

SZAKMAI HAVILAP
2010. SZEPTEMBER
XVIII. ÉVF. 9. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

MAPEI adalékszerek a beton viszkozitásának fokozására



A szivattyúzhatóság javításához.



Öntömörödő beton készítéséhez.



Kiegészítő anyag nélküli öntömörödő beton készítéséhez.



 **MAPEI**
www.mapei.hu
RAGASZTÓK • FUGÁZÓK • ÉPÍTÉSKÉMIAI TERMÉKEK

TARTALOMJEGYZÉK

3 Különleges betonok és beton-technológiák, 1. rész

DR. ORBÁN JÓZSEF

8 Dunakeszi szennyvíztisztító

PAPP JÓZSEF

A késő őszi időszakra esett, hogy vizsgáltuk a különböző cementekből, azonos víz-cement tényezővel készült betonok hőfejlődési folyamatát az egy köbméteres betontömbökben kereszt- és hosszirányban elhelyezett mérőszondákkal.

A mérések azt az eredményt hozták, hogy a Duna-Dráva Cement Kft. váci gyárában készülő CEM III/B 32,5 N-S típusú cementénél legkisebb a hőfejlődés. 12,5 °C-os levegő hőmérséklet mellett a beton legmagasabb hőfoka 30 °C volt, más cementeknél a 40 °C fokot is meghaladta. A kis hőfejlődés miatt, valamint a beton szulfátállósági követelménye miatt választottuk ezt a cementet.

12 Már készülnek az előadók

14 A Magyar Betonszövetség hírei

SZILVÁSI ANDRÁS

16 OC-görbe, működési jelleggörbe, elfogadási jelleggörbe

DR. KAUSAY TIBOR

20 Beszámoló a *fib* 2010. évi kongresszusáról

SZABÓ K. ZSOMBOR

14 Rendezvények

21 Könyvjelző

23 Hírek, információk

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (22.) ◆ BETONPARTNER KFT. (15.)
 - ◆ BETONPOINT KFT. (11.) ◆ CEMKUT KFT. (15.)
- ◆ COMPLEXLAB KFT. (22.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (13.)
 - ◆ MAPEI KFT. (1.) ◆ MG-STAHl BT. (22.)
 - ◆ MUREXIN KFT. (19.) ◆ PROMO KFT. (24.)
- ◆ REECO HUNGARY KFT. (23.) ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. (15.)
 - ◆ SKALÁRTERV KFT. (11.) ◆ TIME GROUP KFT. (6.)
 - ◆ VERBIS KFT. (11.) ◆ WIENERBERGER ZRT. (7.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT.
- ◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.
- ◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.
- ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.
- ◆ ÉMI NONPROFIT KFT.
- ◆ FRISSBETON KFT. ◆ HÍDÉPÍTŐ ZRT.
- ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
- ◆ KTI NONPROFIT KFT.
- ◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
- ◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
- ◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. ◆ SW UMWELT-TECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ SWIETELSKY MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT. ◆ TIME GROUP HUNGARY KFT. ◆ VERBIS KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

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

Hirdetési díjak klubtag részére

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

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak
duplán értendők.

Hirdetési díjak nem klubtag részére

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

Előfizetés

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

BETON szakmai havilap

2010. szeptember, XVIII. évf. 9. szám

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

Felelős kiadó: Szarkándi János

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka
telefon: 30/267-8544

Tördelő szerkesztő: Tóth-Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője:

Asztalos István (tel.: 20/943-3620)

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

Nyomdai munkák: Sz & Sz Kft.

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

Honlap: www.betonujsg.hu

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

Különleges betonok és beton-technológiák, 1. rész

DR. ORBÁN JÓZSEF

okl. szerkezetépítő mérnök, betontechnológus szakmérnök
tanszékvezető főiskolai tanár, Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Kar

A cikk a Magyar Betonszövetség 2010. évi szakmai konferenciáján elhangzott előadás alapján készült, annak rövidített változata. Az előadásra készülve átlapoztam a több évtized alatt összegyűlt szakirodalmamat, előadásvázlataimat, megállapítottam, hogy száznál is több különleges habarcs- és betonféleség szerepel a jegyzeteimben. A konferencia előadásban sem törekedtem a teljes körű felsorolásra, csak azokat a különleges betonokat és betonozási eljárásokat ismertettem, amelyekhez valamilyen személyes kapcsolatam is fűződik. E cikkben tovább szűkítettem a részletes ismertetést.

Betontechnológiák fejlődése, viszszatekintés

A 60-as években a kötésgyorsított és gőzölt betonokat is a különlegesekhez soroltuk, a betontechnológia fejlesztésének a jövőjét pedig a műbeton alkalmazásában láttuk. A beton-technológiai szakma elsősorban az üzemi előregyártás területére korlátozódott, és kevés szerep jutott még a munkahelyi betonozási technológiáknak. A térelhatároló falszerkezetek gyártásához nagy mennyiségben alkalmaztak könnyűbetonokat, hangsúlyt fektetve az ipari melléktermékek hasznosítására. Az energiaárak növekedését követően, a 80-as évektől kezdve csökkent a könnyűbetonok felhasználása, és jelentősen bővült a hőszigetelő betonok választéka. Az alkalmazott alapanyagok és gépi berendezések fejlődése az utóbbi évtizedben lehetővé tette az igen korszerű és hatékony betontechnológiák (pl. szálerősített lőtt-beton) alkalmazását.

A különleges betonok és beton-technológiák csoportosítása

A különleges betonok csoportosítása és ismertetése meglehetősen szubjektív jellegű, mivel számos esetben vettem részt az egyes betonok alkalmazásában, fejlesztésében, szabaddalmi kidolgozásában.

A betontechnológiák korrekt csoportosítását nehezíti, hogy ezt minden szakember más-más szempontok alapján tenné meg, valamint egyes betonfajták több csoportba is besorolhatók.

Betonfajták tulajdonságuk és bedolgozási technológiájuk szerint

Különleges tulajdonságú betonok

Ezek lényegében normál összetételű "kavics" betonok, de kötőanyaguk vagy adalékszer adagolásuk miatt válnak különleges tulajdonságúvá. Például szulfátálló, kis hőfejlesztésű, fagyálló, bauxit betonok stb.

Különleges betonok

Ezek a betonösszetételük (adalékanyag, kötőanyag és adalékszer) miatt különleges tulajdonságúak. Például sálakbetonok, vízzáró betonok, nagyszilárdságú betonok, műbetonok stb.

Különleges betontechnológiák

Ezek a betonok elsősorban a bedolgozási módjukban térnek el a normál betonoktól. Például porgetett betonok, lőttbeton, öntömörödő beton, víz alatti betonozás stb.

Egy másik megközelítésben, lehetnek a betonok a normáltól eltérőek

- szilárdulási módjukban, pl. kötés-késleltetett beton, autoklávolt beton
- különleges tulajdonságukban, pl. kopásálló beton, tűzálló beton
- különleges alkalmazási módjukban, pl. duzzadó beton, szűrő beton
- esztétikus megjelenésükben, pl. színes- és látszóbeton.

Különleges betonok felsorolása

Hőszigetelő betonok

- pernye gázbeton (BORSOD, HEBEL)
- pórusbeton (YTONG, SIPOREX)
- habbeton (BauMix tetőfödém

szigetelés, falazó elem)

- polisztirol betonok (PSH beton, LÖGLEN, HABITEN)
- perlit beton (falazó elem, monolit hőszigetelés)
- fabeton (DURISOL, FABETON, VELOX)
- papír beton (ISOCELL)

Teherhordó könnyűbetonok

- keramzit betonok (LIAPOR, HABISOL)
- habüveg-kavics betonok (Liaver üveggöngy, habkavics)
- téglazúzalék beton (falazó- és födémek)
- habosított kohósalak beton (panel, blokk, öntött beton)
- tufabeton (vibropréselt falazó- és kéményelemek)
- PHG-beton (perlit-hab granulátum)
- No-fines beton (öntött beton)

Különleges tulajdonságú betonok felsorolása

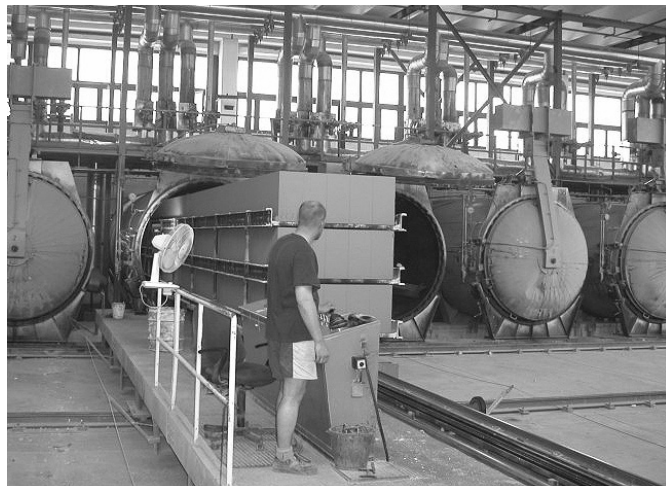
- nagyszilárdságú és nagy teljesítőképességű betonok
- szálerősített betonok (Dramix, Forte-Fibre, Concrix)
- fényáteresztő betonok (Litracon, Pixel)
- agresszív hatásnak ellenálló betonok (szulfátálló)
- vízzáró beton
- fagy- és sózásálló beton
- kopásálló beton
- hő- és tűzálló betonok
- sugárvédő betonok (nehéz és hidrát beton)
- műbetonok (poliészter és epoxi gyanta, polimer beton)
- kis zsugorodású és kúszású betonok
- kis hőfejlesztésű betonok
- duzzadó beton és habarcs (MAX-DINAMIT, MAXPLUG)

Különleges betontechnológiák (különleges eljárással készített)

- lőtt beton (torkrét beton)
- öntömörödő beton (nagyhatású folyósítószerrel)
- porgetett beton (centrifugális erő)
- tömegbeton (nagy tömegű beton)
- vákuum beton (TREMIX)
- víz alatti betonozás (kontraktor, kolkrét)
- tömedékelő és üregkitöltő betonok (pernyebeton, habbeton)
- dermesztett beton (szövetszerke-



1. ábra A friss betonkeverék sablonba öntése



2. ábra A vágott termékek autokláválása

- zetes gipsz zsaluzat)
- látszóbetonok (esztétikus nyers beton felületek)
- úsztatott beton (rétegelt ciklopbeton)
- téli betonozás (betonozás hideg időben)
- hűtött és autoklávolt betonok (cseppfolyós nitrogén)
- öntött beton technológiák (zsaluelemes- és zsalutáblás)
- különleges zsaluzási technológiák (Guttadraytex légréses)

Különleges betonok és betontechnológiák ismertetése

Az elhangzott előadás alapján írt cikkben nincs lehetőség a közel 50 féle beton részletes ismertetésére, ezért csak néhányat emelek ki a sok közül, és azokat is csak röviden mutatom be, mivel az egyes betonok részletesebb leírása megtalálható Balázs György nemrégien megjelent három kötetes könyvében.

Sejtesített hőszigetelő betonok

A 60-as években gyártott **BORSOD** gázszilikát falazó elemek anyagát a pernye+mész együttörklésével állították elő Berentén, melyet alumínium paszta adagolásával keletkező hidrogén gázzal sejtesítettek, majd darabolás után - a pernye-mész puccolánreakció biztosítása érdekében - autoklávolták.

A falazó elemek szilárdsága ($f_{cm} = 3-5$ N/mm²) megfelelő volt, de a hővezetési tényezőjük ($\lambda = 0,19$ W/mK) az utóbbi években a falszerkezetektől elvárt, egyre csökkenő hőátbocsátási té-

yező miatt már nem felelt meg a követelményeknek, ezért a gyártását megszüntették.

A **HEBEL** pernye-gázbeton falazó elemeket cement+mész kötőanyaggal gyártották Visontán, öröletlen, nagy fajlagos felületű filter-pernye felhasználásával. A finom pernyének igen nagy volt a vízmegkötő képessége, amit a kész falazatban adott csak le. Lényegében az okozta a veszét az egyébként korszerű gyártástechnológiával gyártott terméknek, hogy az igen precíz mérettűréssel gyártott elemeket falazás közben egymáshoz ragasztották, és az egész falszakasz anyaga egy tömbként viselkedve adta le a vizet és zsugorodott, a keletkező feszültségek pedig igen komoly repedéseket okoztak a falazatban.

Az **YTONG** pórusbeton falazó elemeket cement+mész kötőanyaggal gyártják Visontán, őrlött homok felhasználásával. Az autokláválás közben keletkező CSH puccolánreakció termékek homogénebbek és stabilabbak, mint a pernye esetében, és nem jelentős az utólagos vízleadással járó zsugorodás.

