

beton

érték generációknak

szakmai lap ■ 2015. szeptember-október ■ XXIII. évf. 9-10. szám

- emlékfal a Dohány utcában
- Medgyaszay István alkotásaiból
- szálerősítéses pályaszerkezetek
- esztétikum és stabilitás
- Beton Fesztivál 2015
- színes beton bemutató park



2015. szeptember-október ■ tartalom

3 Gettó emlékfal a Dohány utcában

BARÓTHY ANNA - SUGÁR PÉTER
A beton kiválasztásánál az öntömörödő beton mellett döntöttünk, hogy a finom részletek is kirajzolódjanak, így az applikációk kézi-munkája, annak kialakítására szánt idő és energia a fal részévé válhat. Az emlékfal léptékében minden részlet felerősödik. Már az is idő, amíg a szemünkkel végig-pásztázzuk a felületeket. A térképen fém kirekesztéseket helyeztünk el, amikbe belenézve archív képek tereibe zummolhatunk.

5 Amikor az esztétikum találkozik a stabilitással

SZÓRÁD TAMÁS - KOICS LÁSZLÓ

6 Medgyaszay István, a vasbeton-építészet és a (szerves) magyar építőművészet úttörője

GYUKICS PÉTER



8 Hídépítési betonok teljesítő-képessége CEM I 32,5N LH és CEM I 42,5N cement esetén (2)

ARATÓ PÉTER - KARSAINÉ LUKÁCS KATALIN - MALZSENICZKI JÓZSEF

11 Hírek, információk

12 Szintetikus szálerősítésű, kompozit pályaszerkezetek

FÜR-KOVÁCS ADRIENN

14 Fennállásának 30. évfordulóját ünnepli a betonEPAG Kft.

SEBES MÁRTON

15 Hírek, információk

16 Speciális anyagok ipari létesítményekhez, csarnokokhoz, raktárakhoz

18 Beton- és acélkorrózió a szennyvízkezelési beton és vasbeton szerkezeteknél

19 Hírek, információk



20 Metróállomástól a kutatóközpontig

22 A Beton Fesztivál 2015 eseményei

KISKOVÁCS ETELKA

A MABESZ és a CeMBeton első alkalommal rendezte meg a Beton Fesztivált Budapesten, a Bakelit Multi Art Centerben. A szeptemberben lezajlott program konferenciából, betonkeverési bemutatóból, workshopból és kiállításból tevődött össze. Áadták a Diák Munka Díjakat, kihirdették a Betonépítészeti Díj Pályázat eredményét.



25 Színes beton bemutató park

26 A siófoki kézilabda csarnok gerendái

POLGÁR LÁSZLÓ

impresszum

BETON

SZAKMAI LAP

2015. szeptember-október • XXIII. évf. 9-10. szám

Kiadó és szerkesztőség:

Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség

H-1034 Budapest, Bécsi út 120.

Tel.: 06-1/250-1629, Fax: 06-1/368-7628

mcsz@mcsz.hu, www.cembeton.hu

Felelős kiadó: Szarkándi János

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

telefon: +36-30/267-8544

Tördelő szerkesztő: Tóth-Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője:

Asztalos István (tel.: +36-20/943-3620)

Tagjai: Csorba Gábor, Dévényi György, Klaus Einfalt, Für-Kovács Adrienn, Guth Zoltán, Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Pethő Csaba, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Tóth Szabolcs, Urbán Ferenc, Zadavec Zsófia

Nyomdai munkák: Pharma Press Nyomdaipari Kft.

Nyilvántartási szám: B/SZI/1618/1992

WWW.BETONUJSAG.HU

MÉDIAPARTNEREINK, KLUBTAGJAINK

- Atillás Bt. • Avers Kft. • A-Híd Zrt.
- Betonpartner Magyarország Kft.
- Beton Technológia Centrum Kft. • Cemkut Kft.
- CEMEX Hungária Kft. • Duna-Dráva Cement Kft.
- Frissbeton Kft. • Holcim Magyarország Kft.
- Lafarge Cement Magyarország Kft.
- Magyar Betonelemgyártó Szövetség
- Mapei Kft. • MC-Bauchemie Kft.
- Murexin Kft. • Sika Hungária Kft.
- Sakret Hungária Bt. • Wolf System Kft.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Médiapartneri díj

1 évre 1,5, 3, 6 oldal felületen:

Bronz támogató: 140 000 Ft és 5 újság;
Ezüst támogató: 280 000 Ft és 10 újság;
Arany támogató: 560 000 Ft és 20 újság
szétküldése megadott címre.

