

SZAKMAI HAVILAP
2009. SZEPTEMBER
XVII. ÉVF. 9. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

Concrete – Beton



Sikával a beton kiváló üzleti lehetőséggé válik

A gyorsan változó világban kulcsfontosságú az a képesség, hogy az újdonságokat azonnal bevezessük a piacon. Mi azokra a megoldásokra koncentrálnunk, amelyek a legnagyobb értéket nyújtják vevőinknek.

Különleges megoldásainkkal és termékeinkkel segítjük az építetőket a betonozási folyamat során, a legkülönbözőbb időjárási és környezeti viszonyok mellett, az előregyártásban, a transzportbeton iparban és az építkezés helyszínén is.



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

**MINŐSÉGÜGYI
RENDSZERÜNK**
önkéntesen tanúsítva
rendszeres felügyelettel
ISO 9002 szerint



**KÖRNYEZETIRÁNYÍTÁSI
RENDSZERÜNK**
önkéntesen tanúsítva
rendszeres felügyelettel
ISO 14001 szerint



TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **A vasbeton tartószerkezeti Eurocode (EC2) bevezetése Magyarországon, 1. rész**
DR. FARKAS GYÖRGY - KOVÁCS TAMÁS
- 6 **A beton szabályozása - értelmezés a jobbítás érdekében**
DR. TARICZKY ZSUZSANNA
- 8 **A Duna-Dráva Cement Kft. hírei**
- 10 **Betoncsövek vízszállító képessége**
DÉVÉNYI GYÖRGY - OROSZ VIKTOR
- 12 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 14 **Nagyszilárdságú beton**
DR. KAUSAY TIBOR
A gyakorlatban nagyszilárdságúnak nevezik a betont, ha a nyomószilárdsága 60-130 N/mm² között van.
Napjainkban szilikaporról és szulfonált-vinil-kopolimer, illetve polikarboxilát bázisú szuper-folyósítószerekkel a 0,25 alatti víz-kötőanyag tényezőjű, képlékeny és folyós konzisztenciájú, nagyszilárdságú betonok 150 N/mm² nyomószilárdságig - megfelelő szakértelem mellett - hazánkban is biztonsággal előállíthatók.
- 18 **Épül az M31 autópálya**
WINDISCH LÁSZLÓ
- 22 **A Cement International 2008. 4. és 5. számában olvastam**
DR. RÉVAY MIKLÓS
- 23 **Száz éves lenne Fritz Leonhardt német építőmérnök**
POLGÁR LÁSZLÓ
- 7 **Hírek, információk**
- 24 **Rendezvények**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (9.) ◆ BETONPARTNER KFT. (13.)
◆ CEMKUT KFT. (21.) ◆ COMPLEXLAB KFT. (13.)
◆ ELSŐ BETON KFT. (20.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (21.)
◆ MAÉPTESZT KFT. (13.) ◆ MAHILL ITD KFT. (9.)
◆ MG-STAHl BT. (21.) ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. (1.)
◆ TECHNOLÓGIAI, LABORATÓRIUMI ÉS INNOVÁCIÓS ZRT. (9.)
◆ TIME GROUP HUNGARY KFT. (20.)

KLUBTAGJAINK

◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
◆ BASF HUNGÁRIA KFT.
◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT.
◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.
◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.
◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
◆ ELSŐ BETON KFT. ◆ ÉMI NONPROFIT KFT.
◆ FORM+TEST HUNGARY KFT. ◆ FRISS-BETON KFT. ◆ HÍDÉPÍTŐ ZRT. ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. ◆ KTI NONPROFIT KFT.
◆ MAÉPTESZT KFT. ◆ MAGYAR BETON-SZÖVETSÉG ◆ MAHILL ITD KFT.
◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
◆ SIKa HUNGÁRIA KFT.
◆ STABILAB KFT. ◆ SW UMWELTECHNIK MAGYARORSZÁG KFT. ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT. ◆ TIME GROUP HUNGARY KFT.
◆ VERBIS KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:
127 500, 255 000, 510 000 Ft és 5, 10, 20
újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Színes: B I borító	1 oldal 155 185 Ft;
B II borító	1 oldal 139 460 Ft;
B III borító	1 oldal 125 335 Ft;
B IV borító	1/2 oldal 74 855 Ft;
B IV borító	1 oldal 139 460 Ft

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak
duplán értendők.

Hirdetési díjak nem klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 30 650 Ft;
1/2 oldal 59 590 Ft; 1 oldal 115 870 Ft

Előfizetés

Egy évre 5250 Ft.
Egy példány ára: 525 Ft.

BETON szakmai havilap

2009. szept., XVII. évf. 9. 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.betonujsg.hu

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

A vasbeton tartószerkezeti Eurocode (EC2) bevezetése Magyarországon, 1. rész

DR. FARKAS GYÖRGY okl. építőmérnök, egyetemi tanár, tanszékvezető
KOVÁCS TAMÁS okl. építőmérnök, egyetemi tanársegéd

farkas@vbt.bme.hu; kovacs@vbt.bme.hu
BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke

A cikk áttekintést ad a vasbeton tartószerkezeti eurocode-ok hazai bevezetéséről. Az első részben összefoglaljuk az előzményeket és a honosítás folyamatát, a 2. részben pedig az EC2 tervezési szabványt ismertetjük részletesebben.

Kulcsszavak: Model Code, ENV előszabvány, EN európai szabvány, MSZ EN honosított európai szabvány, nemzeti melléklet

1. Előzmények

Az egységes európai tartószerkezet tervezési szabványok, az Eurocode-ok kidolgozásának folyamata 1975-ben indult. Célja az építőipar területén olyan szabályozás létrehozása volt mely • megszünteti a szabad kereskedelmet gátló akadályokat, • biztosítja a műszaki előírások harmonizációját.

Ennek eredményeként először a Model Code-okat dolgozták ki, a tartószerkezetekkel foglalkozó európai előírások első generációjaként. E Model Code-ok nem voltak szabvány státuszúak, a tartószerkezeti tervezés folyamatát a Model Code-októl független nemzeti szabványok szabályozták. A Model Code-ok bázisán a tartószerkezetek tervezésével foglalkozó egységes európai szabványrendszer kidolgozását 1989-től kezdve a CEN 250 sz. műszaki bizottsága végezte. A szabványrendszer két lépésben került kidolgozásra. Először az ún. európai előszabványok (European Prestandard, ENV) készültek el, majd az alkalmazási tapasztalatok birtokában ezeket európai szabvánnyá (European Standard, EN) dolgozták át.

1.1. Európai előszabványok (ENV)

Az ENV előszabványok az 1990-es években készültek el. Az ENV előszabványokat egy átmeneti időtartamra, a nemzeti szabványokkal alternatív használatra tervezték,

melytől azt várták, hogy az alkalmazási tapasztalatok birtokában egyértelműen el lehet majd dönteni, hogy az európai szintű harmonizáció érdekében mely tervezési paramétereket lehet harmonizálni és melyek megválasztását kell meghagyni nemzeti jogkörben. Az ENV szabványokat honosító EU országok e tervezési paraméterek adott országban alkalmazandó értékeit Nemzeti Alkalmazási Dokumentumokban (NAD) írták elő, mely jogilag nem képezte részét a honosított ENV szabványnak.

Magyarországon e NAD-ok csak a legfontosabb MSZ ENV szabványokhoz készültek el MSZ ENV NAD jelzettel az 1999-2002 közötti időszakban. Az eredeti célnak megfelelően a 2/2002.(I.7.) FVM rendelet az MSZ ENV + MSZ ENV NAD előírásokat az együttes alkalmazás feltételével lényegében a vonatkozó nemzeti szabványokkal párhuzamosan alkalmazhatónak engedélyezte.

1.2. Európai szabványok (EN) és nemzeti mellékletek

Az ENV előszabványok végleges EN szabványokká történő átdolgozása 2002-ben kezdődött és 2007-ben fejeződött be. Az EN szabványok rendszere a következő:

- EN 1990 Eurocode 0 : A tartószerkezeti tervezés alapjai
- EN 1991 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások
- EN 1992 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése

- EN 1993 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése
- EN 1994 Eurocode 4: Betonnal együtt dolgozó acélszerkezetek tervezése
- EN 1995 Eurocode 5: Faszerkezetek tervezése
- EN 1996 Eurocode 6: Falazott szerkezetek tervezése
- EN 1997 Eurocode 7: Geotechnikai tervezés
- EN 1998 Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre
- EN 1999 Eurocode 9: Alumíniumszerkezetek tervezése

E szabványokban a nemzeti jogkörben megválasztható tervezési paraméterek (Nationally Determined Parameters, NDP) száma az ENV-khez képest jelentősen lecsökkent, ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy a tartószerkezetek biztonsági szintjével kapcsolatos tervezési paraméterek továbbra is nemzeti szinten megválasztható értékek maradtak.

A honosító országok a nemzeti jogkörben felvehető tervezési paramétereket nemzeti mellékletben foglalják össze, mely jogilag a honosított EN szabvány (Magyarországon MSZ EN) részét képezi. E tervezési paraméterek lehetséges értékeire a legtöbb esetben az EN szabvány ajánlott értéket vagy ajánlott tartományt határoz meg.

E tervezési paraméterek lehetnek:

- számszerű értékek és osztályba sorolás ott, ahol az Eurocode alternatívákat tartalmaz;
- számszerű érték ott, ahol az Eurocode-ban csak egy jelölés szerepel;
- az adott országra jellemző (geográfiai, éghajlati stb.) adatok (pl. hőtérkép);
- alkalmazandó eljárás ott, ahol az Eurocode alternatív eljárásokat tartalmaz.

A nemzeti Melléklet ezen kívül tartalmazhat:

- az EN-ben szereplő tájékoztató mellékletek alkalmazásával kapcsolatos állásfoglalást;
- az Eurocode alkalmazását elősegítő, és azzal nem ellentétes, kiegészítő információkra való hivatkozást.

2. Az EUROCODE-ok honosítása

Az EU tagországok - tagi kötelezettségeiknél fogva - az EN-ek honosítását elfogadott módszer és ütemterv alapján, időkorlátok betartásával végzik.

Ennek megfelelően minden egyes EN szabvány tartalmazza azt a kitűzött dátumot, amikor a megelőző, nemzeti szabvánnyal párhuzamos alkalmazás időszaka lezárul és az adott EN (ittthon MSZ EN) minden tagországban jogállását tekintve kizárólagossá válik. Ez azt jelenti, hogy az e tárgykörben meglévő nemzeti előírásokat (szabványokat) jogilag vissza kell vonni. Ennek végső időpontja az EU döntése alapján 2010. március 31.

Magyarországon a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT), amely az EN szabványok magyar honosítását végzi, úgy döntött, hogy a meglévő tartószerkezet tervezési MSZ szabványok érvényességét 2009. december 31-én visszavonja. Ezen időpont után csak az Eurocode előírásai lesznek érvényben.

2.1. A honosítás módjai

Az EN szabványok honosítása történhet angol nyelven - jóváhagyó közleménnyel - vagy teljes fordítással. Magyarországon jelenleg mindkét megoldásra van példa.

Hogy az adott esetben melyik megoldás kerül alkalmazásra, azt alapvetően a rendelkezésre álló anyagi források döntenek el. Jóváhagyó közleményes honosítás esetén az EN szabvány elé egy magyar nyelvű nemzeti címoldal kerül (mely a szabvány nevét MSZ EN-re változtatja), majd e mögött az eredeti EN szabvány angol nyelvű szövege áll. A teljes fordítással történő honosítás esetén a magyar nyelvű címoldal után az EN szabvány teljes szövege magyar nyelven jelenik meg, mely fordítást az MSZT illetékes bizottsága lektorálja.

2.2. A nemzeti mellékletek szerepe

A nemzeti mellékletek kidolgozása nem kötelező, csak ajánlott.

Ha nemzeti melléklet nem készül, akkor az NDP-k tekintetében a tervező számára az EN-ben szereplő ajánlott értékek jelentenek támpontot. Ezek alkalmazása sem kötelező, vagyis az EN-ben szereplő ajánlott értékektől is el lehet térni a tervezés során, azonban jogi szempontból ez nyilvánvalóan a tervezői felelősség mértékét növeli, hiszen adott esetben a tervezőnek indokolnia kell az eltérés okát. Megállapítható tehát, hogy a tervezői felelősség mértékének csökkentése egyértelműen a nemzeti mellékletek kidolgozását igényli.

Az MSZT eddigi gyakorlata szerint egy EN szabvány abban az esetben kerül teljes fordítással honosításra, ha ehhez a szükséges anyagi forrás rendelkezésre áll. Az eddigi gyakorlat szerint, ha egy EN szabvány teljes fordítással kerül honosításra, akkor ahhoz a nemzeti melléklet is kidolgozásra kerül. A rendelkezésre álló anyagi források mértéke eddig kevés volt ahhoz, hogy a teljes fordítással történő honosítás üteme követni tudja az EN-ek CEN általi kibocsátásának ütemét, ezért jelenleg a teljes fordítással honosított MSZ EN-ek száma elmarad a CEN által kibocsátott EN-ek számától.

A teljes fordítással nem honosított EN-ek értelemszerűen jóváhagyó közleménnyel kerülnek honosításra. Egyes szabványokhoz jóváhagyó közleményes honosítás esetén magyar nyelvű nemzeti melléklet is kidolgozásra került. Egy jóváhagyó közleményes honosítás természetesen később - a megfelelő források megléte esetén - teljes fordítással történő honosítássá átalakítható.

A jelen időpontig teljes fordítással honosított MSZ EN-ek esetében

az 1. táblázat megadja a magyar fordítás, a nemzeti melléklet elkészültének és a honosított (nemzeti mellékletet is tartalmazó) MSZ EN szabvány kiadásának az évszámait (vékony, álló betűvel).

A jelenleg folyamatban lévő, de ez évben elkészülő munkák évszámai (2009) dőlt betűvel, az 1. táblázat megfelelő oszlopában jobbra zárva láthatók.

A jelen időpontig jóváhagyó közleménnyel honosított MSZ EN-ek közzétételének évszámát az 1. táblázat utolsó oszlopa vastagon szedve tartalmazza.