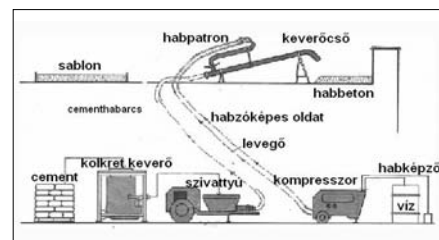
Az előállított termékek műszaki paraméterei: $\rho_t = 400-600$ kg/m³; $f_{cm} = 2,5-4,0$ N/mm²; $\lambda = 0,117-0,14$ W/mK.

Korunk kihívására (passzívház) reagálva fejlesztették ki az Ytong Multipor hőszigetelő lapot, melynek paraméterei: $\rho_t = 115$ kg/m³; $f_{cm} = 0,35$ N/mm²; $\lambda = 0,045$ W/mK.

A **BauMix** hőszigetelő habbetont előszörban a pernye-gázbeton kiváltása-

ra fejlesztették ki a 90-es évek elején Kaposváron, de a falazó elemek gyártása során nehézséget jelentett az autokláválás nélküli sejtesített cement kötőanyagú beton szilárdulás közbeni túlzott felmelegedése, nagymérvű vízleadása és zsugorodása, valamint az ezzel járó repedések keletkezése. A probléma megszüntetésére először műanyag szál erősítéssel próbálkoztak, majd polisztirol gyöngy adagolásával sikerült stabil szerkezetű hőszigetelő betont előállítani, mely elsősorban a tetőfödémek hőszigetelésére és lejtésképzésére alkalmazható előnyösen.

A hőszigetelő habbetont a kivitelezés helyszínén állítják elő, két fázisban. Először a koloid cementhabarcsot készítik el a kolkrét habarcskeverővel, majd ezt egy speciálisan kialakított keverőcsőben összekeverik a habpatronban előállított habbal. Az eljárás különlegessége, hogy a kis testsűrűségű, de mégis zárt sejt szerkezetű frissbetont - a hagyományos betonkeveréstől eltérően - statikus keverőcsövekben állítják elő, ahol a betonkeverék végez mozgást, a keverőlapátokat helyettesítő speciális lemezek között. A korszerű habképzők megjelenésével már lehetséges van arra is, hogy ne koloid ce-



3. ábra A BauMix habbeton gyártástechnológiája



4. ábra Protolith polisztirolbeton termékek

menthabarcsot alkalmazzanak, hanem mixer gépkocsival a helyszínre szállított cementpépet, egyszerűsítve ezzel a kivitelezés technológiáját.

A zárt sejtszerkezetű, megszilárdult habbeton műszaki paraméterei: $\rho_t = 250-800 \text{ kg/m}^3$; $f_{cm} = 0,5-3,0 \text{ N/mm}^2$; $\lambda = 0,08-0,20 \text{ W/mK}$.

Polisztirol adalékanyagú hőszigetelő betonok

A 80-as években HUNGAROCCELL néven vált ismertté az expandálással habosított polisztirolgyöngy adalékanyag, melyet különböző szemnagyságban gyártottak, és alkalmas volt hőszigetelő betonok és habarcsok előállítására. Az első termékek között volt a **HÓSTOP** hőszigetelő vakolóhabarcs keverék, valamint a **RASTRA** zsaluzó falelemek, melyet Pécsett, a panel-

üzemben gyártottak. A falazó elemek és blokkok többfajta változatát gyártották országszerte polisztirolgyöngy adalékanyagú betonból, cement kötőanyaggal, vibropréseléssel, és homok adalékanyag hozzáadásával, a nagyobb szilárdság elérése érdekében. A polisztirol betonok műszaki paraméterei: $\rho_t = 400-800 \text{ kg/m}^3$; $f_{cm} = 1,0-2,0 \text{ N/mm}^2$; $\lambda = 0,12-0,18 \text{ W/mK}$. A terméket még ma is gyártják, korszerűbb technológiával és kedvezőbb műszaki paraméterekkel.

Legújabb termékfejlesztések a LÖGLEN **Protolith** polisztirolbeton falazó és zsaluzó elemei, valamint a kissé rejtélyes **HABITEN** polisztirol adalékanyagú termékek.

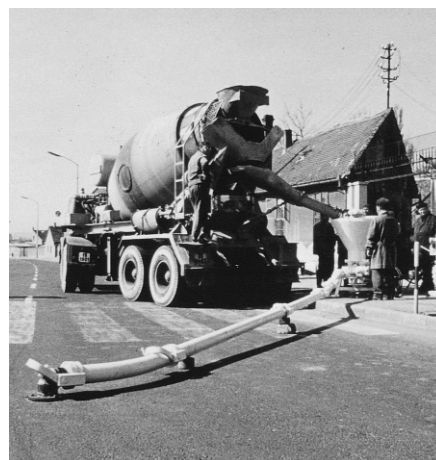
A polisztirol hőszigetelő betonok felhasználásának egyik jelentős területe a tetőfödémek hőszigetelése és lejtésképzése. A jó hőszigetelő képességű és alacsony testsűrűségű beton előállítása kezdetben nem volt egyszerű feladat, mivel nehézséget okozott a könnyű polisztirol gyöngyök betonba való elkeverése. A feladat megoldására több eljárás született, például adagoltak a betonhoz műgyantát, vagy nagy fajlagos felületű bentonitot, esetleg erőműi filterpernyét, de eredményre vezetett a polisztirol gyöngyök cementhártáival való előzetes bevonása „drazsírozása” is. A termékfejlesztések eredményeként született a BauMix **ÖKOCELL Drazsír**, polisztirol alapú hőszigetelő beton szárazkeverék, valamint polisztirol adalékanyagú habbeton.



6. ábra Födém-szigetelés ÖKOCELL-Csend hő- és hangszigetelő betonnal



7. ábra Pernyebeton folyékonyága



8. ábra Pécsi pince tömedékelése pernyebetonnal

Tömedékelő és üregkitöltő betonok

A mélyépítésben alkalmazott különleges betontechnológiák közé tartozik a **pernyebetonos tömedékelési eljárás**, melyet a 70-es évek közepén dolgoztak ki Pécsett, az akkori egri és pécsi pinceproblémák megoldására. A felszín alatti üregek felszámolására kifejlesztett eljárás lényege az volt, hogy nagy fajlagos felületű erőműi filterpernye adalékanyaggal készült, folyékony konzisztenciájú pernyebetonnal, az előre fúrt lyukakon keresztül a pincé-



5. ábra Polisztirol beton előállítása Mixokret betonkeverőben

ket feltöltötték, majd ráinjektáltak a teljes térkitöltésig.

A pernyebeton összetétele:

pécsi erőműi filterpernye: 800 kg

cement: 160 kg

mészhidrát por: 40 kg

alumínium paszta, Vép: 0,2 kg

víz (folyékony konziszt.): 500 l

Testsűrűsége 1050-1150 kg/m³ (nedves), nyomószilárdsága 5-10 N/mm² 28 napos korban. Folyékony konzisztenciája ellenére a pernyebeton nem ülepedik, vizét minimálisan adja csak le, és igen alkalmas a nagy távolságra való injektálásra. A korábban használt injektáló cementhabarcsokhoz képest az eljárásban alkalmazott pernyebeton előnye abban van, hogy az alumínium paszta adagolása miatt friss állapotban kb. 5%-ot duzzad, és ez által utólagos ráinjektálás nélkül is biztosítja a teljes térkitöltést.

Az építőipar különböző területein, de elsősorban a mélyépítésben igen eredményesen alkalmazzák a **BauMix habcementet**, mint üregkitöltő és injektáló anyagot. A cement kötőanyagú



9. ábra Közművezeték munkaárok feltöltése habbetonnal

habbetont a kivitelezés helyszínén állítják elő, habpatron és keverőcső segítségével, és habarcsszivattyúval juttatják be a kitöltendő üregbe.

A habbeton igen folyékony, önterülő és nagy távolságra eljuttatható, vizét nem adja le, nem ülepedik, a rendelkezésre álló teret teljes mértékben és térfogatállón kitölti. Az üregbe juttatott habcement igen gyorsan szilárdul, a talajkörnyezethez hasonló szilárdsággal és vízáteresztő képességgel rendelkezik, valamint az utólagos felbontása sem energia igényes, így ideális üregtö-



10. ábra Ipari csarnok aljzatának injektálása

medélő és térkitöltő anyag.

A habbeton alkalmazási területei:

- mélyépítésben üregek, pincék és alagutak kitöltése, tömedékelése,
- útépítésben útburkolat alap és ágyazat készítése,
- közműépítésben közművezetékek ágyazása és munkaárok feltöltése,
- felhagyott csatornák likvidálása
- épületszerkezeti üregek kiinjektálása,
- ipari csarnok aljzatának utólagos kiinjektálása.

- ◆ betontörőgépet és szakítógépet igen kedvező áron a **TIME GROUP**-tól
- ◆ **MSZ EN 12390-4 szabványnak megfelelően**
- ◆ tekintse meg **Magyarországon a TIME GROUP referencia berendezéseit**
- ◆ számos EU tagállamban (Franciaország, Spanyolország, Svédország, Norvégia, Horvátország, Oroszország, Dánia...) forgalmazza anyagvizsgáló berendezéseit
- ◆ **ISO** minősített gyártó
- ◆ **2000 kN-os törőgép kedvező áron**
- ◆ **a legjobb ár-érték arány**
- ◆ kérje árajánlatunkat és CD-s katalógusunkat

**TIME GROUP Inc.
HUNGARY Kft.**

2621 Verőce, Hunyadi u. 38/a

timegroup.inc@freemail.hu

www.timegroup.com

+36 70 378 9198

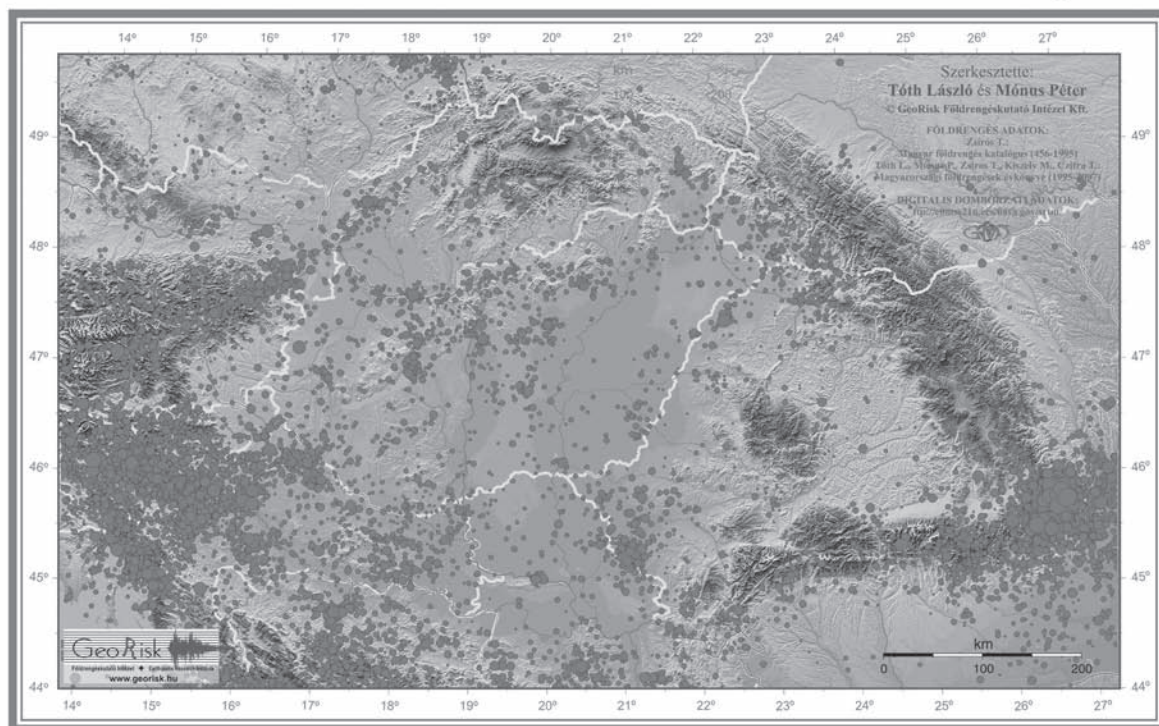


Eurocode 6 - 8

Falazott szerkezetek tervezése, tartószerkezetek tervezése földrengésre

A Kárpát-medence földrengései (456-2007)

Magnitúdó 1 2 3 4 5 6 7 8



AmQuake földrengés-szoftver alkalmazása a gyakorlatban

Forrás: GeoRisk Földrengéskutató Intézet

Részvételi díj:

- előzetes regisztrációval előre fizetve bruttó 25.000 Ft
- a helyszínen fizetve bruttó 35.000 Ft.