Hirdetési díjak médiapartner részére:

B IV borító 1/2 oldal 82 500 Ft;
B IV borító 1 oldal 154 000 Ft.

Nem médiapartner részére a fenti hirdetési díjak duplán értendők.

Hirdetési díjak belső oldalakon nem médiapartner részére: 1/4 oldal 71 000 Ft;
1/2 oldal 132 000 Ft; 1 oldal 246 000 Ft.

Előfizetés

Egy évre 5800 Ft. E-előfizetés 4400 Ft.
Egy példány ára: 580 Ft.

ISSN 1218 - 4837

Címlapon: Beton design tárgyak a Beton Fesztiválon. Fotó: Wessely György

A D3234 kódszámú emlékhely Gettó emlékfal a Dohány utcában

BARÓTHY ANNA - SUGÁR PÉTER

A Dohány utca neoreneszánsz palotáinak sorában üres foghíj áll, kerítés és tűzfalak néznek az utca felé. A troli lassít. Az épület kerítésének helyén egy virtuális szoba plasztikus mintájú oldalfalát látom. A hely otthonos, ember léptékű. Megfognak a részletek és megállok egy pillanatra, ahogy önkéntelenül olvasni kezdem az otthagyt imádságot. A szobának az utca felé nincs fala. Egy magához igazodó feltáru-
ló zug, ahogy anno a bombázásban utcai falak nélkül maradt hálósobák. Ilyen az erzsébetvárosi gettó emlékfal. Érzések, részletek, tapintás, játék, szelid emlékezés.

Arról beszélgettünk az első találkozásaink alkalmával, mi lehet egy urbánus emlékhely szerepe a belváros vigalmi negyedének kellős közepén?

Meg lehet-e szólaltatni egy ilyen érzékeny és drámai üzenetet ebben a nagy jövő-menésben?

Lehet-e egy olyan megengedő és együttműködő emlékerteret létrehozni, ami tudomásul veszi a környezetét és mégis működik?

Arra jutottunk, hogy le kell lassítani az időt. Egy olyan helyet kell létrehozni, ami a zaj ellenére megtelik csenddel. Ennek a „szobának” a belső fala néz az utcára, vaslemezbe mart történetével, a betonba nyomott gettó-térképpel. A tér-

kép alatt hasíték, amibe emlékező gesztusokat, gyertyákat, mécseseket, kavicsokat, személyes üzeneteket helyezhetünk el.

A feliratok és a térkép este világítanak, mint Belsezár palotájának a falán a szavak. A fal teteje emelkedik és keskenyedik, olyan építmény keletkezett, ami plaszticitásával pozitív feszültséget kelt. Kíváncsian nézünk bele a kukucskáló lyukakba, keresve az oda rejtett képeket, hagyjuk, hogy újabb és újabb részlet ragadjon magával.

Megállunk. És ebben a pillanatban önkéntelenül is megtörténik a tiszteletadás, a gyász, az emlékezés. Megérintjük a falat. Az életenergia, a jelenben együtt töltött idő táplálja az emlékezés rituáléját.

Azt akartuk, hogy meg lehessen érzé-
ni az emlékezésbe és aztán feltöltődve, lehessen tovább menni. Hogy a kölcsönösség élményében nemtől és vallástól függetlenül élmény legyen részesévé válni a helynek, a helyen keresztül a történelemnek.

Szándékaink szerint az emlékhely több szinten kommunikál, alkalmat ad a meditációra is és a tanításra is. A háborús pusztulás mellett a jelenről szól, az erősödő és újra virágzásnak indult budapesti zsidó kultúráról. Arra invitál, hogy ismerjük meg a régi gettó helyén épülő újat, de ne feledkezzünk meg az



áldozatokról, és arról sem, hogy a zsidó kultúra értékeit ápolni kell.

Az emlékhely megalkotása építészek, innovatív társművészek, mérnökök és mesteremberek együttműködésével, tervezői és helyben végzett kézi munkával valósult meg. Anyaga patinázott beton és rozsdásított nyersvas. A koncepció megvalósításánál törekedtünk az egyszerű, fedetlen anyaghasználatra. A beton, mint öntött kő, az erőt, a véglegességet, a tényeket képviseli; a helyre utaló legfontosabb információ a gettó-térkép, melyet a betonfelületeken helyeztünk el; az acél felületek imádságokat, a hely készítőire utaló írásokat tartalmaznak. Ahogyan a tények az idő szűrőjén át változnak emlékezetté, a helyek az építészeti „átírással” válhatnak emlékhelyekké.

