

SZAKMAI HAVILAP
2007. SZEPTEMBER
XV. ÉVF. 9. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

Concrete – Beton



Sika® ViscoCrete® Technológia – A bizonyítottan jobb és tartósabb beton

A Sika Hungária Kft. Beton Üzletága a betont és habarcsot előállító üzemeknek, az ezt beépítő vállalkozóknak és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat.

Üzletágunk ezekkel a kiváló és ellenőrzött minőségű termékekkel és alapanyagokkal, technológiai rendszerekkel kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



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 **Beton-beton együttműködésének kérdése az M4 metróvonal építésének kapcsán I.**
DR. SIMON TAMÁS
A cikkben néhány olyan speciális kérdéssel foglalkozunk, amely az M0 autópálya 29,5-42,2 km közötti szakaszán a betonburkolat építésével összefüggésben felmerült. Van közöttük olyan, amelyre a választ tartalmazzák az érvényes előírások, de az okokat nem részletezik. Arra is kitérünk, hogy a nem kellő körültekintés például az alapanyagok megválasztásánál milyen kockázattal jár, illetve milyen meghibásodásokra lehet adott esetben számítani.
- 6 **Javaslat az MSZ 4798-1:2002 szabvány korszerűsítéséhez**
DR. UJHELYI JÁNOS
- 8 **Betonipari tapasztalatok a szerkezetépítésben**
KISKOVÁCS ETELKA
- 11 **Betonadalékszerek II.**
DR. KAUSAY TIBOR
- 14 **Új lehetőségek a betoniparban: Sika® ViscoCrete® technológia**
ASZTALOS ISTVÁN
- 16 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 18 **Az új Gotthard vasúti alagút építése**
ASZTALOS ISTVÁN
- 23 **Érdekességek a német Beton 2007. 4. és 5. számából**
NÉMET FERDINÁND
- 26 **Beton kurzus a Pécsi Tudományegyetem Művészeti Karán**
CSURGAI FERENC
- 17, 24 **Hírek, információk**
- 25 **Könyvjelző**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF ÉPÍTŐKÉMIA KFT. (26.) ◆ BETONMIX KFT. (10., 25.)
 - ◆ CEMKUT KFT. (22.) ◆ COMPLEXLAB KFT. (22.)
 - ◆ ELSŐ BETON KFT. (13.) ◆ ÉMI KHT. (24.)
- ◆ FORM + TEST KFT. (15.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (21.)
 - ◆ MAÉPTESZT KFT. (25.) ◆ MG-STAHl BT. (24.)
- ◆ MUREXIN KFT. (10.) ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (25.)
- ◆ RUFORM BT. (10.) ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. (1., 14.)
- ◆ TECWILL OY. (28.) ◆ TIGON KFT. (22.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ◆ BASF ÉPÍTŐKÉMIA KFT. ◆ BETONMIX KFT.
- ◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.
- ◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.
- ◆ DANUBIUSBETON KFT. ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ◆ ELSŐ BETON KFT.
- ◆ ÉMI KHT. ◆ FORM + TEST HUNGARY KFT.
- ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
- ◆ KARL-KER KFT. ◆ MAÉPTESZT KFT.
- ◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
- ◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
- ◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ◆ RUFORM BT.
- ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. ◆ STRABAG ZRT.
- FRISSBETON ◆ SW UMWELTECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.
- ◆ TECWILL OY. ◆ TIGON KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:
112 000, 224 000, 448 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 13 450 Ft;
1/2 oldal 26 150 Ft; 1 oldal 50 850 Ft
Színes: B I borító 1 oldal 136 200 Ft;
B II borító 1 oldal 122 400 Ft;
B III borító 1 oldal 110 000 Ft;
B IV borító 1/2 oldal 65 700 Ft;
B IV borító 1 oldal 122 400 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 2300 Ft, egy évre 4600 Ft.
Egy példány ára: 460 Ft.

BETON szakmai havilap

2007. szeptember, XV. 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: Skene Richard

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka
(tel.: 30/267-8544)

Tördelő szerkesztő: Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője:

Asztalos István (tel.: 20/943-3620)

Tagjai: Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: 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.

Beton-beton együttdolgozásának kérdése az M4 metróvonal építésének kapcsán I.

DR. SIMON TAMÁS adjunktus
BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék, t.simon@eik.bme.hu

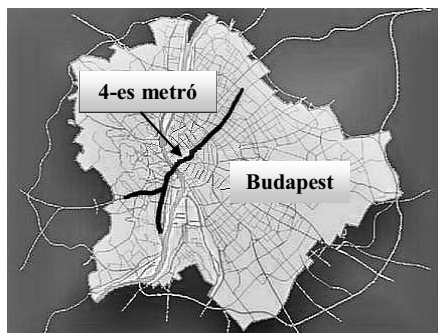
A budapesti 4-es metró építkezés kapcsán végzett kutatás során a beton-beton együttdolgozásának kérdésével foglalkoztunk. A vizsgálat tárgya az volt, hogy a csak letisztított beton felülethez képest hogyan változik az együttdolgozó képesség, ha a felület szilikátbázisú bevonatot kap, a felületen keresztül vezetett vasalás van, a felület durvasága jelentős. A kutatásra a Tanszéket a SWIETELSKY Építőipari Kft. Magasépítési Üzletág, VÍZÉP Területi Igazgatósága kérte fel.

A cikk ezen I. részében a kutatás háttérével és a próbatestek elkészítésével, a következő részében a vizsgálati elrendezéssel, a kísérleti eredmények értékelésével és a megfogalmazott megállapításokkal foglalkozunk.

Kulcsszavak: munkahézag, nyírás, felület durvasága, vízzáróság

1. Bevezetés

A SWIETELSKY Építőipari Kft. Magasépítési Üzletág, VÍZÉP Területi Igazgatósága (1117 Budapest, Irinyi J. u. 4-20.) elnyerte több állomás és műtárgy építésének megbízását a 4-es metró jelenleg épülő vonalán. Ezek közül a műtárgyak közül nem egy olyan helyen épül, ahol a talajvíz szintje, a Duna közelsége miatt (1. ábra) magas (kb. 5 m mélységben, míg a műtárgyak alaplemezeinek mélysége 20-25 m



1. ábra Az épülő metró nyomvonala



2. ábra A Gellért téri állomás látványterve

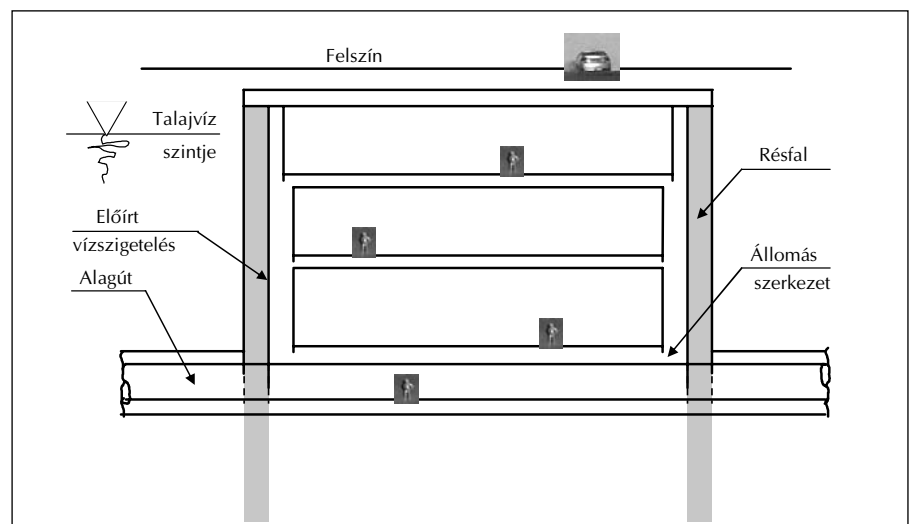
mélyen van). Az építész tervek szerint az állomásokat gyakorlatilag üres vasbeton dobozokként kell kialakítani (2. ábra). Ez a két körülmény a szerkezetek felúszásának ellenőrző számításainál problémát okozott, mivel a talajvíz felhajtó erejéből származó igénybevétel nagy biztonsággal ellensúlyozni kell önsúllyal, leterheléssel, vagy lehorgonyzással. Az önsúly az építész tervekből adódóan viszonylag kicsi. Mivel a műtárgyak magasságilag a térszínig emelkednek, a leterhelés sem megoldható. A műtárgyak felúszás elleni biztonságát ezért csak a harmadik lehetőség, vagyis a lehorgonyzás tudja biztosítani.

Mivel az építési területek jellemzően nagy gépjármű forgalomnak kitett útvonalakra esnek, a felszíni

munkálatok időigényét a lehető legrövidebbre kellett szabni. Szempont volt továbbá, hogy a műtárgyak sűrűn beépített területekre esnek, ahol a környező épületeknek az építkezés miatt bekövetkező mozgását minimálisra kellett csökkenteni. Ezeket mint fő irányvonalakat figyelembe véve került eldöntésre a műtárgyak jelentős részénél a nyitott építési technológia. Első lépésként a műtárgyak külső kerületén résfalakat vagy cölöpfalakat építenek. Ezután épül meg a felső vasbeton zárófödém, földre zsaluzva. Az elkészült felső födémre vissza lehet helyezni a végleges közműveket, és elkészíteni a végleges felszíni rendezést, visszaadni részben vagy teljesen a közúti vagy gyalogos forgalomnak a fel-színre. Az állomásépítési munkák ezután tovább folynak a födém alatt (3. ábra). A felső födém alól a földkiemelés bányászati módszerrel történik, a helyi adottságoknak megfelelően, a födémbe kihagyott földkiadó nyíláson keresztül, vagy távolabbra épített szállító alagúton keresztül, vagy az állomás mellé épített ún. "zseben" keresztül. Az állomás építési munkáinak kiszolgálása is ezeken a nyílásokon, vagy a már elkészült alagúton keresztül történik.

Az alagútfúró pajzsok az elkészült résfalakat azért tudják átfúrni, mert az átfúrési helyeken a betonba nem acél anyagú betéteket helyeznek el, amiket a pajzs képes elmorzsolni.

Amennyiben a rés- vagy cölöp-



3. ábra Egy állomás jellemző vázlatja

falak együttdolgozóvá tehető az állomások szerkezeti falával (bélésfal), akkor azok mintegy felúszás elleni lehorgonyzó szerkezetként működhetnek. A rés- vagy cölöp-falak tömege, és így a lehorgonyzó hatása jelentős lehetne, mivel vastagságuk 120 cm körül van (Kiskovács 2007). További bonyolító tényező azonban, hogy a tender tervek egy biztonsági vízszigetelés beépítését írják elő a résfal és a bélésfal közé. Ez a réteg (amennyiben fólia, vagy kent szigetelés) semmi esetre sem segíti elő a két betonréteg együttdolgozását, sőt, a sok bizonytalanság miatt azt egyáltalán nem lehetne figyelembe venni.

Amennyiben erre a vízszigetelő rétegre nem lenne szükség, akkor a Magyar Szabvány (MSZ 15022/4-86) előírása szerint ennek a két betonrétegnek az együttdolgozását akkor szabad csak figyelembe venni, ha a kialakított munkahézag legalább a felület 0,1 %-ának megfelelő keresztmetszeti területű vasalás halad át. Esetünkben ezt a kivitelező, egy már korábban is bevált technológiával biztosítani tudja.

Problémát jelent még az átmenő vasalás, és a kötelezően elkészítendő vízszigetelő réteg csatlakozási pontjainak kialakítása. Ennek kiküszöbölésére két lehetőség kínálkozott. Az egyik, hogy magának a résfalbetonnak kell vízhatlannak lennie, vagy olyan bevonatszigetelés kell a résfal belső oldalán, amely nem csökkenti jelentősen a két betonréteg adhéziójából származó együttdolgozó képességét.

Mindkét célra megfelelő terméket keresve talált rá a kivitelező a tervezővel közösen a PENETRON márkanévű, por alakú gyártmányra, mely a friss betonkeverékhez adagolva növeli a vízzáróságot, vagy belőle iszapszerű habarcsot keverve, és a beton felületére felhordva is hasonló hatással van. Mivel jelen dolgozatnak nem témája a beton vízzárósága, illetve a PENETRON hatásmechanizmusának, eredményességének stb. vizsgálata, ezért ezzel a témakörrel a továbbiakban nem foglalkozunk.

A vízzáróságot fokozó por alakú adalékszer friss betonhoz keverését a betongyártók nem vállalták arra

való hivatkozással, hogy por alakú adalékszer használatában, illetve annak a friss betonkeverékre gyakorolt hatásában nincs kialakult gyakorlatuk. Fentiek miatt egyetlen lehetőségként a résfal, mint fogadó beton felületnek PENETRON iszappal történő bevonása maradt. Ismeretlen volt azonban a bevonat hatása a beton-beton közötti adhéziós együttdolgozásra. Ennek a hatásnak, a kezeletlen felülettel való összehasonlító vizsgálatával bízta meg a kivitelező a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékét, ahol a kísérleteket és az eredmények értékelését a cikk szerzője végezte.

2. A vizsgálatokhoz használt próbatestek elkészítése

Korábbi vizsgálatok eredményei azt mutatták (Simon, 2003), hogy egy munkahézag nyírási teherbírá-sára jelentős hatással van a fogadó beton felületének durvasága. A beton-beton kötés szilárdságára vonatkozó vizsgálatok során külföldön is hasonló eredményre jutottak (Júlio et al., 2004). Mindezek figyelembevételével a következő próbatestek vizsgálatát javasoltuk, amit a kivitelező elfogadott:

1. Acélsablonban C20/25-16/FN betonból 300x300x100 mm-es fogadó beton próbatestek készítése olyan felső felülettel, mely modellezi egy résfal oldalfelületét (6 db próbatest átmenő vasalás nélkül; 3 db a felületre merőlegesen átmenő vasalással, mely vasalás BHB55.50 minőségű, 5 mm átmérőjű, próbatestenként 5 db acélbetétet elhelyezve, a kapcsoló vasalás előírás szerint, a betonfelület 0,1 %-át biztosítandó keresztmetszeti területet modellezve).
2. 3 db vasalás nélküli próbatest és a vasalással ellátott próbatestek durva felületének PENETRONNAL való kezelése és a technológiai utasítás szerinti utókezelése.
3. Mind a 9 db próbatestre második réteg beton készítése a fogadó betonéval azonos szilárdsági osztályban, de KK konzisztenciával.
4. A kevert betonokból 3-3 db 150x150x150 mm oldalhosszúságú próbatest készítése nyomó-

szilárdság vizsgálatokhoz.

5. Beton utókezelése vegyes tárolással mind az 1. mind pedig a 3. pontban megadott munkafázisok után.

6. A 9 db próbatest törésvizsgálata nyírásra.

A kivitelezővel egyeztetett és megállapodott próbatestek fajtáját és darabszámát az 1. táblázatban összesítettük.

Mivel a későbbiek során felmerült bennünk az a kérdés, hogy bár eltérő felületi kialakítással, de nagyobb durvaság mellett az együttdolgozó képesség változik-e, ezért a fentiekhez képest további hat próbatestet is készítettünk és vizs-

| Próbatest fajta leírása | Darabszám | Összes darabszám |
|---|-----------|------------------|
| Fogadó betonból próbakocka | 3 | 6 |
| Rábetonozásból próbakocka | 3 | |
| Matricával kialakított felületű fogadóbetonnal készített munkahézag | 3 | 9 |
| Matricával kialakított felületű és PENETRONNAL kezelt fogadóbetonnal készített munkahézag | 3 | |
| Matricával kialakított felületű és átmenő vasalással készített munkahézag | 3 | |

1. táblázat A kivitelezővel egyeztetett és megállapodott próbatestek fajtái és darabszámuk

gáltunk. Így kibővítettük a vizsgálati kört, és összességében a 2. táblázatban részletezett próbatesteket készítettük el, és vizsgáltunk meg.