2.3. A honosítás hazai nehézségei

Mivel az MSZT jelentős költségvetési támogatásban nem részesül, ezért nyilvánvaló, hogy az Eurocode-ok honosításának a költségét az iparnak kell(ene) közvetlenül vagy szakmai szervezeteken keresztül megfinanszírozni. Ezt néhány szakmai szervezet (pl. Magyar Közút Kht.) a közelmúltban már felismerte, pl. ennek köszönhető a hidakkal kapcsolatos szabványok rövid idő alatt történő elkészítése. Ehhez hasonló közös kezdeményezés volt 2008-ban a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke és az MSZT részéről az, hogy több olyan szabvány esetében, melynek fordítására előreláthatólag nincs forrás az MSZT-nél, de használatukra gyakrabban van szükség, készüljön el a nemzeti melléklet, amely a hazai alkalmazást (igaz angol nyelvű szabványszöveggel együtt) szakmai szempontból lehetővé teszi. Így készült el 2008-ban 15 db, 2009-ben pedig újabb 7 db szabvány (MSZE jelzettel kiadott) nemzeti melléklete az Önkormányzati és Településfejlesztési Minisztérium "Építésügy 2007" és "Építésügy 2008" pályázatai keretében.

Hivatkozási szám	Cím	Fordítás	Nemzeti melléklet	MSZ EN
EN 1990	A tartószerkezetek tervezésének alapjai	2005	2005	2005
EN 1990 A1	A tartószerkezetek tervezésének alapjai - Hidak	2008	2008	2008
EN 1991-1-1	Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei	2005	2005	2005
EN 1991-1-2	A tűznek kitett tartószerkezeteket érő hatások	2005	2005	2005
EN 1991-1-3	Hóteher	2005	2005	2005
EN 1991-1-4	Szélhatás	2007	2007	2007

Hivatkozási szám	Cím	Fordítás	Nemzeti melléklet	MSZ EN
EN 1991-1-5	Hőmérsékleti hatások	2005	2005	2005
EN 1991-1-6	Hatások a megvalósítás során	2006	2006	2006
EN 1991-1-7	Rendkívüli hatások	2009	2008	2009
EN 1991-2	Hidak forgalmi terhei	2006	2006	2006
EN 1991-3	Daruk és más gépek hatásai		2008	2007
EN 1991-4	Silók és tartályok		2008	2006
EN 1992-1-1	Általános és az épületekre vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1992-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1992-2	Betonhidak. Tervezési és szerkesztési szabályok	2009	2009	2009
EN 1992-3	Gátak és folyadéktároló szerkezetek		2008	2006
EN 1993-1-1	Általános és az épületekre vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1993-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1993-1-3	Kiegészítő szabályok hidegen alakított elemekre			2007
EN 1993-1-4	Kiegészítő szabályok korrózióálló acélokra			2007
EN 1993-1-5	Lemezszerkezetek	2009	2008	2007
EN 1993-1-6	Héjszerkezetek szilárdsága és állékonysága			2007
EN 1993-1-7	Keresztirányban terhelt lemezszerkezetek			2007
EN 1993-1-8	Csomópontok tervezése	2009	2008	2005
EN 1993-1-9	Fáradás	2009	2009	2005
EN 1993-1-10	Az anyagok szívóssága és vastagságirányú jellemzői	2009	2008	2005
EN 1993-1-11	Húzott elemes szerkezetek tervezése			2007
EN 1993-1-12	Az EN 1993 alkalmazása S700 acélminőségig			2007
EN 1993-2	Hidak	2009	2009	2009
EN 1993-3-1	Tornyok, árbocok			2007
EN 1993-3-2	Kémények			2007
EN 1993-4-1	Silók			2007
EN 1993-4-2	Tartályok			2007
EN 1993-4-3	Csővezetékek			2007
EN 1993-5	Szádfalak			2007
EN 1993-6	Daruk alátámasztó szerkezetei			2007
EN 1994-1-1	Általános és az épületekre vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1994-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1994-2	Általános és a hidakra vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1995-1-1	Közös és az épületekre vonatkozó szabályok	2007	2009	2009
EN 1995-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1995-2	Hidak		2008	2005
EN 1996-1-1	Vasalt és vasalás nélküli falazott szerkezetekre vonatkozó általános szabályok	2007	2009	2009
EN 1996-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1996-2	Tervezés, a falazóanyagok és a megvalósítási mód megválasztása		2008	2006
EN 1996-3	Vasalatlan falazott szerkezetek egyszerűsített méretezési módszerei		2008	2006
EN 1997-1	Általános szabályok	2006	2006	2006
EN 1997-2	Geotechnikai vizsgálatok	2008	2008	2008
EN 1998-1	Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok	2008	2008	2008
EN 1998-2	Hidak			2006
EN 1998-3	Épületek értékelése és megerősítése	2009	2009	2005
EN 1998-4	Silók, tartályok és csővezetékek			2007
EN 1998-5	Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok	2009	2009	2009
EN 1998-6	Tornyok, árbocok, kémények			2005
EN 1999-1-1	Általános szabályok		2009	2007
EN 1999-1-2	Tervezés tűzterhelésre			2007
EN 1999-1-3	Fáradás			2007
EN 1999-1-4	Hidegen alakított szerkezeti elemek			2007
EN 1999-1-5	Héjszerkezetek			2007
összesen 59 db		27 db	39 db	

1. táblázat: Az Eurocode-ok bonosításának aktuális helyzete Magyarországon (2009)

(folytatás a következő számban)

A beton szabályozása

- értelmezés a jobbítás érdekében

DR. TARICZKY ZSUZSANNA ny. műszaki főtanácsos

Hazánk az Európai Unió tagja lett. A gazdasági fejlődést piaci viszonyok szabályozzák, harmonizált irányelveknek, szabványoknak, újfajta elvárásoknak, szemléletnek kell megfelelnünk.

A szabványok kötelező jellege megszűnt, a vevő-gyártó szerződéses kapcsolata fogalmazza meg a követelményeket.

Új szabályozások, európai szabványok, és azok alkalmazási dokumentumai léptek és lépnek napjainkban is érvénybe, melyek biztosítják, hogy "azonos nyelven" beszéljünk, azonos elvek alapján végezzük a tervezést, kivitelezést, az anyagok vizsgálatát egész Európában.

Ez nem jelenti azt, hogy a szabványok alkalmazása szükségtelen, hisz az építetőnek, tervezőnek kivitelezőnek alapvető érdeke, hogy tevékenységét szabályozott feltételek között végezze, mert a szabvány alkalmazása nem csak kötelezettséget, hanem védelmet is jelent.

A jelenlegi helyzet

Manapság a beton, vasbeton, feszített vasbeton tervezés, kivitelezés, minősítés szabályozása, értelmezése területén nagy a zavar! Zavar van az elvárások megfogalmazásánál a szabályozások helytelen alkalmazása miatt.

- A "közbeszérzési műszaki előírások" tartalmazzák a megvalósítandó műtárgy követelményeit. A gyakorlat azonban az, hogy a szabványfelsorolás - melyre a vállalkozó szerződik - válogatás nélkül tartalmazza a régi (sokszor érvénytelen) és az új európai szabványokat, szabályozásokat.

Alapvető elvárás, hogy ha a tervező a vasbeton szerkezet tervezését az **MSZ 15022/1:1986, MSZ 15022/2:1986, MSZ 15022/3:1986, MSZ 15022/4:1986** szabványok szerint végzi, a kivitelező az anyagminőségekre **MSZ 4719:1982** és az **MSZ 4720/1:1979, MSZ 4720/2:1980, MSZ 4720/3:1980** szabványsorozatot alkalmazza, az anyagok ellenőrzését pedig a vonatkozó vizsgálatok alapján végezze.

- 2002. év elején érvénybe lépett az MSZ EN 206-1:2002 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés c. európai szabvány, nemzeti szabványként. Alkalmazni azonban nem lehetett még, mivel a szabvány úgynevezett keretszabvány volt.

A keretszabvány az országok sajátosságait nem veszi figyelembe, ezért kellett az **MSZ 4787-1:2004 Beton** szabványt elkészíteni, mely már tartalmában a hazai gyakorlatnak megfelelően kiegészített új szabvány.

Az új betonszabvány elveiben, gyakorlatában Magyarországon eltér az eddigi beton szabvány előírásaitól. Megfogalmazza az építetők, tervezők, gyártók, felhasználók kötelességeit a betonnal, mint termékkel szemben. Megfogalmazza és szabályozza a tartóssági igényeket a statikai elvárásokon túl, a gyártás, az építés, az üzemeltetés során.

Megjelenése ugyan azt jelenti, hogy csak olyan betont szabad készíteni, amelynek alapanyagai, összetétele, szállítása, bedolgozása, utókezelése és minőségének ellenőrzése a szabványban foglalt előírásoknak megfelel, de a szabványt alkalmazni csak akkor szabad, ha a betonszerkezet erőtanit **tervezését az EUROCODE-ok szerint végzik.**

- Igen lényeges eltérés a kétféle tervezési szabvány szemléletének, követelményeinek, szilárdsági osztályainak megfogalmazása.

Míg az MSZ 15022/1-4:1986 szabványok a szerkezetek erőtanit **tervezését** szabályozzák elsősorban, az európai szabványok **az erőtanit megfelelés mellett a teljesítőképességet (tartósságot, használati élettartamot)** helyezik előtérbe,

melynek azonban többlet költsége van. Szigorodnak az összetétel követelményei. Mászt jelentenek a szilárdsági osztályok, más gyakorisággal kell a betonok minőségét ellenőrizni, más a megfelelőség értékelése.

- Új jogszabályok szabályozzák munkánkat is. A gyártó felelőssége megnőtt, termékének a megfelelőségét saját ellenőrzése, tanúsítási kötelezettsége mellett a megrendelői független ellenőrzésnek is igazolnia kell.

Érvénybe lépett a **3/2003 (I. 25.)**

BM-GKM-KvVM együttes rendelet, mely az építési termékek megfelelőség igazolásának, forgalomba hozatalának és felhasználásának szabályait tartalmazza.

A rendelet szabályozza, hogy építménybe betervezni terméket akkor szabad, ha arra jóváhagyott műszaki specifikáció van (nemzeti szabvány, honosított harmonizált szabvány, építőipari műszaki engedély, európai műszaki engedély), **forgalomba hozni, beépíteni csak megfelelőségi igazolással rendelkező, építési célra alkalmas terméket szabad.** Ez vonatkozik a betonra is, akár az új európai szabványnak megfelelően, akár a régi szabályozás szerint tervezzük, kivitelezünk.

Megoldási lehetőségek

A szabványok megkönnyíthetnék munkánkat, de a két rendszer átgondolás nélküli alkalmazása zűrzavart okoz.

A tervezés részben az európai szabályozás, részben a nemzeti szabványok alapján történik. A laboratóriumoknak, a betonüzemeknek viszont mindkét rendszert alkalmazniuk kell.

Előreláthatólag még egy ideig* hatályban lesz a vasbeton szerkezetek erőtanit tervezésével foglalkozó MSZ 15022-es szabványsorozat, mivel az uniós országok csak fokozatosan térnek át az új tervezési szabványokra.

- Legfontosabb *az építetők elvárások helyes meghatározása*, melyet a létesítmény kiírásakor kell

* Alapító megjegyzése: 2009. december 31-ig, lásd a 3. oldalon kezdődő cikk 2. fejezetét.



1. ábra Lehetne jobban is

megfogalmazni. A tender kiírónak a "közbizserzési műszaki előírásban" átgondoltan, szakszerűen, rendszerben kell megadnia a tervezés és a kivitelezés, az ellenőrzés szabványait.

- A szerződéskötés előkészítésének során *a vállalkozónak meg kell vizsgálnia, hogy az ajánlatát milyen szabályozásokra adja meg, és azt szerződéskötéskor helyesen kell rögzítenie.*
- Amennyiben a tender előírja az MSZ 4798-1 beton szabvány alkalmazását, a *tervezőnek* az igénybevételek meghatározásán túl meg kell határozni a környezeti hatásokat, a használati élettartamot a tartósság érdekében, és ezek figyelembevételével kell előírni a beton minőséget és az egyéb elvárásokat.
- Az új beton szabvány szabályozza transzportbeton esetében a *megfelelőségi igazolás módzatait* is, melynek alapja a gyártó által működtetett gyártásközi ellenőrzés, melynek rendszeres felülvizsgálatát elvégzi vagy elvégzetteti. Azonban a 3/2003 (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet szerint az MSZ 4719:1982 szabvány szerint előállított betonok esetében is kell gyártásközi ellenőrzési rendszert működtetnie a betonüzemeknek. El kell végezniük a beton próbakeveréseket, és folyamatos ellenőrzésen alapuló vizsgálatok alapján megfelelőségi igazolást kell a vevő részére kiadni (Szálítói megfelelőségi nyilatkozat formájában) külső tanúsítási kötelezettség nélkül.

- A további gondot jelent, hogy az új betonszabvány *viisszavont, valamint angol nyelvű szabványokra is hivatkozik*, melyek termék, illetve vizsgálati szabványok. A visszavont szabványokat meg kell tartani, ha szükséges alkalmazni kell. Az angol nyelvű termék és vizsgálati szabványok hivatalos fordítására pedig szükség van.

Összefoglalás

- Az új **MSZ EN 206-1 beton szabvány** egy betontechnológiai korszakváltást jelent.

Napjainkig az általánosan használt vasbeton szerkezetek betonjai - melyek a statikai elvárásoknak megfelelően kerültek megtervezésre, kivitelezésre - sok esetben nem feleltek meg az időállóság elvárásainak. A szerkezetek meghibásodása, javítása egyre nagyobb feladatot és költséget jelent, mivel a környezeti feltételeket megváltoztatni nem tudjuk.

A tartósságot ezért a szerkezet betonjába "bele kell tervezni". A sokféle tönkremenetel a beton minőség helyes megválasztását sürgeti. Ez jelenik meg az új európai beton szabványban is, melynek szakszerű alkalmazását meg kell tanulnunk.

