is kifejezhető szorzatos-kitevős formában. A 2.1. pontban hivatkozott CEM I 42,5 N cementtel készült, mészkőlisztet is tartalmazó 98 keverékre vonatkoztatva a becslés korrelációs együtthatója $R^2=0,8668$, emellett a c/R és v/c és $(1-l)$ hatótényezők szignifikanciája külön-külön is igazolható t -próbával.

A 7. táblázatban összefoglaljuk a (34) képlet paramétereit az eddigi megfigyelések illetve kísérletek alapján a különböző cementfajtákra, az 5. táblázat szerinti értelmezési tartományokban.

2.3. A kétféle szilárdságbecslés összehasonlítása

A 2.1.pontban hivatkozott CEM I 42,5 N cementtel készült, mészkő-

lisztet is tartalmazó 98 keverékre vonatkozóan elvégzett két becslési módszer a 11. sz. ábrán hasonlítható össze. A két módszer első ránézésre gyakorlatilag egyenértékűnek tűnik a megfigyelt tartományban.

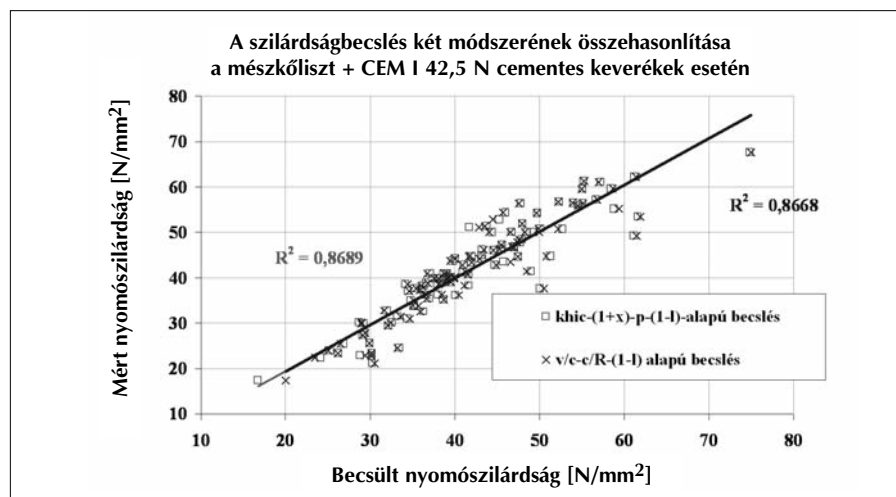
A két nyomószilárdság-becslési módszert összehasonlíthatjuk a 12. és 13. ábrák, illetve a 14. és 15. ábrák nomogram-párjainak összevetéseivel is. A nomogramok a 2010. évi ÉMI kísérletek során vizsgált kétfajta cement eredményeinek feldolgozásából készültek úgy, hogy a (32) illetve a (34) képletekbe a 6. és 7. táblázatokból vett megfelelő paramétereket helyettesítettük be, és az eredményeket a megfelelő értelmezési tartományokban szintvonalas diagramokra vittük fel. A szintvonalak közötti azonos tónusú sávok a nyomószilárdságok azonos várható értékeit jelölik, a lépések a nomogram-párokban azonosak.

Az első következtetés, hogy a kapott

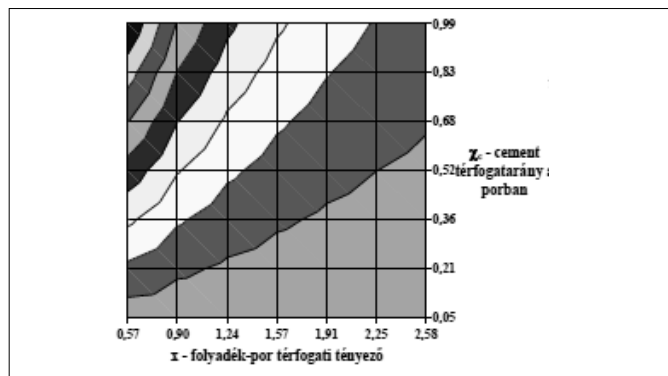
összefüggések megjósolják, hogy a CEM III/B 32,5 N-S-ből készült betonkeverékek várható nyomószilárdságai magas cementtartalmak és alacsony víz-cement tényezők esetén megközelítik, sőt, meg is haladhatják a CEM I 42,5 N cementből készült hasonló keverékekéit! Főleg a 14. és 15. ábrák nomogramjai „beszédesekek”: $v/c=0,2$, $c/R=0,22$ mellett mindkét cementtel ~ 95 N/mm² várható! Ezzel magyarázatot is adtunk a cikksorozat első részének felvezetőjében idézett [5] forrás szerinti látszólagos ellentmondásra. Az ábrák szemléltetik, hogy a cementek szilárdságra gyakorolt hatásai karakterisztikákkal és nem kitüntetett diszkrét mért jellemzőkkel írhatók le, és e karakterisztikák függenek a mindenkori keverékek betonösszetétele állapotjelzőitől, amit az összetételek tervezésekor nem hagyhatunk figyelmen kívül.

A másik fontos észrevétel, hogy a v/c - c/R -($1-l$)-alapú szilárdságbecslés nagy cementtartalmak és alacsony v/c esetén egyre kevésbé „érzékeny” a cementtartalom növelésére, viszont túlzottan is érzékeny a v/c csökkentésére, a jóslott eredmények e tartományokban már instabilak. Az x - χ_c - p - l -alapú becslésnél ez a hatás sokkal mérsékeltebben jelentkezik a tartomány szélein.

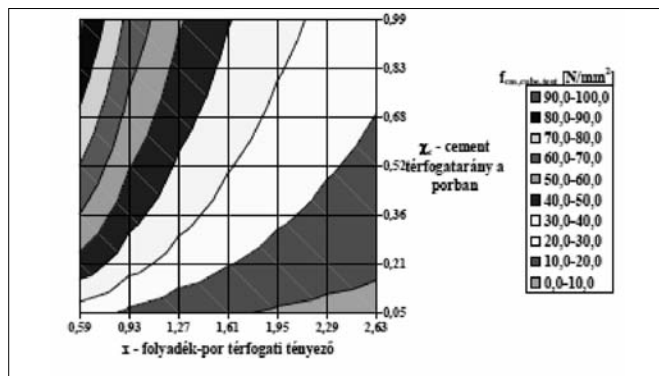
A harmadik megállapítás, hogy a v/c - c/R -($1-l$)-alapú szilárdságbecslés azonos v/c és azonos cementtartalom esetén mindig azonos szilárdságot jósol, ami ellentétben áll a cikksorozat első