Az építést gondos előkészület előzte meg, rengeteg anyag és felület kísérettel. A patinázott beton lehetősége régóta izgatja a csapatunkat, itt volt a lehetőség,





4

hogy kipróbáljuk. Reinhardt János beton-technológus segítette a betontechnológia részleteinek meghatározását, egyeztetve a Hász Kft. építő szakembereivel. A Doka zsaluzatrendszer megtervezése különösen a térképnél jelentett nagy kihívást, ahol a Kukucskálók kirekesztéseit össze kellett hangolni a statikailag nélkülözhetetlen anker-átkötő pontokkal. Az applikációk precíz előkészítése több időt jelentett, mint gondoltuk, éjjel-nappal dolgoztunk. A feszített határidő minden idegszálunkat igénybe vette, egyetlen hiba se kerülhetett el a figyelmünket. Tudtuk, hogy egyetlen esélyünk van, annak ellenére, hogy az első alkalommal dolgozunk ilyen méretű monolit falazaton, és először alkalmazzuk a fénoxidos patinázást.

A beton kiválasztásánál az öntömörödő beton mellett döntöttünk, hogy a finom részletek is kirajzolódjanak, így az applikációk kézi-munkája, annak kialakítására szánt idő és energia a fal részévé válhat. Az emlékfal léptékében minden részlet felerősödik, minden történésé válik. Már az is idő, amíg a szemünkkel végigpásztázzuk a felületeket. Árpás Renátó, csapatunk junior designere a Rumbach utcai zsinagóga ornamentei alapján

inspirált, kalligrafikus területi motívumot tervezett az emlékfal keskeny belső falára, amibe 800 db LED fényforrás került.

A falhoz kapcsolódó személyes viszonyt fokoztuk azzal, hogy kihasználtuk a falazat 20 cm-es vastagságát. A térkép „aktivitását” azzal egyszerű információs rétegződéssel teremtettük meg, hogy adott pontokon, a sematikus térképen hegesztett fém kirekesztéseket helyeztünk el, amikbe belenézve az adott helyről archív képek tereibe zummolhatunk. A kukucskáló pontok arra is invitálnak, hogy a nyüzsgő Dohány utcát hirtelen magunk mögött hagyva egy belső privát térben a képzeletünkre bizzuk az élénk társulási helyek hangulatát. Utazzunk. A kukucskálást a kíváncsiság hajtja, hogy olyan helyek részesei is lehessünk, ahova nem tudunk, vagy nem lehet bemenünk. Ez esetben az idő, a múlt van a másik oldalon.

Van egyetlen lyuk 2,5 méteren, egy átlagos ember számára nem elérhető magasságban. Itt egy óriási léptéke jelenik meg. Ezt azért vállaltuk, mert meg akartuk mutatni, hogy bár a gettók egykori létezéséhez hasonlóan minden dráma valójában a hétköznapi események, és egyszerűen valahogy megtörténik, ott,

akkor, velünk vagy velük, mégsem emberléptékű. Mert embertelen és feldolgozhatatlan. Ugyanakkor van egy kukucskáló nyílás az egészen kicsi gyerekeknek is, mert azt gondoljuk, hogy az emlékezés élménye nem csak a felnőttek tudatosságának kiváltsága.

Az emlékmű működése még nem teljes. Az ornamentika fal LED-jei egy interaktív kommunikációs felület lehetőségét rejtik, ami még várja az üzembe helyezést. A betonba rejtett digitális fal meglátja az embert, és jelez neki, visszainteget. Beindulhat egy valósidejű egyszerű inger-válasz jelbeszéd. De ez még a jövő. Jelenleg a Széll Kálmán tér betonfelületein dolgozunk lelkesen.

Fotók: 1., 2., 3. és 6. képek Simon Zsuzsanna és Bognár Benedek, 4. és 5. képek Réthei-Prikkel Tamás.

A projekt résztvevői

Megbízó: Egységes Magyarországi Izraelita Hitközség

Építész tervezés: Sugár Péter, Kara László, Jézso Dóra építészhallgató, Radius B+S Kft.

Design: Baróthy Anna, Csernák Janka, Csomor Dániel, Pallós Endre, S'39 Hybrid Design Manufacture

További S'39 munkatársak: Albert Fatime, Árpás Renátó, Bakó Zsófia, Faddi Dalma, László Dóri, László Panni, Péter Dórinka, Szabó Zsófia, Tóth Árpád, Varsányi Erzsébet

Statika: Nagy András

Betontechnológia: Reinhardt János

Transzportbeton: Frissbeton Kft.