- Napjainkban az új **MSZ 4798-1:2004** szabvány elfogadása és a gyakorlat eltér, igen sok vitára ad okot akár az alkalmazása, akár az értelmezése. Véleményem szerint azonban nem elég csak mondani, hogy valami nem jó, azt is meg kell fogalmazni, hogyan legyen másként.
- A szabvány alkalmazhatóságát az élet bizonyítja. Az európai szabályozás három évet ad a szabványok "érlelődésére". Az EN 206-1 beton szabványnak eddig már két módosítása jelent meg. Jó lenne, ha a szabványalkalmazók észrevételeiket átgondoltan megfogalmazva megküldenék a Magyar Beton-szövetségnek vagy a Magyar Szabványügyi Testület MSZT/MB 107 Műszaki Bizottságának. Egy-szer a magyar szabvány is felülvizsgálatra kerül, és akkor ezeket a gondolatokat figyelembe lehetne venni.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A **Szabványügyi Közlöny** júliusi számában közzétett magyar nemzeti szabványok (*: angol nyelvű szöveg, magyar fedlap)

MSZ EN 1168:2005+A2:2009*

Előregyártott betontermékek. Üreges födémpanelek - az MSZ EN 1168:2005+A1:2008 helyett

MSZ EN 12350-1:2009*

A frissbeton vizsgálata. 1. rész: Mintavétel - az MSZ EN 12350-1:2000 helyett

MSZ EN 12350-2:2009*

A frissbeton vizsgálata. 2. rész: Roskadásvizsgálat - az MSZ EN 12350-2:2000 helyett

MSZ EN 12350-3:2009*

A frissbeton vizsgálata. 3. rész: Vebe-vizsgálat - az MSZ EN 12350-3:2000 helyett

MSZ EN 12350-4:2009*

A frissbeton vizsgálata. 4. rész: Tömörödési tényező - az MSZ EN 12350-4:2000 helyett

MSZ EN 12350-5:2009*

A frissbeton vizsgálata. 5. rész: Terülmérés - az MSZ EN 12350-5:2000 helyett

MSZ EN 12390-3:2009*

A megszilárdult beton vizsgálata. 3. rész: A próbatestek nyomószilárdsága - az MSZ EN 12390-3:2002 helyett

MSZ EN 12390-5:2009*

A megszilárdult beton vizsgálata. 5. rész: A próbatestek hajlító-húzó szilárdsága - az MSZ EN 12390-5:2006 helyett

MSZ EN 12390-7:2009*

A megszilárdult beton vizsgálata. 7. rész: A megszilárdult beton testsűrűsége - az MSZ EN 12390-7:2006 helyett

MSZ EN 12390-8:2009*

A megszilárdult beton vizsgálata. 8. rész: A vízzáróság vizsgálata - az MSZ EN 12390-8:2001 helyett

MSZ EN 12504-1:2009*

A beton vizsgálata szerkezetekben. 1. rész: Fürt próbatestek. Mintavétel, vizsgálat és a nyomószilárdság meghatározása - az MSZ EN 12504-1:2000 helyett

MSZ EN 13263-1:2005+A1:2009*

Szilikapor betonhoz. 1. rész: Fogalom meghatározások, követelmények és megfelelőségi feltételek - az MSZ EN 13263-1:2005 helyett

MSZ EN 13263-2:2005+A1:2009*

Szilikapor betonhoz. 2. rész: Megfelelőségértékelés - az MSZ EN 13263-2:2005 helyett

A Duna-Dráva Cement Kft. hírei

Müller Ádám a beremendi cementgyár új igazgatója

2009. július 1-től Müller Ádám tölti be a Duna-Dráva Cement Kft. beremendi gyárának igazgatói posztját. Az elmúlt években különböző vezetői feladatokat ellátó új igazgató a nyugdíjba vonuló Katona Lajostól veszi át a dél-baranyai cementgyár irányítását.



tulajdonosok jóváhagyását bírva, úgy döntött, hogy Katona Lajos viszsza vonulását követően a jövőben Müller Ádámot bízza meg a gyárigazgatói feladatok ellátásával.

Katona Lajos kihívásokban és sikerekben gazdag, valamint a Duna-Dráva Cement Kft. szempontjából meghatározó pályafutás után vonul nyugdíjba, amelynek elismeréseképpen 2009. június 5-én miniszteri dicséretet vehetett át.

A Beremendi Gyár lezáruló modernizációjának befejezése és a termelési technológia megújulása mellett a 2009-es év a gyár vezetésében is jelentős változást hozott. A Társaság ügyvezetése, a

Müller Ádám 1985 óta a Beremendi Gyár munkatársa. Művezető,

technológus, üzemvezető és integrált rendszervezető feladatokat követően, három üzemrész munkáját irányította üzemvezetőként, valamint jelentős fejlesztési projekteken is közreműködött. Az elmúlt félévben a nyugdíjba vonuló igazgató közvetlen munkatársaként gazdagította vezetői tapasztalatait és készült fel új feladatkörére.

A Társaság vezetésének meggyőződése, hogy az új igazgató szakmai tudására és tapasztalataira támaszkodva a Beremendi Gyár hagyományos értékeinek képviselője, és működésének magas technológia színvonala fenntartható marad.

Így a gyár továbbra is felkészült vezető irányításával nézhet szembe a gazdasági szereplők előtt álló kihívásokkal és a piaci környezet változásaival.

Festészeti kiállítás a betonról a Váci Világi Vigalom műsorán

A Váci Világi Vigalom az idei évben is több tízezer látogatót vonzott és bővelkedett a nemzetközi szinten is egyedülálló produkciókban.

Németh Árpád és Koltay-Dietrich Gábor kiállításának központjában a beton állt, amelynek tartós és mégis sokféleképpen alakítható építészeti megoldásait absztrakt formavilággal és sokszínűen kívánták érzékeltetni a művészek. A nem mindennapi témából

tagja, többek között a Váci Gyárat üzemeltető Duna-Dráva Cement Kft. és a betongyártással foglalkozó TBG Hungária-Beton Kft. is büszke arra, hogy egy ilyen nagy presztízsű rendezvény támogatója lehet." - mondta Kellner Zsolt beton üzletág igazgató. Hozzátette: "számunkra azért is fontos ez a nap, mert műalkotások beszélnek cégcsoportunk termékéről, a betonról. Vácon mindenki ismeri a cementgyárat, de ezen a rendezvényen a cement felhasználásával készülő építőanyag, a beton is figyelmet kapott."

A betongyártó vállalat vezetője kiemelte, hogy a kiállítás alkotásainak vizualitása arra a mai modern épületeket jellemző látványos és mégis a célszerűséghez alkalmazkodó építészeti stílusrendszerre utal, amelyek megvalósításához a modern betontechnológia is hozzájárult.

A DDC Cégcsoport vállalati filozófiájának alapja a fenntartható fejlődés elve. Ez a társaság fel fogásában olyan növekedést jelent, amely mellett a fejlődés lehetősége a következő generációk számára is



2. ábra A kiállított festmények a Reneszánsz Udvarban

biztosított marad. A július 24-én megnyitott kiállítás témája ehhez a gondolatísághoz is illeszkedett, hiszen a beton fenntartható építőanyagnak tekinthető tartóssága, újrahasznosíthatósága miatt, valamint azért is, mert felhasználásával energiatakarékos épületek valósíthatók meg.

A Duna-Dráva Cement Kft. már 2008-ban is megjelent a Váci Világi Vigalom rendezvényen, ahol a Pannónia udvar 2008-ban a "DDC Reneszánsz Udvar" nevet viselte. Ez a helyszín idén "DDC Művészetek Udvara" néven a "Beton" c. képzőművészeti kiállítás mellett többek között a Barokk Jelmezes versenynek is otthont adott, és itt láthatta a közönség az Egy csók és más semmi c. színdarabot is.



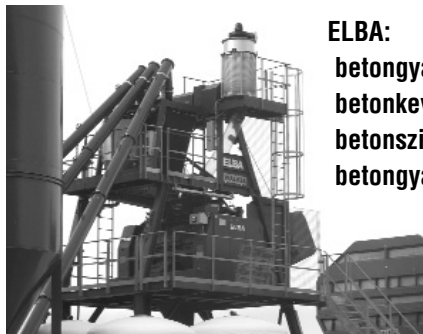
1. ábra Németh Árpád és Kellner Zsolt a megnyitón

kiinduló festmények készítése már csak azért sem volt könnyű feladat a színekkel foglalkozó alkotók számára, mert a köztudatban a beton a szürke szín és az egyhangú felületek szinonimájaként ismert.

"A DDC Cégcsoport - amelynek

ÉPÍTŐIPARI GÉPESÍTÉS, TECHNOLÓGIA FEJLESZTÉS

Betongyárok, intenzív keverők, aszfaltkeverő telepek, lézeres padlóbeton terítő gépek, betonacél-feldolgozó gépek, maradékbeton újrahasznosító rendszerek, beton- és vasbetontermék gyártó technológiák fejlesztése, márka képviseleti forgalmazása, fővállalkozói telepítése, országos szakszerve és alkatrész ellátása.



ELBA:
betongyárok,
betonkeverők,
betonszivattyúk,
betongyári rekonstrukciók

ELBA KIZÁRÓLAGOS KÉPVISELET:

MaHill ITD Ipari Fejlesztő Kft.

H-1034 Budapest, Seregély u. 11.

telefon: +36 1 250-4831, fax: +36 1 250-4827

e-mail: mahill@mahill.hu, internet: www.mahill.hu

Romániai képviselet: MaHill RO srl., www.mahill.ro

MSZ 4798-1:2004

Vizsgálat Ellenőrzés Tanúsítás*

Teljes megoldás a
megfelelőség igazolására



**Technológiai, Laboratóriumi
és Innovációs Zrt.**

www.tli.hu

* NAT I-1077/2006 sz. akkreditált vizsgáló
és 131/2008 sz. kijelölt tanúsító szervezet



A betonok gyors, dinamikus bedolgozásáért

A gyors, dinamikus bedolgozás koncepciója alkalmas egyrészt arra, hogy az S4/S5 konzisztenciájú betonokat egy magasabb teljesítőképességű szintre emelje azáltal, hogy a készítendő betonnak öntömörödő jelleget ad, másrészt, hogy az így előállított betonokkal az előregyártás és a kivitelezés ugyanolyan könnyűvé válik, mint a hagyományos betonokkal.

BASF

The Chemical Company



BASF Hungária Kft.
Építési vegyianyag
divízió
1222 Budapest,
Háros u. 11.
• Tel.: 226-0212
• Fax: 226-0218
www.basf-cc.hu

Adding Value to Concrete

Betoncsövek vízszállító képessége

DÉVÉNYI GYÖRGY értékesítési vezető - OROSZ VIKTOR vízépítési szakreferens
SW Umwelttechnik Magyarország Kft.

Betoncsövek a csatornázásban

A kisebb átmérőjű (DN200-DN600) beton és vasbeton csövek felhasználása rövidebb összeállításokban elsősorban csapadékvízzel kapcsolatos, jellemzően vízáteresztő kisműtárgyak kialakításához alkalmazzuk. Legegyszerűbb formája a vízkieresztő dűda, amely 20-40 cm átmérőjű talpas betoncsövekből készül, s elsősorban mezőgazdasági vízgazdálkodási célú (rizstelepek). Ehhez hasonló funkciót tölt be a csőáteresz, amely vízfolyások és vonalas közlekedési létesítmények (utak, vasútvonalak) keresztezésénél gyakran alkalmazott, vízelvezetésre szolgáló vízszintes jellegű csöves műtárgy. Az átereszek leggyakoribb változata a kapubejárókba épített áteresz. E műtárgyak általában DN300-DN1000 átmérőjű talpas, előre gyártott betoncsövekből épülnek.

A szennyvízelvezetéssel kapcsolatban a betoncsövek alkalmazása a kedvezőtlen korróziós tapasztalatok miatt az egész világon visszaszorult. A nagyátmérőjű tartományban azonban mind a mai napig használatban maradt. Ezt a belső korrózióvédelem megoldása tette lehetővé. A vasbetoncsövek belső felületének korrózióvédelme nagyátmérőjű tartományokban ma már gazdaságosan megoldott, kisebb átmérők esetében pedig jelentős fejlesztések elé nézünk.

Időszerű ezért áttekintenünk azokat a szempontokat, amelyek igazolják a betonanyagú csövek alkalmazhatóságát változatos folyadékszallítási feladatok megoldására.

A betoncső mint mélyépítési szerkezet

A csatornázási betoncsövekről az MSZ EN 1916:2003 számú és a Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced

című angol nyelvű európai-magyar szabvány intézkedik. Az e szabványnak megfelelő betoncsövek kielégítik az Európai Községek Tanácsának az építési termékekre vonatkozó 89/106/EGK számú irányelvében foglalt követelményeket is, ezért a csövek megfelelőségét e szabvány alapján lehet igazolni, nem szükséges külön ÉME-t, építőipari műszaki engedélyt kérni a 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvKM rendelet szerint. Az MSZ EN 1916 már nem írja elő a geometriai méreteket. Nincsen akadálya a régi MSZ szerinti geometriák további gyártásának, a gyári dokumentációnak kell tartalmaznia a specifikált adatokat.

A beton és vasbeton csövekből kialakított mélyépítési műtárgyak egy jól kiforrott, évszázados tapasztalatokkal bíró építési technika előnyeit mutatják.

Legfontosabb tulajdonságuk az, hogy építményként egyszerre hordozzák a folyadékvezetés és a statikai teherviselés funkcióit. Ezt például a műanyag csövekkel kapcsolatban nem mondhatjuk el.

A műanyagcsövek kizárólag a folyadékvezetés funkcióját valósítják meg, a statikai követelmények kielégítése esetleg az ágyazat megépítésével biztosítható. Ezt a költségek összehasonlításakor is fontos figyelembe venni. Az ágyazat nem megfelelő kialakítása esetén a műanyag csővezetékek jelentős deformálódása, behajlása, esésviszonyainak megváltozása állhat elő. Ebben az esetben már a csővezetékkel kapcsolatban alapvetően elvárt vízelvezetési képesség is jelentősen csökkenhet.

A betoncsövek építéskor jól biztosítható, hogy a bemért esésviszonyok és szelvényméretek a vízszatóltéskor ne változzanak, hiszen a függőleges elmozdulásnak és a

deformációnak a visszatöltés tömörítése és az üzemi terhelések hosszú időtartamú fennállása esetén is ellenáll a kialakított szerkezet, a csőanyag súlya és a csőfal merevsége folytán.

A betonanyagú elemekből kialakított rövid és hosszú csővezeték mélyépítési szerkezetként statikai szempontból tehát kiválóan megfelel, korrózióállósága jelentős fejlesztés alatt áll. A következő fejezetben a hidraulikai szempontokat tekintjük át.

A betoncsövek hidraulikai vizsgálatának történeti fejlődése

A csővezetékekben való vízszállítás gyakorlata már az ókorban kialakult. Akkoriban elsősorban a hegyforrások és a katonai létesítmények, paloták összeköttetését szolgálták, gyakran hatalmas építmények kialakításával. Ezekben a hosszú, hegyen-völgyön át vezetett vízvezetékekben zárt, nyomás alatti szakaszokat is létre hoztak agyag és ólom anyagú csövekből. Vitruvius foglalta össze annak a kornak a tudását, amelynek eredményei a mai napig is láthatóak.

A középkorból igen kevés csővezeteki megoldásra utaló emlék maradt.