Jelentkezési feltételek:

Jelentkezni a www.wienerberger.hu weboldalon lehet, a regisztrációról visszajelzést küldünk. A rendezvény regisztrációhoz kötött, csak az előre beregisztált résztvevőket áll módunkban a rendezvényre beengedni. Jelentkezési határidő a rendezvény előtt min. 5 munkanappal.

A programváltozás jogát fenntartjuk, a rendezvényről az aktuális, részletes információk a www.wienerberger.hu honlapon állnak rendelkezésre. Kérjük, kísérje figyelemmel honlapunkat!

A konferencia tematikája:

- Bevezetés
- A méretezés alapelvei
- Anyagok
- Szerkezeti analízis
- Teherbírási határállapotok
- Méretezési eljárások
- Gyakorló feladatok megoldása
- AmQuake földrengés-szoftver alkalmazása a gyakorlatban
- Teszt- és gyakorlati vizsgafeladatok

Helyszínek és időpontok 2010:

Szeptember 28., kedd	Budapest
Szeptember 30., csütörtök	Miskolc
Október 6., szerda	Kecskemét
Október 21., csütörtök	Budapest
Október 26., kedd	Debrecen
November 4., csütörtök	Pécs
November 10., szerda	Győr
November 24., szerda	Tatabánya

A Magyar Építész Kamarai és Magyar Mérnök Kamarai akkreditáció még folyamatban!

Védnök:



Dunakeszi szennyvíztisztító

PAPP JÓZSEF ügyvezető, TBG Dunakeszi Kft.
pappj@tbgbeton.hu

A dunakeszi szennyvíztisztító-telep a hetvenes években épült, az akkori kor technikai színvonalán. Nem is igen voltak akkoriban olyan szennyvíztisztítók, amelyek az úgynevezett harmadik tisztítási fokozatot is, tehát a nitrogén és foszfor eltávolítását is tudták volna, és eleve nem épült ki az algák tápanyagának eltávolítási technológiája. A fejlesztést indokolta továbbá a kapacitás bővítése és a környezet védelme is.

A Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. (mint beruházó) megbízásából a Keviépi Zrt. (mint generálkivitelező) 2009. novemberben megkezdte a dunakeszi szennyvíz-telep építését. A kivitelezéshez szükséges betonokat a TBG Dunakeszi Kft. állította elő. A betontechnológiai utasítást BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék készítette. A próbakeveréseken a frissbeton vizsgálatokat a tanszék képviselője jelenlétében a Beton Technológia Centrum Kft. közreműködésével végeztük.

A cement kiválasztása

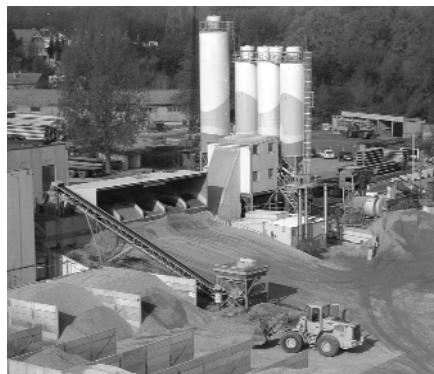
A késő őszi időszakra esett, hogy a Ferrobeton Zrt. dunakeszi gyártó-csarnokában az egyetemmel együtt vizsgáltuk a különböző cementekből, azonos víz-cement tényezővel készült betonok hőfejlődési folyamatát az egy köbméteres betontömbökben kereszt- és hosszirányban elhelyezett mérőszondákkal. A mérések azt az eredményt hozták, hogy a Duna-Dráva Cement Kft. váci gyárában készülő CEM III/B 32,5 N-S típusú cementnél legkisebb a hőfejlődés. 12,5 °C-os levegő hőmérséklet mellett a beton legmagasabb hőfoka 30 °C volt, más cementeknél a 40 °C fokot is meghaladta.

A kis hőfejlődés miatt, valamint a beton szulfátállósági követelménye miatt választottuk ezt a cementet.

A cement kohósalak tartalma minél több, annál ellenállóbb lesz a végeredmény, valamint csökken a repedési hajlam. A cement lassabban köt, de nem reped.

Adalékanyag

A TBG Dunakeszi Kft. betonüzeme a Dunai Kavicsüzemek Kft. pilismaróti Dunai-öbölből származó, kiváló minőségű kavicsát használja immár tizenöt éve. Ezen időszak alatt sokfajta adalékanyag keveréket alkalmaztunk, a lépcsőtől a folyamatosig. A vízzárósági követelmény elérése végett ebben a projektben a tervezett keverék folyamatos szemeloszlási görbéje az A görbére illeszkedik, finom-



1. ábra A TBG Dunakeszi Gyára

sági modulusa $m=6,43$, egyenlőtlen-ségi együtthatója $U=43,13$.

A szemszerkezetet négy frakcióból állítottuk össze: OH 0-4, OK 4-8, OK 8-16, OK 16-24.

Folyósítószer

Az alacsony víz-cement tényező miatt BASF Glenium Sky 519 PCE alapú adalékszert alkalmaztunk. A beton konzisztencia-tartó képességét 1,5 órás időtartamra tudtuk biztosítani. A megfelelő mennyiségű, kombinált hatású folyósító szer alkalmazása segíti a bedolgozást, a beton képlékenyebb lesz anélkül, hogy plusz vizet adagolnánk a keverékhez. Pozitív hatással van a beton összes, lényeges kikeményedés utáni tulajdonságára, valamint a kötési folyamatra. A beton szilárdulási folyamata gyorsabb lesz, a végszilárdság nem romlik, illetve nő, szerkezete kevésbé lesz pórusos, csökken a vízfelvetele, növekszik a vízzárósága.

Az új generációs folyósítószerek hátránya viszont, hogy a betont hosszabb keverési idővel kell készíteni,

ezért a keverő kapacitása lecsökken. Ha nem tartjuk be a szükséges keverési időt, a beton a leadáskor még nem elég lágy, ezáltal a beton nem tud beleürülni a mixerbe és fennakad a tölcserben.

Betontervezés, próbakeverés

A tervben szereplő betonminőségek:

- C30/37-XC2-XA2-XV2-24-F2 alaplemez,
- C35/40-XC2-XA2-XV2-16-F3 vasbeton falhoz,
- CP4/2,7-22/ KK technológiai keverő járókerék alatti felülethez.

A BTC Kft. dunakeszi laborjában végezte a próbakeveréshez szükséges frissbeton és megszilárdult beton vizsgálatokat, a betonüzemben. Vizsgáltuk a beton teljesítőképességét, az eltarthatóságot, a kivérzési hajlamot, a konzisztenciát, a szivattyúzhatóságot. Próbatesteket vettünk 7, 14, 28, 56 napos korú szilárdság vizsgálathoz, valamint fagyállóságra és vízzáróságra.

A beton minősítő értékét nem 28 napos, hanem 56 napos korban értékeltük. A 28 napos szilárdsággal összehasonlítva 20%-os utószilárdulást tapasztaltunk.

A betonnal és a szerkezettel szemben támasztott követelmények

- gazdaságosság
- alacsony hidratációs hőfejlődés
- jó bedolgozhatóság, mozgékonyság
- hosszú eltarthatóság
- alacsony, 0,43-0,45 víz-cement tényező
- alacsony áteresztő képesség (permeabilitás)
- magas ellenállóság kémiai agresszivitásra (szulfátok, nitrátok, kénhidrogén)
- repedésmentesség
- víz- és gázzáróság

Ezek közül nézzük a vízzáróság fogalmát részletesen.

Vízzáróság

A beton vízzáróságát sajátosan kell értelmezni, hiszen porózus építőanyagról van szó. A vízzáróság követelményét mindig adott víznyomással együtt kell figyelembe venni, és a víznek a betonba való behatolás mélységével jellemezni.

A tökéletesen tömörített beton sem folytonosan tölti ki a teret, hanem a szemcsék közt, illetve a cementkő belsejében egymással kapcsolatban álló pórusok találhatók. A pórusokat méretük szerint három csoportba soroljuk, makro-, mezo- és mikropórusok különböztethetők meg.

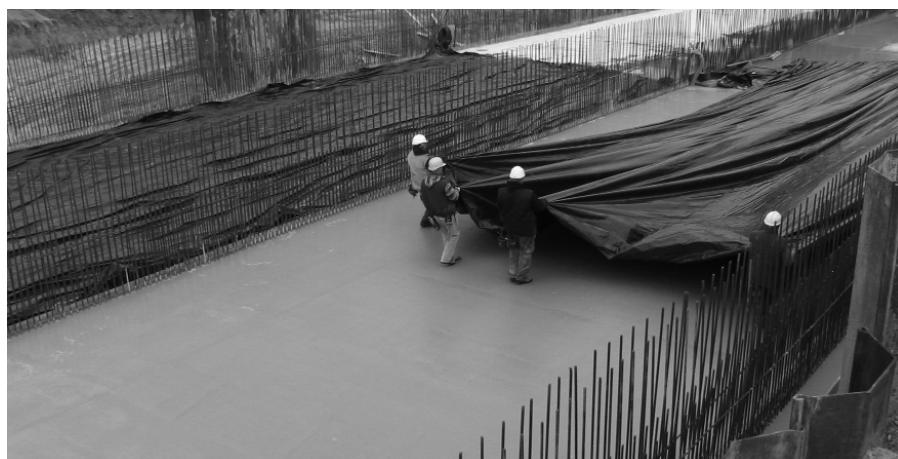
A *makropórusok* a kb. 0,1 mm-nél nagyobb méretű üregek és járatok, a beton helyi tömörítetlenségének következményei, ezért számuk gondos tömörítéssel minimalizálható. A víz az egymással kapcsolatban álló makropórusokon át a gravitáció hatására, lényegében a közlekedő edények törvényei szerint mozoghat.

A *mezopórusok* általában néhány mikrométer távasságú üregek és járatok. Nem szüntethetők meg tömörítéssel, mert létrejöttük oka nem a tömörítetlenség, hanem a betonkeverék szemszerkezetének az ideálistól való eltérése. A tapasztalat szerint minél durvább lépcsők vannak a szemeloszlási diagramban, annál nagyobb a mezopórusok száma. A mezopórusokban a víz mozgását elsősorban a felületi feszültség szabályozza.

A *mikropórusok* általában tized, illetve század milliméter távasságú üregek. A cementpép szilárdulási folyamata során keletkeznek, méretüket és mennyiségüket elsősorban a vízcement tényező és az alkalmazott cement tulajdonságai határozzák meg. A mikrométer (milliméter ezred része) nagyságrend alatti pórusok felületi energiája megköti a vizet, amely így csak diffúzióval tud terjedni. Megállapíthatjuk, hogy a közepes és a nagyobb méretű, mikrométer nagyságrend feletti pórusok felületi energiája nem elegendő a teljes pórusvíz-tartalom megkötéséhez, így a víz a pórus-, illetve a csatornaméret növekedtével folyamatosan csökkenő ellenállás mellett, az egymással kapcsolatban álló pórusokon át szivárgással is terjedhet a betonban. Ha emellett összefüggő repedések is kialakulnak a betonban, ezek jelentősen megrövidítik a zegzugos szivárgási utat, azaz a vízáteresztés megnő. A fentiekből következik, hogy ne



2. ábra Alaplemez betonozása



3. ábra Utókezelés: a betonfelületet fóliával takartuk

legyenek repedések, betonozási hibákból származó makropórusok és adalékanyag szemszerkezeti hiányosságokból származó mezopórusok a betonban.

Repedések kialakulása

Repedéseket nem csupán az erő-tani számításban szereplő igénybevételek okoznak, hanem minden olyan hatás, amely a betonban valaha is húzószilárdságot meghaladó húzófeszültséget ébreszt.

Ezek a következők:

- kapcsolódó szerkezetek hőmérséklet különbsége,
- a friss betonnak a vasalás által gátolt plaztikus zsugorodása, illetve az ülepedése,
- kötэшő, illetve az egyenetlen hűlés miatti lokális hőmérsékletkülönbségek,
- betonacél korrózió, betonkorrózió.

Minél inkább túltelített a beton, annál erősebben hajlamos a frissbeton repedések kialakulására.

Minél nagyobb kiterjedésű a szerkezet, annál több lehetőség adódik technológiai hibából eredő repedés kialakulására.

Minél magasabb a cement tartalom, annál nagyobb a kötэшő és a zsugorodás.

A munkahézagok legnagyobb távolsága 10-12 m legyen, másként a beton óhatatlanul megreped. A munkahézag lezárásának vízzáró kiképzése nedvességre duzzadó profilokkal oldható meg. Különösen ügyelni kell, hogy a duzzadó profilt betonozás előtt ne érje víz.