Építésvezető: Szabó Bence, Hász Kft.

Doka zsaluszerkezet technológia: Sütő András

Kivitelezés: Pallós Plaszt Kft., Hász Kft.,

Építőkémi Magyarország Kft.,

Graphix-Line Stúdió Kft.,

Magyar Doka Zsalutechnika Kft.,

Alu-Technika Kft., Woldem Kft.



5



6

Amikor az esztétikum találkozik a stabilitással

SZÓRÁD TAMÁS ügyvezető
KOICS LÁSZLÓ gyártmánytervező
Beton-Star Kft.



Az aktuális trendek az előregyártott betonszerkezetek esztétikájával kapcsolatos igények fokozott előtérbe kerülését mutatják. A kifejezetten látszóbeton, vagy akár az egyszerűen festetlenül megmaradó betonszerkezetek megfelelő kidolgozása és megvalósítása nekünk, kivitelezőknek ad érdekes kihívást és megoldandó feladatot. A látványos, kevésbé szokványos építészeti elgondolások folyamatos minőségi előrelépésekre ösztönöznek bennünket, mind a tervezés

tekintetében, mind a termékgyártás technológiájában.

A Szombathelyen épült FALCO Zrt. FS-KT csarnoka esetében is egy különleges építészeti igény alapján kellett létrehozunk az előregyártott tartószerkezetet. Az egyes betonelemek kialakításában ahhoz az elképzeléshez kellett igazodni, hogy a nagy fesztávolságú és látványos ragasztott fatartóból készülő tetőszelemnek alá stabil, gazdaságos, mégis impozáns vasbeton vázszerkezetet kell kivitelezni.

A kéthajós csarnokszerkezetben a nagy fesztávolságú, 31 és 41,6 m hosszú ragasztott fatartók alátámasztása és csomóponti kapcsolata a homlokzati oldalakon, a pillérfejekken úgynevezett villában, a középső raszteren főtartó gerendákon alakították ki. Az épület alaprajzának követnie kellett az építési telek adottságait, mely így két homlokzati oldalán is trapéz alakúvá vált.

A kialakult változó fesztávolságok egyedivé tették az érintett csomóponti kialakításokat. Az érintett szakaszokon trapéz keresztmetszetű, villás fejkialakítású pillérek kerültek gyártmánytervezésre, egyedileg változó síkú gerenda felfekvéssel és kapcsolattal. Az anyagukban különböző tartószerkezeti részek vízszintes erő átadását és együtt dolgozását csavaros kapcsolat biztosítja, melyhez a gyártáskor az áttöréseket képző szerelvényeket különös gondossággal kellett elhelyezni.

A csarnokszerkezet középső tengelyén a nagy fesztávolságok és az eredő tetőterhek miatt olyan geometriájú és jelentős tömegű tartókat kellett volna beépíteni, hogy azok gyártása, szállítása és helyszíni beépítése túlzott építési költségeket eredményezett volna. Közös konzultáció alapján a tervezők a főtartók megkettőzéséről döntöttek. Az együtt dolgozó tartók egyenkénti tömege így is jóval meghaladta volna az ésszerű gyártási és szállítási határokat, ezért az önsúly csökkentésének érdekében további áttörések kerültek elhelyezésre a betonelemekben a gyártás során. A tartók együttmozgását utólagos csavarozás biztosítja. Az egyes főtartók tömege a komplett kialakítást követően végül 30 tonna alá esett.

A termékgyártás során fokozott figyelemmel kísértük a betonelemek minőségét, a betontechnológia megfelelőségét, melyek a beépítést követően homogén és tetszetős összképet alkottak az épület-szerkezetben.

A végeredmény: erős és esztétikus betonelemek, melyek jól illeszkednek ebbe a fatartókkal elképzelt látványvilágba.



Medgyaszay István, a vasbeton-építészet és a (szerves) magyar építőművészet úttörője

GYUKICS PÉTER fotográfus

A Magyar Fotóművészek Szövetségének tagja

Korához képest egyedülálló felfogást képviselt a korszerű szerkezetek használata terén: az akkoriban újnak számító anyagban, a vasbetonban látta az építészeti formálás új irányát. ...

