

SZAKMAI HAVILAP
2009. JANUÁR
XVII. ÉVF. 1. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

Egy csapat Önökért:
az építőipar minden
területén!

Eredményekben gazdag,
boldog új évet kíván
a BASF Hungária Kft.!

 **BASF**
The Chemical Company

 **Glenium[®]SKY**
TOTAL PERFORMANCE CONTROL

 **Glenium[®]ACE**
ZERO ENERGY SYSTEM

 **RheoFIT**
FIT 4 VALUE

 **RheoMATRIX**
SMART DYNAMIC CONSTRUCTION



Adding Value to Concrete



TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Érdemes-e küszködni az NT betonokkal? 4. rész**
SPRÁNITZ FERENC
- 8 **A zsaluzatra ható frissbeton nyomása**
HELMUT SCHUON - DR. LEITZBACH OLAF
A modern építészet újra felfedezi a látszóbetont. Ez derül ki a nemrég elkészült reprezentatív épületek szerkezeti esetében: Phaeno kutatóközpont Wolfsburgban, Mercedes-Benz Múzeum Stuttgartban, szabadtéri színpad Grafeneggben. Ezen komplex vasbetonszerkezetek elkészítéséhez szükséges a folyós, illetve öntömörödő betonok alkalmazása. Ezek a betonok nagyobb terhet eredményeznek a formát adó zsaluzatra, mint az a korábbi számítási szabályokból adódna.
- 12 **Érdekességek a német Beton 2008. 7-8. számából**
NÉMET FERDINÁND
- 13 **Innovatív és jövőorientált dilatáció-kitöltő anyagok**
A magas- és mélyépítések során gyakran találkozunk az egyes szerkezeti elemek szükségszerű elválasztásának igényével, amihez sokféle anyag áll rendelkezésre, pl. a kültéri vagy beltéri fugaszalagok, munkahézag vagy szerkezeti dilatációs szalagok.
- 14 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 16 **Adalékszerek löveltbetonhoz**
SZAUTNER CSABA
- 18 **A Cement International 2008. 1., 3. és 4. számaiban olvastam**
DR. RÉVAY MIKLÓS
- 21 **Szakmai konferencia a BASF szervezésében**
KISKOVÁCS ETELKA
- 7, 24 **Hírek, információk**
- 17, 24 **Könyvjelző**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (1., 20.,) ◆ BETONPARTNER KFT. (15.)
- ◆ CEMKUT KFT. (15.) ◆ ELSŐ BETON KFT. (13.) ◆ ÉMI KHT. (17.)
- ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (19.) ◆ MAÉPTESZT KFT. (20.)
- ◆ MAHILL ITD KFT. (17.) ◆ MAPEI KFT. (16.) ◆ MG-STAHl BT. (17.)
- ◆ MUREXIN KFT. (13.) ◆ RUFORM BT. (20.)
- ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. (15.)

KLUBTAGJAINK

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

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:

127 500, 255 000, 510 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

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

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak duplán értendők.

Hirdetési díjak nem klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 30 650 Ft;

1/2 oldal 59 590 Ft; 1 oldal 115 870 Ft

Előfizetés

Egy évre 5250 Ft.

Egy példány ára: 525 Ft.

BETON szakmai havilap

2009. január, XVII. évf. 1. szám

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

Felelős kiadó: Szarkándi János

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka
telefon: 30/267-8544

Tördelő szerkesztő: Tóth-Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője:

Asztalos István (tel.: 20/943-3620)

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

Nyomdai munkák: Sz & Sz Kft.

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

Honlap: www.betonujsg.hu

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

Érdemes-e küszködni az NT betonokkal? 4. rész

- avagy milyen neműek a nagy teljesítő-képességű (NT) betonok?

SPRÁNITZ FERENC

2006-ban a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék részéről ért az a megtisztelő felkérés, hogy külső szakértőként vegyek részt a Magyar Közút Kht. által elindított NT betonok kutatási programban. Ennek keretén belül az NT betonok pépkísérleteit terveztem meg és kezdtem el.

Cikksorozatomban első három részében hazai és külföldi szakirodalmakat, kutatások eredményeit dolgoztam fel, ebben a részében a tárgyhoz kapcsolódó vizsgálatokról, tapasztalataimról, morfondírozásaimról számolok be.

Kulcsszavak: beszórás vízigény, térkitöltés, viszkozitás, relatív terület

Felhasznált cementek és folyósító adalékszerek

Az eddig elvégzett laboratóriumi pépvizsgálatok célja a normál és az NSZ-NT betonok pépanyagán a reológiai, tömörségi (porozitás) és egyes ellenállóképességi tulajdonságok meghatározása volt. Ezeknél a vizsgálatoknál 4 hazai gyártású, gyakran alkalmazott cementtípust és 7 különböző folyósítószerrel használtunk $v/c=0,2$, $0,3$ és $0,4$ víz/cement tényezőnél. A cementek közül két "tisztá", azaz kiegészítőanyagmentes cement, ezen belül egy C_3A -mentes és egy 10% alatti C_3A -tartalmú, továbbá két heterogén cement, ezen belül egy pernye- és egy kohósalaktartalmú cement került kiválasztásra. Négy hazai adalékszer-forgalmazótól (BASF, Mapei, MC-Bauchemie, Sika) származott az a 7 különböző, negyedik generációs folyósítószer, amelyet a forgalmazók leginkább ajánlottak az alacsony víz/cement tényezőjű keverékekhez.

Cementek:

- CEM I 42,5 RS (Holcim-Lábatlan)
- CEM I 52,5 (DDC-Beremend)
- CEM II/B-V 32,5 R (Holcim-Lábatlan)
- CEM III/B 32,5 N (DDC-Vác)

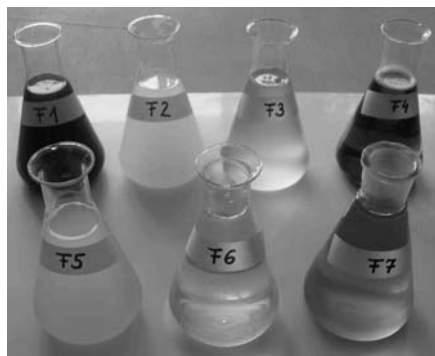
(A vizsgálati anyagban alkalmazott A,B,C és D jelölések a fenti sorrenddel nem egyeznek.)

Adalékszerek:

- Dynamon SR3 (Mapei)
- Dynamon SX (Mapei)

- Glenium ACE-30 (BASF)
- Muraplast FK 802.1 (MC-Bauchemie)
- Muraplast FK 842.1 (MC-Bauchemie)
- ViscoCrete 1035 (Sika)
- ViscoCrete 1050 (Sika)

(A vizsgálati anyagban alkalmazott F1, F2, F3 ... és F7 jelölések nem egyeznek a felsorolás sorrendjével.)



1. ábra A vizsgálatokhoz felhasznált folyósítószer

Akkor melyik cementtel és vegyszerrel készítsünk NT betont?

Ezt pár hónapja kérdezte tőlem egy szakmabeli kolléga, amire hosszas fejtegetésbe kezdtem. Elfoglalt ember lévén közbevágott, hogy mindent ért, de őt most csak a legjobb cement és a legjobb folyósítószer neve érdekli, meg az összeg, amiért ezt megmondom. Épphogy csak belekezdtem az újbóli fejtegetésbe, mire kissé csalódottan búcsúzott azzal, hogy "szóval te sem tudod". És tényleg nem tudom, hogy általában melyik a legjobb cement vagy a legjobb

adalékszer. Sőt, valószínűnek tartom, hogy nincs is ilyen. Mint ahogy nincs általában legjobb sör, autó, nő vagy férfi. A cementekre visszatérve, az egyik típus pl. az eltartathatóság szempontjából volt a legjobb, a másik a korai hőfejlődés, a harmadik a korai szilárdság, a negyedik pedig az áteresztőképesség szempontjából. Az adalékszerek közül az egyik, pl. bármely vizsgált cementtípusnál és bármilyen v/c tényezőnél nagyon hatékonynak bizonyult, de egy másik adalékszer ennél is hatékonyabbnak tűnt egy bizonyos cementtípussal, igaz csak $v/c \geq 0,3$ esetén. Szóval meggyőződésem, hogy a legjobb cement, a győztes adalékszer és az igazság úgy általában, a betontechnológiában sem hirdethető ki, de egy adott célra azért jó eséllyel kereshető. Erről a keresésről számolok be.

Meg tudnak-e adni minden szükséges információt az anyagforgalmazók?

Hazai és külföldi szakirodalmakban gyakran találkozom azzal a megállapítással, hogy alacsony v/c tényezőknél a negyedik generációs folyósítószerrel igazából csak a CEM III és CEM IV, azaz a nagy kiegészítőanyag-tartalmú cementekkel hoznak jó bedolgozhatósági eredményeket.

Vizsgálataim szerint ugyanakkor vannak olyan folyósítószerrel is, amelyek a kiegészítőanyagmentes cementekkel is jól összeférnek, akár $v/c \leq 0,3$ mellett is. Meg kell említeni azonban, hogy ezeknél az adalékszerekkel már kis mennyiségi eltérések (pl. nem kellő pontosságú betongyári vegyszeradagolás) is rendkívül érzékenyvé tehetik a pépet és a betonkeveréket a vízkiválasra, ülepedésre. Az elvégzett kísérleteknek ugyan nem volt célja az egyes cement-adalékszer kombinációk összeférhetőségének vizsgálata, de az eredményekből kitűnt, hogy a megemelt folyósítószeradagolás néhány folyósítószer esetében - főleg az "A" és a "B" jelű cementnél - az 1 napos felületi keménységet az átlag $\sim 50-60\%$ -ára lecsökkentette. Ez egyrészt arra

hívja fel a figyelmet, hogy a korai szilárdság szempontjából nem minden cementfajtához alkalmazható minden, nagy hatásfokúnak mutató adalékszer, másrészt pedig arra, hogy az NT-betonok különösen igénylik azokat az összeférhetőségi vizsgálatokat a cementek és adalékszer között, amelyeket jó pár éve végeztek hagyományos betonok esetére a cement- és adalékszer-forgalmazók.

Az elvégzett laboratóriumi kísérletek két célja és néhány módszere

A kísérletek egyik célja a csökkenő v/c tényezőjű "tisza" cementpépek friss állapotban mérhető *bedolgozhatósági* jellemzőinek megismerése, a másik pedig a csökkenő v/c tényező mellett, megszilárdult állapotban mérhető *ellenállóképességi tulajdonságok* meghatározása volt. *A friss pépkeverékek bedolgozhatósági kísérletei* a hagyományos betonszállítás és bedolgozás eszközeinek (pl. betonszivattyú, vibrálás) alkalmazhatósági kérdéseire is választ kerestek, a bedolgozási eszközök egyszerűsített, laboratóriumi modellezésével meghatározott korlátain belül.

A csökkenő v/c tényezőjű pépkeverékek bedolgozhatósági tulajdonságainak alkalmazott vizsgálati módszerei:

- beszórás vízigény, térkitöltési hajlam és területi képesség mérése a *finomrész-összetevők* átnedvesedési tulajdonságainak, várható folyósítószer igényének és mozgékonyasági hajlamának megállapítása céljából;
- *cementpépek területének* mérése a területi hajlam és a vibrálhatóság megállapítására;
- *cementpépek kifolyási idejének* (látszólagos viszkozitásának) mérése a mozgás sebessége, a szivattyúzhatóság és a légtelepedési képesség becslésére,
- *cementpépek eltarthatóságának* vizsgálata a fenti reológiai jellemzők meghatározott időtartamon belüli ismételt mérésével;
- a keverés "tömeghatásának" vizsgálata különböző nagyságrendű mennyiségek keverésével (~0,5 és ~5 l).

A megszilárdult pépek ellenállóképességi jellemzőinek elvégzett vizsgálatai az alábbi szempontok és módszerek szerint történtek:

- derivatográfias, röntgendiffrakciós és pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok, melyek a hidratáció sebességére, mechanizmusára utaltak;
- higanyporoziméteres vizsgálatok, áteresztőképességi vizsgálatok (klorid-ionok behatolásával szembeni ellenállóképesség az ASTM C 1202:2004 szerint, vákuozott próbatetek nedvességfelvétele, valamint kapilláris vízfelvétel), melyek az átjárható porozitás mértékére és a pórusméret-eloszlásra utaltak;
- hajlító-húzó- és nyomószilárdsági, valamint felületi keménységi vizsgálatok (Haegermann hasábokon mért eredmények, Shore D felületi keménységi értékek), melyek a mechanikai jellemzők mértékére utalnak.

A kísérletek első lépcsőjében, az ún. "kismintás" (~0,5 l) pépkeverékeken történt a folyósítószer hatásának összevetése. E nagyszámú mérés minden eredményét tartalmazta az a kutatási részjelentés, amelyet a projektet pénzügyileg támogató cégek is megkaptak. Az összes részeredmény figyelembevételével került kiválasztásra az a folyósítószer, amellyel a "nagyminintás" (~5 l) keverékek és a próbatetek készültek.

A "nagyminintás" keverések során négyfajta cementből három különböző víz/cement tényezőjű, tehát összesen 12 keveréktípus készült. Minden keveréktípus 3 különböző korban (7, 28 és 180 nap) került vizsgálatra. Az előregyártás és az építéshelyszíni feszítés igényei miatt a szilárdsági jellemzők mérésére 2 napos korban is sor került.

Mire jók a pépvizsgálatok?

A betonösszetételek tervezése során az adalékváz tulajdonságainak meghatározására mi betontechnológusok, nagy figyelmet fordítunk. Érdekes, hogy a frissbeton másik összetevőjének, a cementpépnek a tulajdonságaira viszont többnyire nem vagyunk kíváncsiak.

Pedig a próbakeverésekre és a későbbi javításokra fordított nagyon sok idő, fáradtság, költség jelentős része szerintem megtakarítható a pép laboratóriumi vizsgálataival.

A pép mozgékonyasági jellemzőinek megismeréséhez akár egy fő, egy óra alatt is döntő információkat szerezhet be több folyósítószerrel, kiegészítőanyagról vagy cementtípusról. Rájöhetünk pl., hogy az egyik cementtel készített adalékszer nélküli pép még v/c=0,5 víz/cement tényező mellett is gyors folyási sebességű, azaz alacsony viszkozitású, míg egy másik cementtípussal kevert pép nem hajlandó a folyásra még v/c=0,55 mellett sem. Vagy pl. könnyen meghatározható egy adott folyósítószer adagolásának az a mértéke, ami várhatóan szükséges a folyás megindulásához, valamint az a mérték, ami már nagy valószínűséggel kivérzést eredményez. A kiegészítőanyagok "alaptermészetéről" (beszórás vízigény, hajlam a térkitöltésre, viszkozításra, területre, vízmegtartásra) is fontos információkat kaphatunk.