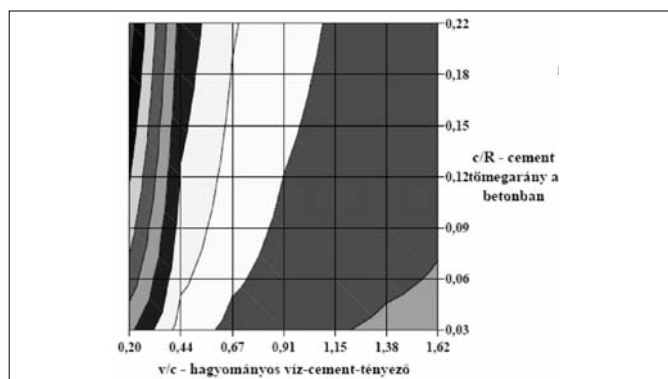
11. ábra A nyomószilárdság (32), illetve (34) képletek becslési hibáinak összehasonlítása



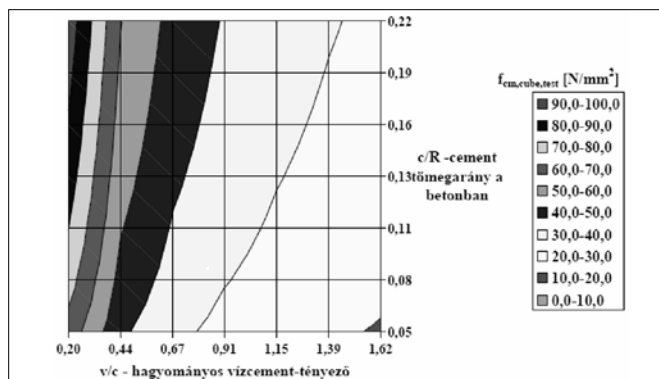
12. ábra $x-\chi_c-p-l$ -alapú becslés nomogramja CEM III/B 32,5 N-S cementtel készült kőlisztes keverékek esetén, az ÉMI 2010. évi kísérletek feldolgozása alapján, $p=0,280$ és $l=0,010$ esetén



13. ábra $x-\chi_c-p-l$ -alapú becslés nomogramja CEM I 42,5 N cementtel készült kőlisztes keverékek esetén, az ÉMI 2010. évi kísérletek feldolgozása alapján, $p=0,280$ és $l=0,010$ esetén



14. ábra $v/c-c/R-(1-l)$ -alapú becslés nomogramja CEM III/B 32,5 N-S cementtel készült kőlisztes keverékek esetén, az ÉMI 2010. évi kísérletek feldolgozása alapján $l=0,010$ esetén



15. ábra $v/c-c/R-(1-l)$ -alapú becslés nomogramja CEM I 42,5 N cementtel készült kőlisztes keverékek esetén, az ÉMI 2010. évi kísérletek feldolgozása alapján $l=0,010$ esetén

részében idézett forrás beszámolójával [2], amely szerint a kiegészítőanyag adagolásának növelése által nőtt a nyomószilárdság. Ugyanakkor az $x-\chi_c-p-l$ alapú becslésekből a kiegészítő-anyagok

szilárdságot befolyásoló hatása megjósolható, amint azt a 3. pontban bizonyítjuk.

Véleményünk szerint az egyváltozós v/c -alapú szilárdságbecslések a modern

betontechnológiában már aggályosak. Egy további változó (pl. cementtartalom) bevezetésével e módszerek jelentősen javíthatók, de – a levegőtartalmat leszámítva – még mindig szükség van egy további változó bevezetésére is (pl. χ_c), a kiegészítőtartalom hatásának leírására. Ezzel odajutunk, ahová a betonösszetéti állapotjelzők alkalmazásával már eljutottunk a 2.1. pontban: általános esetben 4 független változó szükséges a szilárdságbecsléshez.

3. Kiegészítőanyagok hatása a szilárdságra

A példa kedvéért állítsunk elő két betonkeveréket amely 350 kg/m³ cementet tartalmaz, víz-cement tényezője 0,5, tartalmazzon 1 tf% levegőt ($l=0,01$)! Az 1. sz. keverék ne tartalmazzon kiegészítőanyagot ($\chi_c=0,99$), a 2. sz. keverék pedig éppen annyit, hogy $\chi_c=0,55$ legyen. Számítsuk ki a két keverék várható szilárdságát a (32) képletből az ÉMI-kísérletek feldolgozásából nyert paraméterek alapján,

ssz.	recept		állapotjelzők					σ_{becs} [N/mm ²]	
	anyag	kg/m ³	p	x	χ_{c}	λ_{AD}	l	CEM I 42,5 N	CEM III/B 32,5 N
1.	cement	350	0,990	1,485	0,293	0,010	0,057	44,7	34,4
	kiegészítő	3							
	adalék	1840							
	víz	168							
	ad. szer	7							
2.	cement	350	0,550	0,825	0,387	0,010	0,031	62,6	39,3
	kiegészítő	258							
	adalék	1592							
	víz	168							
	ad. szer	7							
			szilárdságnövekedés					40%	14%

8. táblázat 350 kg/m³ cementadagolású, 0,5 víz-cement tényezőjű betonkeverék megvalósítása két különböző kiegészítőanyag-adagolás mellett, és azok becsült szilárdságai a betonösszetéti állapotjelzőkből, a (32) képletből és a 6. táblázat paramétereiből (ÉMI kísérletek, 2010. alapján)

amelyek a 6. táblázat első két sorában található! Az eredményeket a 8. táblázatban közöljük.

A táblázatból egyértelmű, hogy az $x\text{-}\chi\text{-}p\text{-}l$ -alapú becslés megjósolhatja a kiegészítőanyag-tartalom növelésével járó szilárdságváltozást. Vegyük észre, hogy a 2. sz. keveréknél az x folyadékpor térfogatarány jelentősen lecsökkent ($x=1,485$ -ről $x=0,825$ -re), ami szilárdságnövelő hatást fejt ki. Mindazonáltal vannak olyan cementfajták és betonösszetételi állapotjelző-tartományok, amelyeknél már nem szilárdságnövekedés mutatkozik, hanem stagnálás vagy pedig csökkenés tapasztalható. Ez a példa csak arra hívja fel a figyelmet, hogy mennyire fontos szerep jut a betonalkotók karakterisztikus viselkedésének, ami az anyagminőségen túl a betonösszetételi állapotjelzőktől is függ.

4. Összefoglalás

Ebben a részben a szilárdságra ható tényezőket elemeztük, magyarázatot keresve korábban nem értelmezett tapasztalatokra is. Rámutattunk, hogy a betonösszetételi állapotjelzők felhasználhatók a szilárdság becslésére, egyben a v/c -alapú szilárdságbecslések továbbfejlesztési lehetőségeit is érintettük.