A népi alkotásokban felfedezte mindazt a célszerűséggel párosult művészi egyszerűséget, mely meghatározó elvévé lett; s tapasztalta, hogy ezen egyszerűség hihetetlen változatosságot is eredményezhet, ha sokrétű gondolati tartalmat fejez ki. [1]



1. kép A Budapest XII. ker., Kiss János altábornagy utca 55-59-ben lévő társasházak egyikének Németvölgyi úti homlokzata

Az 1877-ben született Medgyaszay István családi hagyományt folytatva lett építész. Pályáját és hitvallását a népi építészet hagyományainak ismerete alapozta meg. „Medgyaszay tudta, hogy az újat nem lehet csak úgy kitalálni, ahhoz valami kiindulási alapra van szükség. Így fordult a népi-nemzeti hagyományok felé. [2]” 1904-ben indult sorsdöntő kálotaszegi, székelyföldi, dunántúli és palócföldi gyűjtőútjaira. Ekkor már ígéretes pályakezdő volt. Útjain sok-sok rajzot, akvarellt készített. A gyűjtőutakon szerzett tapasztalatok, az azokból levont tanulságok alapvető meghatározói voltak építészetének. A nyugati haladás pedig a bécsi (Otto) Wagner-iskolában hatott művészetére.



2. kép Eltérő kialakítású erkélykorlát és vakolat a házcsoporthoz egy másik tagján



3. kép Alul keleties hatású erkélyek, felettük egyszerű befejezés (az 1. képen látható épület részlete)

Pályája során népi hagyományból kiindulva újította meg azt. Épületein nem rátett díszítésként jelennek meg népi motívumok, hanem átfogalmazva, szerkezeti elemek szerves alkotó részeként. Ahogy a népi építészetben sincs semmi maga-magáért, úgy Medgyaszaynál sem. Bérházaiban is megteremti a funkció és a forma egységét. Egyedülálló magyar építészeti stílust alkotott, amely a maga korában sok sikert hozott számára, ám

követője nem akadt. Újító egyéniség volt, a vasbeton építészeti alkalmazásának úttörője. Az új építőanyagot alaposan, mérnöki számításokkal alátámasztva tanulmányozta, alkalmazta. Az 1908-as bécsi VIII. Nemzetközi Építész Kongresszuson elhangzott előadásával Ő szabta meg az új építőanyag, a vasbeton művészi formálásának esztétikai alapelveit. Ez az az időpillanat volt, amikor egy magyar építész határozta meg a jövő építészeti irányát.

A vasbeton használatában a célszerűség és az új módszerek kialakítása, kitalálása volt rá jellemző. Az előregyártásban is úttörő volt. Előregyártott konzolokat, ablakkereteket (és kisebb alkotóelemeket) alkalmazott a veszprémi színháznál. Ez volt az első teljes egészében vasbetonból készített színházépület. Valószínű, hogy a rárósműyadi (Múlad, Szlovákia)



5. kép Strukturált vakolat és tulipán motívum a Fadrusz utca 12-ben



4. kép Az erkélykorlát sarkának áttörése is egyedi (XI. ker., Szabolcska M. utca)

templom gömbcikkelyes kupolájának cikkelyeit is előregyártva készítette el, majd a helyszínen betonozással állították össze, rögzítették azokat (fotó a 2014. július-augusztusi Beton lapban).

E rövid ismertetőben a tervező egyik budai épületéről és annak erkélyeiről, valamint két másik ház erkélyeiről készített fotóimmal adok ízelítőt Medgyaszay magyar építészetéből. Az első három kép egy bérház-csoport két épületéről készült. A 3. kép mutatja, hogy az egyébként azonos tömegű épületeket nemcsak az erkélyek, hanem a vakolat eltérő kialakításával is egyedivé tette a tervező.

A 4., 5. és 6. képen három eltérő karakterű erkélyt láthatunk. Egyező bennük a

népi építészeti motívumokból való kiindulás és az alkalmazott anyag, a vasbeton. Kialakításuk megfelel funkciójuknak: biztonságosan elhatárolni a külső tér egy szeletét. Ezt nem öncélú textília, vagy kerámia motívumok felrakásával, hanem a népi építészet keresetlen díszítéseinek továbbgondolásával, alkalmazásával oldotta meg a tervező.

Medgyaszay István a XX. századi építőművészet egyik nagy alkotója.