Mintegy 150 éve a csővezetékek építése általánosan elterjedt gyakorlattá vált, mert a vas- és acélipar fejlődése már lehetővé tette a sorozatgyártást és sikerült kifejleszteni a hatékony szivattyúzást. Mindennek azért van jelentősége a betoncsövek tárgyalásakor, mert ezzel párhuzamosan az áramlástan tudománya is fejlődésnek indult. Ekkor már mód volt arra, hogy a nagyszámú csővezeték működtetése során gyűjtött adatok, legfőképpen a vízhozam és a nyomásvesztés értékei, algebrai formát öltsenek. A csővezetékek áramlástanának legalapvetőbb összefüggéseit már a 19. század első felében meghatározták. Azután az iparilag fejlett országokban önálló utakon járó áramlástan iskolák alakították ki a gyakorlatban is jól használható számítási formulákat. Így alakult ki Nyugat-Európában a Kutter-Ganguillet egyenlet alkalmazása, Oroszországban a Pavlovskij-

formula, az Egyesült Államokban a Hazen-Williams egyenlet általános használata. Itthon rövidebb csőszervezetek méretezéséhez a Manning-féle összefüggést használjuk, nagyobb rendszerek méretezése és modellezése a Colebrook-White formula felhasználásával történik.

A súrlódási veszteség empirikus közelítése

Az áramlástan tervezés legkorábbi időkben alkalmazott módszere a meglévő csővezetékek adatainak összegyűjtése, rendszerezése, s a hasonlóság felhasználása volt. Az adatok grafikus feldolgozása tette jól áttekinthetővé az adatokat, s ezek alapján sikerült empirikus összefüggéseket kialakítani. Ezek az adatok minőségüket tekintve nem mondhatók megbízhatónak, mégis, a segítségükkel meghatározott összefüggések némelyike mind a mai napig használatban van.

Ilyen például a Manning-képlet és a Hazen-Williams formula. Elméleti megközelítésben erősen kérdéses, mégis a gyakorlathoz nagyon jól igazodó eredményeket adnak: Hazen-Williams:

$$v_k = 0,355 \cdot C \cdot D^{0,63} \cdot S^{0,54}$$

Manning-Chézy:

$$v_k = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

ahol v_k az áramló víz középsebessége [m/s], D a cső belső átmérője [m], R a nedvesített hidraulikai sugár [m], S az esés [m/m], C és n pedig a csőfal belső anyagával változó tényező.

Elméletileg megalapozottabb, de jelentősen nagyobb számítási igényű a Colebrook-White formula, amelyben szintén benne van az érdességi tényező bizonytalansága.

A szelvény-középsebesség meghatározására szolgáló összefüggések eredményeit összehasonlítva ugyanolyan csőgeometria és érdesség felvételével akár 25-30% eltérés is adódhat. Itt fontos tehát tudni, hogy az összefüggés milyen határértékek között alkalmazható, s mérnöki érzékkel kell választanunk az eredmények közül.

Még ettől is bizonytalanabb a C vagy n jelű érdességi tényező

értékének felvétele. Ez ugyanis csak nagyon szubjektív módon határozható meg. Egy-egy csőanyag tekintetében igen széles tartomány felvételét teszi lehetővé.

A szokásos szemlélet szerint a betoncsövek felületi érdessége kedvezőtlenebb, mint a műanyag vagy acél csövéké. A csatornázásra használt csövek hidraulikai karakterét azonban ennél az egyszerű, hétköznapi szemléletnél áttekinthetőbb módon kell meghatároznunk.

Fontos, hogy figyelembe vegyük azt a tényt, hogy az üzemi idő növekedésével a gravitációs csővezetékek felületén kiüledés, lerakódás keletkezik. Ezeknek a jelenségeknek a számszerűsítésével már szinte eltűnni látszik a különböző csőanyag újkori állapotát leíró hidraulikai különbség.

Az átereszek hidraulikai teljesítőképességét leginkább befolyásoló tényezők: az alvízi és felvízi meder állapota, a be- és kilépő sípfej szelvényének geometriája. Ezen tényezők hatása nagyságrendileg meghaladja a csőanyagból következő érdesség hatását. Ebben az esetben is lényeges tudnunk tehát, hogy az előregyártott, szabványos betoncsövek és a műanyag vagy acélcsövek közötti hidraulikai érdesség különbsége elhanyagolható.

Az átereszek tervezésénél általánosan használatos Manning-formula n érdességi tényezőjének meghatározását többen is elvégezték laboratóriumi körülmények között. A szakirodalom utalásai a betoncsövekre jellemzően 0,010-0,015 értékeket adnak meg, a PE és PVC anyagú műanyag csövekre pedig 0,009-0,011 értéktartományt. Ezek a számok természetesen új állapotú, egyenes, csomópontok nélküli csövekre vonatkoznak. Ha figyelembe vesszük, hogy a valóságban előálló és a laboratóriumban mért értékek között akár 20-30% mértékű eltérés is lehet, valamint azzal is számolunk, hogy az üzemi idő növekedésével minden csőanyag érdessége kedvezőtlenül változik, továbbá a csőillesztések és a kialakított csomóponti megoldások is jelentős befolyásoló tényezők, akkor 20-50% mértékű eltéréssel is

kalkulálhatunk. Eszerint az érdesség nem tényezőjét nem tudjuk meghatározni egy konkrét értéként, hanem inkább egy potenciális értéktartományként. A műanyag csövekre és a betoncsövekre meghatározott értéktartományok között jelentős átfedés van, sőt az üzemi idő növekedésével a hidraulikai érdességet már nem annyira maga a csőanyag, hanem az arra lerakódott, feltapadt szennyeződések határozzák meg.

A gravitációs csővezetékek és átereszek üzemi állapotát vizsgálva feltűnik továbbá, hogy a vízszállítás mértékét mennyire befolyásolja a létrejövő áramlás jellege, s az áramlást lényegesen befolyásolja a csőillesztések minősége, a leágazások száma és jellege, a tisztítóaknak kialakítása, átereszek esetében a be- és kilépés kialakítása stb. A helyi szelvényváltozások jelentős áramlásbeli változásokat okoznak.

Összefoglalás

Összegezve a fentiek elmondhatjuk, hogy a csővezetékek hidraulikai viszonyainak meghatározása mérnöki feladat, s ráadásul igazi kihívás. Fontos, hogy az alkalmazott összefüggések és tényezők egymáshoz jól illeszkedjenek.

Fontos, hogy az összefüggések alkalmazhatóságának határértékei ismertek legyenek.

Fontos, hogy a csőanyag érdessége és üzemi állapota megfelelő értékekkel legyen figyelembe véve.

Az utóbbi tekintetében a következőket ajánljuk.

Tudjuk, hogy az üzemelő csővezetékek hidraulikai érdessége változik időben és térben. Figyelembe kell vennünk mindkét változást. A hidraulikai méretezések esetében célszerű a csőanyagtól független, inkább a hosszabb üzemi idő (min. 3-5 év) figyelembe vételével történő kalkuláció. E rövid, tájékoztató célú ismertetőben egyszerű ökol szabályként a folytonos iszaphártyával borított, bármely anyagú csővezetékre az $n=0,02-0,03$ értékek felvételét javasoljuk. Ettől jobb értékekkel való számolás nem tűnik indokoltnak a megépített csővezetékek hosszabb üzemi idő utáni vizsgálata alapján.

A Magyar Betonszövetség hírei

SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető



Összesítettük a Magyar Beton-szövetség tagvállalatainak 1-7. havi termelési adatait. Az országos termelési adatok alapján a visszaesés 19,7%-os, ám mértéke lassuló tendenciát mutat.

A vidéki termelés csökkenése 2008-hoz képest elhanyagolható. A Budapesten mért termelés visszaesése a tavalyi év hasonló időszakára vetítve 32,3 %-os.

♦ ♦ ♦

A szövetség szervezésében 63 szakember vett részt az M6 autópálya alagútjainak szakmai látogatásán június 22-én. A szakmai vezetést a Strabag Zrt. biztosította.

Alsónyéken az önkormányzat adott helyet az előadás számára, a kultúrházban. A szövetség elnöke, Lengyel Csaba felvezetése után Sulyok Tamás tartott kimerítő előadást az alagutakban felhasznált betonok fajtájáról és technológiájáról.

Nagy létszámunk miatt két csoportban, külön szakmai vezetés és irányítás mellett tudtuk megtekinteni az A alagútban a fejtési műveletet, valamint a C alagútban a szigetelés és szerkezet vasalás, betonozás műveletet.

Az A alagút tervezett hossza 1362,7 m, amikor ott jártunk, az északi végétől számítva kb. a fele volt kész.

Az alagútkotró-gép segítségével a fej feletti rész bontását végezték. Rövid, kb. 1 méteres szakaszokkal haladtak előre az omlásveszély miatt. Ennek kiküszöbölésére a homlok bontás előtt csőernyőt készítettek, amely a beomlás ellen biztosította a műveletet. A kibontott részre és az előzőleg felbetonozott hálóra a következő vashálót rögzítették, amelyre a lőtt beton került. Plusz megerősítésként támasztó íveket helyeztek el az így elkészített szakaszban.

Az alagút bal szárnyában már a profilozást végezték lőtt beton felhordásával.

A C alagút tervezett hossza 888,1 m, amely teljes hosszában járható volt. A C alagútban folyamatosan készítették a szigetelést a profilíven, a zsalu kocsisíneket elhelyezték és sorban készült a szerkezeti vasalásokkal ellátott ívek betonozása.

Készen volt az ellenbolt és a dréncsővezetés a szűrő betonozással.

A szakmai kiránduláson készített képek jól szemléltetik a folyamatos munkavégzést.

A képes beszámoló honlapunkon megnézhető (www.beton.hu).

♦ ♦ ♦

Szövetségünk szakmai utat szervez Toszkánába, melynek időpontja október 2-7. között lesz. Utazás

busszal vagy egyénileg. A szakmai program két részből áll, adalékszer gyártás (Ravennában), illetve szárazbeton gyártás tanulmányozása. A szárazbeton gyártás megtekintését jelenleg szervezzük. Turisztikai cél az itáliai középkor és reneszánsz építészetével, illetve művészetével való ismerkedés.

Bővebben honlapunkon lehet tájékozódni, vagy az ügyvezetés elérhetőségein (tel.: 1/204-1866, info@beton.hu).

♦ ♦ ♦

A Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) 2008/2009 év összehasonlító adatai szerint az első félévben 40 %-os visszaesés tapasztalható a teljes termelés összességében.

Különösen jelentős a visszaesés a lakossági termékeknel (44,3%) és a magasépítési területen (74,7%).

Kisebbsz növekedés tapasztalható az utépítési termékeknel (6,8%), valamint a pontszerű termékek vonatkozásában (8,1%).

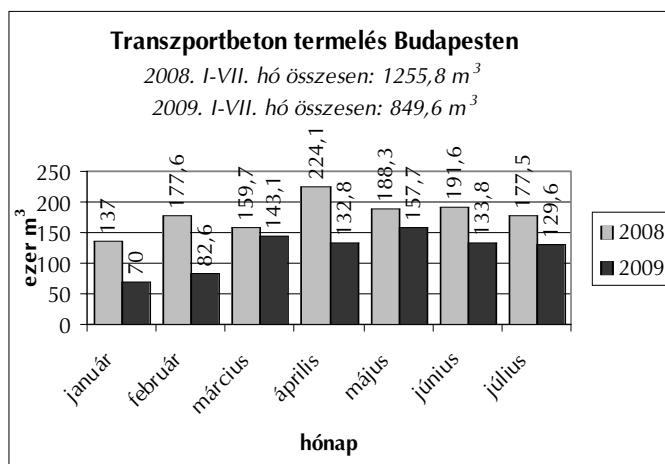
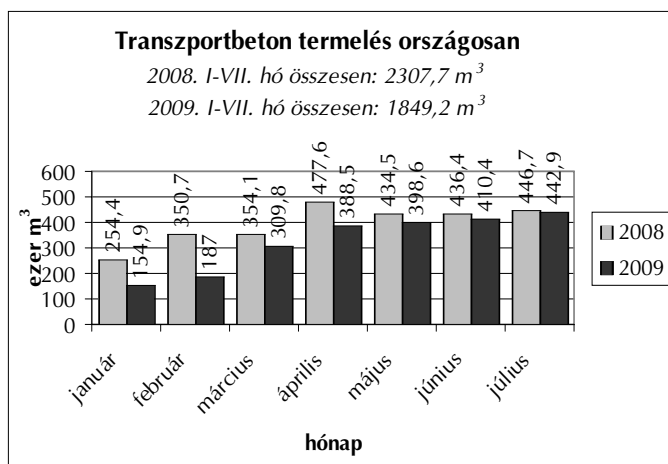
♦ ♦ ♦

A MABESZ október 16-án tartja az előregyártók szakmai napját a Budapest X. kerületi Pataky Művelődési Házban. A MÉRNÖKNAP témája a korszerű szerkezetgyártás.

A szakmai összejövetel programja a www.mabesz.org honlapon megtalálható.

További információkat az info@beton.hu e-mailon, vagy a 1/204-1866 telefon számon lehet kérni.

♦ ♦



**Betonpartner Magyarország Kft.**

H-1097 Budapest, Illatos út 10/A.

Központi iroda:

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

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

Postacím: 1475 Budapest, Pf. 249

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

**MAÉPTESZT**

VEGYESZER CSOPORT TAGJA

MAÉPTESZT**Magyar Építőmérnöki****Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft.**

(NAT-1-1271/2007)

(NAT-2-0274/2008)

LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

Talaj, aszfalt, beton és betontermékek, habarcs, bitumen, cement, gipsz, valamint halmazos ásványi anyagok;

HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK

Talaj, beépített-aszfalt, beton és betontermékek, épületszerkezet és szerkezeti műtárgy, felületkezelés, szigetelés;

MINTAVÉTELEK

Talaj, aszfalt, beton és betontermékek, habarcs, bitumen, cement, halmazos ásványi anyagok;

**MEGFELELŐSÉGÉRTÉKELÉS
TECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS
KUTATÁS-FEJLESZTÉS****Laboratóriumaink:**

Budapest, Ferihegy, Dunaföldvár, Gérce, Hejőpapi, Kéthely

Cím: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.