A résfal, és a közvetlenül mellébetonozásra kerülő állomásfal között kialakuló munkahézag modellezését az alábbiakban leírt próbatestek készítésével végeztük el.

A résfal, mint fogadó beton felületi durvasága sok helyen jelentősen meghaladja az általánosságban megszokottat, ami egy felgereblyezett felületet jelent. Egy jól kialakított (felgereblyezett) fogadó beton felület durvaságára jellemző, a homokfolt módszerrel mért SCD értéke 100-150 mm közé tehető. Az

| Próbatest fajta leírása | Próbatest jele | Darabszám | Összes darabszám |
|--|-------------------------|-----------|------------------|
| Fogadó betonból próbakocka | I-II-III | 6 | 12 |
| Rábetonozásból próbakocka | I/2-II/2-III/2 | 6 | |
| Gereblyézett fogadóbetonnal készített munkahézag | I/1/G-I/2/G-I/3/G | 3 | 18 |
| Matricával kialakított felületű fogadóbetonnal készített munkahézag | I/4/P-I/5/P-I/6/P | 3 | |
| Gereblyézett és PENETRONNAL kezelt fogadóbetonnal készített munkahézag | II/4/G-II/5/G-II/6/G | 3 | |
| Matricával kialakított felületű és PENETRONNAL kezelt fogadóbetonnal készített munkahézag | II/1/P-II/2/P-II/3/P | 3 | |
| Gereblyézett, átmenő vasalással ellátott és PENETRONNAL kezelt fogadóbetonnal készített munkahézag | III/4/G-III/5/G-III/6/G | 3 | |
| Matricával kialakított felületű és átmenő vasalással készített munkahézag | III/1/P-III/2/P-III/3/P | 3 | |

2. táblázat A kibővített vizsgálatokhoz készített próbatestek fajtái és darabszámuk

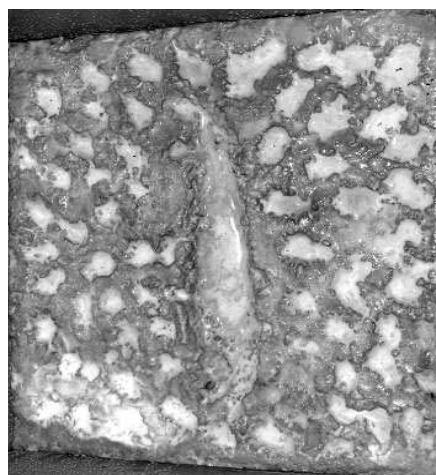
a durvaság, amelyen a résfal fogadófelületén tapasztalható azonban már nem definiálható ilyen módon. Annak érdekében, hogy megfelelő (nagy durvaságú), egymással összehasonlítható felületeket tudjunk készíteni, olyan módszerhez folyamodtunk, ami biztosítja a közel azonos durvaságú felületek készítésének lehetőségét.

A fogadó beton elkészítéséhez 16 mm maximális szemátmérőjű, folytonos szemmegoszlású kavics adalékanyag felhasználásával olyan földnedves betonkeveréket készítettünk, melytől elvárható volt, hogy 28 napos korára elérje a C20/25 szilárdsági osztályt. A keverékből acél sablonban összesen 18 db 300x300x100 mm-es fogadóbeton félpróbatestet készítettünk (2. táblázat), melyek egy részének felületét felgereblyéztük (9 db), másik részének a felületébe pedig egy gipszből készített pecsét benyomásával modelleztük a résfal felületi durvaságát (szintén 9 db). A gipsz pecsétet és lenyomatát a 4. és 5. ábra szemlélteti. Az utóbbi eljárásra azért volt szükség, mert a résfal felületének bemélyedései olyan mértékűek, aminek durvaságát a homokfolt módszerrel kapott SCD számmal (Simon, 2003) már nem lehet jellemezni, mivel ahhoz olyan

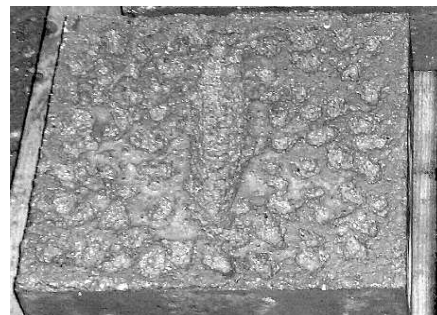
mennyiségű homokot kellene használni, aminek kiértékelésére még nincs tapasztalat (6. ábra). A durvaság szempontjából egyenértékű felületeket ezért csak azonos be-



4. ábra Az egyforma felületek kialakításához használt gipsz pecsét



5. ábra Pecsétlenyomat a fogadóbeton felületén



6. ábra A homokfolt módszerrel jellemezhető (felül), és azzal már nem jellemezhető felületek (alul)

nyomódások készítésével lehetett elérni. A gereblyézett felületek durvasága 120-130 mm közötti SCD értékkel volt jellemezhető, ami közel azonos durvaságú felületeket jelent, és jó együttműködést tesz lehetővé.

A 18 db fogadóbeton félpróbatestet 14 napig vegyes tárolással utókezeltük (1 napig sablonban, 6 napig víz alatt, 7 napig laboratóriumi körülmények között). A 15. napon a félpróbatesteket visszahelyeztük az acél sablonokba, melyeknek oldalát 100 mm-rel megmagasítottuk, és rábetonoztunk olyan betonkeverék felhasználásával, melytől elvártuk, hogy már 14 napos korban azonos szilárdsági osztályú legyen, mint a fogadó beton 28 napos korában. A fent leírt kialakítású próbatesteket 14 napig szintén vegyes tárolással utókezeltük. Ily módon olyan próbatestekkel tudtuk 28 nap után modellezni a munkahézagokat, melyeknek fogadó betonja 28 napos korú, a rábetonozás 14 napos korú, de a két réteg szilárdsága közel azonos volt.

A nyomószilárdság ellenőrzéséhez készített 6-6 db próbatestet a fogadó beton és a rábetonozás betonjával együtt utókezeltük.

(folytatás a következő számban)

Javaslat az MSZ 4798-1:2002 szabvány korszerűsítéséhez

DR. UJHELYI JÁNOS

A cikk a betonok és betonszerkezetek vizsgálatában és minősítésében érdekelt részére egy nyílt levél, melyben szó esik még a beton átadás-átvételéről, a vizsgálatok pontosságáról, az eredmények értékeléséről is.

Kulcsszavak: megfelelés, kezdeti vizsgálat, azonosító vizsgálat

1. Bevezetés

Az MSZ EN 206-1:2000 és az MSZ 4798-1:2002 szabványok hatályba lépésével, valamint az ezt követő iparági kiegészítésekkel a betonkeverék és a beépített beton minőségének értékelése az átadás-átvétel során egyre bonyolultabbá és nehezebben áttekinthetővé vált. Az MSZ 4798-1 szabvány átdolgozását az MSZT 107-117 bizottságai megkezdték, de a beérkezett javaslatok - úgy tűnik - a nehézségeket nem mérsékelik, hanem fokozzák. Ebből kiindulva megfontolásra ajánlom az alábbiakat:

- A szabvány szerint a beton összetétele akkor megfelelő, ha valamennyi előírt követelmény kielégíthető. A követelményeket az ún. kitéti osztályok határozzák meg.
- A kitéti osztályok követelményeit kielégítő betonösszetétellel elérhető szilárdság megbízható módon kiszámítható s ez általában nagyobb, mint a teherhordás szempontjából szükséges szilárdság.
- Mivel a szilárdság vizsgálata egyszerű, ezért mind a kezdeti vizsgálat, mind az átadás-átvételi vizsgálat során a szabvány a szilárdság ellenőrzését írja elő. A beton akkor megfelelő, ha szilárdsága eléri az összetételétől függő tervezett - előírt - szilárdságot.
- A szilárdság ellenőrzésére a betonkeverék mintájából próbatesteket (hengert vagy kockát) kell készíteni és a próbatestek szilárdságát erre alkalmas nyomógépben, törésig terhelve kell megállapítani.
- A **betonkeverék mintája** akkor

alkalmas a szilárdság ellenőrzésére, ha keverési aránya, és alkotó anyagainak (cement, adalékanyag, kiegészítő anyag, adalékszer) minősége a megfelelőnek bizonyult összetétellel megegyező.

- A **próbatetest** akkor alkalmas a szilárdság vizsgálatára, ha a nyomandó felületek méretei és simasága szabatos, tömörsége kifogástalan (a betömörített friss beton tömörítési hiány miatti légtartalma legfeljebb 2 térfogat %) és megfelelően utókezelték.
- A **nyomógép** akkor alkalmas a szilárdság vizsgálatára, ha mechanikája és erőátadási (mérési) pontossága az előírásoknak megfelelő.
- Ha a fenti e), f) és g) alatti valamennyi feltétel kielégül, akkor sem lehet szabatosan megállapítani a szilárdságot, hanem csak bizonyos hibával. A vizsgálati eredményeket ugyanis mind a keverék-összetétel, mind a próbatetest-készítés, mind a törőerőmérés ingadozásai befolyásolják.
- Ezek előrebocsátása után célszerű mérlegelni, hogy egyrészt a szilárdságnak a minőség ellenőrzésekor mért és számított értékei milyen megbízhatóságúak, másrészt a megfelelés értékelésének matematikai-statisztikai módszerei milyen mértékben vannak összhangban a mérési eredmények megbízhatóságával s ebből a mérlegelésből milyen következtetés vonható le az átadás-átvételi vizsgálat módszerére.



1. ábra Különböző beton próbatestek törés után

A következőkben röviden áttekintem a fenti e) és f) szakaszokban foglalt problémákat, továbbá ajánlom megvitatásra az EN 206-1 szabvány módosítására vonatkozó javaslatomat.

2. Vizsgálat pontossága

A beton próbatestek nyomószilárdság vizsgálatának a megbízhatóságára szabványok adnak információkat.

Például az ASTM C 873 szabvány 10.1. szakasza a következőket tartalmazza:

"10.1. Pontosság - Az egykezelői variációs tényezőt 1000 - 6000 psi (10 - 41 Mpa) tartományban 3,5 % értékűnek találták. Ebből következően ugyanazon kezelő által, ugyanazzal a betonnal két megfelelően végrehajtott szilárdságvizsgálat eredményei nem térhetnek el egymástól nagyobb mértékben, mint az átlag 10 %-a. Ennél nagyobb eltérés a nem megfelelően készített próbatesteknek, vagy a betonkeverékek összetétele változásának, vagy az utókezelés eltéréseinek a következménye lehet".

Anélkül, hogy az egykezelői pontosságon kívül a többkezelői vagy a többlaboratóriumi pontosságot is érintenénk, **tudomásul kell vennünk**, hogy az 1. Bevezetés h) pontban említett probléma következményeként ugyanazon betonkeverék két szabványos mintája kifogástalan vizsgálatának az eredményei között az eltérés megközelítheti vagy elérheti a 10 %-ot. Ez

például azt jelentheti, hogy ha egy adott betonkeverék szabványosan vett mintájából készített próbatestek átlagos nyomószilárdsága 40 N/mm² értékűre adódott, akkor ugyanebből a betonkeverékből kivett másik mintán mért nyomószilárdság akár 36 N/mm², akár 44 N/mm² lehet. A két vizsgálati eredmény eltérésének az oka nem hibás végrehajtás, hanem **kizárólag** a beton nyomószilárdság vizsgálatának eredendő, nem megváltoztatható, korlátolt pontossága.

Ebből viszont számomra az következik, hogy a szilárdság vizsgálatának eredményeként nyert számérték (példánkban 40 N/mm²) csak tájékoztató közelítésként fogható fel, amely alkalmatlan szabatos matematikai műveletek céljára.

3. A vizsgálati eredmények értékelése

A beton megfelelőségének megállapításához a vizsgálati eredményeket matematikai-statisztikai módszerekkel kell értékelni. Vizsgáljuk meg kizárólag az MSZ EN 206-1 előírásait, valamint az értékelés hazai iparági kiegészítéseit.

A beton minősítő vizsgálat a szabvány szerint **kezdeti vizsgálat** vagy **azonosító vizsgálat** lehet.

Kezdeti vizsgálat kell megállapítani új beton vagy betoncsalád ama összetételét, amellyel a beton friss és szilárd állapotára előírt **valamennyi** követelmény kielégítése igazolható. A kezdeti vizsgálat során tehát nemcsak a szilárdságot, hanem valamennyi előírt követelményt is (fagyállóság, vízzáróság, kopásállóság, klorid okozta korrózió, karbonátosodás, ellenállás kémiai igénybevételeknek stb.) ellenőrizni kell. Minthogy valamennyi követelmény a vizsgálatok segítségével meghatározott (általában egyetlen, vagy szűk tartományban változó) összetétellel elégíthető ki, amely összetételhez **adott** szilárdság tartozik, ezért a kezdeti vizsgálatnak ennek a szilárdságnak az elérését kell igazolni.

Az **azonosító vizsgálat** azt kell megállapítani, hogy a kiválasztott adag vagy szállítmány az

előírt alapsokaságú halmazból származik-e, azaz a keverék összetétele megfelel-e a kezdeti vizsgálat megváltozott összetételnek. Ha a kiválasztott adagból vagy szállítmányból vett minta szilárdsága megfelel a kezdeti vizsgálat megváltozott szilárdságnak, akkor feltételezhető, hogy a beton-összetétel jó és a szabvány szerint igazolódik a megfelelőség.

Az MSZ EN 206-1 szabvány 14. táblázata szerint mind a kezdeti, mind az azonosító vizsgálat akkor igazolja a beton megfelelőségét, ha bármely egyedi f_{ci} vizsgálati eredményre fennáll:

$$f_{ci} \geq f_{ck} - 4 \quad (1)$$

ahol f_{ck} a küszöbszilárdság (a beton jele), továbbá az eredmények f_{cm} átlagára a kezdeti vizsgálat során fennáll:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 4 \quad (2)$$

a folyamatos vizsgálatok során pedig, amikor a vizsgálatok n száma ≥ 15 (σ = a szilárdság szórása):

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 1,48 \times \sigma \quad (3)$$

Korábban az MSZ 4719 szabvány a folyamatos vizsgálatokra a következőt írta elő:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 1,645 \times \sigma \quad (4)$$

A hazai iparági szabályzatok (pl. útépítés, hídépítés) ennek a korábbi magyar szabványnak a (4) szerinti előírását kívánják alkalmazni, érvényesítve ezt az MSZ 4798 szabványban is.

Anélkül, hogy ezeknek a számítási módszereknek a matematikai-statisztikai értelmezésébe bele-mélyednénk, itt csak a (3) és a (4) szerinti értékelésre térünk ki.

A szilárdság s szórása a beton-készítés színvonalától függően 2-8 N/mm² között változhat, átlagosan $\sigma = 5$ N/mm²-re vehető fel.