A következő részben a száradási zsugorodás vizsgálata során szerzett tapasztalatainkról és azok elemzéséről szeretnénk beszámolni, remélve, hogy addigra már a 112 napos eredmények feldolgozása is elkészülhet.

Felhasznált irodalom

- [1] Ujhelyi J. - Popovics S.: Improving accuracy of the concrete strength versus water-cement ratio relationship. Concrete Structures, 2007, Vol.7, pp 40-46.

- [2] Zsigovics I.: Öntömörödő beton, a betontechnológia legújabb forradalma. 3. Mészkeőliszt adagolás hatása a friss és megszilárdult betonra. Vasbeton-építés, 2004/3, pp. 72-79.
- [3] Pekár Gy.: Betonkeverékek egyszerűsített alapmodellje és alkalmazása. 1. rész: Betonösszetételi állapotjelzők. Beton XVIII. évf. 10-11. szám, 2010. október-november, pp 3-6.
- [4] Ujhelyi János főszerkesztő: Betonlexikon. Építésügyi Tájékoztató Központ. Budapest, 2006.
- [5] Dr. Szalai Kálmán - Dr. Huszár Zsolt - Spránitz Ferenc: Beton évkönyv, Betonszerkezeti EU szabványok hazai bevezetése, alkalmazása. 6. fejezet: HSC/HPC betonok és hídépítési alkalmazása. Kiadta a Magyar Betonszövetség, Magyar Betonelemgyártó Szövetség, Magyar Építőanyagipari Szövetség. Budapest, 2005.

Életút

Isten veled Marci!

TÁRCZY LÁSZLÓ

Elekes Márton, élt 57 évet.

Ma hajnalban nem erre készültem, hogy összeszorult szívvel és könnyező szemmel utolsó földi leveletem megírom Neked, de életünk karmestere most másként döntött.

Borzasztóan hiányozni fogsz!

Óriási úr tátong bennem már néhány órával a megváltoztathatatlan hír után is. Mennyi szeretet, mennyi segítőkészség, mennyi kölcsönösen előnyös, nagyívű és briliáns, sikeres megoldás, mennyi jóbarát és tisztelő. Te, aki mindig egy-két lépéssel a legjobbak előtt jártál, számomra és sokak számára Te voltál az ismert hazai mérnök menedzserek legjobbjá.

Hiányozni fogsz.

1973, UVATERV, fiatal műszakiak fóruma, első közös fellépésünk, aztán az ezt követő 37 év, mennyi gazdag közös élmény.

Algéria, ahol csak a legjobb külföldi mérnökök maradhettek olyan

sokáig, mint ahogy azt Te tetted. Itt csillagod már a nemzetközi elismerés felé vezérelt. Micsoda tekintélyt szerezte "musztás", a tiareti polgári repülőtér építésellenőrzésének vezénylesével, az addig ismeretlen zord terepen, de ilyenek a kivételes adottságú és képességű emberek. Sokat tanultam tőled.

Hiányozni fogsz.

Emlékszel, két éjszaka megtanultad a francia földművek előírását, mert így tudtál segíteni kollégádon. Ismeretlen embereket mentettél a sivatagból, ha úgy hozta a sors, balesetes emberek sürgős hazaszállítását intézted, a félkész repülőtérén használt autógumik felgyújtásával megvilágítva a leszállópályát, munkaköri kötelességen és munkaidőn túl, ha kellett, éjjel-nappal. Főztél finomakat, nem volt számodra leküzdhetetlen feladat. Micsoda csodálatos emberi kvalitás!

Hiányozni fogsz.

Aztán hazajöve sok-sok szép sikert tudatsz magadénak, felsorolni sem tudom mindet, de talán a legfontosabbakat. A földalatti felújítása - ismeretlen terület, mégis teljes a sikered. Budapesti villamosvágány felújítási program - újabb közegben is mindenki meglegedésére dolgoztál. Aztán életed legnagyobb teljesítménye következett, a 4-es metró projektirányítási feladatainak sokévi vezénylese, közel 100 fő nemzetközi csapattal. A Metróber felvirágoztatása, saját irodád beindítása, és az utolsó állomás, a Margit híd rekonstrukció vezénylese, ameddig bírtad.

Hiányozni fogsz.

Tudod, nyugodt akkor voltam, ha átnézted írásaimat, mindig volt egy-két olyan meglátásod, amelyet csak tisztelettel lehetett megköszönni, mert így tört az az írás a tökéletes felé.

Köszönöm azt a sok-sok jót, amit nekem adtál. Büszke vagyok, hogy együtt dolgozhattam veled éveken át. Hiányozni fogsz. Isten veled Marci.

2010. december 15.

Fiatal beton szilárdulási folyamata

3. rész: CEMIJ¹-féle módszer a de Vree-féle tényező számítására

DR. KAUSAY TIBOR

betonopu@t-online.hu, <http://www.betonopus.hu>

- Festigkeitsentwicklung des jungen Betons
Teil 3.: CEMIJ-Methode für Berechnung des de Vree-Faktors (német)
- Hardening process of young concrete
Part 3: CEMIJ method for calculating the de Vree-factor (angol)
- Processus de durcissement du béton jeunes
Partie 3: Cemij méthode de calcul du facteur de de Vree (francia)

Valamely adott cementhez tartozó tényleges de Vree-féle C tényező {◀} meghatározása habarcs vagy beton próbatestek szilárdulási folyamatának mérésén alapul. A méréshez azonos összetételű, de különböző hőmérsékleteken tárolt próbatest sorozatokat kell készíteni. Valamely sorozat mintáinak nyomószilárdságát különböző időpontokban meg kell határozni. A minta legalább három próbatestből álljon, egy nyomószilárdság adat tehát legalább három azonos hőmérsékleten tárolt, egy időpontban vizsgált próbatest nyomószilárdságának átlaga.

A de Vree-féle C tényező számítására kidolgozott CEMIJ-féle módszert a DAfStb Heft 422. kiadvány (Bunke, N., 1991) 4.2.3 fejezetében is ismertetik, és annak alkalmazását T. Vermeersch (2005) Belgiumban készített diplomamunkája alapján számpéldán mutatjuk be.