Ezeket azért részletezem, mert a betontechnológusok többsége által nem ismert módszereket alkalmaztam. Az ilyen pépvizsgálatok során jöttem rá arra, hogy pl. miért épp a mézszórás a régi "kedvencünk". A felsorolt érvek további kiegészítése megtalálható a cikksorozat 3. részében (Beton szaklap, 2008. nov.).

Néhány vizsgálati módszerről és a profitabilitásról

A beszórás mennyiség az ún. DIN-pohárba töltött 100 ml vízbe 2 perc alatt beszórható és legfeljebb 2 perc 15 sec alatt éppen átnedvesedő poranyag tömege. A **beszórási vízigény** a beszórás mennyiség értékének inverze. (2. ábra)

Már több mint 20 éve, a hajdani ARÉV laboratóriumában is célzottan alkalmaztuk a beszórás vízigény vizsgálatát.

A kisebb beszórás mennyiségű, azaz nagyobb vízigényű gipszfélhidrátokból gyártottuk a normál testsűrűségű termékeket, a nagyobb beszórás mennyiségű, tehát kisebb vízigényű gipszekből pedig a nagy

tömörségű, ezért pl. léghanggátlásra kiváló, ún. akusztikus válaszfallopokat. Mivel a különböző származású β -félhidrátok (pl. természetes eredetűek, füstgáz-kéntelenítésből, foszforsav- vagy citromsav-gyártásból származók) anyagsűrűségei csak kis eltéréseket mutattak, így nem volt szükség a térfogat szerinti átszámításra. A kötőanyagok egysejnyi vízbe szórása során átnedvesedni képes mennyiségekkel mért víz/gipsz tényezőket egymással összehasonlítva percek alatt eldönthető volt egy adott gyártástechnológiához való alkalmasság, sőt kiválasztható volt az adott gyártáshoz várhatóan leggazdaságosabb alapanyag. Még az alapanyag-szállítókkal kötött szerződések minőségi követelményeinél is el tudtuk fogadtatni az ilyen gyorsvizsgálattal mért eredmények viszonylag szűk intervallumát.



2. ábra Beszórási vízigény mérése



3. ábra Terülés mérése



4. ábra Kifolyási idő mérése

A poranyagok átnedvesedése egy bonyolult folyamat és a sok tekintetben ismeretlen vonásai miatt ma még hiányzik a jelenség matematikai megfogalmazása. Ettől függetlenül főként Németországban és Ausztriában gyakran alkalmazzák azonosító, sőt minősítő jellegű vizsgálatokra, mivel több, egymással összefüggő hatás eredményét jeleníti meg. Ilyen hatások, pl.

- a víz felületi adszorpciója a különböző ásványi-kémiai és granulometriai jellemzőjű por szemcsékhez,
- a felületi elektromos rétegek kialakulása,
- a szemcsék duzzadása, hidratálódása,
- a szomszédos felületek kölcsönhatása,
- a szilárd szemcsékből kioldódó anyagok megjelenése, stb.

A beszórásos vizsgálataim során mért átnedvesedett poranyag tömegeket átszámítottam térfogati arányokra. Ennek egyrészt az volt az oka, hogy a különböző poranyagok (főként a kiegészítő anyagok) sűrűsége jelentősen eltért ($\xi=2,2-3,7$ g/cm³), másrészt pedig szemléletessé teszi a **térkitöltési hajlamot**.

A beszórási vízigény szerinti víztartalommal, vagy megadott keverési aránnyal (pl. adott v/c tényezővel) megkevert pép területét az EN 12706 szerinti 30 mm átmérőjű és 50 mm magas hengerrel és a Haegermann-asztalon végzett 0, 5, 20, 30, 40 és 50 rázóütéssel mértem. A mért értékek jelzik a pép területi hajlamát és vibrálhatóságát.

A mért értékekből az alábbiak szerint számítottam a **relatív területét**:

$$F_{rt} = \{(F_v - F_0)/F_0 + 1\} \times 100$$

ahol:

F_{rt} = a vizsgált pép relatív területése [%]

F_v = a vizsgált pép által elért terület [mm]

F_0 = területmérő henger átmérője [mm].

A pépek kifolyási idejének méréséhez az MSZ KGST 1443-78 szabványnak megfelelő tölcserőlt alkalmaztam, mely az EN 2431 szabvány szerintihez nagymértékben hasonló. A tölcserőlt térfogata 100 cm³, a cserélhető kifolyónyíláshoz a 6 mm-es változatot választottam. A

tölcserőlt vízszintes helyzetben való rögzítéséhez állványt, a kifolyási idő méréséhez 0,2 másodperces pontosságú stopperórát használtam (4. ábra). Az egyes víz/cement tényezőkhöz tartozó folyósítószer-adagolásokat úgy állítottam be, hogy azok a **folyás megindulása és a vérzés megjelenése közötti** tartományba essenek.

Frissbetonok vonatkozásában ezek a vizsgálatok csak a keverék térfogatának kb. 1/3-át kitevő pépfázisra, de a legérzékenyebb pontra irányulnak, ezért a mérési pontatlanságból, vérzésből, hőhatásból, változó környezeti körülményekből, stb. eredő kísérleti hibák esélye nagyobb, mint egy 420 l/m³ péptartalmú szabványhabarcs, vagy egy 280 l/m³ péptartalmú betonvizsgálat során.

Emiatt igényelnek nagyobb odafigyelést, precizitást, valamint a lényeges körülmények és észlelések pontos rögzítését. És szerintem ez az egyik legnagyobb nehézség, mivel a pontos munkavégzésre, analitikus gondolkodásra tanított vegyésztechnikusokat, mérnököket az építőipar hitelezők, a finanszírozók és a biztosítók manapság általában nem tekintik jó profilitásúnak. Szerencsésnek mondhatom magam, hogy megismerhettem, és hosszabb-rövidebb ideig együtt dolgozhattam olyan, nálam nagyobb precizitású technikusokkal és mérnökökkel, mint pl. Máténé Ibolya, Szegedi Dóra, Isépné Margit, Máhr Géza vagy Dombi József.

Az alapanyagokra vonatkozó előzetes adatgyűjtések, a hónapokon át végzett "kismintás" (~0,5 l) reológiai kísérleteim, majd a hetekig tartó, Lányi György segítségével elvégzett "nagy mintás" (~5 l) kísérletek során végig törekedtünk a nagyfokú pontosságra. És mégis ... A valóban részletes mérési eredményeket analizálva, Dr. Ujhelyi János, Dr. Balázs L. György és Pekár Gyula kimutatták, hogy hol lanyhulhatott a precizitásunk, mely gyártói adat-szolgáltatások valószínűsíthetőek inkább irodalmi alapadatnak, mintsem a gyártók által ténylegesen mértnek. Milyen jó lett volna, ha e

munkában is segítenek az említett kollégák.

A minden egyes részeredményében kozmetikázatlanul dokumentált és tudottan vállalt némely hibája ellenére értékelhetőnek tartom, ill. egyes eredményei tekintetében olyan újdonság erejűnek vélem a "Pép-I" kutatási munkát, amelyből szinte megmutatkozik a folytatás (Pép-II) iránya. Ami ettől még azért nem lesz sem egyszerű, sem gyorsan befejezhető.

Aztán néhány év, és csak úgy jönnek majd a nemcsak pár évig, hanem sokáig nagy profitabilitású ("péNP", illetve "SNP") vasbetonszerkezetek, a hozzáértő munkaerő kiemelt megbecsülése ("hmkm")... Amikor már idáig jutok, a feleségem tapintatosan megemlíti, hogy biztosan elálmosodtam, inkább fekdjek le.

Szilárdsági jellemzők

Ha immár kipihenten és kellő mértékben átfogóan nézem a szilárdsági eredményeket, akkor kiderül, hogy a nagyszámú vizsgálati eredmény ellenére erről sok újat nem tudok mondani, mert minden úgy van, ahogyan azt Dr. Ujhelyi János leírta a Beton újság 2008. májusi számában. Röviden annyit, hogy pl. a 28 napos szilárdságok esetében a v/c tényező csökkenésével arányban egyre inkább jelentőségét veszíti az a tény, hogy milyen cementtel dolgozunk. De már a 2 napos szilárdságoknál is arányaiban jóval kisebb különbség van a CEM I 52,5 jelű és pl. a CEM III/B 32,5 jelű cementek között 0,2 víz/cement tényező mellett, mint mondjuk $v/c=0,4$ mellett (5. ábra).

Tehát pl. nagy szilárdságú és nagy teljesítőképességű beton igénye esetén a cement és a kiegészítő poranyagok típusát én nem a szabványos szilárdságok és egyéb irodalmi adatok alapján választanom meg, hanem a többi, adott esetben szükséges elvárás alapján (szerkezet alakja, szállítás és bedolgozás mivel történik, eltarthatóság, sóállóság, áteresztőképesség, agresszív közegekkel szembeni ellenállás).

Bedolgozhatósági jellemzők

A 6. ábrán látható, hogy az "A"-cementnél (felső sor) már $v/c=0,3$ mellett is nagy különbség mutatkozik meg az egyes folyósítószer hatásában. Viszont a "B"-cementes területi pogácsáknál (alsó sor) még a $v/c=0,20$ -nál is alig van nagyobb mértékű különbség, mint pl. az "A"-cement és $v/c=0,4$ esetén.

Tehát úgy tűnik, hogy a cement és a folyósítószer típusának valóban jelentős hatása van a cementpép mozgékonyaságára. Ennek ellenére nem tekintem a folyósítószer kizárólagos "értékmérőjének" a területi lepények nagyobb vagy kisebb átmérőit, mivel egyrészt némely folyósítószer nagyobb adagolása szintén eredményez azonosan nagy mértékű területet; másrészt pedig esetenként kifejezetten fontos gyakorlati szempont, a pép minél kisebb területe mellett elért megfelelően alacsony viszkozitás.

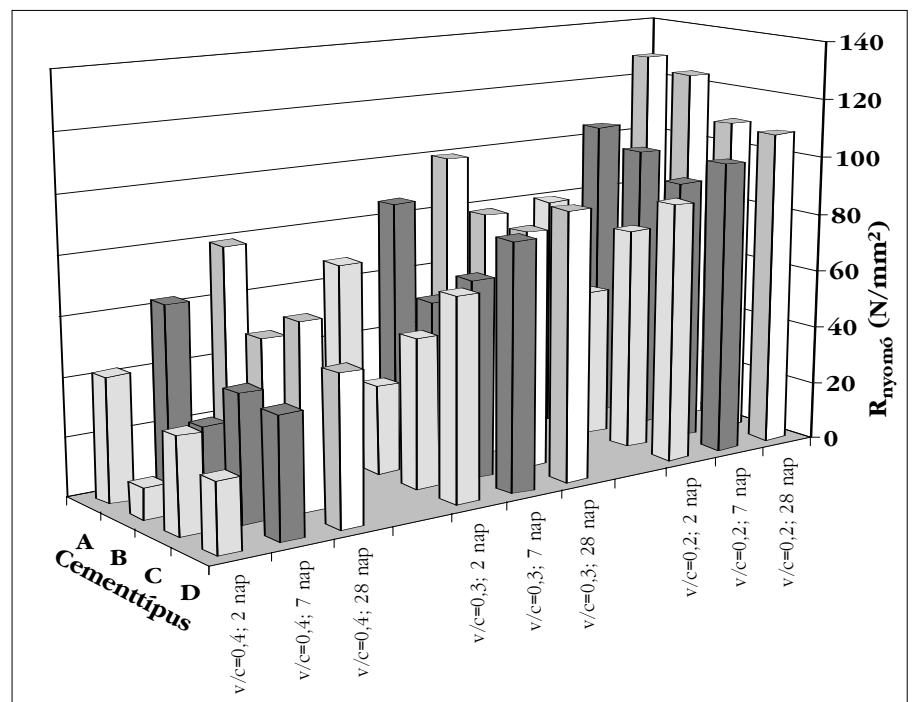
A valamennyi cement és valamennyi folyósítószer felhasználásával elkészített $v/c=0,20-0,40$ közötti cementpépek több száz vizsgálati adatból álló reológiai jellemzőit diagramban összesítem (7. ábra). A diagram adatainak esetenkénti szóródásánál vegyük figyelembe, hogy ezek négyféle cementtel és hét különböző folyósítószerrel kapott eredmények. A v/c értékeket is bejelölve egy

nagyon érdekes jelenség tűnik fel. Míg egy $v/c=0,5$ tényezőjű pép - amennyiben már megindult a folyása és még nem vérzik - igen rövid idő alatt kifolyik a tölcserből és nem terül el túlságosan, addig a csökkenő víz/cement tényezőjű, de már éppen folyni tudó, és még nem vérző pépek egyre lassabban folynak ki a tölcserből, ám egyre nagyobb mértékben elterülnek.

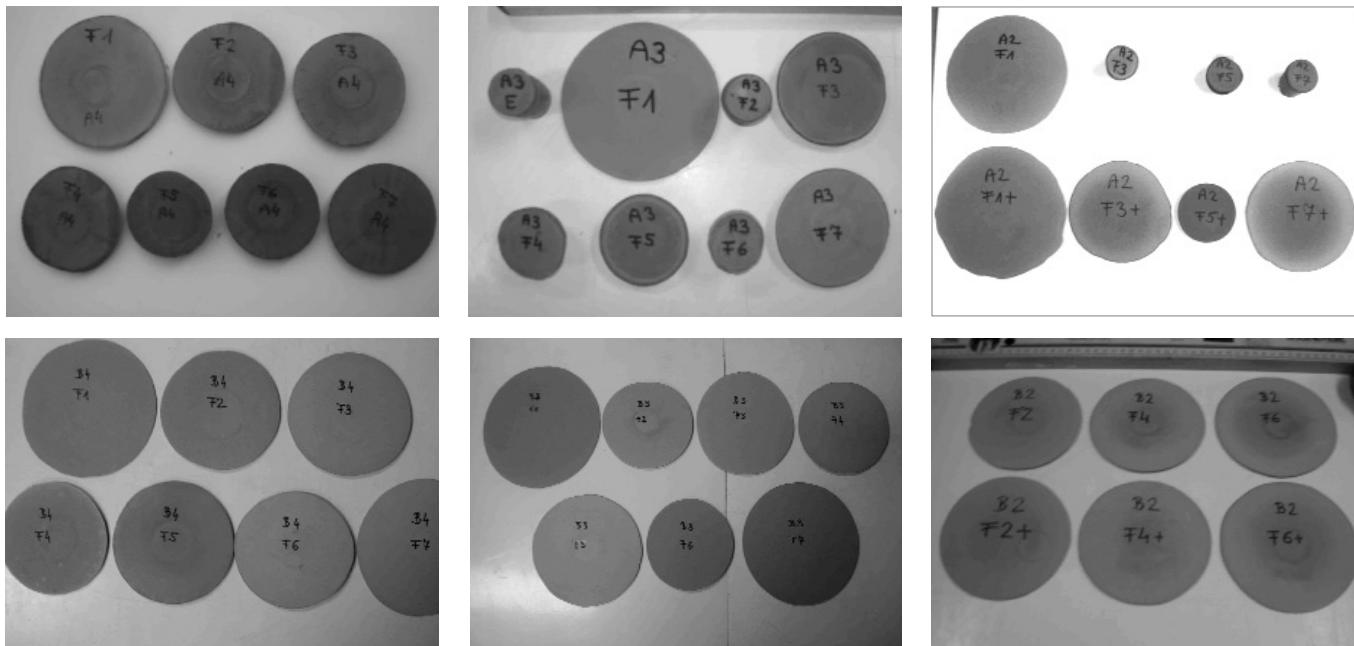
Véleményem szerint a szerkezetkészítés gyakorlatában ebből adódik az alacsony v/c tényezőjű, a szivattyúzás igénye miatt akár csak éppenhogy mozgékonyá folyósított betonkeverékek öntömörödő hajlama. Ez pedig szinte lehetetlené, technológiai ellentmondássá teszi a lejtésben történő bedolgozhatóságot.