A vízáteresztés mechanizmusának vizsgálata alapján megállapítható, hogy nem elég a repedésmentes beton, mert nagy nyomás esetén még a mikron méretű pórusokon át is tetemes mennyiségű víz hatolhat át. Ennek megakadályozására tömör betonstruktúrát kell létrehozni.

Zsaluzat előkészítése

Az előkészítésen sok múlik, a bedolgozás során nehézségek léphetnek

fel. A zsaluzat szilárdsága, tisztasága, méretpontossága, a formaleválasztó vastagsága, hogy mennyire tudjuk tömöríteni a betont és milyen rétegvastagságban, milyen magasságból ejtjük. Tartalék vibrátorokról kell gondoskodni, a világítás megfelelő legyen. Különös figyelmet igényel a zsaluzat alján a tömörítés. A legtöbb fészkesedés itt fordulhat elő. További figyelmet kíván a bedolgozási hőmérséklet és a páratartalom, valamint az első 2-3 napi időjárás viszony, illetve a zsaluzatban tartás legalább 2 napig. Korai kizsaluzás esetén (főleg ha a hőmérséklet 10-15 °C alá süllyed), ha a beton nem éri el 10-12 órás korára az önhordó szilárdságát, a finomrészt leránthatja a zsaluzat, illetve a zsalutábla nekiütődése a falnak hajszálrepedést okozhat.

Szállítás, bedolgozás

Az élet mindig produkál váratlan eseményeket. Ez bekövetkezett a mi munkánk során is.

A Dunakeszi szennyvíztelep 4 km távolságra van a betongyártól. Az M2-es úton történt kamion baleset miatt a régi kettős útra tódultak a járművek és a forgalom gyakorlatilag megállt. Meg kellett triplázni a mixerek számát, hogy aránylag folyamatos legyen a szállítás az alaplemez esetében. Az egyszeri betonozás alkalmanként mindössze 350 m³ volt.

Az utóülepítő alaplemez betonozása 10%-os lejtéssel készült, ezért fontos volt a minél sűrűbb beton előállítása. A vegyszer miatt mérszerűen folyós tulajdonságú beton konzisztenciát a helyszínen 42 cm területre csak úgy tudtuk lecsökkenteni, hogy a mixereknek tilos volt még a tölcserűk lemosása is. (Egy lemosás mindössze 15 liter vizet jelentett 8 m³-re vetítve.)

Falak esetében a konzisztencia 45 cm volt. A beton esésének magassága maximum 1,0 m volt, terítési vastagság 40 cm. A betonozó csővel minden sarokba, minden kritikus helyre el kellett juttatni a betont, hogy tökéletesen kitöltse a zsaluzatot. A meghatározott vibrálási időtartam, valamint a vibrált betonréteg vastagságának betartása a bedolgozó szakmai

tudásán is múlik, ezért bedolgozáskor az emberi tényező a legkritikusabb elem.

Az építés helyszínén a BME dolgozói végezték a frissbeton, majd a megszilárdult beton vizsgálatait.

Összegzés

A betontól az elvárt műszaki alkalmazhatóságot kaptuk. A kis hőfejesztésű, nagy kohósalak-tartalmú cement, az alacsony víz-cement tényező csökkentette a zsugorodási hajlamot. Téli időszakban 7 napos zsaluzatban tartás, megfelelő bedolgozás, melegben a gyors utókezelés betartása hozzájárult a jó minőségű végtermék előállításához.

A legnagyobb méretű, 3000 m³-es új levegőztető műtárgy vízpróbája elkészült, víztartása hibátlan, semmilyen javítást nem kellett rajta végezni.

Jelenleg, augusztus elején a régi szennyvíztelep felújítási munkálatainak betonozása folyik.

Megvalósul az új rendszerű, tiszt

tított szennyvíz fertőtlenítés, létrejön egy iszap elősűrítő, valamint technológiaváltással egyes meglévő létesítmények átalakulnak.

A szennyvíztisztító meg fog felelni mind az Uniós, mind a hazai hatósági elvárásoknak. Ezt azért lényeges hangsúlyozni, mert a magyar hatósági előírások bizonyos esetekben szigorúbbak, mint az uniós előírások. Magyarországon például az időszakos vízfolyásokra szigorúbb határértéket szab meg a hatóság, mint az állandó vízfolyásokra.

A beruházás elkészülte után a bűzhatás meg fog szűnni, a telep kapacitása nőni fog, megszűnik a korlátozás, hogy nem lehet rákötni a csatornahálózatra újabb ingatlanokat. Tehát a fenntartható fejlődést biztosítja ebben az igen intenzíven fejlődő térségben, beleértve Fótot, Gödöt, Mogyoródot, egész Csomádig. A térség egy igen fontos közműkapacitás tekintetében fellelegezhet!



4. ábra Sorakoznak a próbakockák



5. ábra Az utóülepítő fala kizsaluzás után



6. ábra Az ülepítő medence víztartási próbája



Szerkezettervezés felsőfokon:

- engedélyes tervek készítése
- tender- és kiviteli tervezés
- előregyártott vasbeton szerkezetek gyártmánytervezése
- épületfelújítások
- tervezői művezetés
- minőségellenőrzés
- műszaki ellenőrzés
- műszaki tanácsadás



Elérhetőségek:

SKALÁR TERV Kft.
1211 Budapest, XXI. ker.
Varrógépgyár u. 8-10. I. em.
telefon: + 36 1 278 0698
fax.: + 36 1 278 0699
e-mail: skalar@skalar.hu
www.skalar.hu



Betontechnológiai, Beton- és Építőipari Tanácsadó, Szervező és Lebonyolító Kft.

- ⇒ **Betontechnológiai tervek, utasítások, transzportbeton ajánlatkérések, tervezői beton kiírások szakszerű összeállítása**
- ⇒ **Betongyarak felkészítése magas szintű transzportbeton gyártásra**
- ⇒ **Transzportbeton piaci, üzleti és vezetői tanácsadás**
- ⇒ **Közreműködés tanúsítási és ISO eljárások (ISO 9001:200, ISO 14001:2004, ISO 28001:2005 stb.) előkészítésében, lebonyolításában. (Együttműködő partner: Accord Kft.)**
- ⇒ **Szakmai oktatások, rendezvények szervezése**

Levélcím: 1126 Budapest, Böszörményi út 3/c
Telefon: +36 (30) 9316-058, fax: +36 (1) 201-0661
Honlap: www.betonpoint.hu
E-mail: kandogy@betonpoint.hu
Kandó György ügyvezető

VERBIS Kft.

A minőségi gép- és alkatrész kereskedelem

1151 Budapest, Mélyfúró u. 2/E.
Telefon: 06-1-306-3770, 06-1-306-3771
Fax: 06-1-306-6133, e-mail: verbis@verbis.hu
Honlap: www.verbis.hu



TERMÉKEINK:

SANY teherautóra szerelt (28-66 m) és vontatott betonpumpák, gréderek, kotrógépek

D'AVINO önjáró betonmixerek

TSURUMI merülőszivattyúk szemcsés, abrazív közegekhez

DAISHIN félzagy-, zagy- és membránszivattyúk

SIMA vágó-, csiszoló- és megmunkálógépek

SIRMEX betonacél hajlító-vágó berendezések

ENAR tűvibrátorok és vibrátorgerendák

UTIFORM vakológépek, esztrichpumpák

JUNTAN, ENTECO és SANY cölöpöző gépek

CAMAC emelőberendezések, betonkeverők

MECCANICA BREGANZESE pofás törőkanalak

MANTOVANIBENNE roppantó-, őrlő-, vágóollók

AVANT TECNO univerzális minirakodók

VF VENIERI kotró-rakodók és homlokrakodók

IHI minikotrók

SUNWARD kompakt rakodók és minikotrók

MIKASA talajtömörítő gépek

TABE ÉS BÉTA bontókalapácsok

AUGER TORQUE hidraulikus talajfúrók

ATLAS COPCO hidraulikus kéziszerszámok

SIMEX aszfalt és betonmarók, törőkanalak

LOTUS alurámpák

GARBIN láncos árokmarók

OPTIMAL földlabdás fakiemelők

VALAMINT MOTORIKUS ÉS EGYÉB ALKATRÉSZEK SZINTE MINDEN ISMERT ÉPÍTŐIPARI GÉPHEZ



Már készülnek az előadók

Izgalmas, a mérnökszakma számára példamutató konferenciára kerül sor szeptember 23-án "A tartós és esztétikus útburkolatok titka" címmel a Budapesti Műszaki Egyetemen. Izgalmas a téma és példamutató, mert az országos szintű tanácskozást voltaképpen két gyártó – a Holcim Hungária Zrt. és a Semmelrock Burkolatkő Kft. – szervezi, melyre meghívást kapnak a tervezők, a kivitelezők, továbbá az építész tudományos élet rangos képviselői.

Hogy miről is esik majd szó a konferencián, arra egyrészt választ adhat a rendező cégek közismert profilja, másrészt az előadók alábbiakban olvasható beharangozója. Az utóbbiból világosan kiderül, hogy egy olyan konferencia van készülben, mely átfogó, világos képet kíván adni a területről, és tisztázni kívánja a szakmai körökben is létező félreértéseket és nézetkülönbségeket.

Űr volt a bazalt kockakő után

Tárczy László mérnök, az Útügyi Világszövetség tagja elmondta, hogy a hazai és nemzetközi kitekintésen túl mindenképpen be szeretné mutatni azokat a „típusos” hibákat, amelyeket tervellenőri munkája során az elmúlt években tapasztalt.

– A betonkövekről, modernebb szóval a térkövekről fogok beszélni, főként azokról a típusokról, amelyeknek jelentősebb terhelést kell kibírniuk. Hiszem, hogy az előadásom segítséget nyújthat a résztvevők számára abban, hogy az ismertített csapdákat a jövőben elkerüljék, és ezt az egyébként drága burkolatot úgy méretezzék és tervezzék be, hogy akár évek múlva se legyen vele probléma. A nem megfelelő tervezés miatt ezek a burkolatkövek ugyanis jelenleg sok helyen szenvednek károsodást. Ilyen esetekben pedig a térkő gyártóját szokták először kérdőre vonni, holott az esetek többségében az a szerkezet a hibás, amelybe a térkő beépül – vélekedik az ismert szakember, majd hozzáteszi: Magyarországon ma már világszínvonalú térköveket gyártanak, ugyanakkor a technológiai folyamatok még sajnos hagynak kívánnivalót maguk után.

– Nagyon sok tervező még arra sem veszi a fáradságot, hogy legalább az előírásokat betartsa, inkább meg-

szokásból dolgozik. Ennek az a következménye, hogy – főleg a nagy terhelésű utakon – több hátránya van a térkövek beépítésének, mint előnye, miközben a gyártó, a tervező és a kivitelező egymásra mutogat.

A térkő nagy múltra tekint vissza, állítja Tárczy László, hiszen a '30-40-es években előszeretettel használták a nagy és kis bazalt kockaköveket. Az ezt követő időszakban azonban ezek a kövek eltűntek a rendszerből, és kizárólag aszfaltoztak és betonoztak. Ahogy azonban a technológiai háttér lehetővé tette, hogy a gyártók új és jobb anyagokat kínáljanak, kezdett ismét elterjedni a burkolatkő – főként a városok gyalogjárdáin. Később már az útburkolatokban is megjelentek, mondván, tartósak és esztétikusak.

– A burkolatkő valóban tetszetős, de azért a felhasználás területére nem árt odafigyelni. Egy nagyáruház autóparkolójába például, ahol bevásárlókosztolnak az emberek, csak a síkban illeszkedő kövek jelenthetnek megoldást, hiszen egyéb esetben könnyen elakadnak az apró kerekek. Azaz mindent a megfelelő helyen kell használni. A legfontosabb tudnivalók gyakorlati példákön keresztül történő ismertetésére kiváló lehetőségnek tartom a konferenciát, tudniillik szép és tartós tereket, felületeket lehet kialakítani akár nagy terhelés esetén is, ha előzetesen tisztázzuk a félreértéseket. Ezen a rendezvényen mindenki arra törekszik, hogy a tapasztalatait átadja azoknak, akik azt munkájuk során hasznosítani tudják: a tervezőknek, a kivitelezőknek és a döntéshozóknak – hangsúlyozza Tárczy László.

Esztétikus burkolat való a láb alá

A konferencián részt vesz Csanády Pál, a Metszet című lap főszerkesztője is, ám ezúttal – építészként – nem a

lapban megjelenő városi főtereket fogja bemutatni, hanem olyan közterekről tart majd előadást, amelyek, megítélése szerint, mindenki érdeklődését felkeltik majd. Elsősorban arra a kérdésre igyekszik választ adni, hogy milyen viszonyban van az útburkolat a városképpel.