A kísérleti beton 400 kg/m³ adagolású CEM III/A 52,5 N LA jelű belga kohósalak-cementtel, $\alpha = v/c = 188/400 = 0,47$ víz-cement tényezővel, a cement-adagolásra vett 0,3 tömeg% polikarboxilát alapú szuperfolyósító adalékszerrel, 4/7 mm szemnagyságú mészke zúzottkő és 0/2 mm

szemnagyságú kvarchomok adalékanyaggal készült. A beton próbakocka sorozatokat 30 °C, 20 °C, 15 °C és 10 °C hőmérsékleten, 80 % relatív páratartalmú klímasekrenyben tárolták. A három-három próbakockából álló minták nyomószilárdságát fiatal korban öt különböző időpontban és 28 napos korban vizsgálták.

A számpélda kiindulási adatai az 1. táblázatban szerepelnek.

A kísérlet a fiatal korú betonra 4x5 = 20 idő-nyomószilárdság mérési értékpárt eredményezett.

A számítás során különböző C tényezők feltételezése mellett, mind a 20 mérési értékpár felhasználásával logaritmikus (természetes alapú logaritmus beosztású, vízszintes tengely felett egyenes alakú) összefüggést keresünk a de Vree-féle fok-óra szám ($R_{de Vree}$) és a nyomószilárdság (f_{cm}) között, és kiszámítjuk az összefüggés korrelációs együtthatójának négyzetét. A feladat megoldásához az a $C_{optimalis}$ tényező adja, amelyikhez a legnagyobb r^2 korrelációs együttható négyzet tartozik.

A C tényező számításának lépései a következők:

1. Fel kell venni a C tényező valamely értékét, például először legyen $C = 1,10$.
2. A felvett C tényező felhasználásával minden T_i átlagos betonhőmérsékletre meg kell határozni a de Vree-féle „javított cementfüggő”

Érési időtartam, Δt_i (óra)	Átlagos nyomószilárdság, f_{cm} (N/mm ²)
„A” kísérlet sorozat Átlagos érési (tárolási) hőmérséklet: $T_i = 30$ °C	
9,17	6,1
10,90	9,5
12,00	12,3
13,17	14,1
14,30	16,0
672 (28 nap)*	54,0
„B” kísérlet sorozat Átlagos érési (tárolási) hőmérséklet: $T_i = 20$ °C	
16,00	6,2
17,83	7,6
19,83	9,5
21,67	11,5
25,50	14,6
672 (28 nap)*	54,8
„C” kísérlet sorozat Átlagos érési (tárolási) hőmérséklet: $T_i = 15$ °C	
20,00	5,6
23,00	6,6
27,67	9,1
31,83	12,2
37,00	15,7
672 (28 nap)*	63,6
„D” kísérlet sorozat Átlagos érési (tárolási) hőmérséklet: $T_i = 10$ °C	
26,50	5,0
31,67	6,5
36,83	8,1
41,67	9,9
46,67	11,5
672 (28 nap)*	62,4
* A fiatal beton szilárdulási folyamatának értékeléséhez a 28 napos korú beton vizsgálati eredményeit nem vontuk be.	

1. táblázat Számpélda alapadatai a C tényező számítására T. Vermeersch (2005) diplomamunkája után

(korrigált) betonhőmérsékletet (r_i). Például $C = 1,10$, $T_i = 30$ °C esetén $r_i = 39,31$ °C.

3. A de Vree-féle „javított cementfüggő” (korrigált) betonhőmérsékletet (r_i) megszorozva a Δt_i érési (szilárdulási) idővel, megkapjuk a

¹ A CEMIJ (Cement Industrie IJmuiden) az ENCI (Eerste Nederlandse Cement Industrie) holland cementművek ijmuideni (Hollandia) cementgyárának a neve. Az ENCI a Heidelbergi Cement Csoport (Heidelberg-Cement Group) tagja.

teljes érési időhosszra vonatkozó de Vree-féle „javított cementfüggő” (korrigált) érési fok-óra számot ($R_{de\ Vree}$). A számítást valamennyi Δt_i érési (szilárdulási) időre el kell végezni. Például, ha $C = 1,10$, $T_i = 30\ ^\circ\text{C}$ és $\Delta t_i = 9,17$ óra, akkor $R_{de\ Vree} = r_i \cdot \Delta t_i = 39,31 \cdot 9,17 = 360,47\ ^\circ\text{C}\cdot\text{óra}$.

4. Kiszámítjuk a meghatározott de Vree-féle „javított cementfüggő” (korrigált) érési fok-óra számok ($R_{de\ Vree}$) természetes alapú logaritmusát ($\text{LN } R_{de\ Vree}$), amelyhez mint független változóhoz (x_i) hozzárendeljük függő változóként (y_i) a nyomószilárdság átlagértékét (f_{cm}). Például $C = 1,10$, $T_i = 30\ ^\circ\text{C}$, $\Delta t_i = 9,17$ óra, illetve $R_{de\ Vree} = 360,47\ ^\circ\text{C}\cdot\text{óra}$ esetén $x_i = \text{LN } R_{de\ Vree} = 5,887$ és $y_i = f_{cm} = 6,1\ \text{N/mm}^2$.
5. A példa esetén 20 darab $\text{LN } R_{de\ Vree} - f_{cm}$ értékpárral rendelkezünk (1. táblázat), amelyeknek az adott C tényezőhöz tartozó értékeit grafikusán a természetes alapú logaritmus beosztású abszcissza tengellyel és a lineáris beosztású ordináta tengellyel rendelkező koordináta rendszerben ábrázolhatjuk.
6. Következő feladatunk a felvett C tényezőhöz tartozó 20 darab $\text{LN } R_{de\ Vree} - f_{cm}$ értékpárra rajzolt regressziós egyenes „ d ” regressziós

együtthatójának, „ b ” regressziós y-tengelymetszetének, valamint az ezekkel kapott regressziós egyenes korrelációs együtthatója négyzetének (r^2) meghatározása.

A korrelációs együttható r^2 négyzete az $R_{de\ Vree}$ mért fok-óra számhoz (mint x_i értékhez) tartozó mért $f_{cm,i,\text{mért}}$ nyomószilárdság (mint y_i érték) és a regressziós függvényből számított $f_{cm,i,\text{számított}}$ nyomószilárdság (mint Y_i érték) közötti kapcsolat szorosságát fejezi ki:

$$r^2 = \frac{(\sum (y_i - \bar{y}) \cdot (Y_i - \bar{Y}))^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

A kapcsolat annál szorosabb, minél inkább az 1,0-hez tart a korrelációs együttható négyzetének (r^2) az értéke.

Megjegyzés: A korrelációs együttható r betűjele véletlenül ugyanaz, mint a de Vree-féle „javított cementfüggő” (korrigált) betonhőmérséklet r_i betűjele, de a nemzetközi irodalomban így használják, ezért nem változtattuk meg.