Telefon: (36)-1-305-1348

Fax: (36)-1-305-1301

E-mail: maepeszt@maepeszt.hu

Honlap: www.maepesztktft.hu

FÚRÁS

- Talaj mintavétele (61 m-ig)
- Dinamikus szondázás
- Ásványi anyagok feltárása
- Kutak, ellenőrző kutak fúrása
- Fúrás körforgásos izsapos módszerrel
- Mag mintavételezésű fúrások
- Furaton belüli kalapácsos fúrások

AKKREDITÁLT KALIBRÁLÁS

- Beton nyomógép
- Acélvonalzók, mérőszalagok
- Tolómérők
- Mikrométerek
- Mérőórák
- Hőmérők

**COMPLEXLAB Kft.**

cím: 1031 Budapest, Petur u. 35.

tel.: 243-3756, 243-5069, 454-0606, fax: 453-2460

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

**A NAP 24 ÓRÁJÁBAN ELÉRHETŐ KOMPLEX SZAKMAI INFORMÁCIÓK
A COMPLEXLAB KFT. TELJESEN MEGÚJULT WEB OLDALÁN****www.complexlab.hu**

- Speciális építőipari és általános **labor berendezések teljes skálája** (kőzet, talaj, cement, beton, aszfalt és más labor vizsgálatokhoz) elérhető **egyetlen kattintással**
- Részletes termékleírások képekkel, letölthető dokumentáció
- **Vizsgálati szabvány alapján történő keresés**
- **Részletes keresés a kívánt termék-paraméterek szerint**
- Szakcikkek, szakmai rendezvények
- Akciók, újdonságok
- On-line ajánlatkérési lehetőség

REGISZTRÁLJON MINÉL ELŐBB WEB OLDALUNKON!**Az első 50 regisztrálót megajándékozunk!**

Nagyszilárdságú beton

DR. KAUSAY TIBOR

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

- Hochfester Beton (HFB) (német)
- High strength concrete (HSC) (angol)
- Béton á hautes résistances en compression (BHRC) (francia)

A nagyszilárdságú beton a nagy teljesítőképességű betonok {►} csoportjába tartozik.

Az MSZ EN 206-1:2002 szabvány szerint nagyszilárdságú a beton, ha C55/67 - C100/115 nyomószilárdsági osztályú közönséges beton és nehézbeton, vagy LC55/60 - LC80/88 nyomószilárdsági osztályú könnyűbeton. A gyakorlatban nagyszilárdságúnak nevezik a betont, ha a nyomószilárdsága 60 - 130 N/mm² között van. (A 150 N/mm² nyomószilárdság már az ultra nagy szilárdságú beton {►} alsó szilárdsági határértéke.) Hagyománya nem régi, Németországban R. von Halasz 1945-ben 60 N/mm², O. Graf 1954-ben 75 N/mm², K. Walz 1966-ban 140 N/mm² nyomószilárdságú beton készítéséről számol be. Magyarországon az 1950-es

évek elején az Építéstudományi Intézetben Kunszt György a tűbbing-gyártáshoz végzett autoklávolt, illetve vákuumozott nagyszilárdságú betonokkal kísérleteket, és 100 N/mm² nyomószilárdságot ért el. Építéshe-lyi előállítása a naftalin-, majd a melamin-formaldehid-szulfonát bázisú folyósítószer-



{◄} és a szilikapor {◄} alkalmazásával az 1970-es években vált lehetővé. Az öt-komponenses rendszer alkotói a cement, víz, adalékanyag, adalékszer és kiegészítőanyag. Napjainkban - az 1990 óta folyó észak-amerikai, francia, norvég, német fejlesztések eredményeként - szilikaporról és szulfonált-vinilkopolimer, ill. polikarboxilát bázisú szuper-folyósítószerrel {◄} a 0,25 alatti víz-kötőanyag (módosított vízcement) tényezőjű {◄}, képlékeny és folyós konzisztenciájú {◄}, nagyszilárdságú betonok 150 N/mm² nyomószilárdságig {►} megfelelő szakértelm mellett hazánkban is biztonságosan előállíthatók (1. ábra).

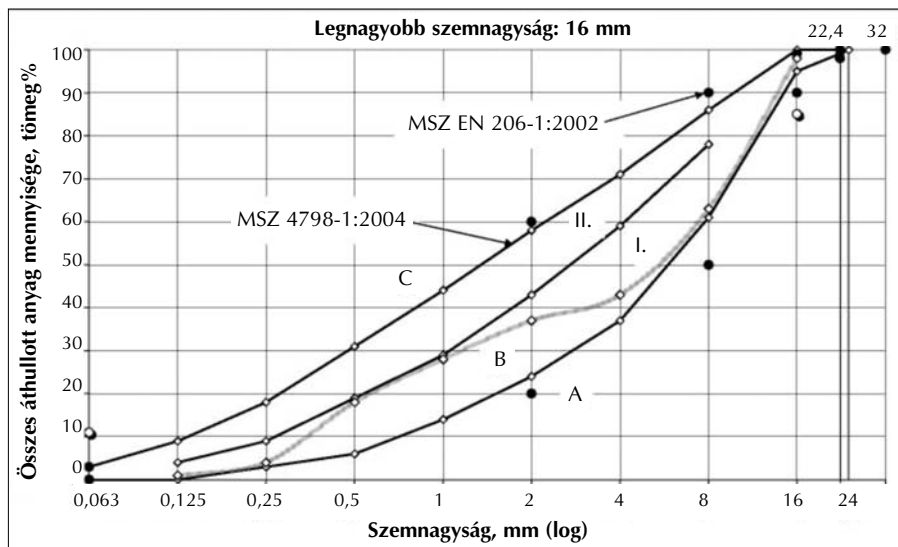
Nagyszilárdságú beton előállítására elméletileg minden MSZ EN 197-1 szabvány szerinti CEM I és nagyobb őrlésfinomságú CEM II típusú portlandcement {►} alkalmas, azok közül is kedvező tulajdonságai folytán 105 N/mm² beton nyomószilárdságig leginkább a CEM I 42,5 R jelű portlandcement, 105 N/mm² nyomószilárdság felett a CEM I 52,5 R jelű portlandcement alkalmazása ajánlott. A túl korai kötést szükség esetén kötéskésleltető adalékszerrel lehet megakadályozni. Ha a lassúbb szilárdulási folyamat nem hátrány, akkor kedvező kísérleti eredmények alapján felhasználható a kisebb hőfejlesztésű CEM III/A típusú kohósalakcement {►} is. A kis trikalcium-aluminát (felit, 3CaO·Al₂O₃, röviden C₃A) {◄} tartalmú, szulfátálló, úgynevezett HS-cementek kis vízigényűk, mérsékelt hőfejlesztésűk és szilárdulási sebességük, valamint csökkent kémiai zsugorodásuk és kis másodlagos ettringit képződési hajlamuk következtében szintén alkalmasak nagyszilárdságú betonok készítésére. Ilyen például a DIN 1164:2000 szerinti CEM I 42,5

R-HS, CEM I 32,5 N-HS, CEM I 32,5 N-LH/HS jelű szulfátálló portlandcement, amelyek trikalcium-aluminát tartalma ≤ 3 tömeg%, és Al₂O₃ tartalma ≤ 5 tömeg%; vagy az MSZ 4737-1:2002 szerinti CEM I 32,5 R-S jelű szulfátálló portlandcement, amelynek aluminát modulusa (AM = Al₂O₃/Fe₂O₃) ≤ 0,40. Egyébként a cement szulfátállóságának feltétele az AM < 0,64 követelmény teljesülése, amely az egykori hazai "S-54 350" jelű szulfátálló portlandcement esetén az MSZ 4702-4:1982 szabványban, vagy a még korábbi MSZ 4702:1956 szabványban (akkor a cement megnevezése "S 54 jelű 500-as portlandcement" volt) megkövetelt AM ≤ 0,70 értékkel szemben biztonságból AM ≤ 0,54 volt [11]. Lassúbb szilárdulási folyamat esetén az első órákban különös gonddal kell óvni a betont kiszáradástól.

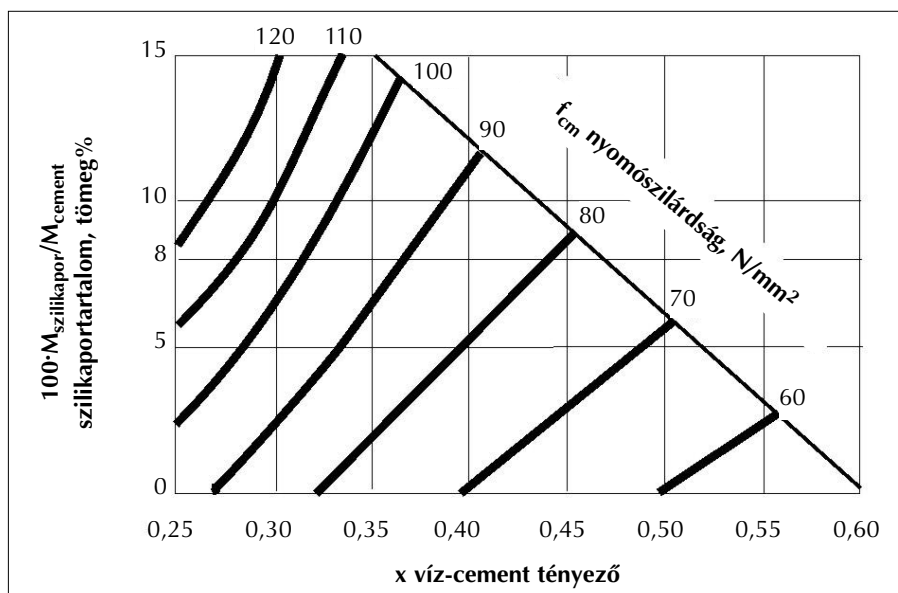
A nagyszilárdságú beton cement-tartalma célszerűen legfeljebb 450-500 kg/m³. Ennél nagyobb cement-tartalom esetén fokozottan fennáll a hőfejlődési, kémiai és autogén repedések {►} keletkezésének veszélye, amikor is - különösen nagyobb külső hőmérséklet vagy nagyobb keresztmetszeti méretek esetén - törekedni kell a cement {◄} hőfejlesztésének csökkentésére.

A beton szilárdságának növekedésével növekszik az adalékanyag {◄} mechanikai, geometriai és hidrotechnikai tulajdonságainak jelentősége. A 100 N/mm²-nél nagyobb átlag szilárdságú (C90/105 és C100/115 nyomószilárdsági osztályú) beton durva adalékanyaga nagyszilárdságú, általában bazalt zúzottkő, de a nagyszilárdságú beton húzószilárdságát {►} zúzott adalékanyaggal nem lehet növelni. Újrahasznosított adalékanyagot {◄} nem szabad használni. Az adalékanyag legnagyobb szemnagysága {◄} 8 - 16 mm közötti legyen, ami a jobb térkitöltés és bedolgozhatóság folytán a nagyszilárdságú beton szilárdságát általában növeli. A szemeloszlási görbe {◄} a 2 mm-nél finomabb szemek tartományában simuljon a "B" határgörbéhez, a 2 mm-nél durvább szemek tartományában közelítsen az "A" határgör-

1. ábra Egy 40 m magas torony, amelynek előregyártott elemei legalább $f_{cm, cube} = 80 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságú betonból készülnek (magyar termék)



2. ábra Példa a nagyszilárdságú beton 16 mm legnagyobb szemmagyságú adalékanyagának szemmegoszlási görbéjére



3. ábra Példa a nagyszilárdságú beton várható 28 napos nyomószilárdságára ($f_{cm, cube, 28}$) a víz-cement tényező (x) és a cementtartalomra vonatkoztatott ($100 \cdot M_{szilikapor} / M_{cement}$) szilikaportartalom függvényében.

A diagramot 100 mm méretű próbakocka, homokos kavics adalékanyag és CEM I 42,5 R jelű cement alkalmazásával végzett kísérletek eredményei alapján rajzolták fel [9].

béhez, és kevés 0,25 mm-nél finomabb szemet tartalmazzon (2. ábra). Az adalékanyag szemalakja {◄} zömök legyen, de előnyös, ha a homok éles szemű. Az adalékanyag vízfelvétele csekély legyen.

Az esetleges mészkölszt adagolással óvatosan kell bánni, például 450 kg/m³ cementtartalom esetén ne haladja meg az 550 kg/m³ értéket.

Könnyű adalékanyag alkalmazásával teherhordó nagyszilárdságú könnyű betont (angolul: "high strength light-weight aggregate concrete";

németül: "Hochfeste Leichtbeton") lehet készíteni. Ennek rugalmassági modulusa elsősorban testsűrűségétől és nyomószilárdságától függ, általában 20000-35000 N/mm². A testsűrűségétől is befolyásolt hasítóhúzószilárdsága mintegy 2-5 N/mm².

A keverővíz {◄} feleljen meg az általános betontechnológiai követelményeknek, különös tekintettel a szennyeződésekre és a kloridiontartalomra. Betongyártásból visszanyert vizet csak kedvező vizsgálati és beton kísérleti eredmények ese-

tén szabad alkalmazni. A keverővíz mennyiségébe be kell számítani az adalékanyag felületi nedvességtartalmát, az adalékszer(ek) és kiegészítő anyag(ok) víztartalmát is, de befolyásolja azt az adalékanyag rövid idejű vízfelvétele és a párolgási veszteség is.

A nagyszilárdságú betonra az Abrams-féle víz-cement tényező törvény általánosságban ugyan fennáll, de a hagyományos Walz-féle diagram a beton összetételének tervezésére nem alkalmazható ({◄} víz-cement tényező), mert a nagyszilárdságú beton nyomószilárdsága - a bedolgozási és tömörítési nehézségek megszűntével - az $x \leq 0,5$ víz-cement tényező tartományban a közönséges betonénál sokkal erősebben növekszik, és így $x = 0,35$ víz-cement tényező alatt sem esik vissza. A nagyszilárdságú beton vízkötőanyag tényezője általában 0,27 - 0,37. Várható nyomószilárdságára a 3. ábrán látható példa.

Aktív, ún. II. típusú kiegészítő anyagként mikroszilikát (szilikapor {◄} vagy szuszpenzió alakjában), kőszénpernyét, metakaolit, nanoszilikát (szilikapor {◄}) szokás, bizonyos esetekben a beton tömörségének növelésére inert, ún. I. típusú kiegészítő anyagként kvarc- vagy mészkölsztet lehet alkalmazni. A kiegészítő anyagok - fajtától függő - hatása: a cementkő pórusszerkezetének és tömörségének javítása; a puccolános reakció folytán (szilikapor {◄}) szilárdsághordozó pótlólagos kalcium-szilikát-hidrátok képződése; a cementkő és az adalékanyag határfelületi kapcsolatának javítása. Az aktív kiegészítő anyagok főbb jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

A szilikapor {◄} a ferro-szilícium, illetve a fémszilícium gyártás mellékterméke, amelynek fő összetevője az üvegszerű, amorf szilícium-dioxid. Fő szerepe a kalcium-szilikát-hidrátok képződésében és a határfelületi fáziskapcsolatok javításában áll. Adagolt mennyisége a cementtartalomnak legfeljebb 10-11 tömeg%-a. A szilikapor hatékonysága 28 napos korra a cementének három-négyszerese, de a szilárdulás első három napjában a beton nyo-

Összetétel, tömeg%	Szilikapor	Nanoszilika	Metakaolin	Kőszénpernye
SiO ₂	91 - 97	100	51 - 55	40 - 60
Al ₂ O ₃	1,0 - 1,4	-	40 - 42	23 - 24
Fe ₂ O ₃	0,2 - 1,2	-	0,5 - 4,6	2 - 16
CaO	0,2 - 0,4	-	0,1 - 0,34	0,6 - 8,5
Átlagos szemnagyság, μm	~ 0,1	~ 0,015	1,3	~ 10 - 20
Fajlagos felület, m ² /g	18 - 22	180 - 230	10,0 - 16,8	0,3 - 0,8
Előállítási alak	por, szuszpenzió	kolloid oldat, por	por	por

1. táblázat Aktív kiegészítő anyagok főbb jellemzői

mószilárdságára alig van hatással. Nagyszilárdságú betont C70/85 nyomószilárdsági osztály felett szilikapor nélkül készíteni általában nem lehet.