Ebből következően a (3) képlettel $5 \times 1,48 = 7,4$ N/mm², míg a (4) képlettel $5 \times 1,645 = 8,2$ N/mm² számítható, a különbség 0,8 N/mm², amely érték a szilárdság-vizsgálat pontossága mellett elhanyagolható, lényegtelen különbséget jelent, a betonkeverék minőségének értékelését, a szerkezetek

biztonságát tekintve semmitmondó eltérés. Ez azt jelenti, hogy nem lehet korrekt, elfogadható matematikai-statisztikai értékelést elvégezni, mert nem áll rendelkezésünkre ehhez szükséges korrekt, elfogadható szilárdságvizsgálati eredmény, ezért az átadás-átvételkor nem szabad ilyen vizsgálatra támaszkodni.

Milyen eljárást kell tehát követni?

Mintegy 30 éve vetette fel Bryan Mather [1], hogy a beton szilárdságát az átadás-átvétel során azonnal meg kellene vizsgálni, **még a beépítés előtt**, ha el akarjuk kerülni az esetleges rossz minőségű betonszerkezet későbbi bontását és újjáépítését. Ez azonban nem lehetséges, ezért a biztonságot nem a beton szilárdság vizsgálata szolgálja, hanem annak hitelt érdemlő igazolása, hogy a szállított beton a kezdeti vizsgálat tanúsított összetételű. B. Mather végkövetkeztetése az volt, hogy nem a szilárdságvizsgálat módszereit kell javítani, a minősítés gyakoriságát sűríteni, hanem a szállított keverék minőség-tanúsításának a kötelezettségét kell szigorítani. Ezzel a magam részéről már korábban is egyetértettem [2], de az ipari támogatás hiányában a gyakorlat erre nem volt fogadóképes.

Most tehát megismétlem kb. 30 évvel ezelőtti javaslatomat.

4. Javaslat

Javasolom az MSZT Beton és Előregyártott Beton Bizottsága részére, hogy az MSZ 4798 szabvány korszerűsítésekor ne foglalkozzék a minősítő szilárdságvizsgálat értékelési módszereivel, hanem a CEN/TC 104 Betonbizottságnak tegyen javaslatot a következő tervezet alapján:

A beton szilárdságát az átadás-átvétel időpontjában vizsgálat nem lehet megállapítani, a betonkeverékből vett minta szilárdsága 28 nap elteltével válik ismertté. Ez a szilárdság sem teljesen megbízható, mert vizsgálatának a szórása kb. 3,5 %, tehát a valódi érték és a mért érték között 10 % eltérés is lehet.

séges. Ezt figyelembe véve nincs értelme az átadás-átvétel során a szilárdság matematikai-statisztikai értékelésének, hiszen a pontosságra törekvő számítási eljárásához felhasznált alapadatok nem pontosak. Ebből kiindulva a magyar TC 104 javasolja, hogy a CEN/TC 104 az EN 206-1 átadás-átvételi feltételeit a következőképpen módosítsa.

Betonkeveréket csak kezdeti, tanúsító vizsgálatok eredményei alapján szabad készíteni. A tanúsító vizsgálat eredményeihez csatolni kell minden, a beton minőségét befolyásoló tényező számszerű értékét (cement összetétele, minőségi jellemzői, adalékanyag, kiegészítő anyag, adalékanyag minőségi jellemzői, cementtartalom, víz-cement tényező, konzisztencia-mérszám, friss, bedolgozott beton testsűrűség stb.), valamint minden előírt betontulajdonság (szilárdulás, szilárdság, karbonátosodási hajlam, kloridtartalom, fagyállóság, kopásállóság stb.) hiteles vizsgálatának az eredményét. A kezdeti vizsgálat dokumentumait mindaddig meg kell őrizni, amíg az üzem az adott betonkeveréket készíti.

Az átadás során a szállító köteles minden szállítmányra hitelt érdemlően tanúsítani, hogy az átadott keverék mindenben megfelel a kezdeti, tanúsító vizsgálat során megfelelőnek bizonyult összetételnek. A szállítólevélnek az EN 206-1 7. szakaszban előírt adatainak valódiságáért a szállító teljes felelősséggel tartozik.

Az átadott betonkeverékből készített próbatestek 28 napos vizsgálata nem tárgya az átadás-átvételi eljárásnak.

Irodalomjegyzék

- [1] Mather, Bryan: How Soon is Soon Enough? Journal of the ACI 1976. March
- [2] Ujhelyi, János: A beton és vasbeton készítés új műszaki irányelvei. Magyar Építőipar, 1977. 8. pp 480-485

Betonipari tapasztalatok a szerkezetépítésben

KISKOVÁCS ETELKA főszerkesztő

Június közepén egy eszmecezerre jöttünk össze az Épszerk-Pannónia Invest Építőipari Kft. irodájában hárman, Babály László ügyvezető igazgató (ÉPI Kft.), Komlós Pálné laborvezető (Globál Teszt Kft.) és Kiskovács Etelka főszerkesztő (Beton szaklap). A szerkezetépítő, kivitelező cégeket általában érintő tapasztalatokról, jellegzetességekről beszélgettünk.

Kiskovács Etelka: Monolit vasbeton szerkezetépítés esetén az a jellemző, hogy elkészítik a szerkezet zsaluzatát, vasalását, majd bebetonozzák. Ehhez rendelkezésre kell állnia a megfelelő paraméterekkel bíró betonnak.

Babály László: Munkáinkhoz a betont transzportbeton előállító cégektől vesszük, megrendeljük a terveken előírt betont. Tapasztalatunk az, hogy szilárdsági probléma nem szokott lenni, azonban időnként előfordul, hogy kizsaluzás után a megfelelő és szakszerű bedolgozás ellenére felületi hiányok - buborékosság, fészkeség - kerülnek elő. Ezeket különféle módszerekkel kijavítjuk, ami plusz költséget jelent a kivitelezőnek.

A megrendelők egyre inkább megkövetelik a minőségi felületek készítését, ezért felületi hibák nem engedhetők meg. Egyre több meg-

rendelést kapunk látszóbeton felület készítésére, amelyet öntömörödő betonból célszerű készíteni, azonban az öntömörödő beton meglehetősen drága, körülbelül kétszerese egy átlagos betonénak.

Komlós Pálné: A beton összetételéről az a véleményem, hogy a betonüzemekben felhasznált adalékanyag legtöbbször finomrész hiányos. Nem mindegyik betonüzem rendelkezik több silóval, így nincs lehetősége a finomrész-hiány pótlására használt mészköliszt tárolására.

Babály László: A kiszállított frissbetonból a kivitelező által vett minták alapján megállapítható, hogy a beton konzisztenciája nem mindig állandó, és ez is hozzájárul a betonfelület nem megfelelőségéhez.

Előfordul, hogy a betonüzem által a betonüzemben vett minta vizsgálati eredménye eltér a kivi-



1. ábra A bezsaluzott falakat egyszerre két helyről betonozzák

telező által vett minta vizsgálati eredményétől, emiatt célszerű lenne, ha a betonüzem is az építési helyszínen venne mintát a friss-betonból.

Komlósy Pálné: A helyszíni beton vizsgálati eredményeket nagymértékben befolyásolja a próbakockák tárolásának körülménye, az építkezéseknél nehezen valósítható meg a szabvány szerinti tárolás.

Kiskovács Etelka: A feszített határidő miatt a kizsaluzási ütemtervet nagyon szigorúan be kell tartani. Mennyire valósítható ez meg a gyakorlatban?

Babály László: Ugyanolyan körülmények között is előfordul, hogy nem szilárdul meg a beton másnapra, olyan "puha" marad, hogy ujjal be lehet nyomni. És még nyáron is tapasztalható. Ez okozhat időbeli problémát.

Komlósy Pálné: Ennek a jelenségnek oka lehet, ha túl sokat adagolnak olyan adalékszerből, amelynek másodlagos hatásaként számontartott kötésszerű tulajdonsága van. Volt már olyan eset, amikor 0,3 % helyett 3 %-ot adagoltak a frissbetonba, és három napig nem lehetett kizsaluzni, mert folyott a beton.

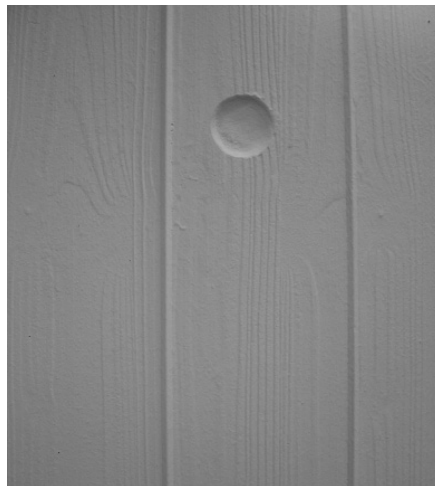
Jó lenne, ha a betonüzem a kivitelezőknek részletes tájékoztatást adna az általa felhasznált adalékszer hatásairól, és felhívná a figyelmet rá, hogy az adalékszerből mennyit lehet még adagolni.

Kiskovács Etelka: Hogyan tudják megoldani a szállítást, az ütemezést?

Babály László: Cégünk az építési helyszínre szállítva kéri a betont, tehát a betongyár feladata a szállítás megszervezése. Általában nem késnek, nincs emiatt komoly fennakadás.

Azonban a sürgős, rendkívüli szállítást nem mindig tudják teljesíteni, ha éppen máshol vannak lekötve a mixerek. Ezt úgy lehetne kiküszöbölni, ha a kivitelező cég adna a betongyárnak egy heti ütemtervet, egy igényszintet, hogy mennyi betonra lesz szüksége. Ez alapján a betongyárban tudnának kalkulálni a várható egyidejűségről.

Kiskovács Etelka: Úgy tűnik, a beton keverésétől a beépítésig tartó



2. ábra A látszóbeton felületen jól látható a zsaluzat „lenyomata“

folyamatban hibaforrás lehet a mixerben töltött idő, az onnan való kiürítés. Információm szerint a Magyar Betonszövetség oktatási programjába bevette a mixererek oktatását is.

Babály László: Az elgondolást teljesen jónak találom, sőt, valamilyen felelősséget is meg kellene határozni, hogy érzékelhető legyen a gondatlanság, szakszerűtlenség következménye.

Komlósy Pálné: A frissbeton romlandó, félkész anyag, a mixernek tudnia kell, hogy mielőbb kiszállítsa és ne adjon hozzá vizet, úgyhogy nagyon időszerűnek tartom a kezdeményezést.

Az építőiparban itt vannak az új európai szabványok, melyek előírásainak csak úgy tudunk megfelelni, hogy minden területen -

kellett részt venniük a betonüzem keverőmestereinek, a laboránsoknak és mixerkocsi vezetőinek, amit az akkor létező Transzportbeton Egyesülés szervezett. Az oktatás vizsgaköteles volt, melyről bizonyítványt adtak.

Kiskovács Etelka: Mi a tapasztalat, terjed-e az új betonszabványra való áttérés?

Babály László: Egyes terveken még a régi szabvány szerint írják elő a beépítendő betonfajtát, más terveken az új szerint. Mindkettővel találkozunk. A beruházók egyre inkább kéri a gyártói megfelelőségi igazolásokat az érvényben lévő rendelet alapján.

Komlósy Pálné: A legtöbb betonüzemi szállítólevélen szerepel, hogy "a szállítólevél egyben megfelelőségi bizonyítvány is". Ezek a bizonyítványok a 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM rendelet értelmében nem elfogadhatóak, ezért a betonüzemeknek minél előbb meg kell szerezni a rendelet szerinti megfelelőség igazolási jogosultságot, mert ez alapján tudja majd a megrendelőjének az igazolást kiadni.

A beszélgetés végén Babály László hangsúlyozta: az építési folyamat valamennyi résztvevőjének képeznie kell magát, megismernie az új dolgokat, és jobban együtt kell működni, hogy minél jobb termék kerüljön ki a kezük



3. ábra Íves szerkezet kizsaluzás után

kivitelezőnél, betonüzemeknél, betonszállítóknál - minél jobban képzett emberek dolgoznak.

A nyolcvanas években egyébként nagyon komoly oktatásban

alól, hogy a technológiai fegyelem, a munkahelyi rend betartásával a lehető legjobb minőséget produkálják.



**PARTNER A
BETONTECHNOLÓGIÁBAN**

Hidegburkolat ragasztási és építési vegyianyag termékmenedzsert keresünk!

Feladatok:

- termékcsoporthoz piaci elemzése
- értékesítési munkatársak munkájának támogatása
- oktatások, továbbképzések lebonyolítása

Elvárások:

- felsőfokú végzettség
- értékesítés orientált kommunikatív személyiség
- építőipari kivitelezésben szerzett gyakorlat
- német nyelvtudás

Előny:

- betontechnológiai ismeret

Amit kínálunk:

- családias légkör
- versenyképes jövedelem
- képzési lehetőségek

Jelentkezését a murexin@murexin.hu e-mail címre várjuk.

MUREXIN Kft.
1103 Budapest,
Noszlopy u. 2.
Tel.: 06 1 262 6000
Fax: 06 1 261 6336

www.murexin.hu

MUREXIN

Az Építő Erdő

**RUFORM
BETONACÉL**

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

E-mail: ruform@t-online.hu

Honlap: www.ruform.hu

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

RUFORM

BETONACÉL

az egész országban!



ACÉLSZÁLAK

HUMIX[®], DRAMIX[®]

Statikai számítás AZONNAL

MŰANYAGSZÁL

POLIMIX[®]

PORSZÓRT

KÉREGERŐSÍTŐ

TOPMIX[®]

egy helyről, raktárról, azonnal

BETONMIX KFT.

T.: 23 520 544; Fax: 23 520 545

www.betonmix.hu

Betonadalékszerek II.

DR. KAUSAY TIBOR

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

- Betonzusatzmittel (német)
- Concrete admixtures (angol)
- Adjuvants pour béton (francia)

Kötéskésleltető (kötésslassító) adalékszerek

(Németül: Verzögerer; angolul: Set retarding admixtures; franciául: Retardateurs de prise)

A kötéskésleltető szerek meghosszabbítják a beton bedolgozhatóságának idejét.

Főként foszfátokból és ezek sóiból, valamint szerves anyagokból, például oxikarbonsavak sóiból vagy glukonátokból készülnek. A kötéskésleltető szerek fajtájuktól függően akadályozzák a cement gyorsan reagáló komponenseinek, például az alumínátoknak az oldódását, vagy a víznek a cementre való hatását, úgy, hogy a hidratáció késleltetve megy végbe. A késleltetés magától a kötéskésleltető szertől és a cement kémiai összetételétől függ, de hatással van rá a friss beton és a környezet hőmérséklete is.

Amíg a foszfátbázisú kötéskésleltető szerek a kötés kezdetét és végét közel azonosan késleltetik, addig a szerves anyagok, különösen az oxikarbonsav és a glukonát bázisúak nem csak a kötés kezdetét, hanem oly módon változtatják meg a végét is, hogy a kötés kezdete és vége között eltelt idő tízszer is hosszabb lehet, mint kötéskésleltető szer adagolása nélkül. Vannak szerves kötéskésleltető szerek, amelyek a friss beton korai dermedését okozzák.

Kötéskésleltető szert alkalmaznak például tömegbetonok (▶) készítése során, nagyobb építmények esetén a munkahézagok (▶) kiiktatására, vagy ha a bedolgozott friss beton utólagos alakváltozásnak (▶) lesz kitéve (például a mintaív vagy zsaluzat megereszkedése), vagy nagy hőmérsékleten történő betonozáskor, vagy a transzportbeton (▶) mixerek hosszú szállítási, ill. várakozási ideje esetén.