A "lassuló folyás mellett növekvő terület" tendenciája ugyan függetlennek mutatkozik a cement és a folyósítószer típusától, de a v/c tényező csökkenésével arányban az egyes alapanyagoktól függő viszkozitásbeli különbségek egyre jelentősebbnek mutatkoznak.

Mivel a betonkeverék reológiai jellemzői alapvetőnek tekinthetők a keverék szállítási és bedolgozási módja, valamint a szerkezet mérete és alakja szempontjából, ezért a csökkenő v/c -tényezőjű keverékeknel jelentkező, egyre markánsabb mozgékonyaságbeli különb-

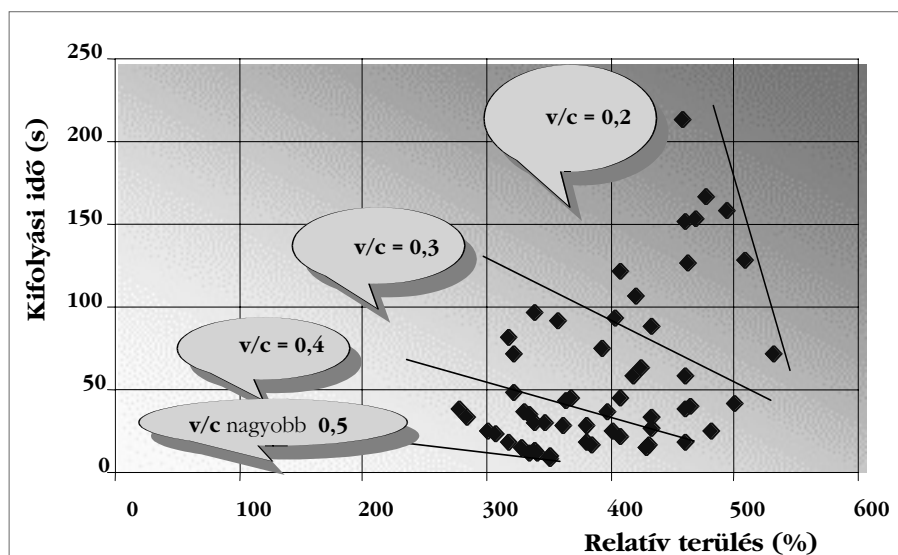


5. ábra Nyomószilárdság a v/c , a kor és a cementtípus szerint



Balról jobbra a v/c értékei: 0,4 - 0,3 - 0,2

6. ábra Példa különböző folyósítószerrel kapott területi lepenyekre az "A" jelű cementnél (felső sor) és a "B" jelű cementnél (alsó sor)



7. ábra Cementpékek területe és kifolyási ideje

ségek meghatározóak az adott NT szerkezetek készítésekor. Az ilyen - kis túlzással a nőiséghez hasonlított - "nagyfokú testi-lelki érzékenység" fokozottan igényli a nagy gondosságot az alapanyag-kiválasztás, keverés, szállítás, bedolgozás és utókezelés mozzanatainál. Ha komolyak a szándékaink az NT betonszerkezetekkel, sőt még meg is valósítjuk ezeket; akkor várhatóan nemcsak a mi életünkben, de még unokáinknak is megbízható, hű ("SNP") társai lehetnek. "Igen. Tudom. Igazad van. Inkább lefekszem"

Folytatás a következő számban

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A **Szabványügyi Közlöny** decemberi számában közzétett magyar nemzeti szabvány:

MSZ EN 1998-1:2008 Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre. 1. rész: Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok

Helyesbítés:

MSZ EN 12390-3:2002 A megszilárdult beton vizsgálata. 3. rész: A próbatestek nyomószilárdsága. A 6.2. szakaszban a hibás rész "... 0,2-0,1 MPa/s ..." helyesen: "... 0,2-1,0 MPa/s ..."

A **Magyar Közlönyben** megjelent törvények, rendeletek:

- 277/2008 (XI. 24.) kormányrendelet az építésügy, a településfejlesztés és -rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról
- 25/2008 (XII. 5.) NFGM-KHEM együttesrendelet a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ Közlekedésfejlesztési Integrált Közreműködő Szervezet, közreműködő szervezetként való kijelöléséről szóló egyes miniszteri rendeletek módosításáról
- 2008:CVIII. törvény (XII. 22.) a közbeszerzésekről szóló 2003. évi CXXIX. törvény módosításáról

A zsaluzatra ható frissbeton nyomása*

HELMUT SCHUON - okleveles építómérnök

DR. LEITZBACH OLAF - okleveles építómérnök

MEVA Schalungssysteme GmbH, Haibach

A modern építészet újra felfedezi a látszóbetont. Ez derül ki a nemrég elkészült reprezentatív épületek szerkezeti esetében: Phaeno kutatóközpont Wolfsburgban, Mercedes-Benz Múzeum Stuttgartban, szabadtéri színpad Grafeneggben (1. ábra). Ezen komplex vasbetonszerkezetek elkészítéséhez szükséges a folyós, illetve öntömörödő betonok alkalmazása. Ezek a betonok nagyobb terhet eredményeznek a formát adó zsaluzatra, mint az a korábbi számítási szabályokból adódna.



1. ábra A szabadtéri színpad ferde falakból álló épülete látszóbetonból (Ausztria, Grafenegg)

1. Bevezető

Több tudományos cikk ([1]-[4]) foglalkozik a folyós és öntömörödő betonok zsaluzatra kifejtett nyomásával. A részben csak laborvizsgálatokon alapuló kísérletek a betonozási sebességre vonatkozóan olyan megállapításokat tartalmaznak, amelyeket a gyakorlat nem mindig igazol. A rendelkezésre álló eredmények alapján általában arra a következtetésre jutnak, hogy a biztonság javára történő eltérés jegyében méretezzük a zsaluzatokat a hidrosztatikus betonnyomás feltételezésével.

Az okok a sokrétű befolyásoló tényezőkben rejlenek:

- betonreceptura,
- az összetevők jellemzői,

- betonozási sebesség,
- a beton és a környezet hőmérséklete,
- a szilárdulás folyamata,
- az alkalmazott vibrálási mód.

Ezek az előzmények gazdaságtalan szerkezetek kialakításához vezetnek. A DAFStb-Dolgozatban [5] elméleti megállapításokat illesztettek

laborvizsgálati és építkezésein tapasztalt eredményekhez. Ez a módszer a folyós betonok betonnyomásának a gyakorlatban is igazolt számítási modelljéhez vezet, mely lehetővé teszi a piacon sze-

replő zsaluzati rendszerek gazdaságos felhasználását.

2. A frissbeton nyomás elmélete

Az eddig járatos, függőleges zsalufelületekre vonatkozó frissbeton nyomás számítási módszerek [6] abból a 70-es években szokásos feltételezésből indulnak ki, hogy a beton egy háromkomponensű anyag, melynek a tulajdonságai a DIN 1045 és DIN 1048 szabvány-családban vannak pontosítva. A manapság használatos betonokat ezzel szemben nemcsak nagyobb terülés, hanem teljesen más jellegű szilárdulási folyamat jellemzi, mely nehezíti a frissbeton nyomás számítását, illetve annak hatásait, de legrosszabb esetben lehetetlenné is tehetik azt.

A frissbeton nyomás számításához használt egyenlet [6] alábbiak szerinti:

$$p_{b,max} = \frac{\gamma_b}{2} v_b \lambda_0 t_E + h_r \gamma_b (1 - \lambda_0)$$

ahol,

$p_{b,max}$ - a betonnyomás legnagyobb értéke (kN/m²)

v_b - betonozási sebesség (m/h)

γ_b - frissbeton térfogat súlya (kN/m³)

λ_0 - oldalnyomási tényező, a $t=0$ pillanathoz tartozó frissbeton konzisztencia függvénye

t_E - szilárdulási idő (h)

h_r - vibrálási mélység

Fenti egyenlet alapján levezethetőek az egyes konzisztencia osztályokhoz tartozó frissbeton dia-

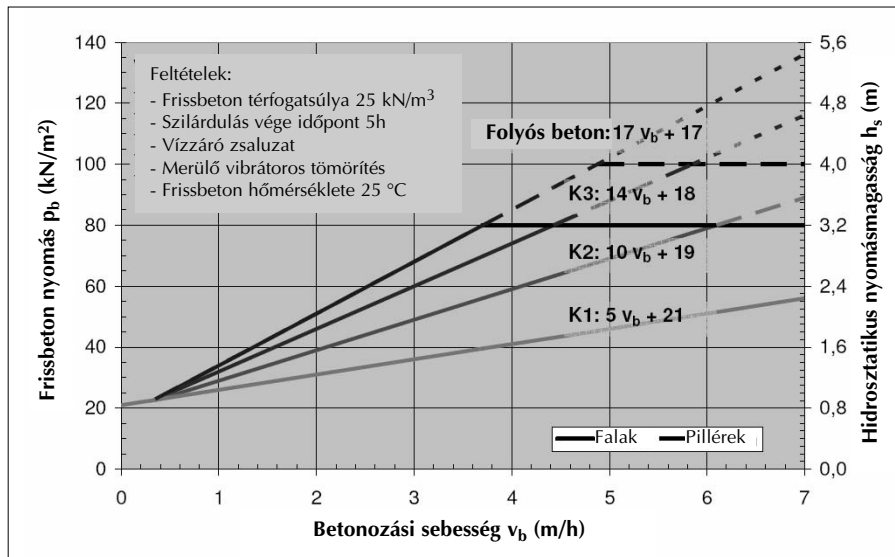
Konzisztencia osztályok DIN 18218 ill. DIN 1045 szerint	Terülés (mm) DIN 1045 szerint	Konzisztencia osztályok DIN 1045 ill. DIN EN 206-1 szerint	Terülés (mm) DIN 1045-2 szerint
K1 (földnedves)	-	F1	≤ 340
K2 (kissé képlékeny)	≤ 40	F2	350-tól 410-ig
K3 (képlékeny)	410-tól 500-ig	F3	420-tól 480-ig
Folyós	500-tól 600-ig	F4	490-tól 550-ig
a		F5	560-tól 620-ig
		F6	≥ 630
		öntömörödő beton	≥ 700 ^b

^a Az F5, F6 ill öntömörödő betonok a DIN 18218 szabvány szerint nincsenek szabályozva

^b 700 mm feletti terülési értékek esetén a DAFStb (Német Vasbetonipari Szövetség) rendelkezései veendő figyelembe

1. táblázat A frissbeton konzisztencia értékei a régi és új szabvány értelmében

* Az ÉTE és a MEVA által szervezett szakmai konferencián elhangzott előadás tömörítője. Fordította Lachmann Botond.



2. ábra Frissbeton nyomás (p_b) a betonozási sebesség (v_b) függvényében a K1-K3 konzisztencia osztályok, illetve a folyós betonok esetére

gramok (2. ábra), figyelembe véve az ott tett megjegyzéseket.

A függőleges zsaluzatok esetén alkalmazott "5" szorzótényező, a figyelembe veendő "5 v_b " betonozási magasság esetén azt jelenti, hogy a frissbeton legfeljebb 5 óra kötése vége időponttal rendelkező lehet. A korrekciós tényezők hivatottak a hozzáadott kötéselektetők kötése vége időpontra vonatkozó befolyását megjeleníteni. Ugyanakkor a különböző kötéselektetők eltérő adagolása, illetve azok a frissbeton kötése vége időpontjára kifejtett hatását nem képesek kezelni.

3. Tudományos alapok

A DIN 1045-2 [8] bevezetésekor, a betonnyomás számításának hiányosságai miatt 2005-ben megalakult prof. Dr. C. A. Graubner vezetésével az "Initiativgruppe Schalungsdruck", mely munkacsoport megalkotta a "Folyós betonok frissbeton nyomása" [5] című tanulmányt. 2006. július 5-én a tanulmány megállapításai bekerültek a DIN18218 [6] szabványba.

A könnyen tömöríthető és öntömörödő betonok bevezetésével át kellett dolgozni a betonnyomás függőleges szerkezetekre kifejtett számítási modelljét. A DIN 18218 szerinti nyomáseloszlást újabb változókkal kell kiegészíteni, melyek figyelembe veszik a beton sajátos tényezőit, illetve a recepturából adódó módosító tényezőket is.

3.1 Frissbeton nyomás diagram az öntömörödő beton szilárdulási ideje függvényében, Schuon szerint

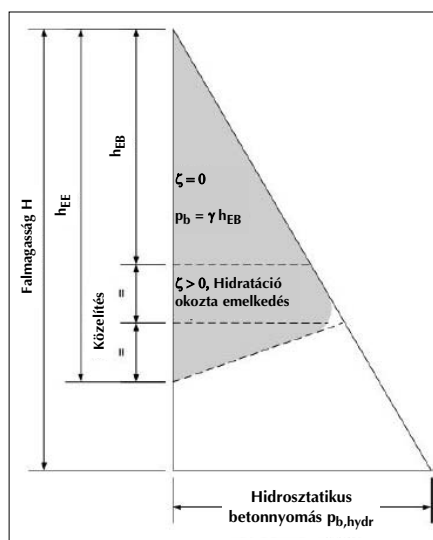
A DIN 18218 szabvány is figyelembe veszi a betonnyomás átmenetét a nyomásnövekedésről az egyenletes silónyomásra (3. ábra). Ez a rugalmasság-elméletből levezethető.