– Látni kell, hogy történelmi környezetben az útburkolati rekonstrukció során nem az aszfalt a legideálisabb megoldás, hiszen a XIX. században nem burkoltak ezzel az építőanyaggal. A régi utcákon és főleg a járdákon olyan kisméretű burkolatokat alkalmaztak a római kor óta, amelynek adott léptéke van, amely lépték összefüzi az épületeket, az utcabútorokat és mindezen felül esztétikus keretet ad. Hazánkban ma mégis az aszfalt járdaburkolatok vannak túlnyomó többségben, mely anyag sok mindenre alkalmas, de véleményem szerint, járdaburkolatra nem. A láb alá alapvetően nívósabb burkolatok valók, hogy az ember ne egy szürke, repedezett felületet lásson maga előtt – vallja Csanády Pál.

Annak okát, hogy e téren akár Prágával szemben is lemaradásban vagyunk, az építész-főszerkesztő a helytelen szemléletben látja, hiszen sokan azt gondolják, hogy a szürke massa leöntésével megszűnnek a gondok. Ehelyett lehetőségként kellene gondolni a városi útfelületre, amely alkalmas a városkép javítására, a városmarketing támogatására.

– Ha javítani kell egy burkolatot, akkor egyáltalán nem biztos, hogy hosszú távon egy elemes burkolat drágább. Ugyanakkor az esztétikusabb megjelenés miatt növekvő idegenforgalom fontos kitörési pont, az EU-támogatásokról nem is beszélve. Az pedig egy régi urbanisztikai megfigyelés, hogy ha megemelik a közterületek nívóját, az visszahat az épületek nívójára is, tehát ha úgy tetszik, piacépítési szerepe is van a felértékelődő ingatlanok révén. Örölnék, ha Európa más országaihoz hasonlóan hazánkban is egyre több településen érezné a vezetés sajátjának a várost, amelyben nem gondot lát, hanem lehetőséget – zárja gondolatait Csanády Pál.

Meghívó

„A tartós és esztétikus útburkolatok titka” című szakmai konferenciára

A konferencia célja, hogy megismertesse a résztvevőkkel az útburkolatok típusait, a tartós és esztétikus városi útburkolati megoldásokat, azok alapanyagait és lehetséges felhasználási területeit, valamint a tartós térkő burkolatok kialakításának feltételeit és technológiai hátterét. Kiemelt hangsúlyt kívánunk fektetni mind az alapanyagok (cement, beton), mind pedig a térkő burkolatok szabványi hátterének bemutatására, hiszen számos példa mutatja, hogy a szakemberek nehezen igazodnak el a régi és új szabványok, valamint az ezek közti átfedések, eltérések és összefüggések között.

A konferencia

helyszíne:

Budapesti Műszaki Egyetem, Díszterem

időpontja:

2010. szeptember 23. 9:00 óra

Program:

08:30-09:00

Regisztráció

09:00-09:10

Konferencia megnyitása

09:10-09:55

Cementtípusok – tulajdonságok, előnyök, haszon

(előadó: Pluzsik Tamás okl. építőmérnök, a Holcim Hungária Zrt. műszaki marketing vezetője)

09:55-10:30

A beton, mint építőanyag

(előadó: Migály Béla betontechnológus szakmérnök, a Holcim Hungária Zrt. minőségügyi vezetője)

10:30-11:00

Kávészünet

11:00-11:45

Városi útburkolatok: aszfalt, beton és kő

(előadó: dr. Ambrus Kálmán mérnök, a BME Úttanszék laborvezetője, egyetemi adjunktus)

11:45-12:50

Tapasztalatok, újdonságok a közepes és nagy terhelésű betonkő-térkő burkolatok kialakítása során

(előadó: Tárczy László utépítő mérnök, a Reformút Kft. ügyvezetője, az Utügyi Világszövetség magyarországi delegáltja)

12:50-13:50

Ebédészünet

13:50-14:45

Útburkolatok és városkép

(előadó: Csanády Pál építészmérnök, a Metszet és a tervlap.hu főszerkesztője)

14:45-15:00

Kávészünet

15:00-16:00

A rendszerszemlélet szükségessége a gyalogos forgalomra, személygépjármű forgalomra kialakított felületeknél

(előadó: Schieder Zoltán üzemmérnök, a Semmelrock Stein+Design Kft. projektmenedzsere)

16:00-16:30

Adminisztráció, igazolások kiadása

Akkreditáció:

MÉK pontszám: 1,5; MMK pontszám: 2

Jelentkezési határidő:

2010. szeptember 15.

A konferencián való részvétel térítésmentes, de előzetes regisztrációhoz kötött.

A jelentkezéseket érkezési sorrendben, a helyszín telítettségéig tudjuk fogadni.

A rendezvény szervezői:

Holcim Hungária Zrt., Semmelrock Stein+Design Kft.



Jelentkezési lap

Ezúton kívánom jelezni részvételi szándékomat a Holcim Hungária Zrt. és Semmelrock Stein+Design Kft. közös szervezésében **2010. szeptember 23-án (csütörtökön)** megrendezésre kerülő „A tartós és esztétikus útburkolatok titka” című szakmai konferenciára.

Résztvevő neve:

E-mail címe:

Kamarai tagság:

☐ Magyar Építész Kamara (MÉK)

☐ Magyar Mérnöki Kamara (MMK)

Kamarai bejelentett lakcíme:

Névjegyzék azonosító száma:

Megyei kamara, ahol a kamarai regisztráció történt:

Kérjük, hogy a kitöltött jelentkezési lapot **2010. szeptember 15-én (szerdán) 12:00 óráig** küldje vissza a kapcsolat-hun@holcim.com e-mail címre vagy a **06-1/329-1094**-es faxszámra.



A Magyar Betonszövetség hírei



SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető

A Magyar Betonszövetség Kis-pályás Labdarúgó Vándorkupája végleges otthont talált az Első Beton Kft. vitrinjében. A kupanapon hét csapat mérte össze a tudását, a szegedi csapat sorrendben harmadik alkalommal nyerte meg a versenyt, így a kiírásnak megfelelően véglegesen elnyerte a vándor kupát. A 2. és a további helyezettek: Sika Hungária Kft., MC-Bauchemie Kft., Frissbeton Kft., Cemex Kft., Betonparner Kft., Mapei Kft. csapata.



1. ábra A győztes mindent visz

Szövetségünk megújításának felkészítésével öt munkacsoport foglalkozik. A munkacsoportok több megbeszélés után az általános feladatokat megfogalmazták, augusztus végére a konkrét feladatok kidolgozásával is végeznek. A konkrét javaslatok szervezési, oktatási és szakmai területeket fognak át.

Szakmai utat tervezünk Krakóba, a Wisla Krakow Sport Klub stadionjának átépítési és korszerűsítési munkálatait tekintjük meg. A kivitelezés során szokatlan méretű előregyártott szerkezeteket, és nagy mennyiségű transzportbetont építenek be. A helyszíni betonozáskor az előregyártott elemek együttdolgozásának biztosítása különleges technológiákat is igényel. Utazás busszal, időpont október 7-10. Bővebb információ a www.beton.hu honlapon található.

Terület	Év	Hónap							Összesen
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
Országosan	2009.	154,9	187,0	309,8	388,5	398,6	410,4	442,9	2292,1
	2010.	101,2	152,2	241,1	274,4	276,7	301,3	346,7	1693,6
Budapest	2009.	70,0	82,6	143,1	132,8	157,7	133,8	129,6	849,6
	2010.	40,9	51,6	72,3	75,4	72,5	73,3	86,7	472,7

1. táblázat A transzportbeton gyártása továbbra is stagnál, mutatja ezt tagjaink termelésének kimutatása is (ezer m³)

Megnevezés	I. n. év	II. n. év	I. félév
Nem vasalt termékek	7,48	20,03	27,51
Lakossági termékek	2,62	11,04	13,66
Mélyépítési termékek	11,38	23,32	34,70
Magasépítési termékek	18,06	26,59	44,65
Útépítési termékek	4,26	6,15	10,41
Pontszerű termékek	5,76	11,49	17,25
Egyéb	2,67	1,79	4,46
Összesen	52,23	100,41	152,64

2. táblázat Az előregyártott beton termékek iránti igény még mindig alacsony szinten áll (beton felhasználás ezer m³-ben, forrás: LABESZ)

RENDEZVÉNYEK

4 napos BETONTECHNOLÓGIA tanfolyam Budapesten

Téma: az MSZ 4798-1:2004

betonszabvány és alkalmazása

Szakmagyakorlási jogosultsággal rendelkezőknek 8 kreditpontot érő tanfolyam!

A tanfolyam célja - figyelemmel az új európai és hazai előírásokra -, hogy a beton előállításával, vizsgálatával és építőipari kivitelezéssel foglalkozó szakemberek képet kapjanak a beton legfontosabb előírásairól, tulajdonságairól és vizsgálatáról.

Tematika:

- a beton kötőanyagai,
- cementek (szilárdulás, tulajdonság, új cementfajták),
- a beton adalékanyagai (tulajdonság, szemmegoszlás),
- frissbeton (konzisztencia jelölés, tulajdonság),
- betonok jelölése és minősítése (jellemző szilárdság),
- betontervezés (tervezési feltételek, betonösszetétel),
- a beton készítése (előállítási technológiák),
- betonadalékszerek (képlékenyítők, kötésszabályzók),
- a megszilárdult beton tulajdonságai (környezeti osztályok, megfelelőség ellenőrzése, vízzáróság, fagy- és olvasztósó állóság, roncsolás mentes vizsgálatok, betonok jelölése),
- különleges betonok és betontechnológiák (pl: lött-, öntömörödő, fényáteresztő, fagyálló, nagyszilárdságú, vízzáró és szálerősített),
- beton- és vasbeton szerkezetek korróziója.

Előadó: Dr. Orbán József okleveles betontechnológus szakmérnök, főiskolai tanár

Időpont: 09.23., 09.24, 09.30., 10.01.

Helyszín: Hunor Hotel, Budapest III., Pünkösdfürdő u. 40.

Részvételi díj: 108 eFt+ÁFA (tananyag, vizsga, oklevél, ebéd)

Jelentkezési határidő: szeptember 14.

Szervező: RQC Regionális Minőségbiztosítási Központ Kft., Pécs
Bodányi Győző, 30/973-3573
Telefon: 72/522-613

A képzési díj a szakképzési hozzájárulás terhére elszámolható!



Szakértelem biztos alapokon

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

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

BŐVÍTETT AKKREDITÁLT TERÜLET
RÉSZLETEK A HONLAPUNKON

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



Betonpartner Magyarország Kft.

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.

1475 Budapest, Pf. 249

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

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink:

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

Sika – 100 év a beton
szolgálatában



Sika – a betonminőség garanciája

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

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



Sika Hungária Kft.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.

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

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

Innovation & since
Consistency 1910

OC-görbe, működési jelleg-görbe, elfogadási jelleggörbe

DR. KAUSAY TIBOR

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

- OC-Kurve, Annahmekennlinie, OC-Funktion (német)
- Operating characteristic curve (angol)
- Caractéristique de fonctionnement, courbe d'efficacité (francia)

1. Az OC-görbe fogalma

Az OC-görbe (nevezik működési vagy elfogadási jelleggörbének is) valamely p alulmaradási hányadú tétel $A(p)$ elfogadási valószínűségét adja meg, ha a mintavételek n száma és a megengedett nem megfelelő minták $k_{\text{megengedett}}$ száma adott.