Az MSZ EN 934-2:2002 szabvány a kötéskésleltető adalékszerekre a

referencia-betonhoz viszonyított kötési időt, a referencia-betonhoz viszonyított friss beton levegőtartalmat és a referencia-betonhoz viszonyított nyomószilárdságot 7 és 28 napos korban írja elő követelményként.

Gyorsító adalékszerek

A gyorsító adalékszerek hatással vannak a cementhidratáció folyamatára, elősegítik a cementalkotók oltódását és a kristályképződést, és ezáltal gyorsítják a beton kötését és/vagy szilárdulását.

A gyorsító hatás nagyobb cement őrlésfinomság és klinkertartalom, kisebb víz/cement tényező, nagyobb hőmérséklet esetén erőteljesebb. Ha a gyorsító adalékszernek képlékenyítő mellékhatása van, és ezért csökkentjük a vízadagolást, akkor a beton végszilárdsága növekszik. A gyorsító adalékszerek többsége általában növeli a zsugorodást.

A gyorsító adalékszerek gyakran alkálikusan ható sókból, például nátriumkarbonátból, alkálialumínátból készülnek. Ez esetben az adalékanyag alkáli érzékenységet vizsgálni kell. Az újabb fejlesztések a környezetbarát, alkáli-mentes kötégyorsítószerre fordulnak. Kloridtartalmú gyorsító adalékszerrel vasbeton vagy feszített vasbeton szerkezetek készítéséhez felhasználni tilos, mert acélkorróziót okoznak.

a) Kötégyorsító adalékszerek

(Németül: Erstarrungsbeschleuniger; angolul: Set accelerating admixtures; franciául: Accélérateurs de prise)

A kötégyorsító szerek a beton képlékenyből szilárd állapotba való átmenetének kezdetét hozzák előbbre. A cement kötését és általában a beton korai szilárdságának kialakulását is gyorsítják, adott esetben kis

hőmérsékleten is. Járulékos hatásként csökkenthetik a beton végszilárdságát. Kötégyorsító adalékszerek alkalmazása esetén a betonkeverék bedolgozhatósága gyorsan romolhat. A friss betont kötégyorsító szerrel csak mérsékeltén lehet a káros fagyhatásoktól megvédeni.

A gyors hidratációs hőfejlődés vastag falú betonszerkezetekben repedések keletkezését okozhatja.

Azok a kötégyorsító szerek, amelyek a cement kötését néhány percre vagy másodpercre lecsökkentik, vízbetörések elfojtására, szivárgó vizek útjának elzárására, lőtt beton (▶) eljárásokhoz a visszahullás csökkentésére alkalmazhatók. A lőtt beton eljárásokhoz alkalmazható adalékszerekre jelenleg még csak a prEN 934-5 előszabvány határoz meg követelményeket.

A kötégyorsítás a kötégyorsító szer fajtájától és alkalmazott mennyiségétől, a cement kémiai összetételétől, továbbá a friss beton és a környezet hőmérsékletétől függ. A túladagolás gyorsítás helyett a kötéskésleltetheti.

Az MSZ EN 934-2:2002 szabvány a referencia-betonhoz viszonyított kötési idő kezdetét 20 °C és 5 °C hőmérsékleten, a referencia-betonhoz viszonyított friss beton levegőtartalmat és a referencia-betonhoz viszonyított nyomószilárdságot 28 és 90 napos korban írja elő követelményként.

b) Szilárdulásgyorsító adalékszerek

(Németül: Erhärtungsbeschleuniger; angolul: Hardening accelerating admixtures; franciául: Accélérateurs de durcissement)

A szilárdulásgyorsító szerek a beton kezdeti szilárdulásának ütemét gyorsítják a kötés idő változtatásával vagy anélkül. A beton végszilárdságát nem, vagy csak kismértékben csökkentik.

A szilárdulásgyorsító szerekkel a kizsaluzási idő csökkenthető mind a monolit szerkezetek készítése, mind az előregyártás során. Kis hőmérsékleten való betonozáskor a korai szilárdság növelésére, téli betonozáskor a beton fagyállóságának mielőbbi elérésére alkalmazhatók.

Az MSZ EN 934-2:2002 szabvány

a szilárdulásgyorsító adalékszerekre a referencia-betonhoz viszonyított friss beton levegőtartalmat és a referencia-betonhoz viszonyított nyomószilárdságot 20 °C hőmérsékleten 24 órás és 28 napos, valamint 5 °C hőmérsékleten 48 órás korban írja elő követelményként.

Légbuborékképző adalékszerek

(Németül: Luftporenbildner; angolul: Air entraining admixtures, franciául: Entraîneurs d'air)

A légbuborékképzőszerek főként bizonyos gyanták vízzoldható szappanaiból és szintetikus szerves anyagokból állnak.

A légbuborékképző adalékszer mindenképp előtt a beton fagy- és olvasztósó-állóságát növelik, ezért alkalmazásuk az XF2 - XF4 környezeti osztályokban (◀), főképp pályabetonok építése során nélkülözhetetlen. Valamelyest képlékenyítenek és csökkentik a vízigényt is. Légbuborék képző hatásuk a beton összetételétől, konzisztenciájától (víztartalmától), hőmérsékletétől, keverési módjától, a cement fajtájától, a légbuborék képző adalékszer hatékonyságától és mennyiségétől függ.

Különleges hatásuk abban áll, hogy a betonban igen nagyszámú, kisméretű (átmérőjük kisebb, mint 0,3 mm) légbuborékot hoznak létre. A friss betonba légbuborékképző szerrel bevitt légbuborékok a megszilárdult betonban is megmaradnak. A beton megfagyásakor a kapillárisokból kiszorított víz egy részét felveszik, és a képződő jégkristálynyomást levezetik. A kapillárisokban megfagyó víz kitágulásának teret adnak, a kapillárisok megszakításával csökkentik a vízfelszívást, ezáltal a beton jégkristálynyomás okozta szétrepedésének veszélye lecsökken. Hasonló jelenség játszódik le a kikristályosodó olvasztósó kristálynyomásának semlegesítésekor is.

A képzett levegő mennyisége legalább 4 térfogat%, a képzett légbuborékok távolsági tényezője (a legkisebb elméleti távolság két szomszédos légbuborék pereme között) (▶) ≤ 0,2 mm legyen. A légbuborékrendszer jellemzőit az MSZ EN 480-11:2006 szerinti módszerrel

kell meghatározni.

A betonban képzett légbuborékok általában csökkentik a beton szilárdságát, kivéve, ha a képlékenyítő hatást a víz/cement tényező csökkentésére használjuk. A légbuborékképző szer túladagolása a beton nyomószilárdságának jelentős csökkenését okozhatja. Szivattyús szállításkor a légbuborékos friss betonban lévő jelentős mennyiségű levegő összenyomódása folytán a betonszivattyú hatékony működése, a légbuborékos beton szivattyúzhatósága a szállítási távolságtól függő mértékben romlik.

A beton kémiai hatásokkal szembeni ellenállását légbuborékképző szerrel nem lehet növelni. A légbuborékos beton kúszása mindig nagyobb, mint a légbuborékképző szer nélkülié. Légbuborékképző szer és képlékenyítő- vagy folyósító szer együttes alkalmazása során hatásvizsgálattal meg kell győződni arról, hogy a légbuborékképzés a képlékenyítő- vagy folyósító szerben lévő habzástgátló ellenére szavatolható.

Alkalmazása elsősorban útpályaszervezetek esetén elengedhetetlen, magas- és mélyépítési betonok fagyállósága légbuborékképzőszernélkül is megoldható.

Az MSZ EN 934-2:2002 szabvány a légbuborékképző adalékszerekre a referencia-betonhoz viszonyított friss beton levegőtartalmat, távolsági tényezőt a megszilárdult betonban és a referencia-betonhoz viszonyított nyomószilárdságot 28 napos korban írja elő követelményként.

Tömítő (vízzáróságfokozó) adalékszerek

(Németül: Dichtungsmittel; angolul: Water resisting admixtures; franciául: Hydrofuges de masse)

A tömítő szerek csökkentik a beton vízfelvételét és a víz betonba való behatolásának mélységét. A szilikáttartalmú tömítő szerek reakcióba lépnek a cement hidratációs termékeivel, aminek hatására kapillárisporozitást csökkentő hidroszilikátok keletkeznek. Ennek ellenére víznyomás hatására vízfelvétellel kell számolni. Alkalmazásuk feltétele, hogy a beton eleve vízzáró és kis vízfelvételű betonnak készüljön.

Tömítő szerrel nem lehet a rossz összetételű és rosszul tömörített betont vízzáróvá tenni. A tömítő szerek növelhetik a beton levegőtartalmát, ezáltal csökkenthetik a betonszilárdságot, és növelhetik a zsugorodást. A tömítő szereket a mélyépítésben, a vízépítésben, és tartályok építése során szokás alkalmazni.

Az MSZ EN 934-2:2002 szabvány a tömítő adalékszerekre a referencia-betonhoz viszonyított kapilláris vízfelszívást 7 napos utókezelést követően 7 napig és 90 napos utókezelést követően 28 napig vizsgálva, a referencia-betonhoz viszonyított friss beton levegőtartalmat és a referencia-betonhoz viszonyított nyomószilárdságot 28 napos korban írja elő követelményként.

Stabilizáló adalékszerek

(Németül: Stabilisierer; angolul: Water retaining admixtures; franciául: Rétenteurs d'eau)

A stabilizáló szerek diszpergáló hatású polimerek és megfelelő katalizátorok. A modifikálástól függően a stabilizáló szerek valamelyest képlékenyítenek is.

A beton a stabilizáló szer hatására kissé szívósabb és ragadósabb, de valamivel alakíthatóbb is lesz. Nagyobb adagolás és földnedvebb konzisztencia esetén előnytelesen nagy ragadósság léphet fel.

A stabilizáló szereket elsősorban a vízkiválás (kivérzés) csökkentésére adagolják a betonhoz, például kedvezőtlen adalékanyag szemmegoszlás esetén, könnyűbetonoknál a durva könnyűadalékanyag szemek felűszása ellen, vagy a szivattyúzott beton jobb összetartóképesége érdekében. A stabilizáló szer a lőtt beton (▶), a víz alatti betonozás (▶) és az öntömörödő beton (▶) adalékszer.

A betonadalékszer szerves hatóanyagait a mikroorganizmusok megtámadhatják és lebonthatják, amiért az adalékszeret eltarthatóságuk érdekében csekély mennyiségű illó tartósítószerrel, leggyakrabban formaldehiddel és vegyületeivel (például melamin-szulfonátok vagy naftalin-szulfonátok esetén), fenolos vegyületekkel, izotiazol vegyü-



1. ábra Adalékszer tároló konténer

letekkel stabilizálni szokták.

Az MSZ EN 934-2:2002 szabvány a stabilizáló adalékszerekre a referencia-betonhoz viszonyított vízkiválást, a referencia-betonhoz viszonyított friss beton levegőtartalmat és a referencia-betonhoz viszonyított nyomószilárdságot 28 napos korban írja elő követelményként.

Injektáláshoz való adalékszerek

(Németül: Zusatzmittel für Einpressmörtel; angolul: Admixtures for grout; franciául: Adjuvants pour coulis)

Az injektáláshoz való adalékszerek képlékennyé teszik az injektáló anyagot, csökkentik a vízkiválást.

Hatóanyaga többnyire hidrogén-

gáz fejlesztő alumíniumpor. A gáz-képzőhatás csökkenő hőmérséklet mellett visszaesik, és függvénye a cement kémiai összetételének és korának is.

Az injektáláshoz való adalékszeret általában a cementpép vagy cementhabarcs feszítőacél-csatornába való sajtolásához, vagy egyéb üregek, repedések kitöltéséhez alkalmazzák. A fejlődő gáz a friss cementpépet, ill. cementhabarcsot megkeleszti, ezáltal az a feszítőacél és a csatorna közötti hézagot kitölti, és az injektáló anyag zsugorodása ellen hat.

Az MSZ EN 934-4:2006 szabvány az injektáláshoz való adalékszerekre a folyási képességet, a nyomószilárdságot 28 napos korban, a vízkiválást 3 órás korban és a térfogatváltozást 24 órás korban írja elő követelményként.

Felhasznált irodalom

[1] MSZ EN 480-11:2006 Adalékszerek betonhoz, habarcsához és injektálóhabarcsához. Vizsgálati módszerek. 11. rész: A megszilárdult beton légbuborék-jellemzőinek meghatározása

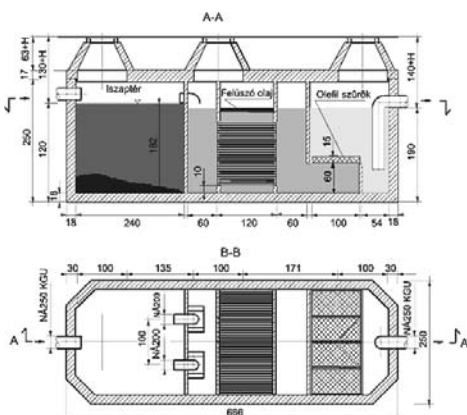
- [2] MSZ EN 934-2:2002 Adalékszerek betonhoz, habarcsához és injektálóhabarcsához. 2. rész: Betonadalékszerek. Fogalom meghatározások, követelmények, megfelelés, jelölés és címkézés
- [3] MSZ EN 934-4:2006 Adalékszerek betonhoz, habarcsához és injektálóhabarcsához. 4. rész: Adalékszerek feszítőkábelek injektálóhabarcsához. Fogalom meghatározások, követelmények, megfelelés, jelölés és címkézés
- [4] MSZ EN 934-6:2002 Adalékszerek betonhoz, habarcsához és injektálóhabarcsához. 6. rész: Mintavétel, megfelelés-ellenőrzés és megfelelésértékelés
- [5] MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon
- [6] Buday Tibor: Betonadalékszerek. Építésügyi Tájékoztatói Központ. Budapest, 1999.
- [7] Schwenk Zement KG.: Betontechnische Daten. Ulm, 2006.

Jelmagyarázat:

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

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

EB Első Beton®
Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.



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

Új lehetőségek a betoniparban: Sika® ViscoCrete® technológia

ASZTALOS ISTVÁN beton üzletág vezető
Sika Hungária Kft.

Ahhoz, hogy a betoniparban ma végbemenő fejlődési folyamatokat jobban megértsük és megismerjük, célszerű megvizsgálunk a betonipar számára készülő adalékszereket, azok működési mechanizmusát és az általuk nyújtott új betontechnológiai lehetőségeket.

1. Az adalékszerek fejlődés-története

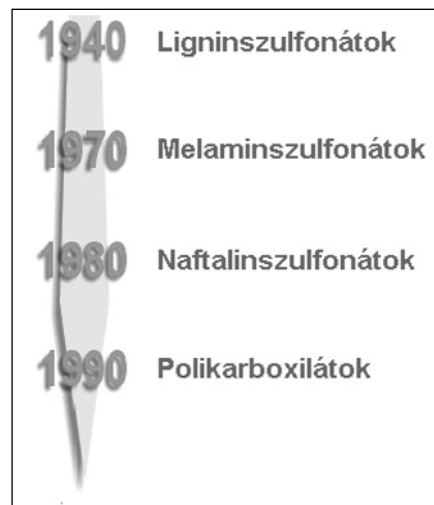
Az adalékszerek ma már fontos részét képezik a betontechnológiának. Legfontosabbak a képlékenyítő és folyósító szerek. Ha a könnyebb bedolgozást többlet vízzel érjük el, az rontja a beton szilárdságát és ezzel annak minőségét. Az adalékszerek fejlődése ezért mindig is összefüggött a víz/cement tényezővel, valamint a betonok minőségével.