3.2 A silónyomásra való átmenet igazolása

A rugalmassági elméletből adódó képlet szerint:

$$\delta_b = 1 / (m-1) \delta_v$$

ahol



3. ábra Frissbeton nyomás diagram az öntömörödő beton szilárdulási ideje függvényében Schuon szerint (indexmagyarázat: EB-szilárdulás kezdete időpont, EE-szilárdulásvége időpont)

δ_h - silónyomás vízszintes komponense

δ_v - silónyomás függőleges komponense

m - keresztnyúlási tényező.

Janssen szerint:

$$\delta_b = \lambda_0 \delta_v$$

ahol

λ_0 - oldalnyomási tényező a belső súrlódási szög ζ függvényében következik (lásd [13])

$$\lambda_0 = 1 - \sin \zeta$$

Egy a DIN 1045 [7] szerinti képlékeny beton keresztnyúlási tényezője $m = 3,5$. Így az oldalnyomási tényező $\lambda_0 = 0,4$ érték, míg a belső súrlódási szög értéke $\zeta = 37^\circ$. Előbbi gondolatmenet értelmében a szilárduló betonrétegre ható frissbeton-nyomás értéke 40 %-a a felhordott függőleges tehernek (frissbeton).

A szilárdulás folyamán a frissbeton vizet veszít, mely térfogatának csökkenését és képlékeny zsugorodását okozza. A betontest mindhárom irányban méretcsökkenést szenved, s így tehermentesíti a zsaluzatot.

A betonozás során amint emelkedik a folyós betonoszlop, kialakul a zsaluzatra ható frissbeton-nyomás. A betonozás időtartama alatt az először bedolgozott beton szilárdulása beindul, s a rákerülő teher nem hat teljesen oldalnyomásként. A nyomásnövekedés ezáltal átmegy a lineárisból a silónyomás szerinti növekedésbe. Értéke a betonozás során - azonos szilárdulási folyamatot feltételezve - tovább már nem növekszik.

4. Gyakorlati átültetés

A Proske/Schuon szerint a számítási modell a silónyomás elméleten alapszik, figyelemmel a frissbeton szilárdulási folyamatára. A frissbeton nyomás a vízszintes nyomáskomponens lehetséges határértékeivel jellemezhető [5]:

- A frissbeton megszilárdulása:

$$\delta_{b,max1} = \gamma_c v_b t_E \lambda_{tot,E}$$

- és a hidrosztatikus érték maximuma:

$$\delta_{b,max2} = \gamma_c b$$

a legkisebb érték (kN/m²) a mértékadó:

$$\delta_{b,max} = \min(\delta_{b,max1}, \delta_{b,max2})$$

4.1 Frissbeton nyomás megszólása Proske/Schuon szerint - a maximális frissbeton nyomás kialakulása

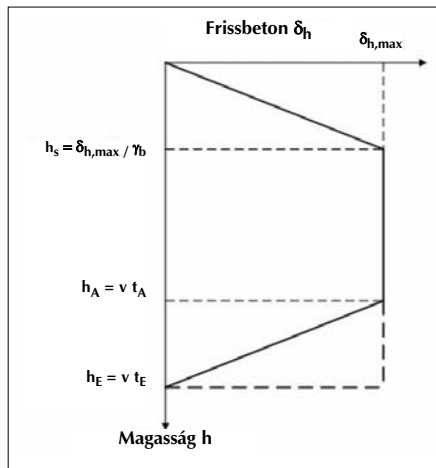
A frissbeton nyomást az idő függvényében három szakasz jellemző (4. ábra):

- hidrosztatikus nyomásnövekedés h_s magasságig,
- egyenletes nyomás h_A magasságig, a kötészkezdete t_A időpontig és
- nyomáscsökkenés a beton megszilárdulás következtében a h_A és h_E magasságok között, a t_E időpontra.

A frissbeton nyomásra vonatkozó aktuális és bevezetendő számítási módszer egyike sem veszi figyelembe a betonnyomás leépülését a t_A és t_E időpontok között. A betonnyomás értékét a h_E magasságig konstansként tekintjük. A számítási modell használatával, s a zsaluzat ez alapján történő méretezésével a biztonság javára térünk el.

Bevezetésre került a konzisztencia függő össz-oldalnyomási tényező $\lambda_{tot,E}$ a kötészkezdete időpont figyelembe vételére [14] (2. táblázat).

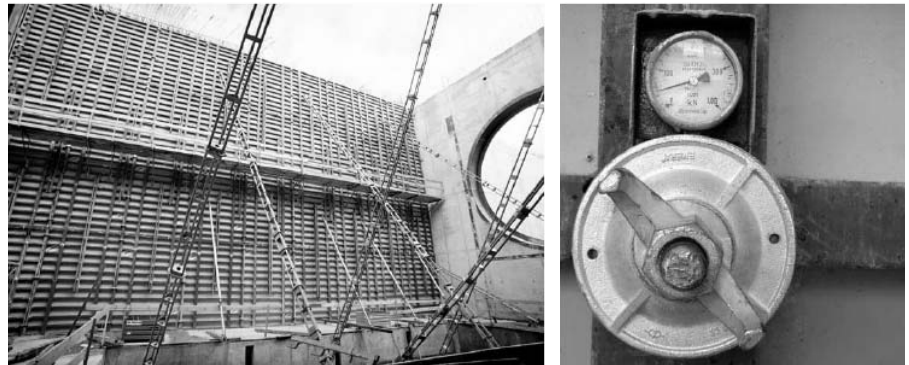
A számítási modell ellenőrzése-képp egy építkezésen, mely több nagy magasságú betonozási ütemet tartalmazott, vízszintes illetve füg-



4. ábra A hidrosztatikus nyomás alakulása a maximális betonnyomásig

	Konzisztencia						öntömörödő beton	tömörített öntömörödő beton
	F1	F2	F3	F4	F5	F6		
$\lambda_{tot,E}$	0,15	0,2	0,22	0,25	0,35	0,45-0,5	0,32-0,45	0,6
μ	0,19	0,15	0,11	0,07	-	-	-	-

2. táblázat Az egyes konzisztencia osztályhoz tartozó oldalnyomási tényezők és sűrűlási együtthatók (μ) [5]



5. ábra Egy 11 m magas fal megszakítás nélküli betonozása, az átkötő szárazokban ébredő igénybevételek figyelése mellett

gőleges értelemben eltérő helyeken mérték az átkötő szárazokban keletkező igénybevételeket (5. ábra).

Számítási példa

- a beton konzisztencia osztálya: F5.
- össz oldalnyomási tényező: $\lambda_{tot,E} = 0,35$;
- betonozási magasság: $H=11,0$ m;
- betonozási sebesség: $v_b=1$ m/h;
- szilárdulás vége: $t_E=9$ h

$$\delta_{b,max1} = \gamma_c v_b t_E \lambda_{tot,E} = 25 \text{ kN/m}^3 \times 1 \text{ m/h} \times 9 \text{ h} \times 0,35 = 79 \text{ kN/m}^2$$

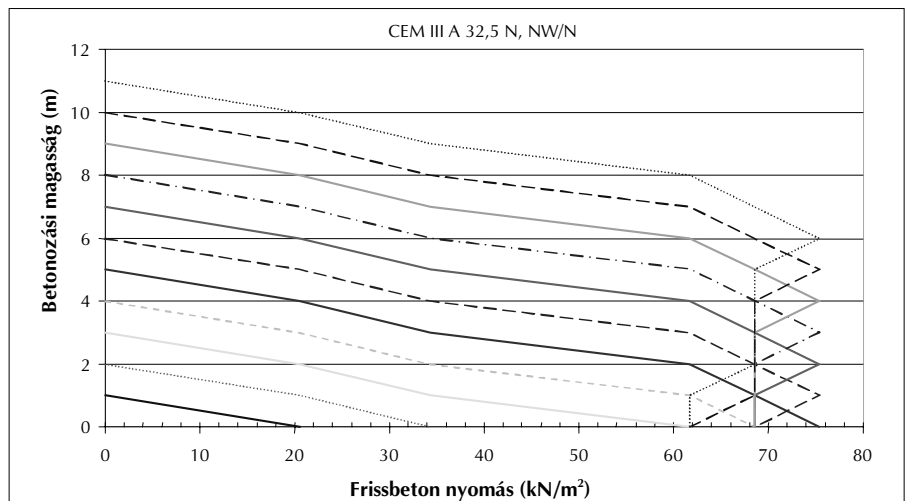
$$\delta_{b,max2} = \gamma_c H = 25 \text{ kN/m}^3 \times 11 \text{ m} = 275 \text{ kN/m}^2$$

A kisebbik érték, a 79 kN/m² a mértékadó. Ebben az esetben is a számított és a mért értékek egybeesnek (6. ábra).

A példa, valamint a több mint 15 azonosan lefutó betonozási ütem igazolják az elmélet helyességét. A 2. táblázat használata a gyakorlati visszaigazolások miatt javasolt.

Ezen számítási módszerek csak és kizárólag fentről a zsaluzatba történő betonozás esetén használhatóak, mert csak ebben az esetben vehető figyelembe a silóhatás.

Más helyzet alakul ki akkor,



6. ábra A frissbeton nyomás alakulása egy 11 m magas fal betonozása során

amikor a betont alulról töltjük a zsaluzatba. Az öntömörödő betont 60 percen belül kell - nyomás alatt, betöltőnyíláson keresztül - a zsaluzatba juttatni, ugyanis ezen időn belül nem alakulhat ki a beton visszatorló hatása.

Ebben az esetben nemcsak a teljes hidrosztatikus nyomást, hanem a fellépő súrlódási erőket is figyelembe kell venni. Az eddigi tapasztalatok szerint a frissbeton nyomás a hidrosztatikus érték 1,2-szerese, ebből adódóan ez a betonozási mód csak 3,0-3,5 m magasságig javasolt.

4.2 A betonnyomás aktív magassága

A DIN 18218 [6] a betonnyomás aktív magasságát $5 \cdot v_b$ értékben határozta meg. Ez a magasság abból a szabályból adódott, mely szerint a beton szilárdulás vége időpontja $t_E = 5h$. Az új számítási módszer változó szilárdulás vége időponttal számol, így ez a magasság $v \cdot t_E$ értékre módosul. Ezáltal lehetősége van a betontechnológusnak, illetve a zsaluszerkezet statikusának arra, hogy meghatározza a terhelési felület nagyságát. A terhelési felület helyes meghatározása különösen fontos egyoldali falak, illetve gátzsaluzatok esetén.

A feladat nehézsége abban rejlik, hogy eddig a betongyarak nem tudták megadni a szállított beton szilárdulás kezdete illetve szilárdulás vége időpontjait. A zsaluzatokat forgalmazó cégek kérésére - a jelenlegi tapasztalatok birtokában - a transzportbeton szállítók meg tudják adni ezeket az értékeket, a szilár-

dulás vége időpontot mindenképp.

A szilárdulás vége időpont meghatározható akár a DIN 480-2 [15] szerinti habarcsra érvényes Vicat-féle penetrációs eljárással, vagy a DIN 18218 szabványban is leírt, frissbetonnal végezhető "nylon-zacsós teszt" segítségével. A "nylon-zacsós teszt" előnye, hogy az összes, adalékszer tartalmazó frissbetonnal elvégezhető. Ehhez a frissbetont egy vízzáró nylon-zacsóba teszik, és meghatározott időközönként ujjal megnyomjuk. Amikor a frissbeton kevesebb mint 0,5 mm mértékben nyomható be, az jelenti a frissbeton szilárdulás vége $t_{E,nz}$ időpontját. A számításhoz alkalmazandó szilárdulás vége időpont $t_E = 1,25 \cdot t_{E,nz}$ alapján adjuk meg, ahol az 1,25 szorzó az egyén nyomóerejét, illetve egyéb tényezőket hivatott figyelembe venni.

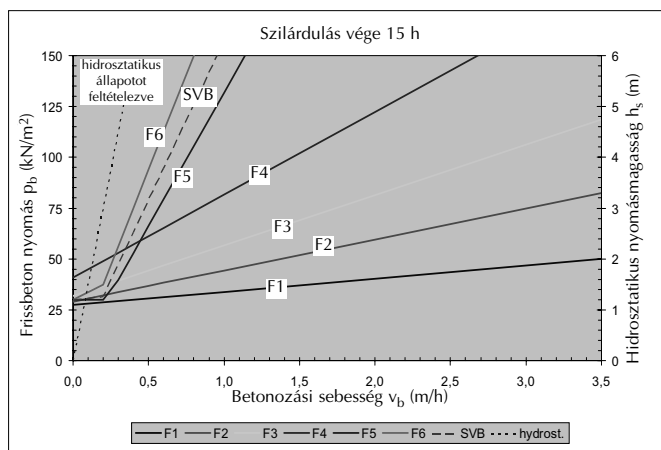
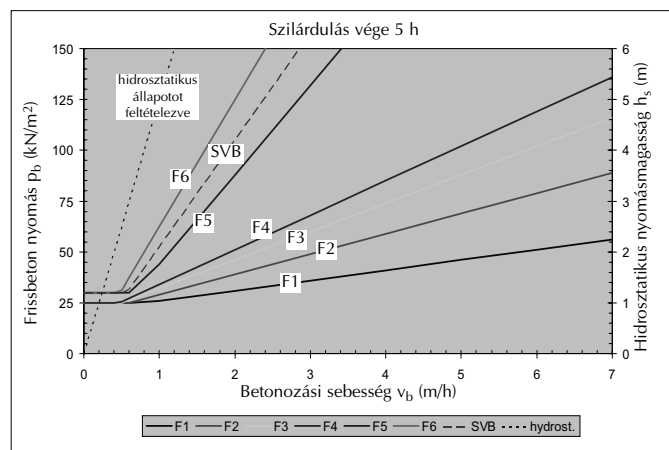
A 7. ábrából a diagramok alapján leolvasható a választandó betonozási sebesség, ha ismerjük a konzisztenciát és a maximális frissbeton nyomást.

A diagramok a szilárdulás vége időpont vonatkozásában térnek el egymástól, és tartalmazzák a frissbetonokra vonatkozó értékeket az F1-F6 konzisztencia osztályok, illetve az öntömörödő betonok esetére is.