A nanoszilika mesterségesen előállított, igen finom és nagy tisztaságú kovásv. Puccolános tulajdonsága a szilikaporéhoz hasonló. Alkalmazásával az adalékanyag-halmaz hézagterfoglata tovább csökkenthető.

A metakaolint természetes kaolinitből 450-800 °C hőmérsékleten, zsugoröntéssel állítják elő. Puccolános aktivitása a szilikaporénak mintegy kétszerese. Átlagos szemnagysága az őrlésfinomságtól függően a szilikapor és a cement szemnagysága (5-30 μm) között helyezkedik el. Hatása a beton nyomószilárdságára és kloridállóságára jelentős.

A kőszénpernye a széntüzelés mellékterméke, amelyet a füstgázból elektrofilterrel szűrnék ki. Kémiai összetétele hasonlít a természetes puccolánok összetételéhez. Hatása fizikai és kémiai. Közösítéses betonok készítéséhez is használják, mert általa a hidratációs {◀} hőfejlődés csökkenthető. Adagolt mennyisége a cementtartalomnak legfeljebb 25 tömeg%-a. A pernye szilárdulása lassú, hatása a beton 28 napos nyomószilárdságára kisebb, mint a cementé.

Német tapasztalatok szerint [9] előnyös a kőszénpernyét és a szilikaport együtt alkalmazni, már csak a tömörség javítása érdekében is, mert a pernye szemnagysága a szilikapor és a cement szemnagysága közé esik. E két aktív kiegészítő

anyag együttes alkalmazása a hidratációs hőfejlődést, és így a repedésképződés veszélyét is csökkenti.

A cement klinker hidrátok mindenekelőtt a kötött kalcium-oxidok és szilícium-dioxidok arányszámában (nevezhetjük mészmódulussnak is) különböznek a puccolános reakció során keletkező kalcium-szilikát-hidrátoktól. Ennek a karbonátosodás veszélye miatt van jelentősége. Cement esetén a CaO/SiO₂ arányszám 0,8-2,0 között fekszik. Ha értéke 0,8 alá esik, akkor a hidrátfázisok instabillá válnak, a kevés szabad kalcium-oxid folytán a beton a karbonátosodás során hamar elveszti a lúgosságát, és megnövekszik az acélbetétek korrodálásának veszélye. A CaO/SiO₂ arányszám szilikapor esetén mintegy 0,9, pernye esetén mintegy 1,5, ami az utóbbi előnyére vall. A szilikapor és a pernye eltérő aktivitása és összetétele figyelembevételével írták fel a cement tömegére vetített százalékos formában a "szilikapor egyenérték" összefüggését, és korlátozták értékét, amely nem lehet nagyobb a cement tömegére vetített 15 tömeg%-nál:

$$Szilikapor\ egyenérték_{tömeg\%} = M_{szilikapor}^{tömeg\%} + \frac{M_{pernye}^{tömeg\%}}{3} \leq 15\ tömeg\%$$

Mikroszilika és kőszénpernye együttes adagolása során a vízcement tényező helyett a "víz-kötőanyag tényező" (x_{eq}) kell meghatározni értelemszerűen általában a következő összefüggéssel,

amelyben M az 1 m³ betonban lévő összetevők tömegének a jele:

$$x_{eq} = \frac{M_1 + M_2 + M_3 + M_4}{M_{cement} + M_{szilikapor} + 0,4 \cdot M_{pernye}}$$

ahol M_1 : $M_{keverővíz}$
 M_2 : $M_{mikroszilika\ szuszpenzió\ víztartalma}$
 M_3 : $M_{adalékszerek\ víztartalma}$
 M_4 : $M_{adalékanyag\ víztartalma}$

A nagyszilárdságú beton előállítása a kis víz-kötőanyag tényező folytán főképp az utóbbi években kifejlesztett szulfonált-vinilkopolimer bázisú (poliakrilátok) és polikarboxilát bázisú ún. szuper-folyósító adalékszereknek {◀} köszönhető. A szuper-folyósítók a hagyományos folyósítókkal ellentétben nem a bevont cement szemek egymástól való elektrosztatikus taszításával fejtik ki hatásukat, hanem azáltal, hogy a hosszú láncú molekulák mellék láncjai a bevont cement szemeket térbelileg távolítva egymástól csökkentik vagy szüntetik meg a szemek közötti vonzóerőt (németül: sterischer Effekt). A szuper-folyósító adalékszerek a korábbi hagyományos adalékszereknél sokkal jobban folyósítanak és hatásidejük is hosszabb, ezért szükséges adagolásuk csekély, de az adagolás mértéke a cement fajtnak és a víz-kötőanyag tényezőnek is függvénye.

Szálerősítést akkor szokás alkalmazni, ha a nagyszilárdságú beton törési és alakváltozási tulajdonságait javítani kell. Az acélhuzal és a polipropilén szálak együttes alkalmazása előnyös. Az acélszál adagolás felső határa általában 1,00-1,25 térfogat%, a polipropilén szálé mintegy 0,1 térfogat%. A szálerősítésű nagyszilárdságú beton (angolul: "fiber reinforced high strength concrete"; németül: "Hochfeste Faserbeton") konzisztenciája a szálak bekeverése előtt folyós (F4 - F6 területi osztályú), illetve a szálak hozzákeverése után 420-550 mm területi mértékkel képlékeny (F3 - F4 területi osztályú) legyen. Nyomószilárdsága, rugalmassági modulusa és húzószilárdsága alig különbözik a szálerősítés nélküli nagyszilárdságú betonétól, de a megrepedt szálerősítésű nagyszilárdságú beton szívóssága jelentős, zsugorodása és

repedésérzékenysége kisebb, tartóssága általában jobb, mint a szálerősítés nélküli nagyszilárdságú betoné [9].

Nagyszilárdságú betonból készülő vasbeton esetén előnyös az új fejlesztésű, mélybordás, hidegen alakított betonacél (németül: kaltverformter Betonstahl mit Tiefrippung) alkalmazása, mert annak a "borda-felület vetületi egyenértéke" (németül: bezogene Rippenfläche) kisebb, mint 0,04, miáltal a betonacél és a nagyszilárdságú beton kapcsolati feszültsége - amely egyébként a közönséges betonénál merevebb - képlékenyebb lesz, a betonfedésre a betonacélból kisebb húzó igénybevétel adódik át, és csökken a beton hosszrepedésének veszélye [10].

Nagyszilárdságú beton gyártása során törekedni kell a betonösszetevők adagolásának $\pm 1,0$ tömeg%-os pontosságára. A mikroszilika szuszpenziót a száraz cementre juttatva, az adalékszereket utolsónak kell a betonkeverőbe juttatni. A friss beton ragadósága miatt nagyobb keverési hatásfokra van szükség, mint a közönséges beton esetén. A nagyszilárdságú beton erősen képlékeny - folyós konzisztenciája (terülési mérték 480-650 mm) folytán általában könnyen szivattyúzható és jól bedolgozható, de tömörítési energia igénye 30-50%-kal több, mint a közönséges betoné. A beton korai kiszáradását - a korai repedések és szövetszerkezeti károsodások keletkezésének, a karbonátosodási sebesség megnövekedésének elkerülése érdekében is - minden eszközzel meg kell akadályozni. A közönséges adalékanyag 4-8 mm szemnagyságú tartománya egy részének előre nedvesített könnyű adalékanyaggal történő cseréjével ún. "belső utókezelés" is elképzelhető. Amíg az $x > 0,4$ víz-cement tényezőjű közönséges beton esetén főképp a száradási és karbonátosodási zsugorodások $\blacktriangleleft$ felléptének van veszélye, addig a nagyszilárdságú beton esetén elsősorban a kapillaris és a kémiai (autogén) zsugorodások $\blacktriangleright$ felléptének nőhet meg a mértéke, ill. veszélye.

A nagyszilárdságú beton 1 napos

korban elérheti a 28 napos nyomószilárdság 50%-át is. Rugalmassági modulusa a szilárdság növekedésénél kisebb arányban növekszik, értéke - az adalékanyag fajtájától, a cement fajtájától és mennyiségétől stb. függően - általában 35000-50000 N/mm² között van. Haránt alakváltozási (Poisson-féle) tényezője $\nu = \epsilon_k/\epsilon_h = 0,16-0,26$ között változik. A nagyszilárdságú beton kúszása a közönséges betonénál kisebb, de ha a nyomófeszültség eléri a beton f_{ck} jellemző értékének 40%-át, akkor a kúszás - valószínűleg ugyanúgy, mint a közönséges betonnál - a nyomófeszültség növekedésénél nagyobb mértékben növekszik (nem lineáris kúszás). Nagyszilárdságú beton esetén is $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ hőtágulási tényezővel lehet számolni.

A nagyszilárdságú beton tulajdonságai közül a nagy szilárdságon $\blacktriangleright$ kívül kiemelkedik a fokozott gáz- és vízzáróság $\blacktriangleright$, a jobb kémiai ellenállóképesség $\blacktriangleright$ és a fagy- és olvasztósó-állóság $\blacktriangleright$. A kapillaris pórusok mennyisége 5 térfogat% alá, a vízbehatolás mértéke $\blacktriangleright$ 10 mm alá, a kapillaris vízfelszívás magassága $\blacktriangleright$ 35 mm alá, a levegő átbocsátóképesség $\blacktriangleright$ $20 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2$ alá csökkenhet. A nagyszilárdságú beton sav-, szulfát- és kloridállósága $\blacktriangleright$, alkáli szilikát reakciónak {alkálifém-oxid reakció $\blacktriangleleft$ } való ellenállóképessége a közönséges betonénál jobb, karbonátosodási sebessége kisebb. A 0,4 alatti víz-kötőanyag tényezőjű nagyszilárdságú beton fagy- és olvasztósó-állósága általában sokkal jobb, mint a 0,5 körüli víz-kötőanyag tényezőjű légbuborékos közönséges beton fagy- és olvasztósó-állósága.

A nagyszilárdságú beton kopás-állósága $\blacktriangleright$ a vizsgálati módszertől függő jellemző. Egyedül a Böhme-féle módszerrel vizsgálva kisebb a nagyszilárdságú beton kopási ellenállása, mint a közönséges betoné. Ezzel ellentétben a Brinell-féle és a Vickers-féle keménység, valamint a szöges gumiabroncs koptató hatásának való ellenállás a nagyszilárdságú beton esetén nagyobb, mint a

közönséges beton esetén.

Mindezen tulajdonságok folytán a nagyszilárdságú beton előnyösen alkalmazható a magasház-, híd-, víz- és csatornaépítésben.

Felhasznált irodalom

- [1] MSZ 4702:1956 Cementek. Portlandcement, kohósalak portlandcement, traszportlandcement. Visszavont szabvány
- [2] MSZ 4702-4:1982 Cementek. Portlandcementek, kohósalak-portlandcementek, pernye-portlandcementek és kohósalakcement. Visszavont szabvány.
- [3] MSZ 4737-1:2002 Különleges cementek. 1. rész: Szulfátálló cementfajták
- [4] MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés. Az MSZ EN 206-1 és alkalmazási feltételei Magyarországon
- [5] MSZ EN 197-1:2000 Cement. 1. rész: Az általános felhasználású cementek összetétele, követelményei és megfelelési feltételei. Módosítva MSZ EN 197-1:2000/A1:2004 és MSZ EN 197-1:2000/A3:2007 jelzet alatt
- [6] MSZ EN 206-1:2002 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés
- [7] DIN 1045-2:2001 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton. Teil 2: Beton. Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität. Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- [8] DIN 1164:2000 Zement mit besonderen Eigenschaften. Zusammensetzung, Anforderungen, Übereinstimmungsnachweis
- [9] König G. - Viet Tue N. - Zink M.: Hochleistungsbeton. Bemessung, Herstellung und Anwendung. Ernst & Sohn Verlag GmbH. Berlin, 2001.
- [10] Reinhardt H.-W.: Zum Gedenken an Otto Graf, universeller Bauforscher in Stuttgart. Universität Stuttgart. Reden und Aufsätze 71. Hrsg. von O. Pertschl, 2006.
- [11] Révay Miklós: Különleges cementek. Fejezet a "Cement-beton Kisokos" c. könyvben. Főszerkesztő: Pluzsik Tamás. Holcim Hungária Zrt., 2008.
- [12] Zement-Taschenbuch Verein Deutscher Zementwerke e. V. 51. Ausgabe. Verlag Bau+Technik GmbH., Düsseldorf, 2008.

Jelmagyarázat:

$\blacktriangleleft$ A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik korábbi számában található.

$\blacktriangleright$ A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik következő számában található.

Épül az M31 autópálya

WINDISCH LÁSZLÓ létesítményvezető
Hídépítő Zrt.

Az M0 autót út keleti és északi szektorának 2008 őszi forgalomba helyezését követően megkezdődött az M0 autót út és az M3 autópálya közötti "átkötő szakasz" kivitelezése. Ennek az autópálya szakasznak a forgalmi szerepe is jelentős, a kelet-nyugati irányú átmenő forgalom levezetésében. A várhatóan nagy tehergépjármű forgalomra tekintettel a főpálya betonburkolattal épül meg, hasonlóan a keleti szektor már elkészült szakaszhhoz. A beton pályaburkolat a főpálya hidakon is átvezetésre kerül.

A beruházás megvalósításával az M0 útgyűrtnek a Csömör-Árpádföld közötti szakaszán várhatóan csökken az M3 - M1 autópályák közötti tranzitforgalom. Az autópálya beruházás megvalósítását a C-H M31 Konzorcium végzi.

A beruházás rövid bemutatása

2x2 forgalmi sávok autópálya épül leállósávokkal, hossza: 12,41 km (0+000 - 12+410 km sz. között). A tervezési sebesség 110 km/h.

A jellemző keresztmetszeti kialakításban a koronaszélesség 26,60 m, a forgalmi sáv/útpálya szélessége 3,75 m/7,50 m, a leállósáv szélessége 3,00 m, a burkolat szélessége 2x11,00 m, a belső elválasztó sáv szélessége 3,60 m.

A csomópontok száma 2 db, a műtárgyak száma 21 (12 db felüljáró, 9 db aluljáró), készül még 5 vadátjáró, és telepíteni kell 6,2 ha véderdőt.