A példa esetén a felvett $C = 1,10$ tényezőhöz tartozó regressziós egyenes egyenlete:

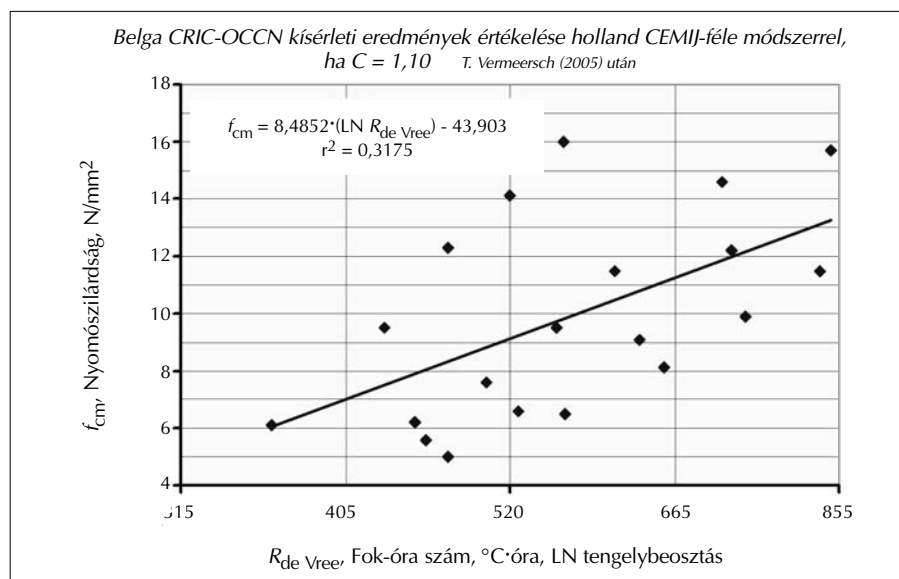
$f_{cm} = 8,4852 \cdot (\text{LN } R_{de\ Vree}) - 43,903$ és a korrelációs együttható négyzete $r^2 = 0,3175$, amelyet az 1. ábrán ($R_{de\ Vree}$ -féle betonérési dia-

C tényező	$R_{de\ Vree} - f_{cm}$ regressziós függvény korrelációs együtthatójának négyzete (r^2), (lásd a 3. ábrát). $A \cdot C - f_{cm}^2$ koordináta-rendszerben (lásd a 2. ábrát)	
	adat ($y_{i,2}$)	függvény érték ($Y_{i,2}$)
1,10	0,3175	0,3180
1,15	0,3819	0,3746
1,20	0,4536	0,4475
1,25	0,5308	0,5284
1,30	0,6105	0,6110
1,35	0,6890	0,6899
1,40	0,7619	0,7613
1,45	0,8252	0,8222
1,50	0,8757	0,8708
1,55	0,9116	0,9064
1,60	0,9327	0,9287
1,65	0,9404	0,9384
C_{opt}: 1,66	0,9404	0,9389
1,67	0,9401	0,9389
1,70	0,9365	0,9366
1,75	0,9236	0,9250
1,80	0,9041	0,9056
1,85	0,8801	0,8807
1,90	0,8534	0,8525
1,95	0,8254	0,8236
2,00	0,7970	0,7962
2,05	0,7690	0,7725

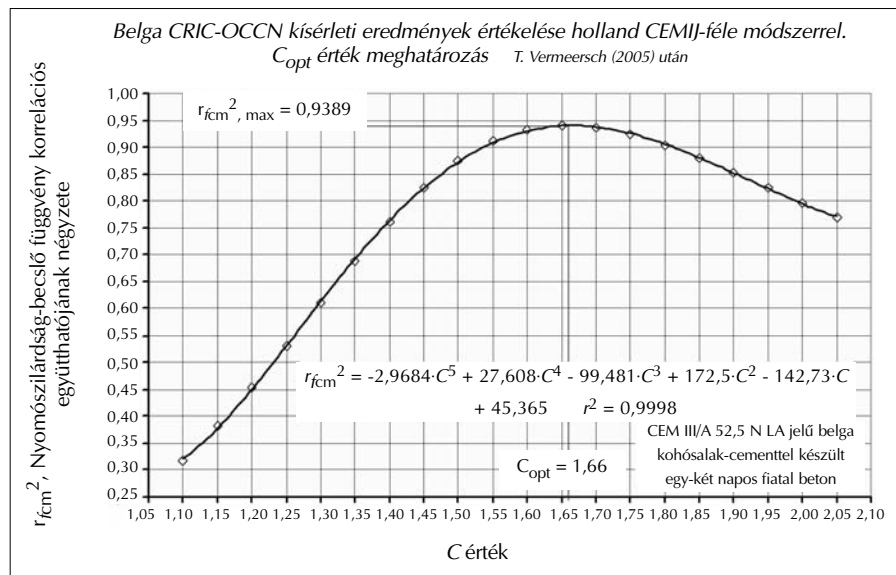
2. táblázat A felvett C tényezőkhöz tartozó r^2 korrelációs együttható négyzetek a példa esetén. Lásd a 2. ábrát. T. Vermeersch (2005) diplomamunkája után

gram) tüntettünk fel.

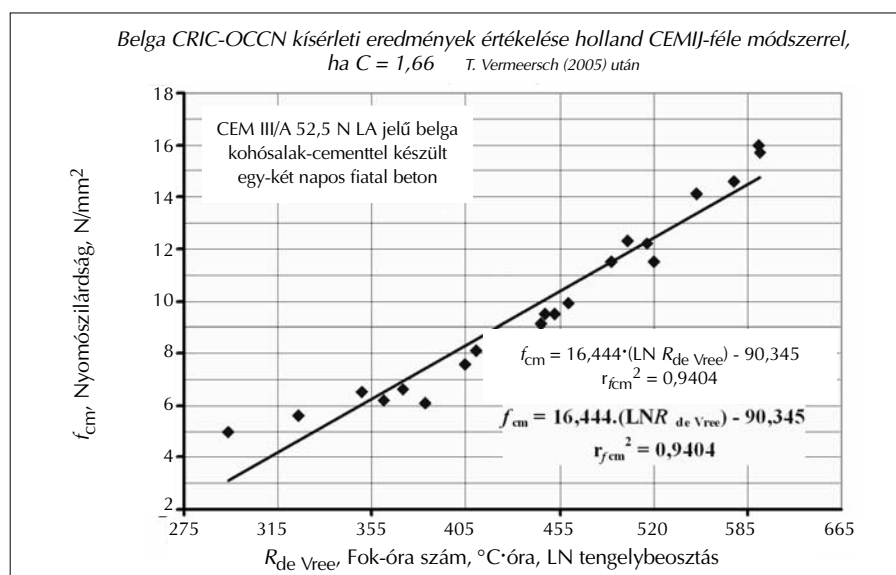
7. Az 1-7. lépéseket újabb C tényezőkkel megismételve, az $f_{cm} = f(\text{LN } R_{de\ Vree})$ regressziós függvény és a hozzá tartozó korrelációs együttható négyzet meghatározását minél több felvett C tényező esetére el kell végezni. Példánk esetén a felvett C tényezőkhöz a 2. táblázatban ($y_{i,2}$) adatként feltüntetett r^2 korrelációs együttható négyzeteket kaptuk.
8. A meghatározott C - r^2 értékpárokat – a 2. táblázat jelölésével C - $y_{i,2}$ adatpontokat – (példánk esetén 22 darab) a 2. ábrán lineáris koordináta-rendszerben ábrázoltuk, és az ábrázolópontokra jól illeszkedő ötödfokú polinom alakú regresszi-