Felhasznált irodalom

- [1] Brameshuber W. - Uebachs St.: Schalungsdruck bei der Anwendung von selbstverdichtendem Beton. RWTH Aachen, Forschungsbericht F 848 (2003).
- [2] Leemann A. - Hoffmann C.: Schalungsdruck von selbstverdichtendem Beton. BFT (2003) 11, S. 48-55

- [3] Staiger J. - Weith Fr. - Dehn Fr.: SVB, F6, F3 - Neue Betone, unterschiedliche Drücke. Tiefbau 116 (2004) 4, S. 221-226
- [4] Beitzel M.: Neue Erkenntnisse zum Frischbetondruckverhalten. Kurzbericht. Universität Karlsruhe, (2006)
- [5] Graubner C-A. et Al.: Frischbetondruck fließfähiger Betone. DafStb-Sachstandbericht Heft 567 (2003)
- [6] DIN 18218:1980:09 Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen
- [7] DIN 1045:1978:12 Beton und Stahlbeton - Bemessung und Ausführung
- [8] DIN 1045-2:2001:07 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- [9] DIN EN 206-1:2001-07 Beton -Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- [10] DafStb-Richtlinie für Fliesbeton - Herstellung, Verarbeitung und Prüfung (1995-08)
- [11] DafStb-Richtlinie - Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie). (2003-11)
- [12] Janssen H.A.: Versuche über Getreidedruck in Silozellen. VDI Zeitschrift. V. 39. August 1895., S. 1045-1049
- [13] DIN 4085: 1987-02 Baugrund; Berechnung des Erddrucks - Berechnungsgrundlagen
- [14] Proske T.: Schalungsdruck bei Verwendung von Selbstverdichtendem Beton - Ein neues Konzept für die Berechnung. 45. DafStb-Forschungskolloquium. Beton- und Stahlbetonbau 100 (2005)
- [15] DIN EN 180-2:2006-11 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Prüfverfahren - Teil 2: Bestimmung der Erstarrungszeit.



7. ábra A betonozási sebesség megválasztása különböző szilárdulási ütemű betonok esetén

Érdekességek a német Beton 2008. 7-8. számából

NÉMET FERDINÁND
nemet.ferdinand@hu.sika.com

Tengeri orgona

Ha a tenger és a beton együtt játszik, akkor abból zene lesz.

Legalábbis ez igaz arra a tengeri orgonára, melyért a horvátországi Zadar lakosai és a turisták egyaránt lelkesednek. A 700 méter hosszú hangszer első ránézésre egy lépcsőnek néz ki (1. ábra). A lépcsőfokokba azonban lyukakat vágtak, melyek mögött különböző hosszúságú műanyag csövek egész sora található és a víz felé nyitottak. A víz állandó mozgása levegőt tol a csöveken keresztül és így módon változó hangokat hoz létre. Végül a kerek nyílásokon keresztül a levegő ismét kijut. Az orgonasípkokat úgy hangolták, hogy felismerhető dallamot hallassanak.

*Beton 2008. 7 + 8. szám, 310. oldal
Die Meeresorgel*

Világos

Reprezentatív kültéri burkolatok tervezésénél és készítésénél nem csak a harmonikus kialakítás fontos, hanem a biztonság is. Ha nem áll rendelkezésre kültéri világítás, de az utat biztonságosan kell kialakítani, akkor a NighTec világító kő jelenthet alternatívát.

A kövek mindenféle elektromos berendezés vagy napkollektor nélkül világítanak a sötétben (2. ábra). Ez egy speciális kristálynak köszön-

hető, melyet a betonba kevernek. Ezek a kristályok nappal összegyűjtik a fényt, majd sötétben leadják, mintegy 10 órán keresztül jól látható, kékes vagy zöldessárga felületet mutatva. A kövek ennek köszönhetően használhatók például vezetőfényként vagy útjelzőként. A kínálatban léteznek térkő- és laprendszerek is.

*Beton 2008. 7 + 8. szám, 313. oldal
Einleuchtend*

Színes homlokzatok világszerte Híd a világkiállításra

A brit sztárepítész, Zaha Hadid a 2008-as Expo szimbólumának



2. ábra Világító kövek a parkolóban

számító 275 m hosszú hidat az észak-spanyolországi Zaragozában üvegszál-as betonból tervezte. A műtárgy külső felét több, mint 30 ezer db üvegszál-erősítéses beton-háromszöggel öltöztette fel, különböző szürkeárnyalatban.

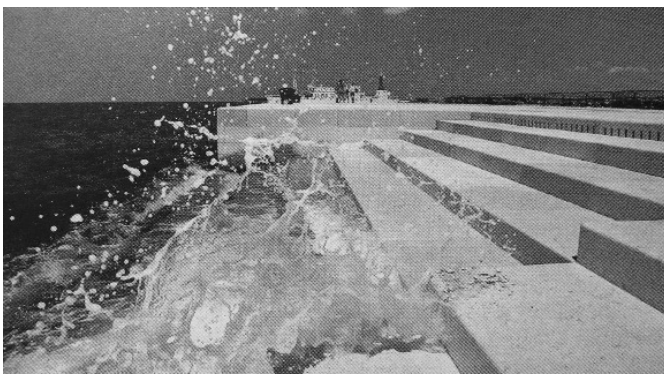
Az Ebro új hídja a bejárata a kiállítási területnek és egyben többszintes pavilon is. A híd lágyan ívelt formája a víz természetes adottságait érezteti (3. ábra). A négy boltíves rész két szinten mintegy 7000 m² bemutató-területnek biztosít helyet.

Aki foglalkozott már színezett betonnal, az tudja milyen nehéz megvalósítani az egymás melletti színárnyalatokat. Az alkalmazott alapanyagok, az állandó beton összetétellel és gyártási technológiával együtt is enyhe színeltérésű elemek készítését teszik lehetővé.

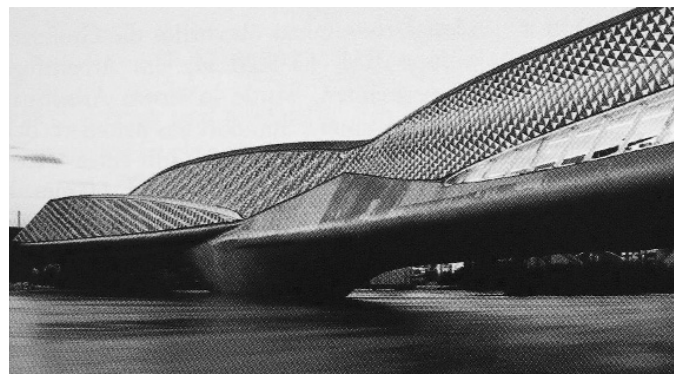
A világbajnokság dél-afrikai stadionjának látványos külső burkolata

A johannesburgi Soccer City nevű futballstadion - mely a 2010-es FIFA Futball Világbajnokság nyitójátékának és fináléjának ad otthont - kb. 30 ezer db színezett üvegszál-erősítéses lappal lesz burkolva tipikus afrikai színekben. Soccer City nem csak építéstechnikailag felel meg egy futball aréna legmagasabb igényeinek. A rendezők szándéka szerint a világbajnokság hangulatának olyannak kell lennie, mely közvetíti az afrikai kontinens életérzését és kultúráját. Ezért fog az épület optikailag egy afrikai fejedőt szimbolizálni.

*Beton 2008. 7 + 8. szám, 352. oldal
Farbige Fassaden in aller Welt*



1. ábra Tengeri orgona Zadarnál



3. ábra Híd az Ebro folyón

Innovatív és jövőorientált dilatáció-kitöltő anyagok

A magas- és mélyépítések során gyakran találkozunk az egyes szerkezeti elemek szükségszerű elválasztásának igényével, amihez sokféle anyag áll rendelkezésünkre.

Kül- vagy beltéri fugaszalagok, munkahézag vagy szerkezeti dilatációs szalagok - a Murexin kínálatában megtalálja mindezt.

A **Murexin PU 150 Primer** például a felület előkészítéséhez, illetve a tapadás javításához hasz-

nálható. Az egykomponensű, tartósan elasztikus, poliuretán bázisú **Murexin PU 15 Fugamasszát** ajánljuk minden, az építkezésnél fellépő dilatáció kitöltésére, különösen nagy terhelésű szerkezeti dilatációkhoz.

Az állandó fejlesztések eredményeképpen a rugalmas fugamasszák élettartama és a mai környezeti hatásokkal szembeni ellenálló-képessége egyre jobb lesz.

Ugyanilyen tartósak és ellenállóak az előregyártott, különböző méretű és profilú fugahézag kitöltő szalagok is. Ezeknél azonban a fugaszélességeknek közel állandónak kell lenniük.

További információ:

Murexin Kft.

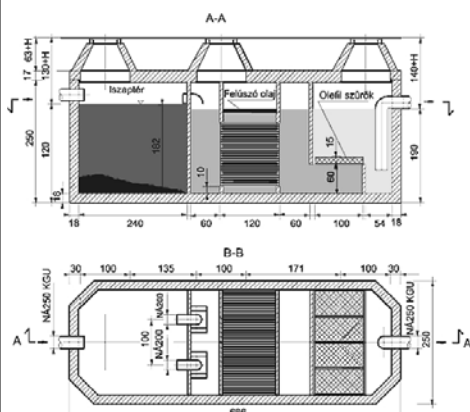
1103 Budapest, Noszlopy u. 2.
1/262-6000 • www.murexin.hu



Munkahézag kitöltő anyagok lehetnek többek között			Szerkezeti dilatáció kitöltők
Duzzadó fugaszalag	Fugalemez	Külső fektetésű, előregyártott fugakitöltő szalagok	Fuga szalagok
<ul style="list-style-type: none"> Bentonitbázis, nem alaktartó Elastomerbázis, alaktartó PVC fugaszalag és duzzadó fugaszalag kombinációja Akrilátpolimer 	<ul style="list-style-type: none"> Polimer bevonatú fugalemez Fugalemez duzzadóképes bevonattal Bitumen bevonatú fugalemez 	<ul style="list-style-type: none"> Ragasztás szerinti felhasználhatóság Nyomás szerinti felhasználhatóság 	<ul style="list-style-type: none"> PVC, PE, TPE fugaszalagok, amelyek nem tartoznak a DIN 18541 alá Profilok, amelyek nem tartoznak a DIN 7865 alá

EB Első Beton®

Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.



KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-30 m³ űrtartalmú vasbeton aknaelemek

ALKALMAZÁSI TERÜLET

- szervizállomások, gépjármű parkolók,
- üzemanyag-töltő állomások, gépjármű mosók,
- veszélyes anyag tárolók,
- záportározók, kiegyenlítő tározók, tűzvíz tározók.

REFERENCIÁK

- Ferihegy 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

A Magyar Betonszövetség hírei



SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető

AMIT A BETONRÓL TUDNI ÉRDEMES - a szövetség továbbképzési programja -

Tisztelt Transzportbeton Előállítók és Beton Szállítók!

A Magyar Betonszövetség segítségével és anyagi hozzájárulásával az MSZT 2004-ben jelentette meg az MSZ 4798-1 Beton szabványt. Az új szabvány új gondolkodási módot jelent, amelynek elsajátítására, begyakorlására szolgáló oktatási-továbbképzési anyagainkat elkészítettük.

Az ebben a programfüzetben szereplő szakanyagok az európai szabályozással összhangban vannak. A szerkeszettervezők (monolit és előregyártás) munkájuk során egyre több, az új szabályozásoknak megfelelő kiírást adnak meg, amelynek meg kell felelnünk.

Közeledik a régi és az új szabványok együttélését lehetővé tevő "moratórium" vége. 2010-től az európai szabályozás minden uniós tagállamban érvénybe lép.

Továbbképzéseinken minden esetben a szakma legkiválóbb gyakorló és elméleti szakemberei tartanak előadásokat. Kérjük, hogy vegyék igénybe a szövetség továbbképzéseit, hogy a gyártás során alkalmazni tudják az elsajátított ismereteket.



Tisztelt Szerkezetépítők és Előregyártók!

A monolit szerkezetek létrehozásában elengedhetetlen a beton bedolgozási és kezelési technológia magas szintű ismerete. Az épületek sikeres használatba adásának ez az egyik fontos záloga, különösen a látszóbetonok ismételt felfedezése miatt. A bedolgozás határterület, mert akár mennyire is megfelelő, jó minőségű transzportbetont szállítanak a kivitelezési helyszínre, az mit sem ér, ha a bedolgozás és az utókezelés nem megfelelő. Ez természetesen viszont is igaz. Rossz betonból nem lehet minőségileg kifogástalan betonszerkezet készíteni. A minőség a munkánk során egyre nagyobb szerepet kap, így nagyon fontossá vált, hogy mindenki azonosan értelmezze a beton átadás-átvétel folyamatát és tartalmát.

Az előregyártásban a nagy sorozatszériák miatt, ha lehet még pontosabb követelményt kell kielégíteni, nem ritka a speciálisan egy-egy termékre vonatkozó beton technológia és bedolgozási rend. Továbbképzéseinken választ kaphat kérdéseire.



Tisztelt Szerkeszettervezők, Műszaki Ellenőrök és Felelős Műszaki Vezetők!

Az Önök munkája nélkül nincs igény az uniós normák alapján létrehozott szabványok szerint gyártott betonokra.

A szerkeszettervezésben rövid időn belül át kell térni az EURO-CODE előírásokban megfogalmazott követelmények alkalmazására. Ez megkívánja a beton előállításának jobb megismerését, az új követelmények szabványos kielégítését.

Tervező és ellenőrző munkájuk megkönnyítésére szolgál az MSZ 4798-1 Beton szabvány kivonatos feldolgozása, hogy jobban megismerhessék a környezeti feltételeknek megfelelő betonokat.

A beton előállítását egyértelműen meghatározza a beton jele, amelynek legfontosabb elemeit már a tervező asztalon meg kell határozni.

Továbbképzéseink ehhez nyújtanak segítséget.

Elérhetőségeink:

1117 Budapest, Budafoki út 215. ❖ telefon és fax: 1/204-1866 ❖ info@beton.hu ❖ www.beton.hu

A Magyar Betonszövetség a **10 éves jubileumi bálját** 2009. február 14-én rendezi. Helyszíne a T-COM színház exkluzív aulája (Budapest I. ker., Krisztina krt. 55.). A bál élőzenés lesz, sok szórakoztató műsorral, elsőrendű vendéglátással várjuk a jelentkezőket.

A belépő díj 19 800 Ft/fő (+ÁFA), amely az ételek és az italok árát is tartalmazza. 10 fős asztalok lefoglalására is van lehetőség.

Szeretettel várjuk a betoniparban, az elemgyártásban, a szerkezet szerelésben és a szakmai vezetésben dolgozó kolléganőket és kollégákat.