1910-ben jelentek meg Németországban az első márkázott adalékszerek. Ez az időpont egybeesett a mai Sika-Csoport alapításával is. Kaspar Winkler - aki 1872-ben született az Ausztria-beli Voralberg tartományban, egy Bludenz melletti faluban, Thüringenben - 1910-ben alapította meg vállalatát, akkor még Kaspar Winkler & Co. néven. Az első Sika-adalékszerek 1925-ben jelentek meg Sika-1, Sika-2, Sika-3, Sika-4 és Sika-4a néven.

Mai szemmel már nyugodtan mondhatjuk, hogy az adalékszerek fejlődése fokozatosan ment végbe. A ligninszulfonátok és ezek származékai már a XX. század elején megjelentek. Amerikában 1939-ben jöttek rá, hogy egy bizonyos cement őrlést segítő anyag mikroszkópicusan kicsiny légbuborékokat képezve jelentős fagy- és olvasztó-állóságot biztosít a beton utcaköveknek. Ezzel vált ismertté a légbuborékképző adalékszer fogalma.

Ezek az ismeretek azonban a második világháború miatt csak 1946-ban jutottak el Európába.

Az egyre hatékonyabb szerek alkalmazásával új fogalmat is kellett találni az erősebb képlékenyítésre. Ezeket az újabb anyagokat már folyósítónak nevezték el. A "hagyományos" folyósító adalékszerek a közül leginkább a melaminszulfonátok, a naftalinszulfonátok, valamint a szulfonált vinilpolimerek terjedtek el.



1. ábra *Adalékszerfejlés*



2. ábra *Légyártott tetőelem*

Napjainkra a fejlődés a folyósítók legújabb generációit (poliakrilátok = PA, polikarboxilátok = PCE) eredményezte. Mindezt az a fejlesztő munka indította el 1983-ban Japánban, amelynél az érdeklődés középpontjában a beton tartósságának kérdése szerepelt. A legújabb generációt képviselő polikarboxilát-éter alapú folyósítók hatékonyasága és gazdaságossága messzesemenően felülmúlja az eddigi alapanyagokét. Ezt a hatóanyagot 1997 óta gyártják Európában.

2. Új betontechnológiai lehetőségek

A folyósítók legújabb generációja, a polikarboxilátok (PCE) napjainkban forradalmasítják a betontechnológiát az egész világon!

Ma a világ lefontosabb projektjei Sika® ViscoCrete® technológiával készülnek. A PCE-alapú folyósítók óriás molekuláikkal térben is akadályozzák a szemcsék összetapadását, és ezáltal sokkal hatékonyabb folyósítást tesznek lehetővé. Ezek használatával már lehetővé válik a szabályozható tulajdonságú beton-termékek előállítására. Ez vonatkozik mind a frissbetonokra, mind a megszilárdult betonokra is.

2.1 Az előregyártó betonipar

Az előregyártásban erősen folyósított és könnyen bedolgozható betont várunk el, de ezt követően azt szeretnénk, hogy a beton gyorsan szilárduljon annak érdekében, hogy az elemeket minél előbb ki lehessen szállítani. Fontos még az



Zábra Monolit Hérek

eltérő technológiáktól függő igények követése is, amely természetesen más és más berendezéseket is igényel.

A legfontosabb termékek a teljesség igénye nélkül:

- Sika® ViscoCrete® 20 GOLD,
- Sika® ViscoCrete® 20 HE,
- Sika® ViscoCrete® 2400.

A földnedves betonokat az előregyártóipar előszeretettel használ-

ja. Ezen a területen a következő termékeket használják:

- SikaPaver® HC-200,
- SikaPaver® HC-210,
- SikaPaver® AE-310.

2.2 A transzportbeton ipar

A transzportbetonokkal szemben általában azt várjuk el, hogy időjárástól függetlenül hosszú ideig és szabályozható módon, szétosztá-

lyozódás nélkül tartsák meg keveréskor beállított tulajdonságaikat. Szeretnénk, ha a transzportbetont messzire tudnánk szállítani, jól tudnánk szivattyúzni és a zsaluzatba könnyű lenne bedolgozni.

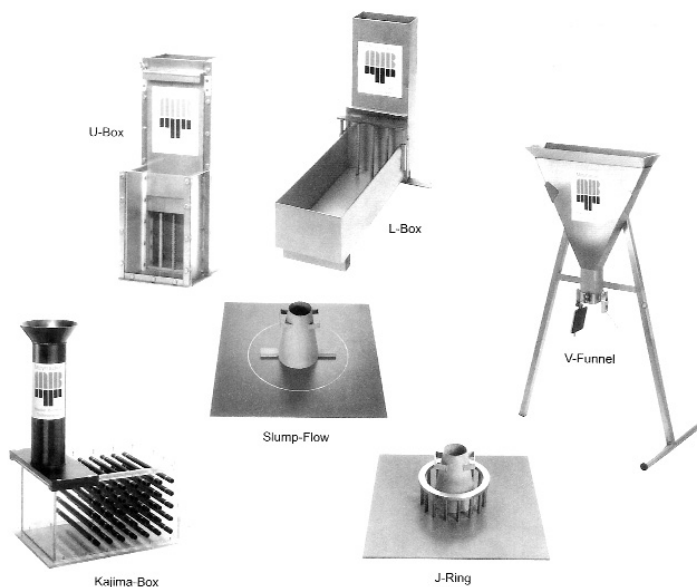
A transzportbeton ipar által használt termékek:

- Sika® ViscoCrete®-1020X,
- Sika® ViscoCrete®-1040,
- Sika® ViscoCrete® 5-800 Multimix,
- Sika® ViscoCrete®-5 NEU

3. Összefoglalás

A beton tartósságának feltétele a felhasználás céljának megfelelő összetételű, tulajdonságú, bedolgozású és utókezelésű beton. A Sika® ViscoCrete® technológiával a beton tulajdonságait a kívánt célnak megfelelően pozitív irányba tudjuk befolyásolni mind az építéshelyi, mind a telepített üzemi betongyártásban, illetve az előregyártott betontermékek előállításánál.

FORM + TEST PRÜFSYSTEME HUNGARY KFT.



Szeptemberben 15 % kedvezménnyel!
*Ívsgálatieszközök az MSZ szabvány szerinti
 öntőfésbeton vizsgálatoz.*

- az új európai szabványoknak megfelelően
- FORM+TEST MINŐSÉG: legjobb ár - érték arány
- ISO minősített gyártó, német precizitás
- gépeinket referencia-helyeinken használat közben megtekintheti

Beton, cement, habarcs anyagvizsgáló berendezések

Termékeink és szolgáltatásaink

- egyedi igényeket kielégítve megtervezzük és berendezzük anyagvizsgáló laborját
- magyar nyelvű és fejlesztésű szoftverrel felszerelt nyomó - hajlító gépek
- Schmidt-kalapács minden típusa
- folyamatos alkatrész utánpótlás, biztos szerviz háttér, 40 éves szakmai tapasztalat

Kérje ingyenes katalógusunkat és árajánlatunkat!

Eladás:

Becsey Péter, 30/337-3091

Karbantartás:

Becsey János, 30/241-0113

1056 Budapest, Havas utca 2.

Fax: +36 1-240-4449

E-mail: becseyco@hu.inter.net

Honlap: www.formtest.de

MINŐSÉG EGY KÉZBŐL

A Magyar Betonszövetség hírei

SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető



A **fib** Közép-Európai Nemzetközi Kongresszusát szeptember 17-18. között tartják Visegrádon.

A konferencia társ-szervezői a Magyar Betonszövetség és a Magyar Betonelemgyártó Szövetség.

Útiképek a Magyar Betonszövetség svájci szakmai útjáról

A Gotthard-alagút építésének tanulmányozására szervezett szakmai utunk sikeresen lezárult.

A látogatásról beszámolót készítettünk, sok képpel.

A szakmai bemutatást Asztalos István írta, amely a 18. oldalon olvasható.

Hétfő reggel buszunk elindult (1. ábra) az első napra, Lucernbe, ahol a Verkehrshaus (Közlekedési Múzeum) előtt Christian Anderrüthi és munkatársai vártak bennünket. Megérkezéskor a tervezett programról angol nyelvű bemutatót tartottak (2. ábra) részünkre.



1. ábra A busz utasai



2. ábra Tájékoztató angolul

A múzeumban állandó kiállítást rendeztek be a svájci alagutak építésének történetéről, képekkel és makettekkel. A 3. ábrán a Gotthard alagútnál használatos, legújabb fűrőpajzs makettje látható.

Ezután a Sika cég Sarneni Üzemének előadó termében tartottak részünkre előadást (4., 5. ábra).



3. ábra A fűrőpajzs makettje a kiállításon



4. ábra Christian Anderrüthi előadásában kitért a betonok összetételére, a kőzet osztályozására, a beton vizsgálatára, valamint a gyártás közbeni problémákra



5. ábra Magyarra fordít Kruchina Johanna, a Sika Hungária Kft. ügyvezető igazgatója

Újra buszra ültünk, és elindultunk Locarnóba. A 6. ábrán látható szerpentin erőlködött fel a hágóig velünk a busz. Késő délután láttuk meg a várost (7. ábra), ahol egy éjszakát töltöttünk el.



6. ábra Előttünk a szerpentin és a hegy



7. ábra A Piazza Grande hangulatos része Locarnóban

Másnap busszal érkeztünk Bodió-Pallagióba, az Információs Központba (8. ábra). A látogatókat A és B csoportba osztották, amíg az A csapat az előadásokat hallgatta, addig a B csapat az alagutat tekintette meg (9., 10. ábra). A közösen elfogyasztott ebéd után a két csapat helyet cserélt.

Ezt követően megnéztük a betonüzemet (11., 12., 13. ábra), a



8. ábra Az Információs Központ bejárata



9. ábra Franco Galimberti előadását tartja. A beton adalékanyagául szolgáló kőzetet „kézzelfoghatóan“ lehetett tanulmányozni



10. ábra Az előadást magyarra Dancs László, Holcim Hungária Zrt. beton és kavics üzletlég igazgató fordította



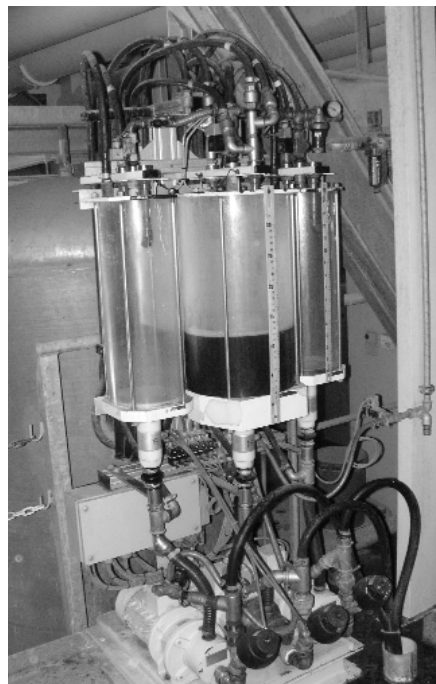
11. ábra Útban a betonüzem felé. Balra látható a kőzetosztályozó



12. ábra A betonkeverő működés közben. Az elkészült betont mobil vasúti mixerrel szállítják a több mint 20 km-re lévő felhasználási helyre

kőzet osztályozót (14. ábra), az irányító központot (15. ábra), valamint az építést bemutató kiállítást (16. ábra).

A kőzet osztályozó adott folyósóra érkeznek a speciális szállító kocsik, és öntik a szállítószalagokra a kőzetet. A kőzet elsődleges osztályozása már az alagútban, a bányászás során megtörténik, ide csak a betonozáshoz felhasználható, jó minőségű adalékanyag kerül.



13. ábra Az előadásban megismert körülményekre tervezett betonhoz elengedhetetlen a pontos adalékszer adagoló berendezés



14. ábra A kőzetosztályozó belülről



15. ábra Ez az irányító központ ellenőrzi az egész folyamatot, a betonüzemi gyártást is beleértve



16. ábra A kiállításon a kollégák a kemény feltételektől elkopott alkatrészeket tanulmányozzák.

RENDEZVÉNYEK

Rendező: ÉTE Szombathelyi Szervezet, Vas megyei Építész Kamara

AZ ÜVEGBETON ÉPÍTŐMŰVÉSZETI ALKALMAZÁSA

Időpont: 2007. szeptember 28., 17 óra

Helyszín: Építész Klub, Szombathely, Malom u. 6.

További információ: 30/957-3907

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Az ÉPÍTŐIPARI NÍVÓDÍJ pályázat idén is meghirdetésre került hat kategóriában, melyek a következők: • középület, • irodaépület, • ipari és kereskedelmi létesítmény, • többlakásos lakóház, • műemlék helyreállítás és rehabilitáció, • mérnöki, mélyépítési és energetikai létesítmény.

A feladatot megvalósítók nevében a pályázó a létesítmény fővállalkozója (generál kivitelezője) lehet, de elnyerés esetén a díjnyertes hirdető táblán mellette szerepelnek az építető, a tervező, valamint a generálkivitelező által megnevezett három, a kivitelezésben érdemi munkát végzett vállalkozó és mindezeknek a létesítmény megvalósulását közvetlenül irányító vezetői.

Részletes tájékoztatás és letölthető jelentkezési lap az Építőipari Mesterdíj Alapítvány Kuratóriuma honlapján (www.mesterdij.hu) található. Beadási határidő 2007. szeptember 24-én, hétfőn 16.00 óra.

Az új Gotthard vasúti alagút építése

ASZD ISN BŐRŐGŐ
SHTK

A közelmúltban a Magyar Betonszövetség szakmai kirándulást szervezett Svájcba, az épülő új Gotthard vasúti alagút megtekintésére. A program szakmai sikeréről a Holcim Hungária Zrt. és a Sika Hungária Kft. munkatársai, továbbá svájci anyacégeik szakértői gondoskodtak. Ismertetésem a Sika cégcsoport által, 2007. július 16-án a Sika AG sarneni gyárában megtartott előadás (szerzői: Steve Hoffer és Jürg Schlumpf) felhasználásával, a Pollegio látogatóközpontban és az építési helyszínen kapott egyéb információk és tájékoztató anyagok, valamint a www.alptransit.ch honlap alapulvételével készült.



1. ábra Az építkezés képe Bodio-Pollegio körzetében

1. Az európai vasúti hálózat fejlesztése

Az elmúlt 20 évben egész Európában épültek nagysebességű vasúti pályák, amelyek hálózata 2020-ra el fogja érni a 20.000 km-t. Ez azt jelenti, hogy jelenleg is és a



2. ábra Az első Gotthard vasúti alagút építése

jövőben is nagyon jelentős fejlesztések folynak európa-szerte. A fejlesztések eredményeképpen jelentősen csökken a vasúti menetidő Európa nagyobb városai között. Ezzel fokozatosan javul a vasút versenyképessége az utóbbi időben jelentősen olcsóbbá vált légi közlekedéssel szemben. E hálózat része az az összeköttetés is, amely Zürich és Milánó között fogja lehetővé tenni az óránként 200-250 km/h sebességű vasúti forgalmat.