1. ábra Példa szerinti összefüggés az $R_{de\ Vree}$ -féle fok-óra szám és a beton f_{cm} nyomószilárdsága között ($R_{de\ Vree}$ -féle betonérési diagram), ha a cement hőérékenységi tényező értéke $C = 1,10$



2. ábra A példa szerinti C_{opt} érték meghatározása. T. Vermeersch (2005) diplomamunkája után



3. ábra A $C = 1,66$ tényezőhöz tartozó, a példa esetén érvényes $R_{de Vree} - f_{cm}$ nyomószilárdság becslő függvény, mint a példa megoldása. T. Vermeersch (2005) diplomamunkája után

ős görbét fektettünk, amelynek egyenlete:

$$r_{fm}^2 = -2,9684 \cdot C^5 + 27,608 \cdot C^4 - 99,481 \cdot C^3 + 172,5 \cdot C^2 - 142,73 \cdot C + 45,365$$

és korrelációs együtthatójának négyzete: $r^2 = 0,9998$.

A regressziós ötödfokú polinom C abszcissza értékekhez tartozó r_{fm}^2 ordináta értékeit a 2. táblázatban $Y_{2,i}$ függvény értéként jelöltük.

Megállapíthatjuk, hogy a regressziós ötödfokú polinom a legnagyobb, $Y_{2,max} = r_{fm}^2_{max}$ értéket ($r_{fm}^2_{max} = 0,9389$) a $C_{opt} = 1,66$ helyen veszi fel; és ezen a helyen

van az $R_{de Vree}$ -féle fok-óra szám és a beton f_{cm} nyomószilárdsága közötti összefüggések regressziós egyenese korrelációs együtthatója négyzetének – mint a 2. ábra adatpontjának – is a legnagyobb értéke ($r_{fm}^2_{max} = r_{fm}^2_{max} = 0,9404$). Lásd a 2. táblázatot és a 3. ábrát.

9. A példa esetén tehát a beton átlagos nyomószilárdsága (f_{cm}) akkor becsülhető meg a legmegbízhatóbban a de Vree-féle fok-óra számból ($R_{de Vree}$), ha a számítást a $C = 1,66$ értékű C tényezővel végezzük.

A $C = 1,66$ tényezőhöz tartozó, a

példa esetén érvényes $R_{de Vree} - f_{cm}$ nyomószilárdság becslő függvény a 3. ábrán látható.

Felhasznált irodalom

- Bunke N. (szerkesztette): Prüfung von Beton-Empfehlungen und Hinweis als Ergänzung zu DIN 1048. DAfStb, Heft 422, Beuth Verlag GmbH, Berlin-Köln, 1991.
- Iken H.-W. – Lackner R. R. – Zimmer U. P. – Wöhl U.: Handbuch der Betonprüfung. Anleitungen und Beispiele. Verlag Bau+Technik, Düsseldorf, 2003.
- Vermeersch T.: Semi-automatische bepaling van de ontkistingssterkte toegepast op het productieproces van Prefadim Belgium NV. Diplomamunka. Katholieke Hogeschool Brugge – Oostende, 2005.
- de Vree R. T. – Tegelaar R. A.: Gewichtete Reife des Betons. beton, Jg. 48., 1998. H. 11. pp. 674-678.

Jelmagyarázat:

{◀} A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik korábbi számában található.

{▶} A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik következő számában található.

A cikk részletesebb változata tanulmányozható a <http://www.betonopus.hu/notesz/fogalomtar/67-fiatal-beton-3.pdf> oldalon.

KÖNYVJELZŐ

Megjelent az **UPDATE** - aktuálisan a betonutakról **2010. 2. száma** magyarul a Magyar Cementipari Szövetség kiadásában. Ebben a számban összefoglalták különféle anyagú autópályák építésének, használatának és fenntartásának az ökológiai hatását.

A tanulmány igazolja, hogy egy autópálya építéskor és üzemben tartásakor a környezetbefolyásolási hatások csökkenthetők. Így a betonpálya építéskor, a nyersanyag kinyerésekor az optimalizálási teljesítőképesség különösen akkor növelhető, ha több főalkotós cementeket használnak. Az üzemi időszak értékelése azt mutatja, hogy a tartós építési módok és a kevesebb fenntartási igény előnyösebb.

A forgalom okozta környezetterhelés kb. százszorosa az építési és fenntartási hatásoknak. A pályafelület tulajdonságai közvetlenül befolyásolják az üzemanyag fogyasztást, ezért Ontario államban pl. a betonpálya építési módot ajánlják.

A Magyar Betonszövetség hírei

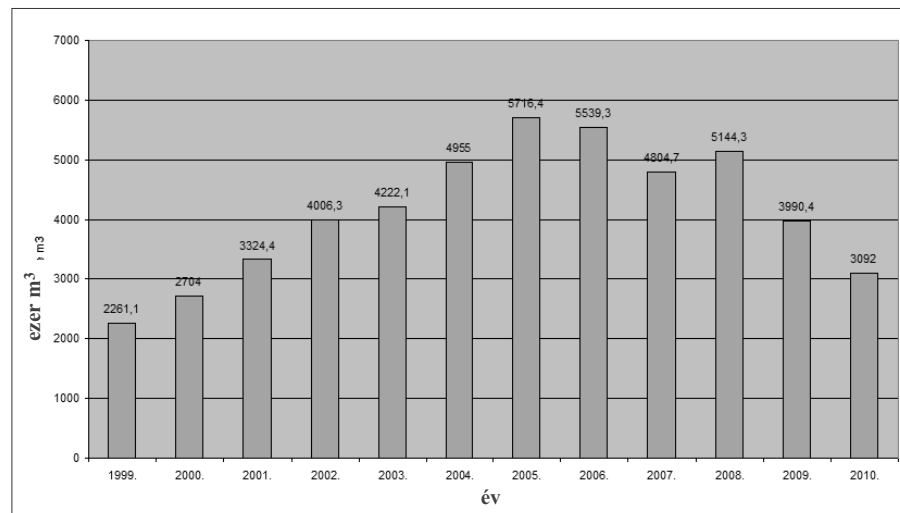
SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető



Megkezdjük az MSZ 4798-1: 2004 betonszabvány felújító munkáját, összhangban a CEN TC revíziós munkájával. Az eredményekről tájékoztatást adunk a BETON szakmai havilap következő számaiban, ahol várjuk a szakma művelőinek a hozzászólását.