Annak valószínűsége, hogy az N elemű, M nem megfelelő elemet tartalmazó halmazból visszatevés nélküli reprezentatív mintavétellel nyert n elemű mintában a nem megfelelő elemek száma k , a P_k hipergeometrikus valószínűségeloszlással számítható ki:

$$P_k = \frac{\binom{M}{k} \cdot \binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}}$$

A valószínűséget pontosan leíró hipergeometrikus eloszlás esetén a visszatevés nélküli mintavétel következtében minden egyes mintaelem ki-

vételkor megváltozik a halmaz eredeti $p = M/N$ alulmaradási hányada. A hipergeometrikus eloszlás felhasználása nehézséget jelent, hogy nagy N számok mellett a valószínűségek kiszámítása igen körülményes. Ezért azzal a közelítő feltételezéssel szokás élni, hogy a minta elemei csak az adott elem vizsgálatának idejére kerülnek ki a halmazból. Az ilyen visszatevéses reprezentatív mintavétel esetén a nem megfelelő elemek részaránya a halmazban változatlan marad, azaz $p = M/N = \text{konstans}$ (Kausay T. 1970). Ebben az esetben a visszatevéses mintavétel feltételezése mellett a keresett valószínűséget a könnyebben meghatározható

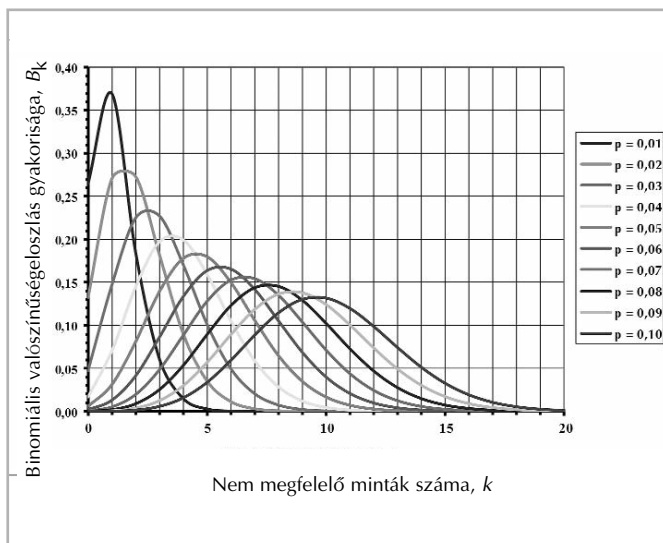
$$B_k = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

binomiális valószínűségeloszlás fejezi ki, ahol $k = 0, 1, 2, \dots, n$; $0 \leq p \leq 1, 0$.

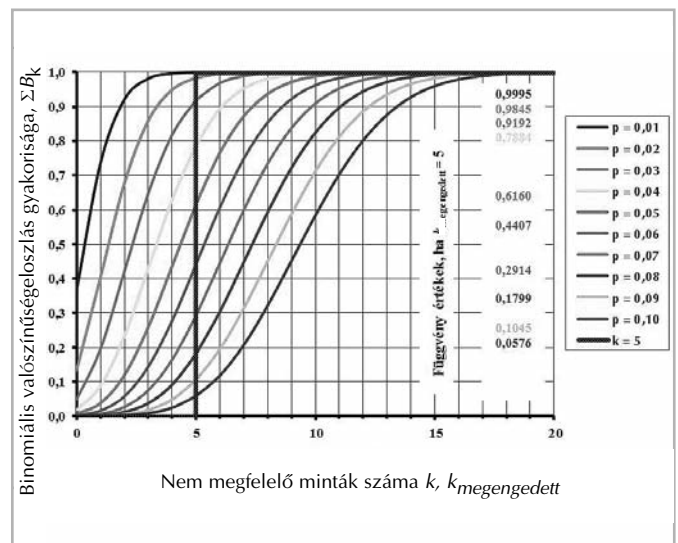
Példaként vizsgáljuk meg, mi a valószínűsége (B_k) annak, hogy különbö-

ző p alulmaradási hányadú tételekből $n = 100$ számú mintát véve a nem megfelelő minták száma k . A választ a 100-adrendű, p paraméterű binomiális valószínűségeloszlás gyakoriságfüggvényei adják meg (1. ábra). A binomiális eloszlás diszkrét eloszlás, de szemléletesség kedvéért az 1. és 2. ábrán az egyes valószínűségeket ábrázoló pontokat összekötöttük. Az 1. ábrán látni, hogy a binomiális eloszlás nem szimmetrikus, hanem egyre inkább jobbra elnyúló (jobbra egyre ferdébb), ha p értéke tart a nullához (az ábra csak a $p = 0,01$ és $0,1$ közötti értékeit mutatja). A binomiális eloszlás a $p = 0,5$ értéknél szimmetrikus, és attól $p = 0,0$, illetve $p = 1,0$ felé távolodva egyre ferdébb (jobbra, illetve balra). Ennek következménye, hogy esetünkben – lévén jobbra ferde eloszlás – a modulusnál nagyobb a medián, és a mediánál nagyobb a valószínűségi változók (k) számtani középértéke. A modulus a legnagyobb B_k valószínűséghez tartozó valószínűségi változó (k_{modusz}), itt a gyakoriságfüggvénynek maximuma, az eloszlásfüggvénynek inflexió pontja van. A medián az a valószínűségi változó ($k_{\text{medián}}$), amelynél az eloszlásfüggvény $\Sigma B_k = 0,5$ értéket vesz fel, feltéve, hogy ilyen létezik (Vincze E. 1972, Vincze I. 1958).

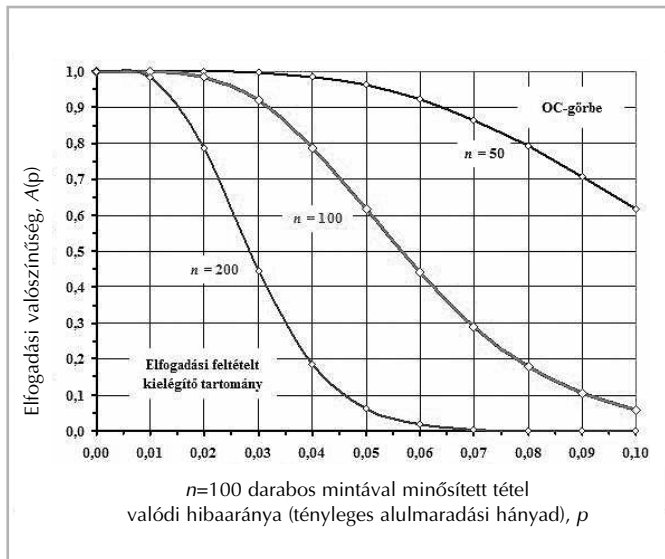
A binomiális valószínűségeloszlás gyakoriságfüggvényeiből meghatározhatók az eloszlásfüggvények, amelyek azt fejezik ki, mi a valószínűsége (ΣB_k)



1. ábra Binomiális valószínűségeloszlás gyakoriságfüggvénye, ha a mintavételek száma $n = 100$



2. ábra Binomiális valószínűségeloszlás eloszlásfüggvénye, ha a mintavételek száma $n = 100$



3. ábra Elfogadási valószínűségi görbe binomiális eloszlás feltételezésével, ha a mintavételek száma $n = 100$, és a megengedett nem megfelelő minták száma $k_{\text{megengedett}} = 3$, $k_{\text{megengedett}} = 5$ és $k_{\text{megengedett}} = 7$

annak, hogy különböző p alulmaradási hányadú tételekből példánk szerint $n = 100$ számú mintát véve, a nem megfelelő minták száma legfeljebb $k_{\text{megengedett}}$ (2. ábra).

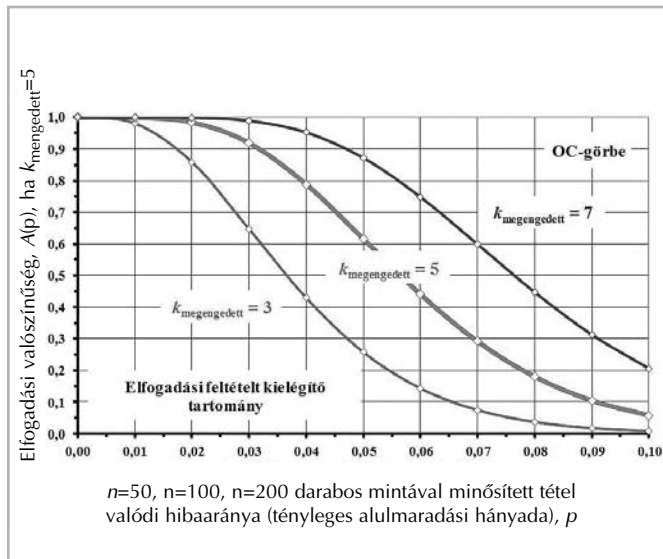
A 2. ábra valószínűségi eloszlás-függvényeiből leolvasható, hogy a tételből $n = 100$ számú mintát véve, annak a valószínűsége, hogy a nem megfelelő minták megengedett száma – mint a tétel elfogadásának feltétele – $k_{\text{megengedett}} = 5$, például $p = 0,01$ alulmaradási hányadú tétel esetén $0,9995$, $p = 0,02$ alulmaradási hányadú tétel esetén $0,9845$, $p = 0,03$ alulmaradási hányadú tétel esetén $0,9192$ stb. A 2. ábra $k_{\text{megengedett}} = 5$ abszcisszájához tartozó $(p, \Sigma B_k)$ értékpárokat új koordináta-rendszerben ábrázolva és folyamatos vonallal összekötve, a $\Sigma B_k = A(p)$ elfogadási valószínűségeket kapjuk meg a tétel tényleges p alulmaradási hányada függvényében (3. ábra középső görbe). Az így megszerkesztett 3. ábra szerinti függvényt nevezzük OC-görbének. A görbe alatti tartomány az elfogadási feltételt kielégítő esetek megjelenési helye.

Az OC-görbéből tehát például azt olvashatjuk le, mi a valószínűsége annak, hogy a p (például $0,05$) alulmaradási hányadú tételből kivett n (például 100) számú mintában a megengedett nem megfelelő minták száma legfeljebb k , azaz $k_{\text{megengedett}}$ (például 5). Eb-

ben az esetben a tételt éppen elfogadjuk, aminek a valószínűsége a példánkban $\Sigma B_k = A(p) = 0,616$.

Az OC-görbét három paraméter határozza meg: a valószínűségeloszlás függvény típusa (esetünkben binomiális), amely a p , n , k változók közötti kapcsolatot fejezi ki, a mintavételek száma és a megengedett nem megfelelő minták száma. Ha adott n mintavételi szám (esetünkben $n = 100$) és adott p tényleges alulmaradási hányad esetén a megengedett nem megfelelő minták száma növekszik (a 3. ábrán $k_{\text{megengedett}} = 3 \rightarrow 7$), akkor az $A(p)$ elfogadási valószínűség növekszik. Ha adott nem megfelelő minta szám (esetünkben $k_{\text{megengedett}} = 5$) és adott p tényleges alulmaradási hányad esetén az n mintavételi szám növekszik (a 4. ábrán $n = 50 \rightarrow 200$), akkor az $A(p)$ elfogadási valószínűség csökken.

A minták nem megfelelőségének feltétele és a megengedett nem megfelelő minták száma (részaránya) építőanyag fajtánként és szabványonként változik. Például szilárdsági szempontból nem megfelelő a beton próbatest, ha nyomószilárdsága kisebb, mint az f_{ck} előírt jellemző érték, és a megengedett nem megfelelő minták száma $n = 100$ esetből $k_{\text{megengedett}} = 5$ (MSZ 4798-1:2004); szilárdsági szempontból nem megfelelő a B500 jelű bordázott hegeszthető betonacél pálca, ha fo-

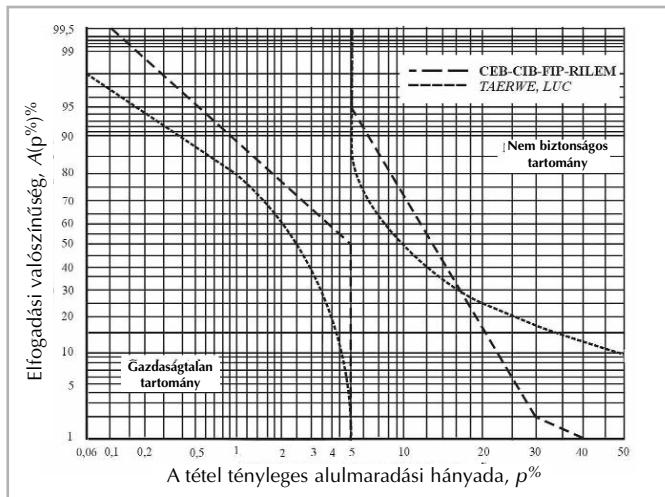


4. ábra Elfogadási valószínűségi görbe binomiális eloszlás feltételezésével, ha a mintavételek száma $n = 50$, $n = 100$ és $n = 200$, és a megengedett nem megfelelő minták száma $k_{\text{megengedett}} = 5$

lyáshatárának jellemző értéke kisebb, mint $0,97 \times R_c = 0,97 \times 500 = 485$ N/mm² és szakítószilárdsága kisebb, mint $0,97 \times R_m = 0,97 \times 600 = 582$ N/mm², és a megengedett nem megfelelő minták száma $n = 100$ esetből $k_{\text{megengedett}} = 5$ (MSZ 339:2008.10.06. szabványjavaslat) stb.