2. A Gotthard alagutak története

Az első vasúti Gotthard alagutat 1882. január 1-én adták át a forgalomnak. Ennek a 14,98 km hosszú alagútnak az építése 9 évet vett igénybe, költsége 44,4 millió euró-

nak megfelelő összeg volt, azaz kb. 2950 euróba került egy méter alagút megépítése (2. ábra). Az építkezésen annak idején 3900 fő dolgozott, akik közül 177-en vesztették életüket az építkezés során. Ez az alagút a 206 km hosszú Gotthard vasút részeként épült meg. Merész fordulóalagútjaival és lélegzetelállító hídjaival ez a 125 éves vonal ma is az egyik legfontosabb vasúti összeköttetésnek számít Európában.

A közúti Gotthard alagút építését 1970-ben kezdték el, majd 10 év építést követően 1980. szeptember 5-én adták át a forgalomnak (3. ábra). Az alagút hossza 16,92 km volt, az



3. ábra A Gotthard közúti alagút építése

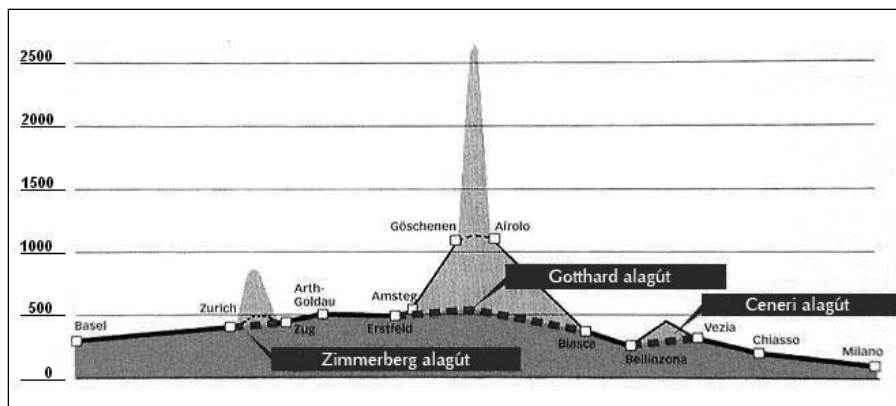
építkezés költsége 450 millió euróra rúgott, azaz fajlagosan kb. 26.000 euróba került egy méter alagút megépítése. A munkálatokban 700 fő vett részt, akik közül 17-en lelték halálukat az alagút építése közben. Ez az alagút - amelyet csodás alpesi tájak, kanyargós szerpentinek között ér el az utazó - tette lehetővé a közúti kapcsolatot Nyugat-Európa északi és déli része között. Az áttörést, amely az alagútépítők fontos dátuma, 6 évvel az építkezés megkezdése után, 1976. szeptember 16-án érték el.

3. Az új Gotthard vasúti alagút építése

Az új Gotthard vasúti alagút megépítésével az utazási idő jelentősen rövidebb lesz. Ma 3 óra 40 perc alatt érnek a vonatok Zürichből Milánóba. Ez az időtartam 2 óra 40 percre fog csökkenni az új vonal teljes kiépítését követően, amelyből mintegy 20 millió ember profitálhat.

Az AlpTransit teljes szakaszán 3 alagút megépítésére van szükség.

Az elsőt, amelyet Zürich és Litti között terveztek 20 km hosszban megépíteni, végül két szakaszra



4. ábra Az AlpTransit vasútvonal három alagútjának környezete

| | Erstfeld | Amsteg | Sedrun | Faido | Bodio |
|-------------------------|----------|--------|--------|-------|-------|
| Cement (t) | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Beton (m ³) | 0 | 5 | 6 | 2 | 2 |
| Ár (mCF) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

1. táblázat Az alagút anyagfelhasználása és építési költsége szakaszonként

| Betonok minősége (OB) | OB 1 | OB 2 |
|--------------------------------------|------|------|
| Nyomószilárdság (N/mm ²) | 3 | 3 |
| Kiszívás (N/mm ²) | 5 | 5 |
| Árnyékosítás (h) | ≤ 2 | ≤ 8 |
| Árnyékosítás (szilárdság) | - | X 2 |
| Kiszívás (zsegrés%) | - | ≤ 0 |
| Mátrix (h) | 3 | 0 |
| Árnyékosítás | ≤ 0 | ≤ 0 |

2. táblázat Monolit betonok előminősítési követelményei

| Betonok minősége (SB) | SB 1 | SB 2 |
|--------------------------------------|------|------|
| Nyomószilárdság (N/mm ²) | 3 | 3 |
| Kiszívás (N/mm ²) | 3 | 3 |
| Árnyékosítás (szilárdság) | ≤ 3 | ≤ 0 |
| Árnyékosítás (szilárdság) | - | X 2 |
| Kiszívás (zsegrés%) | - | ≤ 0 |
| Mátrix (h) | 3 | 3 |
| Árnyékosítás | ≤ 0 | ≤ 0 |

3. táblázat Lőttbetonok előminősítési követelményei

osztották. Az első szakaszt Zürich és Thalwil között már 2000-ben átadták a forgalomnak. A Zimmerberg bázisalagút teljes kiépítésére később kerül majd sor.

A második alagút a Gotthard bázisalagút, amelynek építése most

folyik. Teljes hossza 57 km lesz és megépítésével ez lesz a világ leghosszabb vasúti alagútja. Az alagút megépítésének gondolata nem mai keletű. Az első ötleteket már 1947-ben papírra vetették. Mivel az alagút különböző kőzetek és talajvi-

szonyok között halad, közepe táján mintegy 2000 m szikla magasodik föléje, nagyon gondos előkészítő munkára volt szükség. A Szövetségi Tanács 1995-ben hagyta jóvá a Gotthard bázisalagút két egyvágányú alagútra kidolgozott előterveit. A két alagút kereken 40 m távolságra épül meg egymástól, amelyet 325 méterenként kötnek össze egymással. Irányváltásra, azaz a vonatoknak egyik alagútból a másikba való áthaladására két helyen: Sedrun és Faido közelében lesz lehetőségük. Ugyanitt lesznek elhelyezve a szellőztető rendszerek, az egyéb műszaki helyiségek, valamint a biztonsági- és kapcsolóberendezések is. Ugyancsak Sedrun és Faido körzetében épül ki két-két vész-megállóhely is, amelyek - biztonsági okokból - páronként egymással a két alagúttól függetlenül lesznek összekötve.

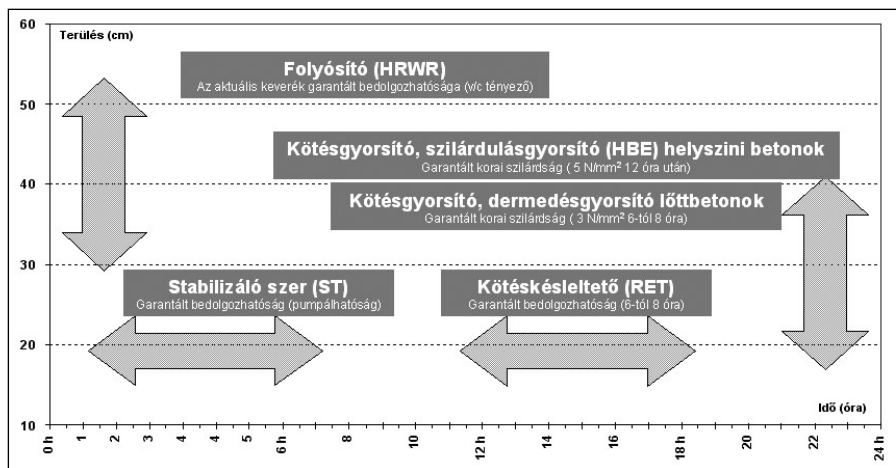
A harmadik alagút Lugano és Bellinzona között fog megépülni 15 km hosszban. Az alagút közepe táján, Sigirionál 1997 és 2000 között már készítették egy 3,1 km hosszú feltáró alagutat a geológiai viszonyok feltérképezése érdekében. A Ceneri bázisalagút átadását 2016-ra tervezik. A három alagút környezetének magassági viszonyai a 4. ábrán láthatók.

4. Betontechnológiai követelmények

Az új Gotthard vasúti alagút építését - annak nagyságrendje miatt - természetesen több, összesen öt építési szakaszra osztották, amelyet különböző vállalkozói konzorciumok építenek meg. Zürich irányából a szakaszok rendre: Erstfeld 7,4 km, Amsteg 11,4 km, Sedrun 6,2 km, Faido 15,1 km és végül Bodio



5. ábra A beton szállítását biztosító vasúti mobil mixerek képe



6. ábra Adalékszerek előminősítési követelményei

16,6 km, azaz összesen 56,7 km. Az építés során beépítenek majd összesen 1.045.000 tonna cementet és 2.739.000 m³ betont. Az építési költségek mintegy 3.830.000.000 svájci frankra (CHF) rúgnak.

Az alagút építése során a beépítendő monolit- és lőttbetonokkal szemben több szigorú feltételt írtak elő:

- 100 %-ban zúzott, a hagyományos alagúthajtás és a fúrópajzs által kitermelt anyagot kell adalékanyagként alkalmazni, amelyet a megrendelő biztosít.
- Számolni kell a betont károsító, agresszív, illetve magas szulfát-tartalmú és/vagy lágyszilikát előfordulásának valószínűségével.

- Magas léghőmérséklet és alapfelületi hőmérséklet várható 30 °C és 45 °C között.
- Több mint 20 km szállítási távolsággal kell számolni.

A betonokat 1992 - 1994 között átfogó, teljes körű teszt program keretében vizsgálták előzetesen a Sika cég részvételével, melynek során közreműködtek a cég szakértői és laboratóriumai is. 1995-1997 között munkahelyi vizsgálatok elvégzésére került sor az "Adler" alagút (Basel) építési helyszínén. 1997-1999 között történtek meg az előminősítések a Hagerbach teszt-alagútban (Sargans). Monolit betonokra a 2. táblázat, lőttbetonokra a 3. táblázat

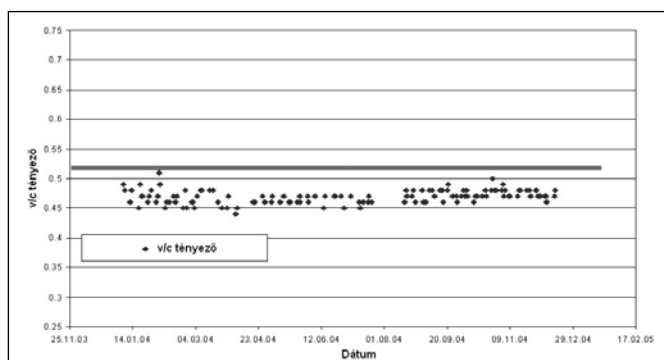
szerinti követelményeket írták elő.

Monolit betonokra a bedolgozhatósági időtartamot több mint 8 órában határozták meg 100 méterre történő szivattyúzhatóság követelménye mellett. Ugyanezt írták elő lőttbetonokra is azzal a különbséggel, hogy ebben az esetben csak 80 méterre kellett szivattyúzni a betont. Mindkét betonfajta esetében a feladat volt a beton beállítási/eltarthatósági lehetőségének megkönnyítése 4 óra elteltével víz vagy adalékszer hozzáadásával. A különféle adalékszerekre szintén előminősítési rendszert írtak elő, amelyet a 6. ábrán lehet tanulmányozni.

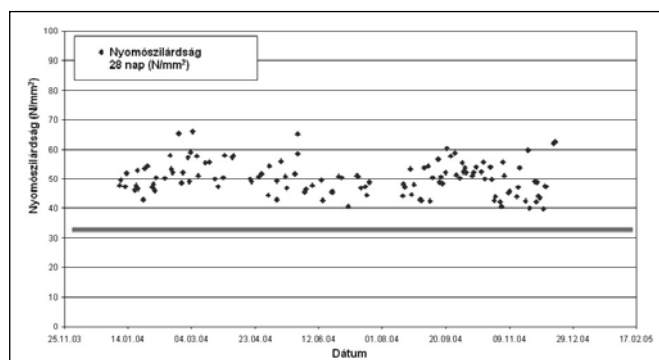
5. Munkahelyi tapasztalatok

A munkavégzés során, az alagútépítés munkahelyi körülményei között több olyan tapasztalat szűrődött le, amelyek említésre méltóak:

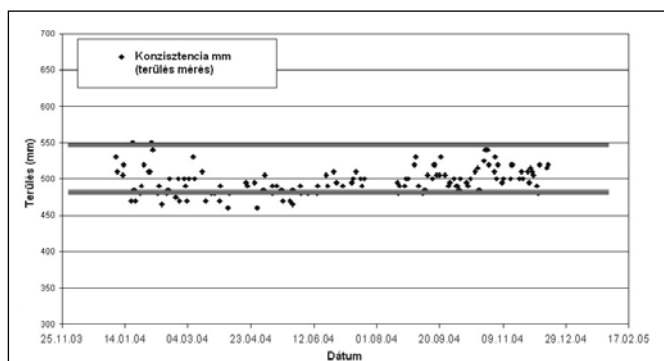
- A hőmérsékleti hatások (belső hőmérséklet/nyár-tél) minden körülménynél és paraméternél jobban befolyásolják a bedolgozhatósági időt és a szilárdulási tulajdonságokat.
- A kitermelt adalékanyagok tulajdonságai és változékonysága (finomrész tartalom és szemalak) hatással vannak a víztartalomra, a beton belső összetartó képes-



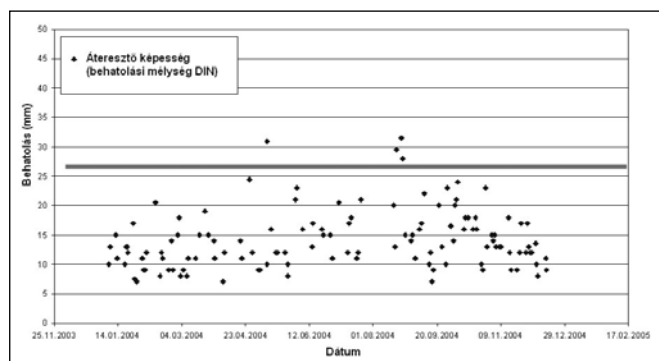
7. ábra Lőttbetonok víz/cement tényezőjének alakulása



9. ábra Lőttbetonok nyomószilárdságának alakulása



8. ábra Lőttbetonok konzisztenciájának alakulása



10. ábra Lőttbetonok áteresztőképességének alakulása



11. ábra A Magyar Betonszövetség szakemberei a Gotthard alagútban, teljes védőfelszerelésben

ségére, mint ahogyan szilárdságára és tartósságára is.

- Az alagúthajtás folyamán felmerülő - előre nem látható - tényezők, ugyancsak folyamatosan változó követelményrendszert támasztanak a betonokkal szemben (bedolgozhatósági idő, szilárdulási tulajdonságok stb.).
- Az uralkodó felszín alatti állapotok (nagy mennyiségű vagy szivárgó víz, magas szulfát tartalom) befolyásolják a betonfajta kivá-

Holcim betonüzem által előállított betonok megkívánt tulajdonságait. Fentiek bizonyítására érdemes áttekintenünk néhány előírt érték és a gyakorlatban tapasztalt és mért vizsgálati eredmény viszonyát:

- SB 2 minőségű löttbetonok víz/cement tényezőjének alakulása Faidonál 2003 és 2005 között (7. ábra)
- SB 2 minőségű löttbetonok konzisztenciájának alakulása Faidonál 2003 és 2005 között (8. ábra)
- SB 2 minőségű löttbetonok 28

lasztást és következőképpen a munkahelyi körülményeket is.