◇ ◇ ◇

A 10. Télűző Betonos Bálunk elmaradt. Elnézést kérünk azoktól, akik szerették és részt vettek volna ezen a programon, de a 2011-es bált a Magyarországot ért katasztrófa sorozat, a katasztrófát szenvedett emberekkel való együttérzés miatt szövetségünk az elnökség döntése alapján nem rendezte meg.



1. ábra Tagvállalataink transportbeton gyártásának alakulása az elmúlt 12 évben

Üzemek vezetői, műszaki vezetők, diszpécserok, laborvezetők és minőségbiztosítási szakemberek **TOVÁBBKÉPZÉSÉT** az MSZ 4798-1:2004 betonszabvány 9.6.1 szakasza értelmében március 11-én tartjuk Budapesten, melynek díja személyenként 14 000 Ft + ÁFA.

Az oktatás időbeosztása, programja, előadói

8.00 - 9.20 Minőség-, környezet-, munkahelyi egészségvédelem és biztonságirányítási rendszerek. Integrált rendszer.

Minőségirányítás MSZ EN ISO 9001:2009 Követelmények (MIR); környezettudatos vállalatirányítás MSZ EN ISO 14001:2005 (KIR-ISO 14001); Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonsági Irányítási Rendszer MSZ 28001 (MEBIR – OHSAS 18001); integrált rendszer: az MSZ 4798-1 Beton szabvány és a minőség-, környezet-, munkahelyi egészségvédelem és biztonságirányítási rendszerek kapcsolata.

Előadó: Migály Béla minőségbiztosítási vezető

9.20 - 10.40 Tanúsítás a gyakorlatban, buktatói.

Tanúsításra való felkészülés. Elő audit. Gyenge pontok. Javító tevékenység. Tanúsító audit (jelentés, tanúsítvány). Felügyeleti audit.

Előadó: Dr. Karsainé Lukács Katalin tagozatvezető

10.40 - 11.00 Szünet

11.00 - 12.00 Építési Termék Irányelv.

A 3/2003 (I. 25.) BM - GKM - KvVM rendelet alkalmazása. Az MSZ 4798-1 Beton szabvány és a minőség-, környezet-, munkahelyi egészségvédelem és biztonságirányítási rendszerek kapcsolata. Az MSZ 4798-1 Beton szabvány újra értelmezése, észrevételek, módosítások.

Előadó: Dr. Tariczky Zsuzsanna ny. minőségbiztosítási vezető

12.00 - 13.00 Betonutak, betonpályák, körforgalmak, parkolók betonja. A vonatkozó szabályozások, és eltérések az MSZ 4798-1:2004 előírásaitól.

A vonatkozó szabályozások és eltérések az MSZ 4798-1 Beton előírásaitól.

Előadó: Dr. Karsainé Lukács Katalin tagozatvezető

13.00 - 13.30 Szünet

13.30 - 15.00 Fogyasztóvédelmi ellenőrzések rendszere, irányai, ellenőrzések tapasztalatai, következményei

A fogyasztóvédelmi ellenőrzések gyakorlata, tervezett ellenőrzési területek, ellenőrzések szabályozási alapjai, bírságolás gyakorlata.

Előadó: Labki Katalin NFH főmunkatárs

15.00 - 16.00 Tesztvizsga kiértékelés

További információ kapható az 1/204-1866 telefonszámon és a www.beton.hu honlapon. Jelentkezéseket az info@beton.hu címre várjuk (cég neve, címe, telefonszáma, jelentkezők száma).

Új utakon a Szilikátipari Tudományos Egyesület

KISKOVÁCS ETELKA

December 16-án adták át a Parlament Főrendiházi termében a 2010-es Gábor Dénes díjakat több szakembernek, köztük Dr. Szépvölgyi Jánosnak, az MTA Kémiai Kutatóközpont Anyag- és Környezetkémiai Intézet igazgatójának, a Szilikátipari Tudományos Egyesület elnökének.

Az 1989-ben létrehozott NOVOFER Alapítvány által 2010-ben 22. alkalommal meghirdetett Gábor Dénes díj alapvető célja a névadó életpályájával szimbolizált, kiemelkedő innovációs tevékenységek elismerése. Az alapítvány évenkénti nyilvános díjfelhívásaira gazdasági tevékenységet folytató társaságok, kutatással és fejlesztéssel foglalkozó intézmények, kamarák, műszaki és természettudományi egyesületek, szakmai és érdekvédelmi szervezetek és szövetségek, valamint a Gábor Dénes díj korábbi kitüntetettjei terjeszthetnek fel általánosan elismert, a műszaki innovációban jelentős eredményeket elért szakembereket.

Dr. Szépvölgyi Jánosnak a díjat a műszaki kémia, ezen belül egyes korszerű anyagok előállításában, a plazmakémiai, környezeti kémiai, valamint anyagtudományi kutatásokban, a korszerű műszaki kerámiák fejlesztésében elért eredményeiért, az e területeken végzett, nemzetközileg is elismert tudományos munkájáért, 36 szabadalom kidolgozásában megtestesülő fejlesztői tevékenységéért, a műszaki értelmiség utánpótlásának neveléséért, a doktori képzést segítő iskolateremtő munkájáért és a természettudomány népszerűsítésében vállalt kiemelkedő szerepéért ítelték oda.

A díjazott jelenlegi kutatási területe a magas hőmérsékleteken végbemenő kémiai folyamatok tanulmányozása, elsősorban különleges tulajdonságú anyagok előállítására és környezetvédelmi alkalmazásokra irányulóan.



1. ábra Dr. Szépvölgyi János (bal oldalon) átveszi a díjat Pálincás Józseftől, az MTA elnökétől

Érdeklődik a fenntartható fejlődés kémiai vonatkozásai iránt is. Számos hazai és nemzetközi kutatási-fejlesztési projekt és ipari megbízásos munka témavezetője. Több egyetemen vesz részt a graduális és posztgraduális oktatásban. Hazai és nemzetközi tudományos társaságok és szakmai bizottságok tisztségviselője, illetve tagja.