2. OC-görbe a beton nyomószilárdság szerinti megfelelőségének értékelésére

A CEB-CIB-FIP-RILEM munkabizottsága 1975-ben a „Recommended Principles for the Control of Quality and the Judgement of Acceptability of Concrete” című ajánlásában megadta, és 1978-ban a betonszerkezetekre vonatkozó CEB-FIP modellkódban közzétette az OC-görbék határvonalait, amelyek a kétszeres valószínűségi koordináta-rendszerben egyenesek (CEB-FIP 1978, Palotás 1979, Windisch - Szalai 1982, Windisch - Balázs 1983, György - MÉASZ ME-04.19:1995, 6.3.4.4.4. szakasz). E koordináta-rendszer hasonlít a Gauss-papírhoz, ordináta tengelye a Gauss-féle normáloszlás eloszlásfüggvényének inverz függvénye szerint készült, de abszcissza tengelye nem egyenletes és nem logaritmikus beosztású (5. és 6. ábra). Az 5. és 6. ábrán az alsó határvonal alatti terület a gazdaságtalan (túl biztonságos) megoldások



5. ábra Az OC-görbék határvonalai a CEB-CIB-FIP-RILEM ajánlás szerint (MSZ 4720-2:1980) és azok Taerwe L. által módosított változatai (MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004).

Forrás: Taerwe L. 1986

tartománya, a felső határvonal feletti terület a nem biztonságos megoldások tartománya.

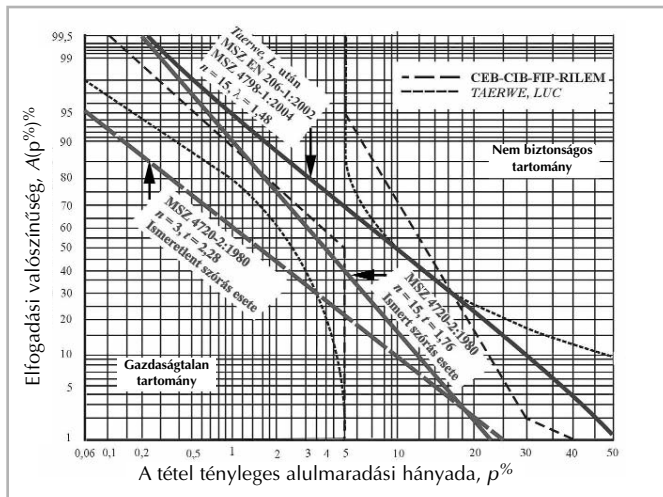
Taerwe L. 1986-ban a CEB-FIP egyenes határvonalait – transzformált koordináta-rendszerben – görbe vonalakkal helyettesítette (5., 6. ábra). A felső határgörbét (a nem biztonságos tartomány határgörbét) úgy szerkesztette meg, hogy arra fennáll az $p \times A(p) = 0,05$ egyenlőség (például $0,05 \times 1,0$; $0,1 \times 0,5$; $0,2 \times 0,25$; $0,5 \times 0,1$). Elfogadási feltételeinek OC-görbéit (transzformált koordináta-rendszerben közel egyenesek) a $(0,1; 0,5)$ koordinátájú pontban érintőlegesen a felső határgörbéhez illesztette (6. ábra). A 6. ábrán feltüntetett $n = 15$, $\lambda = 1,48$ paraméterű Taerwe-féle OC-görbe a vizsgálati eredmények közötti gyenge összefüggés esetén érvényes. Ezt alkalmazza az MSZ EN 206-1:2002 betonszabvány a folyamatos gyártás nyomószilárdsági megfelelőségének 1. feltételeként, és átvette az MSZ 4798-1:2004 nemzeti alkalmazási dokumentum is.

A 6. ábrán – összehasonlításként – a visszavont MSZ 4720-2:1980 szabvány elfogadási feltételének OC-görbéjét is megrajzoltuk. Az MSZ 4720-2:1980 szabvány szilárdsági előírása azon a feltételezésen alapult, hogy a szabványos betonok variációs tényezője (a szilárdság szórása osztva az átlagos nyomószilárdsággal) 0,15, és szil-

árdság eloszlása a Gauss-féle normális eloszlásnak felel meg (MÉASZ ME-04.19:1995, 6.3.4.4.3. szakasz).

A 6. ábrán kitűnik, hogy míg az MSZ 4720-2:1980 szabvány szerinti átadás-átvételi eljárásban $n = 15$ minta esetén az elfogadási-visszautasítási valószínűség a kritikusan megfelelő betonra (alulmaradási hányad 5%) nézve közelítőleg 40-60% volt, addig a Taerwe-féle OC-görbét követő MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004 szabványok szerint a folyamatos gyártás során ugyancsak $n = 15$ minta esetén az átadás-visszautasítás valószínűsége a kritikusan megfelelő betonnál (alulmaradási hányad 5%) közelítőleg 70-30% (Kausay T. 2006 és 2007).

Az új betonszabványokban (MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004) a folyamatos gyártás nyomószilárdsági megfelelőségének 1. feltételében szereplő, az $n = 15$ mintaszámhoz tartozó $\lambda_{n=15} = 1,48$ értékű alulmaradási tényező lényegében a korábbi betonszabványban (MSZ 4720-2:1980) szereplő Student-tényező szerepét tölti be. A Student-tényező értéke (t_n) a mintaszámtól függött, értéke a korábbi betonszabványban minden esetben legalább $t_\infty = 1,645$ ($n = \infty$), de kis elemszámú minta esetén ennél lényegesen nagyobb volt. Az új betonszabványok – ezen a ponton legalábbis – egyértelműen a gyártónak kedveznek,



6. ábra Taerwe L. elfogadási feltételének OC-görbéje a vizsgálati eredmények közötti gyenge összefüggés esetén (forrás: Taerwe L. 1986) összehasonlítva a visszavont MSZ 4720-2:1980 szabvány ismeretlen és ismert szóráson alapuló elfogadási feltételének OC-görbéjével (forrás: MÉASZ ME-04.19:1995)

hiszen minél kisebb az $f_{ck} = f_{cm} - \lambda_n \times s_n$ összefüggésben a szorzóként szereplő λ_n illetve t_n alulmaradási tényező {◀}, adott átlagos nyomószilárdság (f_{cm}) és szórás (s_n) esetén annál nagyobb jellemző érték (f_{ck}) adódik. Az új és a régi betonszabványok megfelelőségi feltételrendszere alapvetően különbözik, és ez az OC-görbék eltérő elhelyezkedésében is megmutatkozik: a régi szabvány a beépített beton nyomószilárdságát egy szűrőpróbaszerűen is alkalmazható megfelelőségi feltétellel biztosította, az új szabványok pedig egy folyamatos nyomon követést és utólagos javítást feltételező – de azt elő nem író – minőségbiztosítási rendszer részeként alkalmazható megfelelőségi feltétellel kívánják biztosítani. A beton valamely nyomószilárdsági osztályát az európai szabvány szerint kisebb biztonsággal, kisebb nyomószilárdságokkal lehet elérni, mint a régi MSZ 4720-2:1980, vagy akár a régi DIN 1084:1988 és DIN 1045:1988 szabvánnyal lehetett (Zäschke 1994, Fischer 1999).

Felhasznált irodalom

- MSZ 339:2008.10.06. szabványjavaslat. Betonacélok. Melegen hengerelt betonacél, hidegen alakított betonacélhuzal, gépi hegesztéssel készített síkhálók és térbeli rácsos tartók. Követelmények
- MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész:

Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés. Az MSZ EN 206-1 és alkalmazási feltételei Magyarországon

- MSZ EN 206-1:2002 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés (Módosítások: MSZ EN 206-1:2000/A1:2004 és MSZ EN 206-1:2000/A2:2005)
- DIN 1084-1 és -3:1988 Überwachung (Güteüberwachung) im beton- und Stahlbetonbau. Teil 1: Beton BII auf Baustellen, Teil 3: Transportbeton
- DIN 1045:1988 Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung
- Lutz Fischer: Sicherheitskonzept für neue Normen. ENV und DIN-neu. Grundlagen und Hintergrundinformationen. Teil 3: Statistische Auswertung von Stichproben im eindimensionalen Fall. Bautechnik, 76. 1999. Heft 4. pp. 328-338.
- György László: Az MSZ 4720 és az MSZ ENV 206 T minősítési módszereinek az összehasonlítása. MÉASZ ME-04.19:1995 „Beton és vasbeton készítése” című műszaki előírás (szerkesztette és írta Ujhelyi János), 6. fejezet: „Vizsgálat, minőség-ellenőrzés, minőségtanúsítás” 6.3.4.4.4. sza-

kasza, Budapest, 1995.

- International System of Unified Standard Codes of Practice for Structures, Vol. II, CEB-FIP Model Code for Concrete Structures, CEB-FIP, 1978.
- Kausay Tibor: A szemcsealak minősítéses vizsgálatának mintaelemszáma. Mélyépítéstudományi Szemle. XX. évfolyam, 1970. 8. szám, pp. 373-388.
- Kausay Tibor: A beton nyomószilárdságának elfogadása. Vasbetonépítés. VIII. évfolyam, 2006. 2. szám, pp. 35-44.
- Kausay Tibor: Alulmaradási tényező. Fogalom-tár. Beton szakmai havilap. XV. évfolyam, 2007. 1. szám, pp. 3-5.
- Palotás László: Mérnöki szerkezetek anyagtana, 1. kötet. Általános anyagismeret. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979.
- Luc Taerwe: A General Basis for the Selection of Compliance Criteria (A megfelelési feltételek kiválasztásának általános alapja). IABSE Proceedings P-102/86. IABSE Periodica 3/1986 August.
- Vincze Endre: Műszaki matematika. V. kötet. Valószínűségi számítás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

- Vincze István (szerkesztette): Statisztikai minőség-ellenőrzés. Az ipari minőségellenőrzés matematikai statisztikai módszerei. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1958.
- Windisch Andor: Valószínűségelméleti és matematikai statisztikai alapismeretek. Szalai Kálmán „A beton minőségellenőrzése” című könyvének 3. fejezete. Szabványkiadó, Budapest, 1982.
- Windisch Andor: A beton minőségének ellenőrzése. Balázs György „Építőanyag praktikum” című könyvének 4.6.2. fejezete. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.
- Wolfgang Zäschke: Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit von Beton. Betonwerk + Fertigteil-Technik, 60. Jg. 1994. Heft 9. pp. 94-100.

Jelmagyarázat:

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

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

A minőség biztonságot jelent

Murexin padlószilárdítók, kipárolgásgátlók, ipari padlók



A hibás ipari padló hibás termékminőséghez, üzemleálláshoz, valamint további következményekhez, csökkentett versenyképességhez vezethet. A Murexin kiváló minőségű termékeket kínál a hatékony és megfelelő kivitelezés érdekében, hogy Önnek ne legyenek problémái.

BH 400 Padlószilárdító

Előkevert és felhasználásra kész kvarctartalmú szilárdító betonpadlóhoz. Kvarcsezeméből, portlandcementből és diszpergáló szerekből áll. A szervetlen pigmentek ellenálló képességgel bírnak a cementtel, alkáliakkal és fényel szemben. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható.



- > dörzsölési osztály A3
- > felhasználásra kész
- > tartósan megtartja a színét

Repol CS1 Kipárolgásgátló

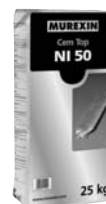
Oldószertartalmú, szórható, gyorsan ható, filmképző utókezelőszer, mely erőteljes záróhatást biztosít (különösen betonjavításnál) az idő előtti vízpárolgás ellen. Kötőanyaga akril-vinil polimerizált keverék.



- > csökkenti a zsugorodást
- > javítja a felület szilárdságát

NI 50 Cem Top

Az NI 50 Cem Top felhasználható cementes alapfelületekre vagy kerámiákra. Különösen alkalmas síma, nagy igénybevételű ipari padlók, bevásárló központok és irodaépületek készítésénél. Nagy mechanikai szilárdsága miatt, akár végburkolatként is felhasználható.



- > műgyanta tartalmú
- > önterülő

Murexin Kft. 1103 Budapest, Noszlopy u. 2. • Telefon: 06 1 262 6000 • Fax: 06 1 261 6336 • E-mail: murexin@murexin.hu

Beszámoló a *fib* 2010. évi kongresszusáról

SZABÓ K. ZSOMBOR

BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék

A 2010-es *fib* (*Federation Internationale du Beton, Nemzetközi Betonszövetség*) Kongresszusa egy igazi sikertörténet, mind magyar, mind nemzetközi viszonylatban. A kongresszust 2010. május 29. és június 2. között a washingtoni Gaylord International Szállodában tartották (1. ábra). A Kongresszus társszervezője a *fib* mellett az amerikai Feszített és Előregyártott Betonok Intézete (*PCI = Prestressed Precast Concrete Institute*) volt.