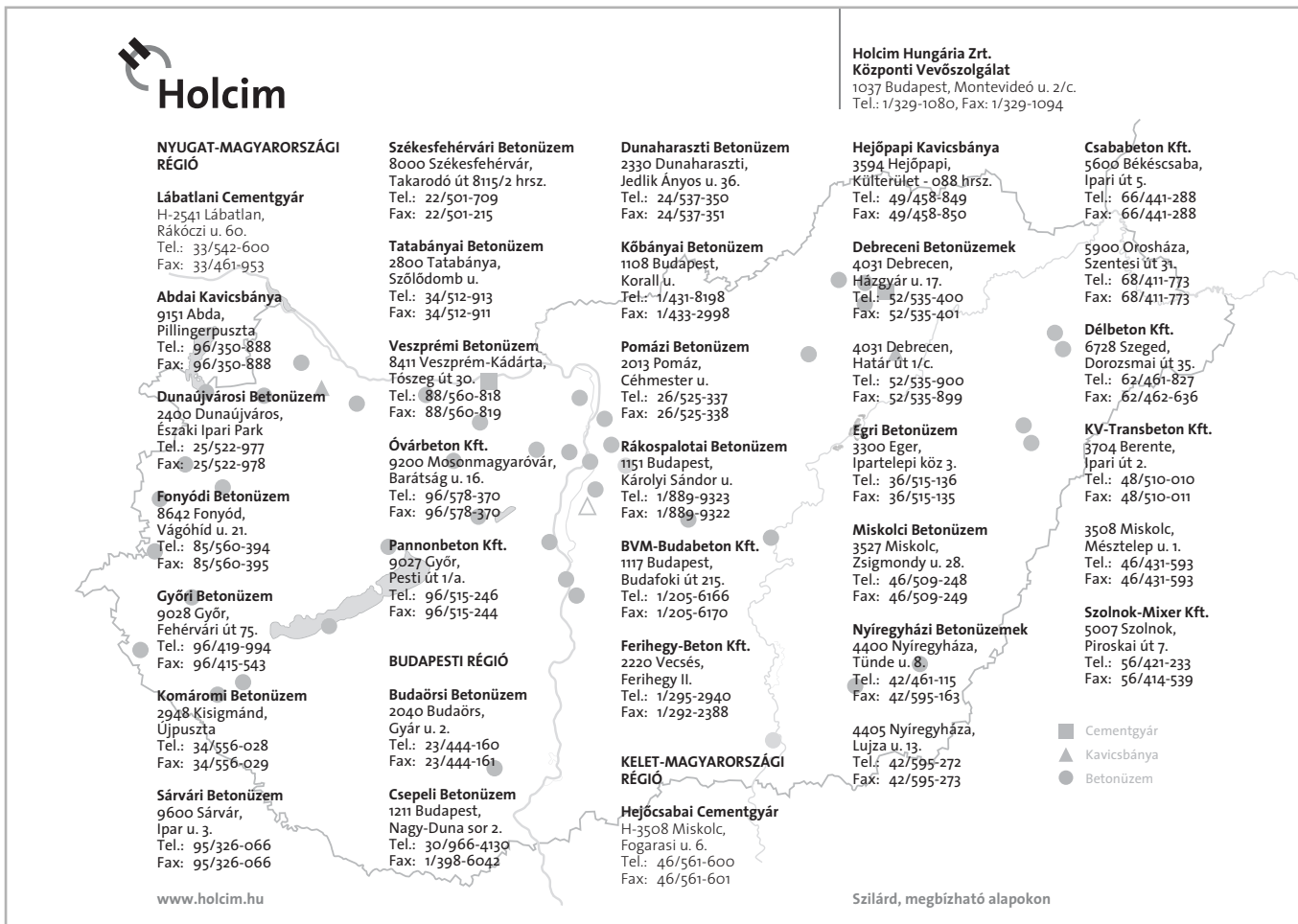
- Összegzőként elmondható, hogy a Sika ViscoCrete adalékszerek jól tudták teljesíteni az előírt követelményeket és folyamatosan biztosították a

napos nyomószilárdságának alakulása Faidonál 2003 és 2005 között (9. ábra)

- SB 2 minőségű löttbetonok DIN 1048 szerinti áteresztőképességének alakulása Faidonál 2003 és 2005 között (10. ábra)

Összefoglalás

A Magyar Betonszövetség szakmai útja - úgy gondolom - igen hasznos volt minden résztvevő számára, mert bepillantást engedett Európa jelenleg épülő egyik legnagyobb projektjének folyamatába. A magyar szakemberek tanulmányozhatták az építés folyamatát, fogalmat alkothattak az alagúthoz felhasznált betonok sajátosságairól. A szigorú biztonsági előírások betartása mellett még arra is volt lehetőségünk, hogy 4 x 12 fős csoportban, mikrobusszal az alagútba is lejussunk. E helyen is szeretném megköszönni mindannyiunk nevében - akik az úton részt vehettek - azt a befektetett munkát mindazon Kedves Kollégának és Kollégának, akik valamilyen módon hozzájárultak a rendezvény sikeréhez.





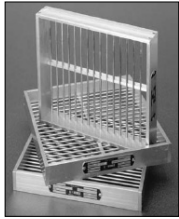
COMPLEXLAB Kft.

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.

telefon: 243-3756, 243-5069, 454-0606, fax: 453-2460

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

KÖZET VIZSGÁLATOK eszközei az új MSZ EN szabványok szerint



| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Szitarázók | MSZ EN 933-1; -2 |
| Rés sziták | MSZ EN 933-3 AKCIÓS ÁRON! |
| Szemalak tolómérő | MSZ EN 933-4 |
| Kifolyási index meghatározó készülék | MSZ EN 933-6 |
| Homokegyenérték meghatározó | MSZ EN 933-8 |
| Metilénkék módszer | MSZ EN 933-9 |
| Micro-Deval berendezés | MSZ EN 1097-1 AKCIÓS ÁRON! |
| Los Angeles berendezés | MSZ EN 1097-2 |
| Testsűrűség mérők | MSZ EN 1097-3 |
| Töltőanyag tömörödés meghatározó | MSZ EN 1097-4 |
| Száritószekrény | MSZ EN 1097-5 |
| Víz alatti mérési módszer | MSZ EN 1097-6 |
| Piknométer | MSZ EN 1097-7 |
| Polírozó berendezés SRT inga | MSZ EN 1097-8 AKCIÓS ÁRON! |
| Fagyasztó szekrények, klímakamrák | MSZ EN 1367-1 |
| Magnézium szulfát teszt | MSZ EN 1367-2 |
| Hasábsablon | MSZ EN 1367-4 |

Részletes tájékoztatással és szaktanácsadással állunk rendelkezésére személyesen, telefonon, faxon és e-mail-en is.
Kérje részletes katalógusunkat és árajánlatunkat!

Minőség és környezetvédelem, hatékony ellenőrzés mellett!



CEMKUT

Cementipari Kutató Fejlesztő Kft.

Forduljon hozzánk
bizalommal!

1034 Budapest, Bécsi út 122-124.
1300 Budapest, Pf. 230
Tel.: 388-3793, 388-4199

Fax: 368-2005
E-mail: cemkut@mcsz.hu
Internet: www.cemkut.hu



Tevékenységeink

- Terméktanúsítás, üzemi gyártásellenőrzés és tanúsítás

- Cement, nyersanyagok, cement-kiegészítő anyagok, mész és mésztermékek, gipsz és gipsz kötőanyagok fizikai és kémiai vizsgálata.
- Habarcsok, betonok vizsgálata.
- Cementek betontechnológiai vizsgálata európai szabványok szerint.
- Beton-kiegészítő anyagok és adalékanyagok alkalmazási vizsgálata, betontermékek vizsgálata.

A CEMKUT Kft. a Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) által NAT-6-0037/2007 számon akkreditált Tanúsító,
NAT-3-0006/2007 számon akkreditált Ellenőrző,
NAT-1-1249/2007 számon akkreditált Vizsgáló, továbbá
a 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 077/2004 számon kijelölt, az Európai Unióban 1414 azonosító számon
bejegyzett szervezet.

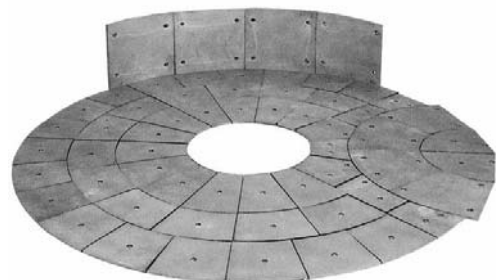
Gyorsan kopó bélések?

A megoldás:

HABERMANN

gyátmányú öntvény alkatrészek
PEMAT, TEKA, LIEBHERR stb.
keverőkhöz.

- akár kétszeres, háromszoros élettartam
- kiváló ár/érték arány



TIGON Kft.

2900 Komárom, Bartók B. u. 3.
Telefon: +36 309 367 257

Érdekességek a német Beton 2007. 4. és 5. számából

NÉMET FERDINÁND
nemetferdinand@t-email.hu

Esztétika és funkcionalitás között

"Digitális modernizmus a látszóbetonban - látszóbeton a funkcionalitás és az esztétika között" címet kapták a szeptember 7-én Hannoverben megrendezésre kerülő szakmai napok. A szervezők ahhoz szeretnének hozzájárulni, hogy a kialakított felületű betonokat nagyobb pontossággal tervezzék, jobb minőségben kivitelezék és biztosabban értékeljék. A prezentációk az aktuális gyakorlatot és a kutatásokat ismertetik. Az előadók között olyan tudósok, építészek, mérnökök és jogászok találhatók, akik évek óta a látszóbeton témában tevékenykednek.

Szó lesz például a betontechnológiai kutatások közül olyan vizsgáló zsaluzatról, melynek segítségével stabil betonkeverékek találhatók és vizsgálhatók, hogy melyik transzportfolyamat, vagy környezeti feltétel milyen színeltéréseket eredményez a felületen. Igazságügyi szakértő szemszögéből részletesen szó lesz a megítélés és átvétel aspektusairól és az esetlegesen szükséges hibamenedzsment létesítéséről.

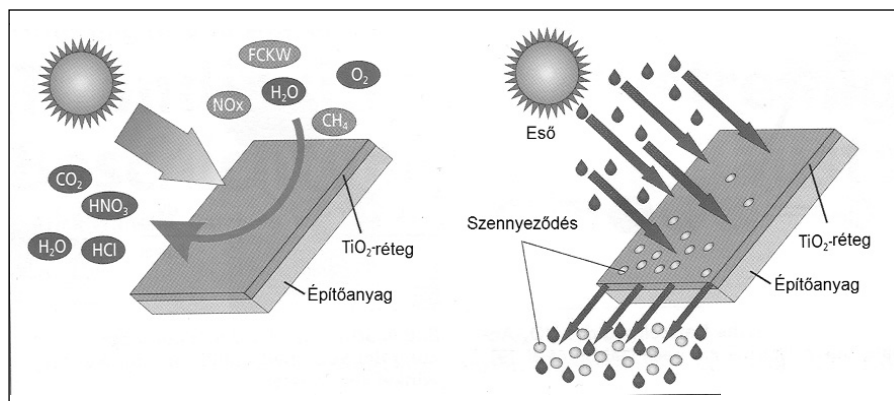
*Beton 2007. 4. szám, 136. oldal
Zwischen Ästhetik und Funktionalität*

Titán-dioxidos öntisztuló építőanyag bevonatok

Új funkcionális építőanyagok fejlesztése során gyakran az jelenti a kihívást, hogy a jó bedolgozhatóság és a bedolgozó által kívánt tulajdonságok mellett olyan további funkciókat kölcsönözzenek, melyek többletértéket adnak a terméknek. A titán-dioxid fotokatalitikus és öntisztuló tulajdonságait különösen az utóbbi évtizedben komolyabban kutatták és a délkelet ázsiai térség-

ből kiindulva piacérett terméké fejlesztették. A működés lényege, hogy az ilyen tulajdonságú bevonatra került szerves szennyeződések a napfény hatására egy cserebomlásos folyamat során elbomlanak.

Az elkövetkező fejlesztések komoly kihívása, hogy az olyan kültéri lehetőségek mellett, mint a homlokzat színezők és vakolatok, olyan beltérben is alkalmazható



1. ábra A titán-dioxidos védőréteg működési elve

termék készüljön, ami egy fotoaktív réteggel aktívan hozzájárul a belső klíma, így az életminőség javításához. Mivel a lakóterek megvilágításának nagyon kicsi az UV részaránya, a titán-dioxidot valami módon aktiválni kell. Ez elérhető például félvezetők alkalmazásával, vagy a felület fényérzékenységet fokozó anyaggal történő módosításával. Ennek az aktiválásnak az a lényege, hogy nem csak az UV sugarak, hanem a látható fény is felhasználható a titán-dioxid felület fotokatalízisének indukálásához.

A titán-dioxidos félvezető fotokatalízis széles alkalmazási lehetőségeket nyújt az építőipar számára. Tartósan hozzájárul az épületek esztétikájának megővéséhez, a jobb lakóklímához és a külső káros anyag terhelés csökkentésével a környezetvédelemhez. A mai modern épületekben, ahol a különféle

energiatakarékossági intézkedések következtében szinte nincs légcserre, nem elhanyagolandó tényező. Nagy felületen és beltéren történő használathoz még további kutatásokra, fejlesztésekre van szükség a hatékonyság és tartósság növelése érdekében.

*Beton 2007. 5. szám,
202-205. oldal*

Titandioxid für selbstreinigende Beschichtungen von Baustoffen

Town Town: Bécs új városrésze

Town Town név alatt Bécs harmadik kerületében egy komplett városrész nő ki a földből. Összesen 19 irodaépület, mintegy 85 ezer m² hasznos alapterülettel kerül átadásra 2008-ban, három építési szakasz-

ban. 2005 őszén kezdődött a 180 millió euró költségvetésű nagyprojekt. Az irodaépületek mellett létesülnek vendéglátóipari egységek, bevásárló részek és egy nagyvonalúan kialakított, vízfelületekkel és kertekkel tarkított tér is. Tíz épület kb. 26 ezer m² bérelhető területtel már elkészült, a belső munkálatok folynak. 2006 áprilisában kezdődött meg három darab 8 emeletes épület építése, összesen 15 ezer m² hasznos területtel, melyeknek 2007 nyarára kell beköltözhetőnek lenni. Jelenleg a második építési szakasz folyik.

*Beton 2007. 5. szám, 226. oldal
Town Town: Ein neuer Stadtteil für Wien*





Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Kht.

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

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

Részleteket megtudhatja
honlapunkról:

www.emi.hu

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Július 23-án átadták az autósoknak a Pentelehidat, amely a leendő M8 autópálya Dunaújvárosnál 2,5 év alatt megépült új hídja. A tervezett M8 autópálya középső, 5,2 km-es részeként megvalósult 1682,5 m hosszú hídszerkezet két vasbeton szerkezetű ártéri hídból és a Dunát átvéelő acélszerkezetű mederhídból áll.

A mederhíd tartószerkezete szerint kosárfül ívekre kábelekkal függesztett gerendahíd, fesztávolsága 307,9 m. Ezzel a mérettel kategóriájában a világ legnagyobb hídja. Egyúttal Magyarország legnagyobb nyílású hídjának címét is átveszi az Erzsébet-hídtól, melynek középső nyílása 290 m.