- Gratulálunk a Gábor Dénes díjhoz! Tevékenysége igazán sokrétű. Jelenlegi kutatásai és a környezetvédelem hogyan kapcsolódnak egymáshoz?

Köszönöm szépen a gratulációt. Ami a jelenlegi kutatásaimat illeti, azok egyrészt közvetlenül kapcsolódnak a környezetvédelemhez, mert foglalkozunk környezetvédelmi technológiák kutatásával és fejlesztésével, például gumihulladékok hasznosításával, vagy különféle veszélyes hulladékok ártalmatlanításával. Másrészt közvetetten, ugyanis az általunk kutatott egyes korszerű szerkezeti anyagok előállítása és felhasználása a korábnál kisebb anyagfelhasználással és környezetterheléssel jár.

- Ön elnöke a Szilikátipari Tudományos Egyesületnek. Mivel foglalkozik az Egyesület?

Egyesületünk az építőanyag- és szilikátiparban dolgozó szakembereket tömörítő, országos társadalmi és tudományos szervezet. Egyik fő feladata, hogy részt vállaljon az iparág egészét érintő szakmai kihívások megoldásában, beleértve például az ásványi nyersanyagok kitermelését, egyes fontos környezetvédelmi problémák megoldását, különféle kutatási-fejlesztési feladatok összehangolását, vagy a szakmai utánpótlás képzésének elősegítését. Másik fontos tevékenységi körünk az iparágban dolgozó szakemberek szakmai továbbképzésének elősegítése, előadások, szakmai tanfolyamok, konferenciák megszervezésével. Az Egyesületben hét szakosztály működik, ezek szakterületei gyakorlatilag a szilikátipar egészét átfogják. Szakosztályaink a következők: Beton, Cement, Finomkerámia, Kő és Kavics, Szigetelő, Tégla és Cserép, valamint Üveg Szakosztály.

- Manapság a szakmai szervezetek közismerten nehéz helyzetben vannak. Mi a helyzet Önöknél?

Nálunk sincs másként. Az évek óta tartó gazdasági válság, különösen pedig az építő- és építőanyag ipar recessziója meglehetősen megnehezíti mind az Egyesületben folyó szakmai munkát, mind pedig működésünk gazdasági feltételrendszerét. Jogi tagvállalataink és cégeink inkább a válság túlélésére, mintsem kutatásra és fejlesztésre, vagy munkatársaik szakmai továbbképzésére koncentrálnak. Emiatt csökkent az igény az SZTE ezirányú szolgáltatásai iránt. Ez eddigi tevékenységi körünk átgondolásra készítetett bennünket. Kidolgoztunk egy megújulási programot, amelynek megvalósítását már 2010-ben elkezdtük.

Gazdasági téren pedig - csökkenő támogatásunk és hazai pályázati források beszűkülése miatt - elsősorban kiadásaink csökkentésével próbálunk úrrá lenni a nehézségeken. Ennek jegyében költözött az Egyesület új irodába, és működési költségeinket is számottevően lejjebb szorítottuk.

- *Milyen megújulási programot dolgoztak ki?*

Elsősorban a jelenlegi nehéz gazdasági helyzet túlélésében és egy kedvezőbb működési feltételrendszerre történő felkészülésben szeretnénk segítséget nyújtani tagjainknak és tagvállalatainknak.

Szándékunk szerint szakmai partnerként segítjük tagvállalataink szakember utánpótlásának képzését. A felsőoktatásban az ipar igényei szerint kidolgozott képzési tematika összeállításában szeretnénk segítséget nyújtani. Szakdolgozati témákat írunk ki, konzulenseket és bírálókat biztosítunk ezek elkészítéséhez, illetve véleményezéséhez. A szilikátipar lehetőségeit bemutató szakmai napokat szervezünk felsőoktatási intézményekben, és koordináljuk egyetemi hallgatók gyárlátogatásait. Szilikátipari állásbörzétet szervezünk az iparág szakember igényeinek és lehetőségeinek megismertetésére.

A már végzett, szilikátiparban dolgozó fiatal mérnököknek szakmai

továbbképzéseket kívánunk szervezni. Az alsó- és középfokú iskolákban pedig kémiaórák megtartásával és fakultációk szervezésével próbáljuk meg felkelteni a fiatalok érdeklődését a műszaki pálya iránt.

Folytatva a korábbi gyakorlatot, az Egyesület évenként több, különféle tematikájú konferenciát kíván szervezni, amelyek a szakmai tájékozódáson és tájékoztatáson túlmenően működési költségeink biztosításához is hozzájárulhatnak. Fontosnak tartjuk a szakmai szövetségekkel fenntartott kapcsolatok átgondolását, az együttműködés kölcsönösen előnyös formáinak kialakítását is.

Az eddiginél hangsúlyosabbá kívánjuk tenni „szolgáltató tevékenységünket”. Ennek lényege, hogy tagvállalataink egyedi igényei szerint szervezünk rendezvényeket, továbbképzéseket, szakmai összejöveleteket.

Segítséget kívánunk nyújtani partnereinknek az Európai Unió pályázatok megismerésében, és a pályázati anyagok összeállításában is.

- *Az Egyesület szakmai folyóiratot ad ki, saját honlapot is működtet. Mi a céljuk a nyilvános megjelenés ezen formáival?*

Folyóiratunk, az Építőanyag több mint 50 éve folyamatosan jelenik meg. Az újságban sok K+F eredményről írnak cikket, hazai és az utóbbi időben egyre gyakrabban külföldi szerzők tollából. A közlemények egy része magyar, másik része angol nyelvű. Ma már több helyen referálják a lapot.

A folyóirat megfelelő fórum új termékek és technológiák bemutatására, valamint cégek bemutatkozására.

Honlapunk (www.szte.org.hu) fontos eszköze az Egyesületen belüli és a külvilág felé történő kommunikációnknak. Itt ismertetjük programjainkat, szakosztályaink tevékenységét, és minden egyéb, fontosnak tartott információt.

Kérem látogassák gyakran honlapunkat, hogy ily módon is ismerkedjenek az SZTE munkájával, és ha módjuk van rá, vegyenek részt programjainkon.

Intelligens megoldások a BASF-től

A BASF, a világ legnagyobb vegyipari vállalata élenjáró a betontechnológiában. Világszerte elismert márkáink a Glenium® nagy teljesítőképességű folyósítószer család; a Rheobuild® szuperfolyósítók a reodinamikus betonokhoz; a RheoFIT® a minőségi betontermék (MCP) gyártásnál; a MEYCO® a mélyépítésnél alkalmazott gépek, anyagok és technológiák terén.

BASF
The Chemical Company

Adding Value to Concrete