1. ábra A kongresszus helyszíne

A kongresszuson és a vele együtt szervezett éves Híd Konferencián közel ötszáz előadás hangzott el. A kongresszus helyet adott egy színvonalas szakmai kiállításnak is, amely lehetőséggel majdnem száz, főképpen előregyártással és feszítési technológiával foglalkozó cég élte. A négyévente

szervezett kongresszus lehetőséget biztosított további szakmai ülések szervezésére is. Üléseztek a *fib* szakmai munkacsoportjai, az úgynevezett Commission-ok és Task Group-ok. Intenzív munka folyt az új Model Code 2010 (Minta Szabvány) mihamarabbi véglegesítése érdekében is.



2. ábra Rüdiger Tewes (a *fib* főtitkára), Michael Fardis (a *fib* jelenlegi elnöke), Balázs L. György (a *fib* megválasztott, új elnöke), Gordon Clark (a *fib* megválasztott, új alelnöke)



3. ábra *fib* Kiemelkedő Szerkezetek Díjat kapott 2010-ben az Island Tower Sky Club, Fukuoka (Japán)

A konferencia rendkívül jó alkalmat jelentett a résztvevő szakemberek számára, hogy betekinthesse a Nemzetközi Betonszövetség munkájába. A több mint ezer résztvevő között számos magyar kolléga képviselte a hazai és a határon túli szakmát.

A hagyományos tisztújító ülésen került sor egy számunkra nagyon fontos szavazásra. Az addigi alelnököt **Balázs L. Györgyöt**, a Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) professzorát, az Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék vezetőjét, a *fib* Magyar Tagozat elnökét választották meg a *fib* Nemzetközi Betonszövetség új elnökévé a 2011-12 évek-re. Ezzel nagy megtisztelés érte az összmagyar betonos társadalmat, egy óriási lehetőség hazánk nemzetközi szakmai tekintélyének növelésére, és egyben nagy feladat az új elnök és a tevékenységét segítő munkatársak számára. Az új alelnök az angliai Gordon Clark lett (2. ábra).

A kongresszus hivatalos megnyitójára az úgynevezett Opening Ceremony Breakfast adott alkalmat, amelyen a szervezők megnyitó beszédei hangzottak el, illetve átadták a *fib* Kiemelkedő Szerkezetek Díjait (*fib* Awards for Outstanding Structures). Nagy örömkökre volt egy magyar jelelt is, a Kőröshegyi völgyhíd. Magas-

építési kategóriában nyertes lett: két 2008-ban elkészült épület, a canberrai (Ausztrália) nagyrészt látszóbeton felületű National Portrait Gallery és a fukuokai (Japán) Island Tower Sky Club, amely három karcsú toronyból áll, ezeket három különböző szinten levő, „égi kert”-nek nevezett, parkosított vasbeton lemez kapcsol össze (3. ábra).

Mélyépítési szerkezetek kategóriában három nyertes volt: egy brünni (Csehország) gyalogos híd (4. ábra), egy zaragozai (Spanyolország) kosárfüles függesztett ívhíd, illetve egy ammáni (Jordánia) többtámaszú, ferdekábeles híd Y-alakú pilonokkal és S-alakú alaprajzi vonalvezetéssel (5. ábra).

A konferencia mottója volt: *Globális gondolkodás lokális megvalósítás (Think Globally Build Locally)*. Ennek szellemében tartotta meg érdekes nyitó előadást Jim Hartzfeld.

A Kongresszus lektorált előadásai a következő négy párhuzamos szekcióban zajlottak:

- Építési rendszerek (Building systems), 11 szekcióülés
- Tervezés (Engineering and design), 34 szekcióülés
- Anyagok (Materials), 18 szekcióülés
- Nagy teljesítőképességű betonok (UHPC, Ultra High Performance Concrete), 5 szekcióülés

Ezekkel egy időben rendezték a már említett PCI Híd Konferenciát (PCI Bridge Conference), 32 szekcióülés keretében.

A kongresszuson hat magyar előadás hangzott el.

- Elsőként Lenkei Péter (Pécsi Tudományegyetem) beszélt a meteorológiai szabványok egységesítéséről, illetve arról, hogy a jövőbeli modellek hogyan tudják figyelembe venni a klímaváltozás hatásait.
- A beton tűz hatására bekövetkező károsodásairól, illetve egy magas hőmérséklettel szembeni ellenálló beton összetételének optimalizálásáról tartott előadást Balázs L. György, társszerző volt Majorosné Lublóai Éva (BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék).



4. ábra *fib Kiemelkedő Szerkezetek Díjat kapott 2010-ben a Brünnben megépült gyalogos híd (Csehország)*

- Szabó K. Zsombor (BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék) előadása a felület-közel szerkezeti megerősítések kapcsolati feszültségeiről és a kísérleti eljárások befolyásoló hatásának figyelembevételének fontosságáról szólt, társszerző Balázs L. György volt.
- Kovács Tamás (BME, Hidak és Szerkezetek Tanszék) feszített tartók károsodásának vizsgálatáról tartott előadást.
- A nemzeti beszámolók között Balázs L. György ismertette a magyar beton szakma kiemelkedő teljesítményeit az elmúlt négy évből.

Ahogy azt már megszoktuk, a Kongresszuson részt vettek anyaországon kívül élő magyarok is. Demeter István és Nagy György Tamás a Temesvári Műszaki Egyetem kutatói közös munkáját Stoian Valeriu adta elő, előadásukban a kivágott vasbeton lemezek szénszálas szalagokkal való megerősítéséről számoltak be.

Az előadásokból szerkesztett cikkek teljes terjedelemben a konferencia CD-n olvashatók.

Az előadásokon kívül társadalmi események is segítették a szakemberek közötti kapcsolatok kiépülését. Szakmai kirándulás alkalmával egy Washington közeli előregyártó üzembe látogattak el a résztvevők. A kongresszus díszvacsoráját a Potomak folyón rendezett sétahajózás keretében rendezték meg.

A másnapi záró ünnepségen kihirdették, hogy a következő, 2014-es *fib* Kongresszus szervezésének tisztségét India kapta meg. A legközelebbi,



5. ábra *fib Kiemelkedő Szerkezetek Díjat kapott 2010-ben: többtámaszú, ferdekábeles híd Y-alakú pilonokkal és S-alakú alaprajzi vonalvezetéssel, Ammán (Jordánia)*

„Concrete engineering for excellence and efficiency” címmel megrendezésre kerülő *fib* Szimpóziumot Prágában, 2011. június 8. és 10. között tartják. A prágai szimpózium címe a világhálón: www.fib2011prague.eu. Minden bizonnyal ez is sikeres *fib* rendezvény lesz, a szervezők jelentős magyar részvételre számítanak.

KÖNYVJELZŐ

Megjelent az **UPDATE** - aktuálisan a betonutakról **2010. 1. száma** magyarul a Magyar Cementipari Szövetség kiadásában. Németországban más szabályozás vonatkozik a mezőgazdasági utak tervezésére és építésére, mint az általános forgalmi útpépítésre.

A mezőgazdasági utak fenntartására készült német útmutató segítséget nyújt abban, hogy a szokásos megerősítési módszereket hogyan alkalmazzuk ezen a területen. Részletezi a fenntartás fogalmait, leírja a nem-kötött és a hidraulikus kötésű tehetviselő pályarétegek, a betonozott, az aszfaltozott, vagy a burkolókövekkel, lemezekkel kirakott utak esetére a lehetséges károk jellegét és okát. Ezekre támaszkodva adja meg az útfenntartáshoz szükséges építési teendőket. Tárgyalja az egyéb úttartozékokat (közbenő és oldalsávok, oldalárkok, hidak, átereszek), a környezeti és tájéztétikai szempontokat, és végül általános útmutatást és rendszertant ad az útfenntartáshoz.

Ajándék a törőgéphez!

Automax5 típusú betonkocka-törőgép idei rendelése esetén ajándékba adjuk a berendezéshez tartozó szoftvert, illetve a második kerettel történő későbbi felbővítés lehetőségét is!

Ez Önnek mintegy 1.500 € megtakarítás!



A törőgép megfelel az **EN 12390-4** szabványnak!



COMPLEXLAB KFT.

Cím: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.
tel.: 243-3756, 243-5069, fax: 453-2460
info@complexlab.hu, www.complexlab.hu



TREFIL ARBED



ACÉLHAJ



TWINCONE 1/50



HE 1/50 , 0,7/30



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



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



Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

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

Eladás:

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

ARBED
GROUP

Intelligens megoldások a BASF-től

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

BASF
The Chemical Company



BASF Hungária Kft.
Építési vegyianyag divízió
1222 Budapest,
Háros u. 11.
Telefon: 226 02 12,
Fax: 226 02 18,
www.basf-cc.hu

Adding Value to Concrete

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Az Európai Transzportbeton Szövetség (ERMCO) minden évben készít statisztikát, amelyben megtalálható a tagországok szervezeteinek termelése hároméves összehasonlításban, az egy főre eső beton termelés, a cement felhasználás, a beton jellemző cementtartalma, a legjellemzőbb kiegészítő anyagok. Csoportosították a termelt betonokat szilárdsági osztályok és konzisztencia osztályok szerint, valamint szállítási módok szerint is. Az 1. táblázatban az ERMCO 15 olyan tagországának adataiból mutatunk be, amelyek egyben az Európai Unió tagjai is.

A Magyar Betonszövetség adatai szerint tagvállalatainak termelése 2007-ben 4804,4 em³, 2008-ban 5144 em³, 2009-ben 3990,4 em³ volt. A tagvállalatok termelése kb. az országos termelés 70%-át teszi ki.

Ország	Tagszervezet termelése (millió m ³)			Ország termelése (millió m ³)			Egy főre eső termelés (m ³ /fő)			Átlagos cement tartalom (kg/m ³)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Anglia	22,8	20,2	15,0	25,6	20,5	15,4	0,42	0,34	0,25	230	220	220
Ausztria	10,0	10,0	9,3	11,3	11,5	10,3	1,36	1,38	1,23	260	265	265
Belgium	6,5	6,3	6,0	12,0	11,8	10,4	1,13	1,11	0,97	260	260	260
Cseh Köztársaság	7,0	7,6	5,7	8,5	9,6	7,3	0,83	0,92	0,70	284	289	278
Dánia	2,8	2,5	1,6	2,9	2,7	1,8	0,53	0,49	0,33	230	250	250
Finnország	2,9	2,6	1,9	3,1	2,8	2,0	0,59	0,53	0,38	340	345	345
Franciaország	36,6	36,0	29,7	45,0	44,1	37,0	0,71	0,69	0,57	293	298	299
Görögország	8,0	4,0	13,0	24,0	22,0	17,0	2,15	0,96	1,51	300	300	300
Hollandia	7,0	8,0	6,7	8,9	10,5	9,3	0,54	0,64	0,56	306	316	313
Írország	7,0	8,0	2,8	7,4	10,0	3,8	1,72	2,27	0,85	300	330	330
Lengyelország	9,6	8,7	7,2	16,0	21,2	17,7	0,42	0,56	0,46	300	283	282
Németország	28,5	27,0	24,8	40,8	41,0	37,7	0,50	0,50	0,46	298	299	300
Olaszország	30,1	31,1	22,0	75,2	73,2	54,0	1,27	1,23	0,90	265	290	315
Portugália	9,0	8,5	6,7	11,5	11,0	8,5	1,08	1,04	0,80	250	250	230
Szlovákia	2,2	2,3	1,7	3,2	3,7	2,6	0,59	0,69	0,48	303	331	315

1. táblázat Beton termelési adatok Európában (forrás: www.ermco.eu)

CEP[®] Clean Energy & Passive House EXPO

Nemzetközi Kiállítás és Konferencia az energiahatékony és intelligens épületekről



2010. október 27–28.

A CEP[®] fő témakörei:

- energiahatékony építés és felújítás
- passzívház és passzívházak komponensei
- intelligens épületek és épületautomatizáció

A rendezvény a Zöld Építészeti Napok része.

A MÉK akkreditált tagjai a kiállítás megtekintéséért
1 pontot, a Passzívház konferencián való részvételért
2 pontot kapnak! Törzsszám: 210/196

www.cep-expo.hu



Legyen a kiállítónk!

Érdeklődjön irodánkban

Tel.: 225-2143

Az építés jövője



BAU 2011
MÜNCHEN • január 17–22.

www.bau-muenchen.com

**A világ vezető vására:
építészet, anyagok, rendszerek**

- Több mint 1.900 kiállító
- 180.000 m² kiállítási terület
- 151 országból 212.000 látogató

⑩ Információ: Promo Kft. • 1015 Budapest • messemunchen@promo.hu • tel. 224-7764 • fax 224-7763 • Belépőjegy Ft-ért itt vásárolható.

⑩ Messe München GmbH • info@bau-muenchen.com • tel. (+49 89) 9 49-113 08 • fax (+49 89) 9 49-113 09