Ki kell váltani 6 hírközlési vezeték, 12 elektromos vezeték, 6 víz- és csatornavezeték, 8 szénhidrogén-vezeték.

Autópálya - HÉV külön szintű keresztezés kiépítése: 1 db

Az M31 autópálya építése

Alapadatok

A beruházás kivitelezője a "C-H M31" Konzorcium, a szerződés megkötésének dátuma 2008. szeptember 22., a véghatáridő 2010. április 1.

A projekt megvalósítására még a tender időszakában megalakult a "C-H M31" Konzorcium, vezető cége a Colas Hungária Zrt., tagja a Hídépítő Zrt. A feladatok elosztásának aránya 60-40%. A feladatok megosztásánál a fenti arányokat követve Vállalatunk összesen 19 darab műtárgy kivitelezését (két hidat a Colas Hungária Zrt. épít) és kb. 2600 méter komplett autópálya

alépitmény építését (burkolat nélkül) végzi, ezen túlmenően jelentős mennyiségű közművezeték építésében, kiváltásában vesz részt. A műtárgyak építése mellett el kell bontanunk egy jelenleg is üzemelő hídszerkezetet az M3 autópálya felett, amely jelenleg az M3 bal pályájának gödöllői megközelítését biztosítja, az új csomópont kiépítésével azonban funkcióját veszti.

Jelentősebb műtárgyaink

A 19 db műtárgy jelentős része a szokásos autópálya aluljáró, ahol a főpálya felett kell átvezetni a keresztező utak forgalmát. Ezek a hidak jellemzően négynyílású szerkezetek, zömmel monolit vasbeton felszerkezettel, két hidunkra előregyártott feszített vasbeton gerendás felszerkezet kerül. A főpálya hidak közül három darab előregyártott feszített vasbeton gerenda felszerkezettel, kettő pedig monolit vasbe-

ton felszerkezettel készül. A főpálya hidak két különálló, egymástól légréssel elválasztott szerkezeten vezetik át a jobb-, és balpálya forgalmát a keresztező akadály felett.

Található a hídjaink között néhány szerkezet-szélesítés is, melyekre az M3 autópályán kialakítandó új csomóponti szélességek miatt van szükség. Ezek kicsi, de érdekes feladatok, sok meglepetéssel.

Néhány hídszerkezet "megérdemli", hogy kissé részletesebben mutassuk be.

A **14. jelű híd** a főpályát vezeti át a 3102 jelű közút felett. Az ötnyílású szerkezet hossza 168 m, a felszerkezet teljes szélessége: 2*12,64 m. CFA technológiával készülő fűrt vasbeton cölöp alapja, előregyártott, feszített vasbeton gerendás felszerkezete (Ferrobeton FCI-120/32,80m - 130 db), vasbeton pályaszerkezete lesz.

A **64. jelű völgyhíd** a főpályát vezeti át egy földút felett. A kilencnyílású szerkezet hossza 291 m, a felszerkezet teljes szélessége 2*16,60 m. CFA technológiával készülő fűrt vasbeton cölöp alapja, előregyártott, feszített vasbeton gerendás felszerkezete (BVM EHGF/F-120 32,80 m (21,55 m) - 351 db), vasbeton pályaszerkezete lesz.

A **93. jelű híd** a 3. sz. főutat vezeti át az autópálya felett. A négynyílású monolit vasbeton szerkezet hossza 71 m, a felszerkezet teljes szélessége 14,80 m. Fűrt vasbeton cölöp alapja lesz.



1. ábra A 64-es völgyhídnál már elkészültek a pillérek

A **94. jelű híd** a Gödöllői HÉV vonalat vezeti át az autópálya felett. A négynyílású monolit vasbeton szerkezet hossza 68 m, a felszerkezet teljes szélessége: 12,30 m. Fúrt vasbeton cölöp alapja lesz.

A **122. jelű híd** a főpályát vezeti át az M3 autópálya felett. A hatnyílású szerkezet hossza 98 m, a felszerkezet teljes szélessége: 17,50 + 14,10 m. CFA technológiával készülő fúrt vasbeton cölöp alapja, előregyártott, feszített vasbeton gerendás felszerkezete (Ferrobeton FCI-90 18,80-14,80 m -162 db) lesz.

Az alkalmazott beton és vasbeton szerkezetek néhány jellemző paramétere az 1. táblázatban olvasható.

A kivitelezés végrehajtása, a jelenlegi állapot

2008. december elején kezdtük meg a szerkezetek helyszíni kivitelezését. Mint minden ilyen projekten, itt is a próbacölöpök elkészítése, majd a terhelés és kiértékelés feladatai jelentették az első hónapok teendőit. Kiválasztásra került a betongyár (TBG), megkezdődhetek decemberben a próbakeverések. Tél végére sikerült mindezen feladatok jelentős részével végezni, így áprilisban megkezdődhetek a szerkezetépítési munkák is. Először a cölöpözések, majd pedig a vasbeton szerkezetek építése. Szépen sorban.

Sikerült megállapodnunk az előregyártott vasbeton tartók gyártási ütemezéséről, feltételeiről.

A kezdeti nehézségeket, időjárási és munkaterületi problémákat fokozatosan felszámoltuk, jelenleg (aug. 19.) már valamennyi szerkezeten nagy erővel folynak a kivitelezési munkák. Ezekről röviden az alábbi beszámolót adjuk.

M3 végcsomópont és térsége

A 120K jelű monolit vasbeton híddal szerkezetkészén elkészültünk, forgalomba helyeztük, mivel erre a hídra szükség van az autópálya építés-közbeni forgalomtereléseknél. A híd az M3 autópálya új lehajtó-ágát vezeti át az autótűt főpályája felett.

Az M3 csomópont további két

Betonfajta	Szerkezeti rész	Mennyiség, m ³
C20/25-16 F5	cölöp	8450
C20/25-24 F3	cölöp összefogó gerenda, síkalap	6050
C30/37-24 F3 f50 vz5	hídfő oszlop, vasbeton pályalemez, keresztartók	6300
C30/37-16 F3 f50 vz5		
C35/45-24 F3 f50 vz5	pillér oszlop, szerkezeti gerenda, vasbeton pályalemez	14400
C35/45-16 F3 f50 vz5		

1. táblázat Alkalmazott betonok, mennyiségek

hídja közül a 270-es jelű felüljáró építésénél jelenleg a pályalemez betonozását végezzük. Ennek a hídnak is korán, október elején készen kell lennie, mivel a következő forgalomterelési ütemben, október első hetében erre a hídra kell terelni a gödöllői felhajtóág forgalmát. Ezt követően megkezdhető a jelenlegi felhajtó és az autópálya feletti híd bontása.

A harmadik jelentős híd az M31 autótűt végcsomóponti hídja. A híd jele: 122. A hatnyílású híd alépítményei elkészültek, a felszerkezetek tartóinak beemelésével a héten végzünk. A következő hónapban az M3 autópálya forgalmának korlátozása mellett végeznünk kell a szerkezetépítéssel, hiszen szeptember végére szeretnénk elkészülni a pályalemez szigetelésével is. A hídon beton pályaburkolat épül, erre október elején kerülhet sor.

A térségben végzett feladataink nehézségét fokozza, hogy a működő autópálya alatt-mellett-felett dolgozva a veszélyes üzem minden nyűgén túlmenően a forgalomterelési feladatok tervezése, szervezése, és végrehajtása is külön fontos követelménye az építési tevékenységnek.

Középső szakasz

A szakasz legfontosabb műtárgya a 64. jelű völgyhíd. A közel háromszáz méter hosszú szerkezet cölöpözésével párhuzamosan megkezdtük a szerkezetépítési munkákat. A feladat egyik legérdekesebb része a magas, 16 méter feletti körpillérek és fejgerendák építése. Ezekhez a PERI Kft. biztosítja a zsaluzatokat. Ezen a héten megkezdtük az előregyártott hídgerendák beemelését is.

A 88. híd építése ütemesen

halad, a pillérek építését követően a pályaszerkezet betonozása is elkészült már.

A 93-94. jelű hidak a 3-as főút és a HÉV átvezetését biztosítják az autópálya felett. Mindkét híd az organizációs körülmények miatt áttervezésre került. Az alapozási rendszer átalakításával a "terepszinten" építjük meg az elkészült fúrt cölöpökre támaszkodva a hidak felszerkezetét. A szerkezetek teljes befejezése után, "forgalomterelési állapotként" mind a közút mind a HÉV vágányok felkerülnek az elkészült hídra. Ezután lehet a bevágások kibontását követően elkészíteni az alépítményi szerkezeteket és beépíteni a híd alá az autópályát. A megoldás nem ismeretlen, a társ-szakmák előszeretettel alkalmazzák, talán hídépítésben kevésbé elterjedt.



2. ábra Aluljáró vasszerelése

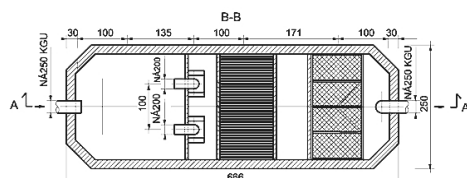
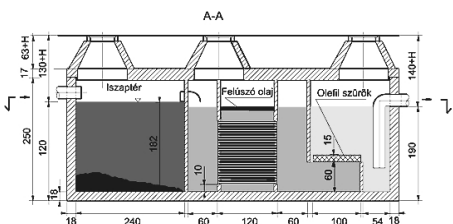
Első szakasz

A szakasz legnagyobb hídja a 168 méter hosszúságú 14-es jelű műtárgy. Ennek a hídnak az építése áll jelenleg a legjobban, már elkészültünk a vasbeton gerendák beemelésével, és még ebben a hónapban pályalemez szakaszokat betonozunk.

A szakasz többi műtárgyai elkészültek, ezeken már a befejező munkák építését végezzük. Összességében ezen a szakaszon állunk jelenleg a legjobban.

KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-30 m³ űrtartalmú vasbeton aknaelemek



ALKALMAZÁSI TERÜLET

- szervízállomások, gépjármű parkolók,
- üzemanyag-töltő állomások, gépjármű mosók,
- veszélyes anyag tárolók,
- záportározók, kiegyenlítő tározók, tűzivíz tározók.

REFERENCIÁK

- Férihegy LR I II. terminál bővítése,
- MOL Rt. logisztika, algyői bázistelep,
- Magyar Posta Rt.,
- ÖMV, AGIP, BP, TOTAL, PETROM, ESSO töltőállomások és kocsimosók,
- P&O raktár,
- PRAKTIKER, TESCO, INTERSPAR áruházak.

RENDSZERGAZDA, BEÜZEMELŐ ÉS ÜZEM-FENNTARTÓ:

REWOX Hungária Ipari és Környezetvédelmi Kft.

Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

Telefon: 62/464-444 ✧ Fax: 62/553-388 ✧ mail@rewox.hu

BŐVEBB INFORMÁCIÓ A GYÁRTÓNÁL: Első Beton Kft. ✧ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.

Telefon: 62/549-510 ✧ Fax: 62/549-511 ✧ E-mail: elsobeton@elsobeton.hu

TESZT KALAPÁCSOT, SABLONOKAT igen kedvező áron a TIME GROUP-tól



TEST HAMMER
HT-225 series



- ♦ **TEST HAMMER - 45 000 Ft**
- ♦ **SABLON 150x150 mm,**
fém: 12 500 Ft, műanyag: 2500 Ft
- ♦ **SABLON 200x200 mm,**
fém: 14 500 Ft
- ♦ tekintse meg **Magyarországon a TIME GROUP referencia berendezéseit**
- ♦ folyamatos alkatrész utánpótlás, biztos magyarországi szerviz háttér
- ♦ kérje árajánlatunkat és CD-s katalógusunkat

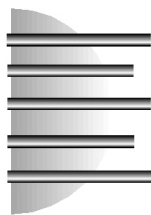
TIME GROUP Inc. HUNGARY Kft.

2621 Verőce, Hunyadi u. 38/a

timegroup.inc@freemail.hu

www.timegroup.com

+36 70 378 9198

**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****CEMKUT**

Szakértelem biztos alapokon

CÍM: 1034 BUDAPEST, BÉCSI ÚT 122-124. • LEVÉLCÍM: 1300 BUDAPEST, PF.: 230
TEL.: +36 1 388 3793, +36 1 388 4199, +36 1 368 8433 • FAX: +36 1 368 2005
E-MAIL: CEMKUT@MCSZ.HU • INTERNET: WWW.CEMKUT.HU

- Terméktanúsítás
- Üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálata, tanúsítása, folyamatos felügyelete
- Első típusvizsgálat, ellenőrző vizsgálatok
- Mechanikai, fizikai és kémiai vizsgálatok
Cement, beton, mész, gipsz, habarcs, adalékanyag, adalékszer, üveg, kerámia, falazóelemek, nyersanyagok, ...
- Környezetvédelmi mérések és szolgáltatások
- Tanácsadás, szakértés, kutatás-fejlesztés

**BŐVÍTETT AKKREDITÁLT TERÜLET
RÉSZLETEK A HONLAPUNKON**

A NAT ÁLTAL NAT-6-0037/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT TANÚSÍTÓ,
NAT-3-0006/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT ELLENŐRZŐ,
NAT-1-1249/2007 SZÁMON AKKREDITÁLT VIZSGÁLÓ;
A 4/1999. (II.24.) GM RENDELET ALAPJÁN 122/2007 SZÁMON KIJELELT,
AZ EURÓPAI UNIÓBAN 1414 AZONOSÍTÓ SZÁMON BEJEGYZETT SZERVET

HolcimÜgyfélszolgálat. Önöknek.Önökért.

A Holcim Hungária Zrt. Ügyfélszolgálatának elsődleges küldetése, hogy kiemelkedő színvonalú, egyénre szabott szolgáltatásokat nyújtson partnereinek. Munkatársaink általános és specifikus témakörökben egyaránt felkészülten várják megkeresésüket az alábbi elérhetőségeken:

Holcim Ügyfélszolgálat

tel.: 1/329-1080

fax: 1/329-1094

e-mail: kapcsolat-hun@holcim.com

Ügyfélszolgálatunk munkanapokon 7:00-17:00 (pénteken 7:00-15:00) óra között áll az Önök rendelkezésére.

Szilárd, megbízható alapokon.