Szakértelem biztos alapokon

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

SZOLGÁLTATÁSAINK:

- Terméktanúsítás, üzem és üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálata, tanúsítása, folyamatos felügyelete
- Cement, nyersanyagok, cement-kiegészítő anyagok, mész és mésztermékek, gipsz és gipsz kötőanyagok fizikai és kémiai vizsgálata
- Habarcok, betonok vizsgálata
- Cementek betontechnológiai vizsgálata európai szabványok szerint
- Beton-kiegészítő anyagok és adalékanyagok alkalmazási vizsgálata, betontermékek vizsgálata
- Szilikátipari nyers-és alapanyagok, gyártásközi anyagok, szilikátbázisú építőanyagok kémiai, termoanalitikai vizsgálata
- Helyhez kötött technológiai légszennyező források, munkahelyi, környezeti levegő és zaj vizsgálata, értékelése; egyéb légtechnikai mérések elvégzése
- Tanácsadás, Szakértés, Kutatás-fejlesztés

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



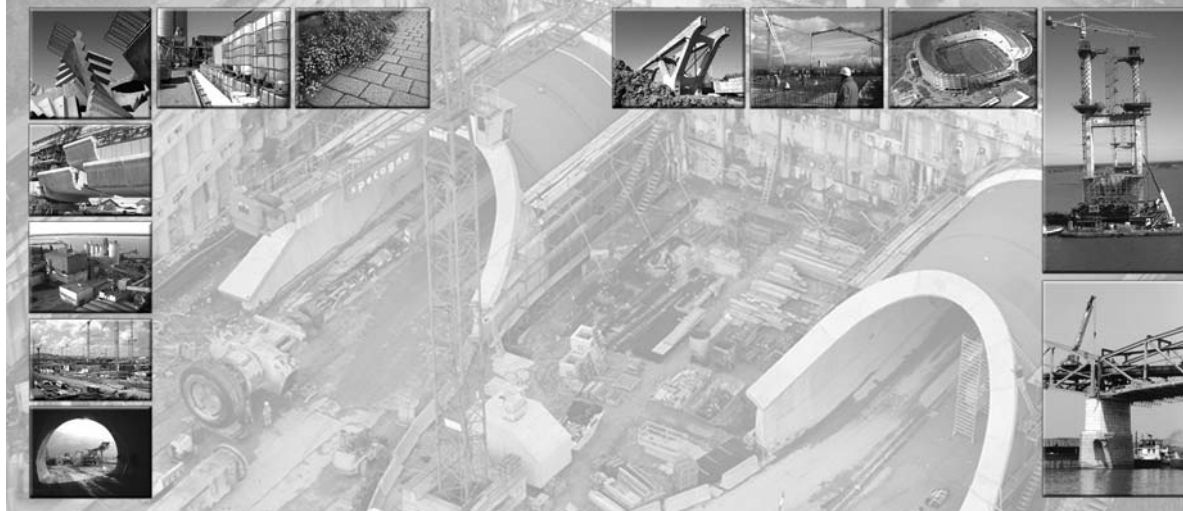
Betonpartner Magyarország Kft.
H-1097 Budapest, Illatos út 10/A.
Központi iroda:
1103 Budapest, Noszlopy u. 2.
Tel.: 433-4830, fax: 433-4831

Postacím: 1475 Budapest, Pf. 249
office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink:

- 1097 Budapest, Illatos út 10/A.
Telefon: 1/348-1062
- 1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.
Telefon: 1/439-0620
- 1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B.
Telefon: 1/306-0572
- 2234 Maglód, Wodiáner ipartelep
Telefon: 29/525-850
- 8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.
Telefon: 22/505-017
- 9028 Győr, Fehérvári út 75.
Telefon: 96/523-627
- 9400 Sopron, Ipar krt. 2.
Telefon: 99/332-304
- 9700 Szombathely, Jávor u. 14.
Telefon: 94/508-662

Concrete – Beton



Sikával a beton kiváló üzleti lehetőséggé válik

A gyorsan változó világban kulcsfontosságú az a képesség, hogy az újdonságokat azonnal bevezessük a piacra. Mi azokra a megoldásokra koncentrálnunk, amelyek a legnagyobb értéket nyújtják vevőinknek. Különleges megoldásainkkal és termékeinkkel segítjük az építetőköt a betonozási folyamat során, a legkülönbözőbb időjárási és környezeti viszonyok mellett, az előregyártásban, a transzportbeton iparban és az építkezés helyszínén is.



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

MINŐSÉGÜGYI RENDSZERÜNK
önkéntesen tanúsítva
rendszeres felügyelettel
ISO 9002 szerint



KÖRNYEZETIRÁNYÍTÁSI RENDSZERÜNK
önkéntesen tanúsítva
rendszeres felügyelettel
ISO 14001 szerint



Adalékszerek lőttbetonhoz

SZAUTNER CSABA
MAPEI Kft.

Az M6 autópálya alagútépítési munkálatai során a MAPEI a lőttbeton kötésyorsítójának szállítója. Ennek a munkának a kapcsán talán érdemes néhány szót szólni a lőttbetonról, ezen belül is a nedves technológiáról, valamint a technológiához szükséges adalékszerekről és a szolgáltatásokról.

Az Amerikai Beton Intézet (ACI) definíciója szerint a lőttbeton "egy felületre pneumatikusan nagy sebességgel rálőtt habarcs vagy beton". A lőttbetonnak két különböző fajtája van: a szárazon és a nedvesen kevert. A szárazon kevert eljárás során a víz kivételével az összes összetevőt összekeverik, majd sűrített levegővel a száraz keveréket a szállítóömlőn keresztül a fúvókába fújják, ahol hozzáadják a vizet. A nedvesen kevert eljárásnál az összes összetevőt, a vizet is beleértve, keverőben keverik össze, majd az így kapott nedves keveréket a fúvókába juttatják, ahonnan sűrített levegő sugárral, általában kötésyorsító hozzáadása mellett a fogadó felületre lövik.

A nedves technológiának több előnye is van a szárazal szemben:

- nagyobb termelékenység,
- kisebb visszahulló hányad,
- kisebb porképződés,
- nagyobb beépítési vastagság,
- alacsonyabb költségek.

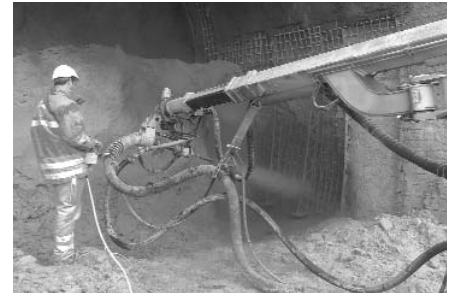
Fentiek következtében a nagy volumenű alagútépítési munkáknál szinte kizárólagossá vált a nedves

technológia használata. Ez kerül alkalmazásra az M6-oson is.

Nedves technológia esetén a betonnak a magas korai szilárdulási sebességét kötésyorsító adalékszerekkel lehet biztosítani. Ezek közül a lúgos kötésyorsítók kiszorultak a piacról, a végszilárdságot erősen (akár 50-60 %-kal is) csökkentő, valamint veszélyes munkahelyi környezetet eredményező igen maró hatásuk miatt.

A MAPEI élenjár a lúgmentes kötésyorsítók kifejlesztése területén: termék kínálatunkban közel 30 fajta található, és fejlesztésük folyamatosan, az igények és az alkalmazott cementfajta függvényében halad. Termékeink minőségének köszönhetően a MAPEI piacvezetőnek számít a környező országokban, úgymint Ausztria, Olaszország, Németország, Cseh Köztársaság, Szlovákia, Szlovénia, és immár Magyarországon, továbbá a távoli skandináv országokban is.

A beton előállításához azonban a kötésyorsítókon kívül egyéb adalékszerek is szükségesek, úgymint folyósítószer, szükség esetén



2. ábra Munka közben

kötésslassítók, légbuborékképzők, belső utókezelőszer, vagy szilikapor. Ezen termékeket összehangoltan, az optimális bedolgozhatóságot és szilárdulási ütemet biztosítani képes kombinációban kell alkalmazni. A beton összetételének meghatározásához, a megfelelő adalékszerek kiválasztásához kutató-fejlesztő és alkalmazástechnikai laboratóriumi háttér, valamint komoly lőttbetontechnológiai jártasság és gyakorlati tapasztalat szükséges.

Sikereinket elsősorban a partnereinknek nyújtott legmagasabb szintű szolgáltatással érjük el. Ott vagyunk a munkahelyeken, szükség esetén optimalizáljuk az összetételeket, a lövőgépek beállításait, sőt, akár egy-egy adott munkára az adott körülményekhez leginkább igazodó új adalékszer kifejlesztésére is van lehetőség.

Az M6 alagútépítései során is a nyújtott szolgáltatásunk, valamint a megfelelően megválasztott, igen jó szilárdulási ütemet biztosító MAPEI-QUICK AF D01 kötésyorsító miatt esett a megrendelő választása a MAPEI-re, mint kötésyorsító beszállítóra. A jövőben fokozni kívánjuk jelenlétünket a kötésyorsítók és egyéb lőttbeton adalékszerek magyarországi piacán is, hogy a magyar kivitelezők is élvezhessék a MAPEI által kínált előnyöket.



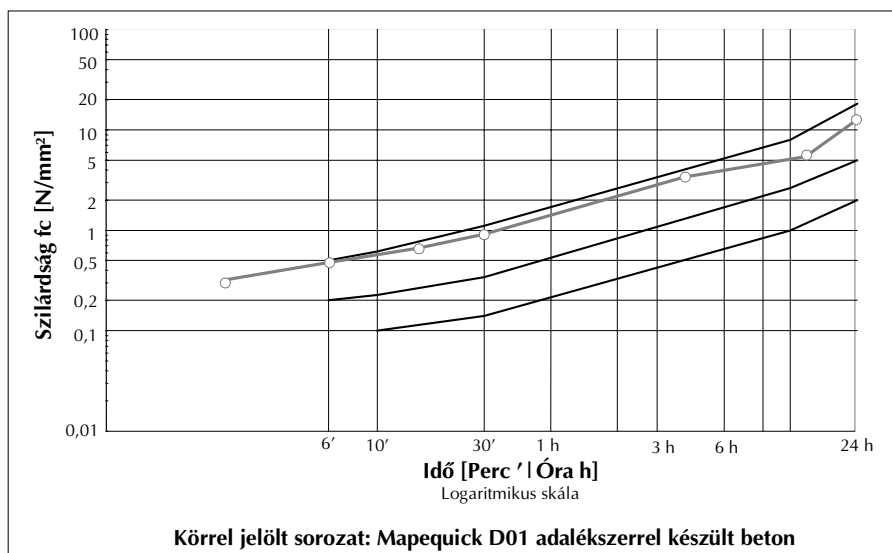
MAPEI Kft.

2040 Budaörs, Sport u. 2.

23/501-670, 23/501-667

mapei@mapei.hu

www.mapei.hu



1. ábra Szilárdságfejlődés az osztrák lőttbeton irányelv szerint

KÖNYVJELZŐ

S. NAGY ANIKÓ: KERESKEDŐVILÁG

A szép és érdekes kötetben szemelvényeket olvashatunk a magyar kereskedelem történetéről. Az esszék, dokumentumértékű képanyagok, illetve a korabeli dokumentumokból vett jellemző idézetek segítségével ráérezhetünk, milyen volt ez a világ a korábbi időkben, amikor az áruk eladása még nem vált ennyire nagyüzemi, elszemélytelenedett tevékenységgé, amikor a kereskedők többsége hitt abban, hogy stabil, gyümölcsöző üzletmenetet a visszatérő vásárlókra lehet alapozni, akiket a kulturált bánásmód és a megelégedettség hoz vissza.

Néhány kiragadott fejezetcím:

- kereskedelem a középkori Magyarországon
- országos vásárok Pesten
- a cégek világa
- reklámtörténet dióhéjban
- védjegy-történelem
- az árukereskedelem iskolája
- tulipános iparpártolás - 1903-ban alakult meg a Magyar Védő Egyesület, amelynek célját a hazai ipar megvédésében jelölték meg a külföldi ipar elnyomó versenyével szemben. Hazainak tekintették azokat az árukat is, amelyek nyersanyagát Magyarországon, magyar munkások magyar eszközökkel dolgozták fel.

Kiadta a Mundus Magyar Egyetemi Kiadó.

ÉPÍTŐIPARI GÉPESÍTÉS, TECHNOLÓGIA FEJLESZTÉS

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

**ELBA: betongyárok, betonkeverők, betonszivattyúk,
betongyári rekonstrukciók**

ELBA KIZÁRÓLAGOS KÉPVISELET:

MaHill ITD

Ipari Fejlesztő Kft.

H-1034 Budapest, Seregély u. 11.

telefon: +36 1 250-4831

fax: +36 1 250-4827

e-mail: mahill@mahill.hu

internet: www.mahill.hu

Romániai képviselő:

MaHill RO srl.

www.mahill.ro



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Kht.

1113 Budapest, Diószegi út 37.

Levélcím: 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



TREFIL ARBED



TWINCONE 1/50

HE 1/50 , 0,7/30

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

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

ACÉLHAJ

Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

TrefilARBED Bissen s. a.

Boite Postale 16

L - 7703 BISSEN

Tel. +352-835772-1

Fax. +352-835698

Eladás:

MG - STAHL Ker. Bt.

Szentmihályi út 7. III/11.

H - 1144 BUDAPEST

Tel. +06-1-2204716

Fax. +06-1-2204716

**ARBED
GROUP**

A Cement International 2008. 1., 3. és 4. számaiban olvastam

DR. RÉVAY MIKLÓS
revaym@mcsz.hu

Schäffel P. - Rickert J.: A zsugorodás csökkentő adalékszerek hatása a megszilárdult cement zsugorodására és egyéb tulajdonságaira

CI 6. évf. 1. szám, 92. oldal

A beton zsugorodását csökkentő adalékszereket először a múlt század nyolcvanas éveiben fejlesztették ki Japánban, Európában pedig a kilencvenes években terjedt el. Ezek általában olyan higroszkopikus jellegű szerves vegyületek, amelyek csökkentik a víz felületi tenzióját. A cikkben ismertetett vizsgálatok célkitűzése a zsugorodáscsökkentők hatásmechanizmusának jobb megértése volt.

A különböző cementekkel (portlandcement, mészkő-portlandcement, kohósalakcement) és víz/cement-tényezővel ($v/c = 0,25, 0,42, 0,50$) készített próbatestekhez öt kereskedelmi forgalomban kapható adalékszert, valamint három közelebről meg nem nevezett készítményt használtak. A tárolás különböző klimatikus viszonyok közt történt (pl. 20 °C 65 % relatív páratartalom mellett, váltakozó tárolás vízben és levegőben). Az adalékszerek hatására a 91 napos zsugorodás 46 %-kal, egy éves korig pedig 43 %-kal volt csökkenthető.