A Pentele-híd szélessége is rendkívüli, 40,956 m, így a folyami hidak között elsőként képes átvezetni a Duna fölött a teljes autópálya szélességet.

Különleges műszaki teljesítményre volt szükség a szerelőtérre összeállított meder hídszerkezet helyére úsztatásához, a pillérekre való felemeléshez, és a pontos elhelyezéshez.

◇ ◇ ◇

Augusztus 8-án átadták az autósforgalomnak Magyarország - és Közép-Európa - legnagyobb völgyhídját, a Kőröshegyi völgyhidat, mely az M7 autópálya Zamárdi-Balatonszárszói szakaszán épült meg közel három év alatt. Az 1872 m hosszú, íves vasbeton hídszerkezet legmagasabb pontja a terepszinttől 88 m, szélessége közel 24 m.

A híd felszerkezete kétcellás, trapéz keresztmetszetű, változó magasságú vasbeton szekrénytartó. A hosszirányban feszített vasbeton szerkezet C45/55 minőségű betonból készült. A 16 db vasbeton pillér közül a legalacsonyabb 17,7 m, a legmagasabb 79,9 m. Két pillérbe liftet építettek, melyek segítik az üzemeltetési munkákat.

A hídpályáról a csapadékvizet egy külön tározóba gyűjtik, ahonnan tisztítás után a Séd patakba, majd a Balatonba vezetik.

◇ ◇ ◇

Júniusban 15,8 %-kal csökkent az építőipari termelés 2006 azonos időszakához képest. A csökkenés a nagyvállalatoknál is, valamint a kis- és középvállalatoknál is jellemző volt.

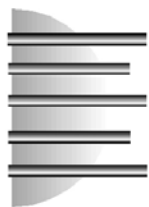
A KSH adatai szerint 2007 első hat hónapjában az építőipari termelés 4 %-kal maradt el a bázishoz képest. Az első öt hónapban növekedést tapasztaltak, a termelés magasabb volt a bázisnál. A statisztikát valószínűleg az rontotta el, hogy júniusban jelentősen csökkent az előző években elsősorban útépítéssel foglalkozó vállalkozások termelése.

A szerkezetkész épületek és egyéb építmények terén is számottevő visszaesés tapasztalható. Az első félévet tekintve 7,8 %-os, a június hónapot tekintve 21,2 %-os a termelés csökkenése.

Az építőipar június végi szerződés állománya 41,3 %-kal volt kisebb az egy évvel korábbinál. Ezen belül az épületek építésére kötött szerződések állománya 23 %-kal csökkent, az egyéb építmények megvalósítására kötöttek pedig a felére esett vissza.



TREFIL ARBED



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



PLAN 31 Mérnök Kft.

1052 Budapest, Semmelweis u. 9.
Tel: 327-70-50, Fax: 327-70-51

Irodánk elsősorban ipari és kereskedelmi létesítmények tartószerkezeti tervezésével foglalkozik.

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



www.plan31.hu

... hogy ne kerüljön
ilyen helyzetbe: ...

Ipari padló szakértés



BETONMIX

Építőmérnöki és Kereskedelmi Kft.

H-2035 Érd, Késmárki utca 4.
T: (+36-23) 520-544
F: (+36-23) 520-545
betonmix@betonmix.hu
www.betonmix.hu

KÖNYVJELZŐ

UPDATE 2007/2 - Betonburkolatú vasúti-közúti átrakó

2005. januárban adták át Svájcban azt a betonburkolatú átrakót, melyet a rendkívül nagy igénybevételek miatt csúszózsarus finiszerrel épített betonburkolattal láttak el.

A 18 ezer m² területű átrakó szerkezete: 15 cm stabilizált talaj, 25 cm kavics cementtel stabilizálva, 35 cm vastagságú acélszálalásos beton. A betontáblák hézagait sima felületű betonacélokkal kötötték össze.

Az építés helyszínére telepítettek egy betonkeverőt, szállításhoz billenőplátós tehergépkocsikat alkalmaztak. A projekt részét képező mezőgazdasági betonút szolgált a beton receptura beállítására, különös tekintettel a víz/cement tényezőre (0,46) és a konzisztenciára. 28 napos korban a kocka nyomószilárdság (SIA 162/1 szerint) 55,2 MPa, a húzó-hajlító szilárdság (ISO 4013 szerint) 9,2 MPa volt.

A kiadvány beszerezhető a Magyar Cementipari Szövetségtől, telefon: 1/250-1629.

ÚTÉPÍTÉSI SZERZŐDÉSEK EGYSÉGES MŰSZAKI FELTÉTELEI

A Magyar Útügyi Társaság gondozásában elkészült a legfontosabb útépítési munkákra vonatkozó segédanyag, mely a Tervezési Útmutató sorozat 14. tagja. Jól használható a szerződések összeállításánál, valamint segíti a partnerek, megrendelők, tervezők, mérnökök és kivitelezők együttműködését.

További információ: www.maut.hu

Magyar Építőmérnöki

Működésvizsgáló és Fejlesztő Kft.

(NAT-1-1271/2007)



VEGYÉPÍTÉSI CSOPORT TAGJA

Laboratóriumaink

Budapest
Ferihegy
Nagytétény
Székesfehérvár
Dunaföldvár
Gérce
Hejőpapi
Kéthely

Laboratóriumi vizsgálatok

Alaprétegek, talaj, aszfalt, beton és betontermékek, habarcs, bitumen, cement, gipsz, halmazos ásványi anyagok;

Helyszíni vizsgálatok

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

Mintavételek

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

Megfelelőségértékelés

Technológiai tanácsadás

Kutatás-fejlesztés

Cím: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.
Telefon: (36)-1-305-1348
Fax: (36)-1-305-1301
E-mail: maepsteszt@maepsteszt.hu
Honlap: www.maepstesztktft.hu

Intelligens megoldások a BASF-től

A világ legnagyobb vegyipari vállalatának tagjaként a BASF piacvezető a betonadalékszerek üzletágban. Világszerte elismert, legfőbb márkáink a következők: ❖ Glenium® csúcsteljesítményű folyósító szerek, reodinamikus betonhoz ❖ Rheobuild® szuperfolyósító szerek ❖ Pozzolith® képlékenyítő és kötési-késleltető adalékszerek ❖ RheoFIT® termékek a minőségi MCP gyártáshoz ❖ MEYCO® lövellt betonhoz és szórórendszerekhez

 **BASF**
The Chemical Company

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

Adding Value to Concrete



Beszámoló

Beton kurzus a Pécsi Tudományegyetem Művészeti Karán

CSURGAI FERENC szobrászművész

A már több éve működő, az egyetem szobrász hallgatói körében igen népszerű beton kurzus a 2006-2007 tanévben anyagi források hiányában akadozva tudta ellátni feladatát. Az egyetem a felsőoktatást érintő ismert okok miatt nem tudta az igényeknek megfelelően támogatni a kurzust. Az elmúlt években jelentős anyagi támogatást kaptunk a Duna-Dráva Cement Kft-től, azonban ebben a tanévben ez a segítő szándék teljesen elapadt, nem tudni milyen okok miatt. Bár hosszú távú tanulmányterv született a kurzus működéséről, valamint tevékenységének kiterjesztéséről, a cementgyár, mint kizárólagos

sponzor 2007 júliusáig nem adott határozott választ az együttműködés folytatásáról. Jó néhány tehetséges hallgatót kellett elutasítani az aktív részvételtől, mert radikálisan lecsökkentett óraszámom taníthatam csak.

A fiatalok alapvetően fogékonnyak az új elméletekre és szívesen vesznek részt kísérleti munkákban. A beton kurzus nevezetes arról - és az utóbbi években bebizonyította -, hogy a legkülönbözőbb és rendkívül merész szobrászi kísérletekhez is megtaláljuk a legmegfelelőbb technikai megoldást.

Úgy gondolom, hogy a szobrászatban felmerülő feladatokon túl a

kísérletezéshez szorosan hozzátartozik a technológiafejlesztés. A tanítás mellett természetesen ez az én feladatom, mert naprakésznek kell lenni a csúcstechnológia ismeretében. Saját kísérleteim tehát természetes módon összefüggnek a kurzuson létrejött eredményekkel. A szobrászatban talán egyik elsőrendű szempont lehet a nagy teljesítőképességű, a forma minden apró részletét elfoglaló, öntömörödő, nagy szilárdságú, időjárás- és minden más külső behatással szemben ellenálló, esetenként színes beton létrehozása.

A legutóbbi kísérletsorozatomban megtervezésekor az előbb említett szempontokat tartottam szem előtt. Korábbi kísérleteimet folytatva jutottam el a legújabb eredményekig. Örömmel szolgál, hogy ebben a kutató-kísérletező munkában konzulensem Spránitz Ferenc betontechnológus volt. Nagy tudásával, sokéves tapasztalatával és a nemzetközi szakirodalom ismeretével

segítette munkámat. Lányi György és Asztalos István baráti segítsége szintén nagyban hozzájárult a sikerekhez.

A 4x4x16 cm-es próbatestek törésekor kapott laboreredmények rendkívül biztatóak, a leggyengébb nyomószilárdsági mutatók is jóval 100 N/mm² felett voltak. Néhány sorozat próbatestet pedig a 200 KN nyomóerőt képviselő törőgép nem tudta megroppantani. Ez azt jelenti, hogy ezeknek a sorozatoknak a nyomószilárdsága 140-160 N/mm² lehet. Ha a technikai feltételek megengednek, az én kísérleteim metódusát követve alkotják meg tanítványaim a saját műveiket.

A szűkített program ellenére a hallgatók ebben a tanévben is remek munkákat készítettek. Elsősorban szeretném kiemelni a diplomázókat és a DLA képzésben résztvevő hallgató alkotásait.

Pécsi Tünde *Fejlődő formák* című kompozíciója a Beremendi Cementgyár szoborparkjában került felállításra. Ez az alkotás a diplomá-

zó elmúlt három évben végzett plasztikai kísérleteinek összefoglalása. A szobor öntőformájának megépítése és a későbbi felület kialakítása műanyag habok felhasználásával történt. A műanyaghab felülete adja a szobor felületének érdekes textúráját. A kompozíció indító gondolata szépen megkonstruált, arányait és ritmikáját tekintve izgalmas, ívelt és bordázott krómacél váz. A váz megépítésével kijelölte a későbbi kompozíció nyitott és zárt nézeteit. Korábbi törekvéseivel szemben felvállalta annak a nehéz szituációnak a megoldását, hogy a munkában megjelenjen a statikus zárttság és a krómacél vázon súlytalanul lebegő héjazat. Ezzel a feszültséget gerjesztő kettősséggel tette izgalmassá a szobrot. A krómacél vázra mint csontvázra épülnek rá a szobor szerkezet formái. A kompozíció nyitott nézete ideiglenességet sugall, mintegy kimerevítve az építés fázisának egy pillanatát. Ez a nézet engedi meg, hogy a szobor

belsejébe tekintsünk, itt tárul fel a héjazat által körbeölelt, védett belső tér.

Veres Balázs diploma munkája technikai szempontból rendkívül érdekes kísérlet, hiszen bonyolult formai kérdéseket feszeget. A műanyag habból elkészített gömb rendkívül precíz osztásából, szeleteléséből alakult ki az öntőforma. Az építés során a hallgatónak korábbi tapasztalatai felhasználásával és a folyamatos konzultációkkal sikerült egy olyan öntőformát kialakítania, amely a betonöntés technikai kritériumainak is megfelelt. Öntéstechnikailag bravúros teljesítmény született, mert a forma visszazáródása miatt nem

lehattunk biztosak abban, hogy tökéletes öntött forma jön létre. Az eredmény az évek során kialakult módszereknek és a nagy teljesítőképességű betonnak köszönhető. Az A-B komponens című kompozíció-párban azt a nagyon kényes egyensúlyi helyzetet szerettem volna megtalálni a hallgató, amikor az elképzelt forma térben létező negatívja és maga a pozitív forma azonos esztétikai, ritmikai, szerkezeti súllyal bír. A két test elszakíthatatlanul kapcsolódik egymáshoz, ily módon láthatóvá válik az is, amivel legtöbbször nem szembesülünk, egy adott forma fordítottja, téri ellentéte. Plasztikai értelemben ellentétei egymásnak, de ugyanakkor kiegészítik és fogvatartják egymást.

Mindkét diplomázó a beton szobrászat történetét dolgozta fel diplomadolgozatában. Hiánypótló elméleti munkák születtek erről a Magyarországon kevésbé ismert progresszív alkotói területről.

Horváth Csaba első éves doktórándus hallgató munkáját szeretném még kiemelni. Érdekes szobrászi elképzeléssel nyúlt a bennünket körülvevő termékek világához, mintegy tükröt mutatva a művészet eszközeivel a nézőnek hétköznapijainkról.

Három tárgyat készített el, egy nagyméretű pufi mellényt, övtáskát és egy pár strandpapucsot. A tárgyakról alapos munkával szilikon gumi negatívot készített, ezt egy külső gipsz tartószerkezetbe foglalva jött létre az öntőforma. Az öntvény falvastagságát 2-3 cm-ben határoztuk meg - a kedvezőbb súly miatt - azért, hogy a tárgy nagy mérete ellenére performance alkalommal felvehető legyen.

A nagyon vékony falvastagság és a forma nagy mérete nehéz feladat elé állított a betonmateria megtervezésekor. Végül a tapasztalat és a legújabb kutatási eredmények segítségével sikerült hibátlan öntvényt létrehozni. A materia olyan tökéletesen felvette a szilikon gumi minden rezdülését, hogy ez a műalkotás nyugodtan nevezhető hiperrealistának.



1. ábra Mráv Balázs betonszobra



2. ábra Verebely Olga: Torzó



3. ábra Pécsi Tünde: Fejlődő formák



4. ábra Veres Balázs: A-B komponens



5. ábra Horváth Csaba: Mellény

Az évek óta tartó folyamatos kutatás, tervezés, építés, a betonban való gondolkodás és a technológia megismerésének eredményeképpen ebben a tanévben is érett munkák jöttek létre.

Sikereink ellenére bizonytalan a kurzus jövője. Támogatókat keresünk a kutatás-fejlesztés folytatásához, a művészképzésben elfoglalt helyünk megtartásához.

COBRA finn mobil betongyár



- Kompakt, mobil betongyár
30–120 m³/óra termelési kapacitással
- Hatékony és gazdaságos téli termelés szélsőséges időjárási viszonyok között is
- Új típusú Mobil Cobra üzemünk fő tulajdonságai:
 - 60 vagy 80 m³/óra max. termelési kapacitás
 - termelés közbeni folyamatos mérlegelési rendszer
 - rotoros kényszer tányér keverő
 - különösen kompakt elrendezés
 - mobil acél alapkeret
- Új típusú Mobil Super Cobra üzemünk fő tulajdonságai:
 - 100 vagy 120 m³/óra max. termelési kapacitás
 - termelés közbeni folyamatos mérlegelési rendszer
 - ikertengelyes keverőberendezés
 - integrált vezérlő és vegyszertároló helység
 - mobil acél alapkeret



Tecwill Oy
Länsikatu 15
80100 Joensuu, FINLAND
Tel. +358 13 2637 152, Fax. +358 13 2637 186
info@tecwill.com | www.tecwill.com

Pete Zsolt
Tel: 06 30 904 4178
pete.zsolt@tecwill.com