 **Holcim**

A Cement International 2008. 4. és 5. számaiban olvastam

DR. RÉVAY MIKLÓS
revaym@mcsz.hu

Breitenbücher R. - Siebert B.: A beton viselkedése a vas-diszulfid oxidációjakor létrejövő kombinált sav és szulfátkorrózió hatására

CI 6. évf. 4. szám 104. oldal

Elég jól ismerjük a szulfáttartalmú talajvizek betonkárosító hatását, és kivédésének módjait (szulfátálló cement, tömör beton stb.), kevésbé tudjuk azonban, mi a teendő, ha a szulfáthatás mellett egyéb korróziós jelenséggel is számolni kell. Ilyen jelenséggel találkozhatunk egyes nagy szervesanyag tartalmú talajoknál, ahol a redukáló környezet hatására jelentős lehet a pirit vagy markazit ásványok alakjában megjelenő vas-diszulfid (FeS_2) tartalom.

Ez az anyag csak akkor jelent veszélyt a betonra, ha megbolygatják a talajt. Az eddig rendelkezésre álló három hónapos vizsgálatok alapján arra az érdekes következtetésre jutottak, hogy a korróziós folyamatra sokkal inkább jellemző a savkorrózió, mint a szulfátkorrózió. Ennek megfelelően jól kimutatható a sav hatására kioldódó kalcium roncsoló hatása, a szulfátkorrózióra jellemző duzzadás viszont nem. Így a kiváló szulfátállóságú CEM III cementek a korrózió e típusával szemben kevésbé hatékonyak, mivel a kisebb kalcium-tartalom hamarabb kioldódik, és ezért a beton is előbb károsodik.

Gável V. - Opoczky L. - Sas L.: A cementklinker őrlhetősége, textúrája és gyártástechnológiai paraméterei közötti korrelációs összefüggések vizsgálata

CI 6. évf. 5. szám 39. oldal

Mindig öröm a referens számára, ha jó nevű külföldi folyóiratokban magyar nevekkkel találkozunk, hát még akkor, ha kollégákról van szó.

Az emlegetett cikkben a Cemkut Kft.-ben és jogelődjeiben évtizedek óta folyó őrlési kísérletek legújabb eredményeit Gável Viktória és Sas László, na meg persze tanítómesterük, Opoczky Ludmilla professzorasszony ismerteti. Ennek során megismerkedhetünk a cement előállítási költségeire és minőségére egyaránt döntő hatást gyakorló klinker őrlhetőségének vizsgálatával és fogalmával, az őrlhetőségi osztályokba sorolásával.

Majd részletesen elemzik a cementgyártás-technológia egyes részelemeinek, így a cementnyersliszt finomságának, homogenitásának, a klinker kémiai és ásványi összetételének, a nyomelemek mennyiségének, valamint az égetés és a hűtés jellemzőinek a cement őrlhetőségére gyakorolt befolyását.

Wassing W. - Tigges V. E.: A kohósalakcement habarcsok és betonok kezdőszilárdságának javítása a szilikát hidrogélek reaktív alumínátokkal való lekötése útján

CI 6. évf. 5. szám 63. oldal

Már beszámoltunk egy közleményről ugyanezen szerzőktől arról, hogy a granulált kohósalak tartalmú cementeknek szinte egyetlen hátrányos tulajdonságát, a kis kezdőszilárdságot a "túl savanyú" (a szükségesnél több SiO_2 -ot tartalmazó) kohósalakból a szilárdulás kezdetén kialakuló képlékeny szilikát hidrogélek képződése okozza. A szerzők újabb publikációjukban ennek kiküszöbölésére a "savanyúság" csökkentését javasolták. Erre a célra a reakcióképes alumínát-tartalmú anyagokat, így a metakaolint vagy az alumínátcemetet (házánkban inkább "bauxitcement" néven ismert) ajánlják.

Itt azért álljunk meg egy pillá-

natra. A metakaolinnal nincs gond, a portlandcementekhez is szívesen adagolják, az alumínátcementtel azonban vigyázzunk, mert a portland- és az alumínátcementek nem házasíthatók. Ha ugyanis összekeverjük pl. a 32,5 MPa szilárdságú portland- és a 52,5 MPa szilárdságú alumínátcemetet, nem a józan ész alapján várható középérték adódik a keverék szilárdságára, hanem annak tört része, s ráadásul még duzzad is. Úgyhogy maradjunk inkább a metakaolinnál, vagy keressünk másik kohósalakot. (Igaz, manapság semmilyen sem találunk.)

Puntke S. - Schneider M.: A foszfátok hatása a klinker-ásványok és a cement tulajdonságaira

CI 6. évf. 5. szám 80. oldal

A foszfátok klinkerégetésben betöltött szerepét a szakirodalomban ellentmondásosan értékelik. Szerepük tisztázása pedig fontos, mert egyes hulladék anyagok, pl. az állati fehérjék szekunder tüzelőanyagként való felhasználásának terjedése növelheti a cementklinker foszfáatterhelését. Ezért a Düsseldorf-i Cementkutató Intézetben kutatómunkát folytattak a foszfát szerepének tisztázása érdekében.

Vizsgálataik során foszfátmentesen, és különböző mennyiségű foszfátadagolással égettek klinkereket. Az adagolt foszfátmennyiség P_2O_5 -ben kifejezve a 8%-ot is elérte. A vizsgálati eredmények szerint a foszfát intenzíven részt vesz a klinkerképződési folyamatokban, de megváltoztatja az egyes klinker-ásványok stabilitását. Ezért a nagyobb foszfáttartalmú klinkerek égetésénél a stabil égetési körülmények betartása mellett arra is kell ügyelni, hogy a nyersliszt mésztelítési tényezője elég nagy legyen (vagyis a nyersliszt a szokásosnál több mészkövet tartalmazzon). Ellenkező esetben a nagyobb foszfát bevitel aránytalanul lecsökkenti az alit (C_3S) mennyiségét, ez pedig szilárdságcsökkenést eredményez.

◇ ◇

Száz éves lenne Fritz Leonhardt német építőmérnök

POLGÁR LÁSZLÓ műszaki ügyvezető
ASA Építőipari Kft.

2009. július 11-én volt a Fritz Leonhardt professzor születésének századik évfordulója. Miközben az egész világon megemlékeznek ezen évfordulóról, a XX. század egyik legkiválóbb mérnökéről, Magyarországon alig tudnak róla. Ezzel a cikkel segítjük elő ismertségének növelését.



Események Németországban

Németországban többféle módon készülnek a centenáriumi eseményre, melyről a www.fritz-leonhardt.de honlapon lehet tájékozódni.

Az eseményekből:

- Kiállítás Stuttgartban az építészeti és mérnöki építés múzeumában június 16. és július 16. között. Mintegy 600 m²-en, igényes építészeti kiképzéssel kialakított kiállítás számos eredeti dokumentumot mutat be a hagyatékból és fontos kölcsönadott tárgyakból. Egy részlet a kiállítás ismertetőjéből: Fritz Leonhardt az egész világon a XX. század legismertebb építőmérnökének számít. A hídépítésben számos fejlesztést köszönhetünk neki. A stuttgarti televízió adótorony építése tette ismerté. A kiállítás keretében előadásokat is meg lehetett hallgatni.

- Július 15-17. között egy nemzetközi konferenciát is rendeznek. Ennek részletei a www.leonhardt-2009.de honlapról tölthetők le.

- Megjelent egy könyv Leonhardt életművéről: <http://www.axelmen-ges.de/buch/Leonhardt.pdf>.

Fritz Leonhardt (1909-1999): Die Kunst des Konstruierens - The Art of Engineering, azaz Fritz Leonhardt (1909-1999): A konstruálás művészete

- Egykori tervező vállalatának a honlapja a http://www.lap-consult.com/aktiv_news.php?id=0084, valamint magyar nyelvű cégprospektus (a 21 nyelven megjelent prospektus egyike) a http://www.lap-consult.com/pdf/files/lap_hungaria.pdf címen található.

Személyes vonatkozások

Az életmű olyan hatalmas, hogy egy cikk keretében lehetetlen összefoglalni. Magam már évek óta igyekszem magyarul is közzétenni több írását, melyeket legegyszerűbben akkor találja meg az érdeklődő, ha az interneten valamely keresőben beírja a "Fritz Leonhardt" szavakat és a magyar nyelvű anyagokat kéri.

A GOOGLE keresőn található magyar nyelvű anyagok közül válogatva:

<http://www.mernokujag.hu/forum/index.php?f=uzik&temakod=38>
www.asa.hu/download.php?file=165

www.plan31.hu/plan31/pub/Fritz_Leonhardt.pdf

www.mernokujag.hu/forum/index.php?f=uzik&temakod=38

www.mernokujag.hu/forum/index.php?f=uzik&temakod=29

1970-ben az Ipartervben Rozváczy Judit és Massányi Tibor

magyarra fordították a Beton und Stahlbeton folyóiratban megjelent cikkét a vasalás művészetéről, majd ennek bővített, könyvben megjelent változatát, a Vorlesung 3. kötetét szintén magyarra fordították az Ipartervben. Ez utóbbi a BME könyvtárában is megtalálható. Az ASA Kft.-hez kerülő pályakezdők első feladata ennek a könyvnek a megismerése, elolvasása. A vasbeton szerkezetek vasalásának művészetéről máig nem ismerek jobb könyvet.

A diplomázó diákoknak szívesen adtam át már több ízben az emlékére írtakat.

Fritz Leonhardt emlékére

Fritz Leonhardt a tartószerkezetek oktatói, tervezői és megvalósítói előtt a huszadik századi mérnökök egyik legnagyobb alakja. Hosszú élete mellett hallatlan munkabírájának, szorgalmának köszönhető, hogy olyan sokat adott a mérnök társadalomnak - művei mellett rendkívül bőséges szakirodalmat, tananyagot írt.

Számomra különösen sokat jelentett a 70-es évek elején Leonhardt professzor, amikor különösen mélyre süllyedt a szocialista erkölcs: a diákokat rendőrök üttették a múzeum kertjében, csak mert összegyűltek ünnepelni március 15-ét. Akkor került először kezembe egyik írása: A diáknyugtalanságok okai - egy védőbeszéd az ifjúságért (azóta is többször kikölcsönöztem a Budapesti Műszaki Egyetem könyvtárából, sajnos magamnak még nem



1. ábra Egy általa tervezett híd Gemündennél, a Main folyó fölött

tudtam egy példányt beszerezni). Ez adott erőt átvészelni a nehéz időszakot.

A "Vasalás művészete", a feszített beton könyve, a hat kötetes "Vorlesung"-ja (a legismertebb egyetemi vasbeton tankönyv 1974 óta a világon), számtalan cikke (mintegy 100!) főleg a Beton und Stahlbeton folyóiratban sokat segítettek a vasbeton jobb megértésében. Az 1980-as években megjelent könyvei, mint az Ingenieurbaukunst (a



1. ábra A tévétorony Stuttgartban

mérnöki építés művészete), a tornyok, hidak könyvei (sajnos mind németül) a mérnöki hivatás szépségét a laikusoknak is bemutatta.

A magyar oktatás, a magyar mérnöki társadalom - különösen a 60-as évektől - szinte száműzte a nyugati világ kiválóságait (magyar fordításban nem jelentek meg cikkek, könyvek, a magyar szakirodalmak hivatkozásaiban sem találhatók), így különösen akik nem uralják a német nyelvet, alig hallottak Leonhardt professzorról. 1999 nyarán, 90. születésnapja alkalmából több méltató cikk is megjelent tevékenységéről (pl. a Stahlbeton, Beton- und Stahlbetonbau, Bautechnik folyóiratban). Én magam a 100. jubileumi "Betontag"-on találkoztam vele, nem tudhattam akkor, utolsó találkozásunk

(1999. dec. 29-én halt meg). Azóta is féltett kincs számomra önéletrajzi kötetének dedikált példánya.

A leírtak alapján talán érthető, miért Leonhardt professzor ajánlásait adom tovább útravalóul a fiatal diplomás mérnököknek, miután a mi szűk mérnök-közösségünkhöz tartozóknak tekinthetjük őket.

Manapság nagy változások előtt áll oktatásunk, mérnöki tevékenységünk, a számítógépes és globalizált világ miatt. Leonhardt professzor rektori székfoglaló beszéde 1969-ből, a háborúk elkerülhetőségéről írt értekezése 1951-ből, a túrázás gyógyító hatásáról írt értekezése 1964-ből sok más mellett talán másokat is segíthetne az új korszakra való felkészülésben.

Útravaló

Végül álljon itt egy gyűjtemény a professzor útravalóiból:

- Egy ötlettel, tervvel kapcsolatosan "terhességgel" járj, azaz például felkeléskor vagy séta közben még egyszer gondold át, jól gondolkodtál-e.
- Tekintsd meg az építményeket, és mindig kérdezd, miért jó vagy szép, vagy miért nem az.
- Legyen bátorságod az újdonságokhoz. "Ezt mindig így csináltuk" szokást meg kell kérdőjelezni.
- Tervezéskor a szabadkézi vázlatokkal a formákat mindig finomítsad.

- Szereteted legyen a részletekhez - a nagyvonalúság mellett ne feledkezzél meg a részletekről.
- Ismerd fel a megvalósíthatóság határait.
- Szép hivatásunk szeretetét hálával gondold.
- Keményen és szívesen dolgozzál, de utána menjél ki a friss levegőre és a szép természetbe túrázni.
- A munkanap vége ne az órától, hanem a munkád eredményével való megelégedéstől függjön.
- Légy hajlandó a társadalomért végzett megtisztelő tevékenységekre.
- A globális együttműködéseket korán kezdve és egy életen át gondozd.
- Tanuld meg a lényegest a lényegtelenről megkülönböztetni.
- A világos és (ha úgy kell lennie) a kemény szavakat se szégyelld.
- A csapatot az egyének képességei szerint állítsd össze.
- A csapatot motiváld az elképzelésekkel való azonosulásra.
- A meggyőzéseid legyenek megalapozva érvekkel.
- A felelősséget helyezd bátran a fiatal vállakra.
- Gyakorolj toleranciát más véleményekkel szemben.
- Tégy mindig produktívan, hasznosan, a munka a létért és ne a birtoklásért legyen.
- Élj élvezetekkel, de mérsékelt evéssel és ivással.

RENDEZVÉNYEK

Rendező: Magyar Betonelemgyártó Szövetség

MÉRNÖK NAP

A programból:

- előregyártott szerkezetek alkalmazási területei, előnyei, hátrányai,
- szerkezeti kapcsolatok korszerű kialakítása,
- előregyártott szerkezetek tűzállósága,
- korszerű előregyártott földmrendszerek,
- porgetett beton technológia és termékek,
- hígrágya tárolók utófeszített vasbeton elemekből,
- szerkezettervezés Tekla módszerrel,
- tervezés földrendésre,
- fenntartható fejlődés, innovatív megoldások a vasbeton termékgyártásban,

Időpont: 2009. október 16., 8:30 óra

Helyszín: Pataky Művelődési Központ, Budapest X., Szent László tér 7-14. További információ kapható az 1/204-1866 telefonszámon.