Megfigyelték, hogy a zsugorodáscsökkenés a tárolási idővel csökken, sőt egyes speciális esetekben zsugorodásnövekedést is megfigyeltek.

A vizsgálatok alapján megállapították, hogy a zsugorodáscsökkenés a pórusoldal felületi tenziójának csökkenésén kívül az adalékszernek a megszilárdult cement pórusszerkezetének változása is szerepet játszik.

Henning G.: Tervek és mérnöki megoldások előkevert szárazhabarcs gyártóüzemek részére

CI 6. évf. 3. szám, 62. oldal

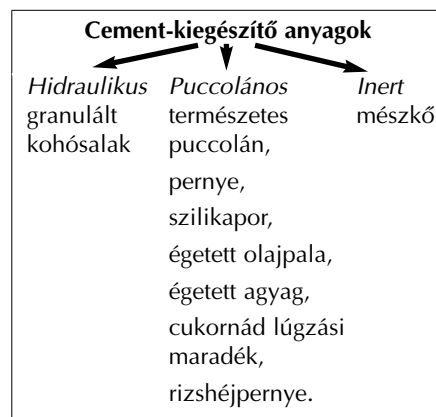
A hardheimi Gustav Erich Gép-

gyár GmbH & Co. KG a világ egyik legnagyobb keverési technológia szállítója. Ezen belül - különösen az egyre növekvő igények következtében - nagy súlyt helyez a szárazhabarcs gyártó gépekre, és teljes üzemek forgalmazására. Az utóbbi negyven évben több mint 230 szárazhabarcs-keverő telepet és üzem építettek világszerte. Az igények nagyon változatosak, az alapanyagok számától, a késztermékek fajtájától, a műszakszámtól, az automatizálás mértékétől, a szállítás módjától stb. függően. Igen fontosak a regionális különbségek is. Különösen egzotikus igényekkel jelentkeznek az ázsiai országok, az Arab-tenger térsége, Kelet-Európa, valamint Észak- és Dél-Amerika. A cikk hat, az utóbbi tíz évben telepített gyár terveit és megvalósításukat ismerteti.

Singh B. N. - Middendorf B.: A heterogéncementek kémiája 1. rész. Természetes puccolánok, pernyék és granulált kohósalakok

CI 6. évf. 4. szám, 77. oldal

A folytatásos cikksorozat első részéből érdemes idézni a cementkiegészítő anyagok felsorolását, mivel a közismert materiál mellett néhány olyannal is találkozhatunk, amelyek nem tűnnek különösebben



1. ábra Cement-kiegészítő anyagok csoportosítása

ismerősnek a hazai cement- és betonipari nomenklatúrához szokott szemnek.

(Vajon hogy néznének rám T. Megbízóim, ha tekintettel a kohósalak hiányra javasolnék egy kutatási témát, pl. a cement kohósalaktartalmának cukornád lúgzási maradékkal való kiváltására?)

Az első rész nem az egzotikus anyagokkal, hanem a puccolánnal, pernyével és kohósalakkal, tehát általunk is jól ismert anyagokkal foglalkozik, ami azonban nem jelenti azt, hogy ne találnánk a sorok közt néhány kevésbé ismert információt.

Így nagyon érdekesek azok a részletek, amelyeket puccolános anyagok hidratációban betöltött szerepéről, hőfejlesztés csökkentő hatásáról, szulfátállóság javító tulajdonságáról olvashatunk. Egy rövid bekezdésben foglalkozik a klinkermentes puccolános cementekkel. (Ezekben a szilárduláshoz szükséges C-S-H fázisok kalcium-igényét klinker helyett mésszel biztosítják.) A pernyével összefüggésben foglalkozik a vízüveg (Na_2SiO_3) aktiváló hatásával is.

A granulált kohósalakoknál külön alfejezet foglalkozik a napjainkban oly divatos "nagy teljesítőképességű betonokkal" (HPC). Ezekhez a következők miatt javasolja a kohósalak (cementgyárban vagy betonkészítéskor történő) hozzáadását:

- könnyebben kézben lehet tartani a reológiai tulajdonságokat,
- kisebb a hőfejlesztés,
- a beton kevésbé ragadós,
- kisebb a folyósítószer igény.

Végül foglalkozik olyan különleges salakok alkalmazási lehetőségeivel is, mint az ólom- és a cinkkohászati salak.

Lipus K. - Baetzner S.: A cement hidratációs hő meghatározása izotermikus konduktív kalori-méterrel

CI 6. évf. 4. szám, 93. oldal

Mint tudjuk, a cementek hidratációja során nemcsak a szilárdságuk növekszik, hanem jelentős mennyiségű hőt is fejlesztenek. Mondhatnánk úgy is, hogy a cement - ha örülünk ennek, ha bánkódunk mi-

atta - a klinkerégetéskor beletáplált hőenergia egy részét visszaadja a környezetének. Igen hasznos lehet az így fejlődő hő, például téli betonozáskor. Kifejezetten kellemtelen viszont, ha nagy tömegű betontömböket készítünk, ilyenkor ugyanis a felszabaduló hő nagy része a rossz hővezető betonból nem tud elég gyorsan eltávozni, így az a hőtágulás hatására szétreped. Ilyenkor célszerű kis hőfejlesztésű cementeket alkalmazni. Az európai cementszabvány két fajtát is ajánl ilyen célokra. Az egyiknél (kis hőfejlesztésű cement, jelölése LH) 270 J/g, a másiknál (nagyon kis hőfejlesztésű cement, jele: VLH) 220 J/g a megengedett legnagyobb hőfejlesztés egy bizonyos idő után. Ez utóbbival azonban van egy kis gond, mivel a hőfejlesztés vizsgálatára kétféle módszer is megengedett.


Az egyik a Langavant módszer (MSZ EN 196-9), amelynél féladiabatikus kaloriméterben a hőmérséklet növekedés alapján közvetlenül határozzuk meg az adott vízmeny-

nyiséggel készített cementpép által fejlesztett hőt. A másik a hagyományosabbnak tekinthető "oldáshő" módszer (MSZ EN 196-8) a méréshez a Hess-törvényt hívja segítségül, amely kimondja, hogy a hidratációkor felszabaduló hő a hidratálatlan és a hidratált cement oldáshőjének különbségével egyenlő. Az oldáshő méréséhez a legerősebb ismert savat, a hidrogén-fluoridot (HF) használják. A Langavant módszert inkább a franciák, belgák és a svájciak alkalmazzák, az oldáshős eljárás pedig főleg Németországban, Ausztriában, Skandináviában és az Egyesült Államokban terjedt el. (Megjegyezzük, hogy a Cemkultlabor mindkét vizsgálatra felkészült.)

Mivel a két módszer elvi alapjai és kivitelezése teljesen eltérő, a szabványos hőmennyiség meghatározásához a két szabvány esetében különböző hidratációs időtartamokat kellett megadni. Egy korábban végzett mérési sorozat alapján úgy találták, hogy az oldáshő módszerrel mért 7 napos értéknek a 41 órás "Langavant-szám" felel meg, ezért a

két eljárásnál ezeket az időtartamokat szabványosították.

S mintha nem lenne épp elég gond ezzel a két módszerrel, máris sokan egy harmadik eljárás, a sok kutatóintézetben és cementgyárban sikeresen alkalmazott izoterm konduktív kaloriméter mellett törnek lándzsát. Előszeretettel alkalmazza a módszert a Düsseldorf Cementkutató Intézet is, mert szerintük ezzel a készülékkel pontosabban lehet mérni, mint a két szabványos módszerrel. Ezt igazolják a cikkben közölt, több, mint 40 cementtel végzett mérési eredmények, és a több laboratórium részvételével végzett összehasonlíthatósági vizsgálatok. A több, mint 100 párhuzamos oldáshő módszerrel és izoterm konduktív kaloriméterrel mért eredmények alapján megállapították, hogy ez utóbbi mérési eredményei 110 óra után jól egyeznek a szabványos oldáshő kaloriméter mérési eredményeivel. Ilyen feltételek mellett az eljárás statisztikai hibája (összehasonlíthatósága) mindössze 11 J/g.



Holcim

Holcim Hungária Zrt.
Központi vevőszolgálat
1037 Budapest,
Montevideo u. 2/c.
Tel.: 1/329-1080 Fax: 1/329-1094

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ

Lábatlani Cementgyár
H-2541 Lábatlan,
Rákóczi u. 60.
Tel.: 33/542-600
Fax: 33/461-953

Abdai Kavicsbánya
9151 Abda,
Pillingerpuszta
Tel.: 96/350-888
Fax: 96/350-888

Dunaújvárosi Betonüzem
2400 Dunaújváros,
Északi Ipari Park 3331/11 hrsz.
Tel.: 25/522-977
Fax: 25/522-978

Fonyódi Betonüzem
8642 Fonyód,
Vágóhid u. 21.
Tel.: 85/560-394
Fax: 85/560-395

Győri Betonüzem
9028 Győr,
Fehérvári u. 75.
Tel.: 96/419-994
Fax: 96/415-543

Komáromi Betonüzem
2948 Kisigmánd,
Újpuszta
Tel.: 34/556-028
Fax: 34/556-029

Sárvári Betonüzem
9600 Sárvár,
Ipar u. 3.
Tel.: 95/326-066
Fax: 95/326-066

Székesfehérvári Betonüzem
8000 Székesfehérvár,
Takarodó u. 8115/2 hrsz.
Tel.: 22/501-709
Fax: 22/501-215

Tatabányai Betonüzem
2800 Tatabánya,
Szőlődomb u.
Tel.: 34/512-913
Fax: 34/512-911

Veszprémi Betonüzem
8411 Veszprém-Kádárta,
Tószeg u. 30.
Tel.: 88/560-818
Fax: 88/560-819

Óvárbeton Kft.
9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság u. 16.
Tel.: 96/578-370
Fax: 96/578-370

Pannonbeton Kft.
9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság u. 8.
Tel.: 96/579-430
Fax: 96/579-432

BUDAPESTI RÉGIÓ

Budaörsi Betonüzem
2040 Budaörs,
Gyár u. 2.
Tel.: 23/444-160
Fax: 23/444-161

Csepeli Betonüzem
1211 Budapest,
Nagy-Duna sor 2.
Tel.: 30/966-4130
Fax: 1/398-6042

Dunaharaszti Betonüzem
2330 Dunaharaszti,
Jedlik Ányos u. 36.
Tel.: 24/537-350
Fax: 24/537-351

Kőbányai Betonüzem
1108 Budapest,
Korall u.
Tel.: 1/431-8198
Fax: 1/433-2998

Pomázi Betonüzem
2013 Pomáz,
Céhmester u.
Tel.: 26/525-337
Fax: 26/525-338

Rákospalotai Betonüzem
1151 Budapest,
Károlyi Sándor u.
Tel.: 1/889-9323
Fax: 1/889-9322

Ferihegy-Beton Kft.
2220 Vecsés,
Ferihegy II.
Tel.: 1/295-2940
Fax: 1/292-2388

KELET-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ

Hejőcsabai Cementgyár
H-3508 Miskolc,
Fogarasi u. 6.
Tel.: 46/561-600
Fax: 46/561-601

Hejőpapi Kavicsbánya
3594 Hejőpapi,
Külterület - o88 hrsz.
Tel.: 49/458-849
Fax: 49/458-850

Debreceni Betonüzemek
4031 Debrecen,
Házygár u. 17.
Tel.: 52/535-400
Fax: 52/535-401

4031 Debrecen,
Határ u. 1/c.
Tel.: 52/535-900
Fax: 52/535-899

Egri Betonüzem
3300 Eger,
Ipartelepi köz 3.
Tel.: 36/515-136
Fax: 36/515-135

Miskolci Betonüzem
3527 Miskolc,
Zsigmondy u. 28.
Tel.: 46/509-248
Fax: 46/509-249

Nyíregyházi Betonüzemek
4400 Nyíregyháza,
Tünde u. 18.
Tel.: 42/461-115
Fax: 42/595-163

4405 Nyíregyháza,
Lujza u. 13.
Tel.: 42/595-272
Fax: 42/595-273

Csababeton Kft.
5600 Békéscsaba,
Ipari u. 5.
Tel.: 66/441-288
Fax: 66/441-288

5900 Orosháza,
Szentesi u. 31.
Tel.: 68/411-773
Fax: 68/411-773

Délbeton Kft.
6728 Szeged,
Dorozsmai u. 35.
Tel.: 62/461-827
Fax: 62/462-636

KV-Transbeton Kft.
3704 Berente,
Ipari u. 2.
Tel.: 48/510-010
Fax: 48/510-011

3508 Miskolc,
Mésztelep u. 1.
Tel.: 46/431-593
Fax: 46/431-593

Szolnok-Mixer Kft.
5007 Szolnok,
Piroskai u. 7.
Tel.: 56/421-233
Fax: 56/414-539

■ Cementgyár
▲ Kavicsbánya
● Betonüzem

www.holcim.hu Szilárd, megbízható alapokon.



A betonok gyors, dinamikus bedolgozásáért

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

BASF
The Chemical Company



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

Adding Value to Concrete

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!



MAÉPTESZT
Magyar Építőmérnöki
Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft.
(NAT-1-1271/2007)

LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

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

HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK

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

MINTAVÉTELEK

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

MEGFELELŐSÉGÉRTÉKELÉS TECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS KUTATÁS-FEJLESZTÉS

Cím: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.

Telefon: (36)-1-305-1348

Fax: (36)-1-305-1301

E-mail: maepeszt@maepeszt.hu

Honlap: www.maepesztktf.hu

MAÉPTESZT MAGYAR ÉPÍTŐMÉRNÖKI MINŐSÉGVIZGÁLÓ ÉS FEJLESZTŐ KFT.

Szakmai konferencia a BASF szervezésében

KISKOVÁCS ETELKA

Az óév novemberében a BASF Hungária Kft. Építési vegyianyag divízió Betonadalékszer üzletága szakmai konferenciát tartott, melynek fő témája az előregyártás volt.

A programot **Csont Sándor** üzletág vezető nyitotta meg, köszöntötte a résztvevőket. Elmondta, hogy az elkövetkező évekre hagyományt szeretnének teremteni az előregyártók részére egy minden évben megrendezendő fórum keretében. Felhívta a figyelmet az előadóteremben kiállított betonszobrokra, melyeknek alkotója Csurgai Ferenc szobrászművész.

Dr. Herbert Fisch, a BASF Hungária Kft. ügyvezető igazgatója előadásában elmondta, hogy 2007-ben a cégcsoport értékesítése megközelítette az 58 milliárd eurót a világban, a foglalkoztatottak száma meghaladta a 95 ezret. Üzleti tevékenységük igen szerteágazó, melyek közül a legjelentősebb a vegyipari üzletág 15 %-os részesedéssel. Termékeik intelligens rendszereket alkotnak, melyek segítségével csökkenthető az épületek, lakóházak fűtési és hűtési költsége, az energia felhasználása, ezáltal kímélhető a környezet.

Volker van Felten kelet-európai régióvezető bemutatta az építési vegyianyag üzletág létrejöttének történetét, valamint egy dián láthattuk a Ludwigshafenben lévő központot és gyárat. Adalékszer kutatására, fejlesztésére 2006-ban 28 millió eurót fordítottak. A korszerű építőipari adalékszer jól használható a legkülönbözőbb területeken, pl. előregyártott vasbeton elemeknél (RheoFIT), transzportbetonoknál (Glenium Sky), löveltbetonoknál (Meyco).

Dr. Olivier Bayard régió koordinátor az előregyártott beton termékek előállításával kapcsolatos legújabb eredményekről adott elő. Az adalékszer fejlesztésének célja, hogy a gyártás legyen gazdaságos, termelékeny, a kész termék legyen tartós, felülete esztétikus. A FIT 4 Value koncepció, azaz a RheoFIT termékcsalád illeszkedik ehhez az elváráshoz.

Előnyei:

- optimalizálja a keverék összetételét, a v/c tényezőt, a hidrátációt,
- csökkenti a gyártási ciklusidőt,
- megelőzi a kivirágzást,
- növeli a színek csillogását,



1. ábra A konferencia résztvevői

- növeli a szilárdságot, kopásállóságot, víztaszító képességet.

Dr. Michael Kompatscher európai szegmens menedzser elmondta, hogy több éve jelen vannak a vasbeton elemek előregyártása területén. A fejlesztések középpontjában a fenntarthatóság áll, alacsonyabb energiafogyasztású,



2. ábra Előregyártás öntömörödő betonnal

hosszabb élettartamú szerkezeteket szükséges létrehozni az optimálisan kiválasztott cement, adalékanyag és adalékszer felhasználásával.

A Zéró Energia Rendszer az előregyártott elemek gyártási folyamatának minden szempontját figyelembe veszi, a vibrálás kiküszöbölése (öntömörödő beton), az energia költségek és a munkaköltségek csökkentése mellett megnöveli a beton tartóssága is (2. ábra). A rendszer elemei a Glenium ACE szuperfolyósító szer - melynek különleges molekuláris szerkezete nagyobb felületet biztosít a cement hidratációhoz - és a Rheodynamikus beton koncepciója.

Tóth László értékesítési vezető előadásának címe: Javítási rendszerek az előregyártás szolgálatában. Az Emaco Nanocrete termékcsaládban található tapadóhíd, javítóhabarcs szerkezeti elemekhez és nem szerkezeti elemekhez, valamint gyorsan kötő kiegyenlítő habarcs. A PCC habarcsokat igen sokféle helyen lehet használni, a kiválasztás szempontjait fontos definiálni. Folytatta a sort a Masterseal 303 vízlepergető szerrel, a Masterflow és a PCI kiöntőhabarcsokkal.

A javítóanyagoknál fontos

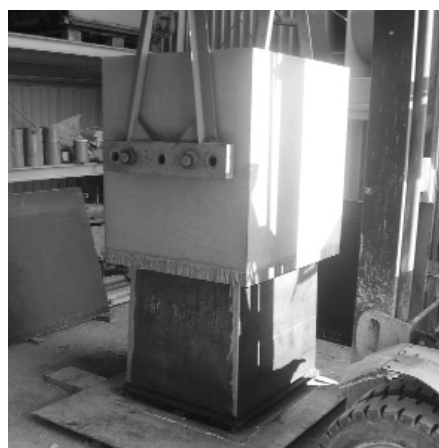
szempont a szín, mivel elűtő szín esetén meghökkentő látványt nyújt a szerkezeti elem. 2009-től lesz színminta, mely elősegíti a döntést.

Kiemelte, hogy az új, EN 1504 európai szabvány egységesíteni fogja a betonjavítási tevékenységeket, rögzíteni fogja a követelményeket. Foglalkozik a javítás minden részletével, beleértve a következőket is:

- definíciók és javítási elvek,
- a pontos hibafeltárás és az okok meghatározása,
- az ügyfél igényeinek teljes körű megértése,
- terméktulajdonsági követelmények, vizsgálati módszerek, gyártás közbeni ellenőrzés, megfelelési értékelés,
- bedolgozási módszerek az építési helyeken, valamint a munkák minőségi ellenőrzése.

Horváth Livia értékesítő szaknácásadó először tájékoztatást adott az ipari padlókról (Mastertop, Ucrete, Emaco, Conipur), különleges burkolatokról (antisztatikus padló, dekoratív felület). A folytatásban az impregnálásra, repedésjavításra szolgáló Mastertop 605, a statikus-dinamikus repedésáthidalásra szolgáló Conibridge 2301 RMA hídpálya szigetelési rendszer, a rugalmas repedésáthidalásra szolgáló Mastertop 1336 és Conipur BC 351, valamint a speciális javításokat lehetővé tevő Emaco APS és Masterflex termékeket mutatta be.

Spránitz Ferenc betontechnológus, a Dolomit Kft. üzemvezetője



3. ábra A távközlési aknaelem leemelése a belső magról

előadásának elején kiemelte a legfontosabb gyártási szempontot: jó terméket kell gazdaságosan gyárta-



4. ábra Az FI-150 hídgerenda kiszállítása a tárolótérre

ni. A cég adottsága a saját dolomit kőbánya, a közepes betonüzem és a jól képzett szakembergárda.

Készítenek a kft.-nél vibroprelesés technológiával vékonyfalú termékeket, pl. vízelvezető meder-elemet. Fontos, hogy a friss termékeket védeni kell a kiszáradástól, az utókezelést automata vízpermetező berendezéssel oldották meg.

Készítenek továbbá öntömörödő betonból vasbeton folyókat, távközlési aknát (3. ábra). Ahhoz, hogy a felesleges légbuborékok el tudjanak távozni a betonból, az öntésnek egyenletesnek, folyamatosnak, lassúnak kell lennie, majd gondoskodni kell róla, hogy a felület ne tudjon túl gyorsan kiszáradni.

2006-ban egyedi holland megrendelésre nagyszilárdságú betonból (C55/67) 3000 db vasbeton lapot gyártottak, melyből csak 12 db lett selejtes. Kitért a nagy teljesítőképességű betonok kutatási programjára, melyről a Beton szaklapban folyamatosan olvashatnak.

Végül képeket mutatott a szegecs víztorony tönkrement zászlótartó rúdjának megifjításáról C100/115 szilárdsági jelű, 0,24 víz/cement tényezőjű betonnal, melynek során egy 10 m magas, karcsú, sűrűn vasalt oszlopot kellett létrehozni.

Dubrószy Gábor, a FERRO-BETON Zrt. vezérigazgató helyettese ismertette az előregyártott

hídgerendák gyártási történetét, a méretbeli és a minőségi változásokat. A cég fejlesztési stratégiájának eredményeként létrejött az FI-150 típusú feszített vasbeton hídgerenda, melyet 16,8 m hosszától 44,8 m hosszúra tudnak gyártani nagy teljesítőképességű betonból.

A beton jellemző összetevői: 0-4 homok, 4-8 kavics, bazaltzúzalék, CEM I 52,5 N cement (450 kg/m³), Glénium TM51 (1,5 m%). A víz/cement tényező 0,31-0,32.

Az FI-150 hídgerenda alkalmazásának előnyei:

- a sóvédelmi bevonat elhagyható, mert a nagy teljesítőképességű beton megnöveli a kloridbehatolással szembeni ellenállást,
- nagy támaszköz érhető el vele, mert a nagyszilárdságú beton (C60/75) nagyobb feszítőerőt tesz lehetővé,
- megfelel az Eurocode előírásainak is, és az Útügyi Műszaki Előírásoknak is.

Megvalósult referencia az M7 autópálya Z15 jelű hídja (Zalacomár), folyamatban lévő, illetve megtervezett beépítések az M6 autópálya völgyhídjainál, az M3 autópályánál (Nyíregyháza-Vásárosnamény) és az M44 autópályánál (Hármas Körös híd) vannak.

A szünetekben és az esti program során lehetőség nyílt az építőipari szakemberek eszmecserejére, szakmai konzultációjára is.

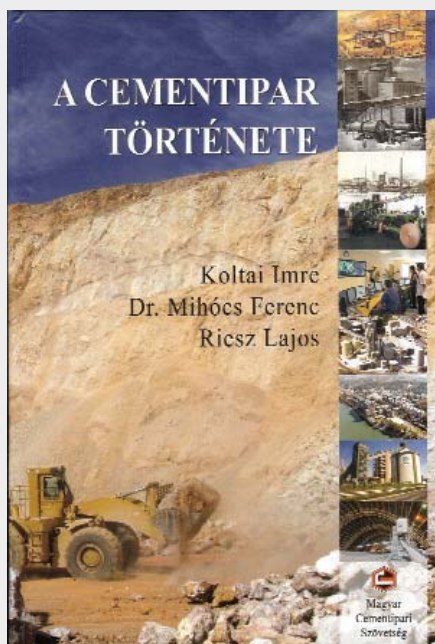
Hangulatképek az előregyártók szakmai napjáról

Rendező: BASF



A kötet szerzői nem kis feladatra vállalkoztak: az elmúlt két-három emberöltő drámaian változó társadalmi-gazdasági környezetében igen jelentős műszaki, tudományos fejlődést mutató gyártási tevékenység átfogó ipartörténeti dokumentálását készítették el.

Az időszak változatos képet mutat: a második világháború utáni újjáépítési igények, az 50-es évek centralizációja, a 60-as, 70-es évek lakótelep-építési láza mennyiségi kihívások elé állította az iparágat, majd a 90-es évek privatizációja a fejlődés kapuját a világra nyitotta. A harmadik évezred fő kihívása pedig az átmenet a társadalmilag felelős cementipar felé, azaz az erőforrás- és energiatakarékos, alacsony szennyezőanyag kibocsátású, a fenntartható fejlődés elvárásainak megfelelő, de egyszersmind versenyképes gyártási technológiák meghonosítása.



A magyarországi cementgyártás figyelemreméltó fejlődésen ment át az elmúlt másfél évtizedben: technológiában, termékminőség-

ben, hatékonyságban és nem utolsósorban a munkavédelem, valamint a környezetvédelem terén felzárkózott a fejlett országok színvonalához. A hazai cementipar ma innováció-orientált, környezetvédelmi szempontból felelősen működő iparág, a cementgyárak és beszállítók meghatározó szereplői az adott régióknak, jelentős munkaadói az ott élőknek.

A könyv elkészítésének és kiadásának fő célja, hogy világos képet adjon arról, hogy a hazai cementipar honnan hová jutott, milyen hosszabb távú tendenciák, trendek érvényesültek az iparágban. Emellett a kötet emléket kíván állítani a magyarországi cementipar megismerése és folyamatainak megértése szempontjából fontos eseményeknek, létesítményeknek és személyeknek.

Kiadta a Magyar Cementipari Szövetség.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Korábbi számainkban már beszámoltunk a **Tech Transfer építőipari felsőoktatási kutatási projekt** keretében feltárt eredményekről. Most a projekt nemzetközi összehasonlító eredményeiből közlünk néhány részletet.

Az Európai Innovációs Értékelő Testület összehasonlító elemzéséből megállapítható, hogy a projektben résztvevő partnerországok milyen szinten állnak az innovációs teljesítményben. Vezető innovátor az Egyesült Királyság, mérsékelt innovátor a Cseh Köztársaság és Szlovénia, felzárkózó innovátor Magyarország, Görögország és Lengyelország.

A projekt keretében a frissdiplomások innovációs készségeit, hajlandóságát, tudását vizsgáltuk. A diplomásoknak a "gyakorlat" szempontjából fontos tulajdonságait két főbb alcsoportra lehet osztani: ismeretek és készségek, amelyek a végzeteket megfelelő minőségű jellemzőkkel ruházzák fel, és amelyeket az oktatási intézményeknek a képzés során támogatni és fejleszteni kell, mert ezek a gyakorlatban nagyon fontosak lesznek.

A diplomások szigorúan "technikai" területen legkívánatosabbnak tartott ismeretei a következők: az

építési folyamatok ismerete, a kapcsolódó technológia ismerete, a számítástechnikai ismeretek közül az építőiparban fontos csomagok ismerete. Az egyéb, nem szakmai ismeretek közül a válaszadók különösen az idegen nyelvek ismeretét hangsúlyozták, mint ami létfontosságú a szakmában.

Eltérő vélemények alakultak ki az idegen nyelveknek a tantervben megítélt helyét illetően. A Cseh Köztársaság erre a tudásterületre jelezte, hogy első helyre sorolja - az 1-től 5-ig terjedő skálán, ahol 1=egyáltalán nem fontos és 5=nagyon fontos - 4,8-es fontossági pontszámmal, még az építési folyamatok ismereténél is fontosabbnak tartva. Ugyanakkor a skála másik végén az Egyesült Királyság ennél sokkal alacsonyabb, 1,9-es pontszámot adott neki.

Miután az angol talán a leggyakoribb idegen nyelv a kontinensen, ez lehet az oka, hogy az Egyesült Királyság válaszadói nem tulajdonítottak akkora jelentőséget neki, és úgy érezték, hogy helyette inkább több szaktárgyat kellene a tantervbe beiktatni.

Mindenki egyetértett abban, hogy a gyakorlati elemek beépítése a tantervbe hasznos dolog. Az

elméletnek a gyakorlatba ültetése és a valós világból vett példák szemléltetése nemcsak pozitív fogadtatásban részesült a válaszadók részéről, de sokuknál ezek hozzáadott értéket is képviseltek.

Az építőiparban dolgozó vezetők úgy érezték, hogy az elméleti tanulás a gyakorlati alkalmazás híján nem igazán használható. Akár az elmélet gyakorlati körülmények közé ültetése, akár a tanultak értékének az életből vett példákkal való alátámasztása volt a kérdés, mindenképpen a tanterv lényegi, alapvető javításának érezték.

A kutatás nemzetközi eredményeiről, és a projekt által kidolgozott tananyag-modell javaslatról kiadványt készítenek, amelyet eljuttatnak az építőipari közép- és felsőoktatási intézményekhez, továbbá az érintett vállalatok képviselőihez. Érdeklődés esetén a kiadványt szívesen rendelkezésre bocsátják.

További információ:

www.tech-transfer.eu
Sinka Judit - Kozák Melinda
humanpolitika@emi.hu