Felhasznált irodalom

- [1] Fábry Katalin - Vukov Katalin: Népi formakincs és modern szerkezetiség Medgyaszay István épületein. http://arch.et.bme.hu/arch_old/korabbi_folyam/28/28fabryv.html



6. kép Loggiák a XI. kerületi Orlay utca elején

- [2] Kathy Imre: Medgyaszay István. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979
[3] Medgyaszay István - Az építészet mesterei sorozatban. Szerkesztette: Potzner Ferenc. Holnap Kiadó, Budapest, 2004

Hídépítési betonok teljesítőképessége CEM I 32,5N LH és CEM I 42,5N cement esetén (2)

ARATÓ PÉTER okl. építőmérnök, tudományos munkatárs,
betontechnológus szakmérnök

arato.peter@kti.hu

KARSAINÉ LUKÁCS KATALIN okl. vegyész üzemmérnök, tudományos
munkatárs, szerkezetépítő betontechnológus, közlekedési gazdasági mérnök

karsai@kti.hu

MALZSENICZKI JÓZSEF laborvezető helyettes

malzseniczki.jozsef@kti.hu

KTI Nonprofit Kft. – Út- és Hídügyi Központ

A 305/2011 EU rendeletben egy szemléletváltozás figyelhető meg, amely az építmények minőségét (élettartamát és használhatóságát) a beépítésre kerülő anyagok teljesítménye, teljesítőképessége alapján határozza meg. A Duna-Dráva Cement Kft. ennek szellemében egy új, kis hőfejlesztésű és kis zsugorodási hajlamú cementfajtaival bővítette terméklistáját. Ennek a cementnek a különleges tulajdonságai várhatóan pozitív hatással lesznek a belőle készült építési termékek, szerkezetek, így az építmények minőségére és azok tartósságára. Ezzel pedig jobban illeszkedik az új szemléleti rendszerbe.

1. Bevezetés

A kutatási munka célja, hogy igazolni tudjuk a hídépítési műtárgyak szerkeze-
teinek kivitelezésénél jelenleg is haszná-
latos CEM I 42,5N típusú cementek
CEM I 32,5N LH jelű cementtel való
helyettesíthetőségét. A kutatási program
tehát a betonok teljesítőképességét érintő
főbb jellemzők vizsgálatára és összeha-
sonlítására irányult. A vizsgálati eredmé-
nyekből levont következtetések alapján
már el lehetett dönteni, hogy az újfajta
cementből készült betonok tulajdonsá-
gai megfelelnek-e a követelményeknek és
valóban jobb minőségű, nagyobb tartósá-
gú szerkezetek építhetők-e használa-
tukkal.

2. A tervezett betonösszetételek és a vizsgálati terv ismertetése

Hídépítési műtárgyak esetében alapo-
zásnál cölöpbetonra (2.1. táblázatban a
C5 és a C6 jelű keverék), illetve szer-
kezeti elemek (úgy mint cölöpösszefogó,
pályalemez és szegély, a 2.1. táblázatban a
C7 és a C8 jelű keverék) betonösszeté-
telére készítettünk receptúrákat.

A kutatás során vizsgáltuk a friss
beton tulajdonságait, valamint a megszi-
lárdult beton szilárdsági jellemzőit, víz-
záróságát, fagyállóságát és zsugorodását
is.

CEM I 32,5N LH jelű cement vizsgálatához szükséges betonkeverékek

Összetétel			Mérték- egység	Hídépítés									
				C5				C6		C7		C8	
				cölöp				cölöp összefogó gerenda, szegély, pályalemez					
Kitéti osztály			-	C30/37-24-F5						C30/37-24-F3-XF2-XF3-XV3(H)			
Cement típusa			-	CEM I 42,5N		CEM I 32,5N LH		CEM I 42,5N		CEM I 32,5N LH			
Cement mennyisége			[kg/m³]	380		380		360		360			
Víz			[l/m³]	190		190		162		162			
Víz-cement tényező			-	0,50		0,50		0,45		045			
Adalékanyag típusa és mennyisége	0/4 OH	[kg/m³]	805	45%	805	45%	802	43%	802	43%			
	4/8 OK	[kg/m³]	286	16%	286	16%	261	14%	261	14%			
	8/16 OK	[kg/m³]	465	26%	465	26%	485	26%	485	26%			
	16/24 OK	[kg/m³]	232	13%	232	13%	318	17%	318	17%			
	d _{max}	[mm]	24		24		24		24				
Folyósító adalékszer			[kg/m³]	2,84		2,84		3,60		4,30			
Levegőtartalom			[l/m³]	6,3		6,3		10,5		9,9			
Frissbeton testsűrűsége			[kg/m³]	2361		2361		2392		2392			

2.1. táblázat CEM I 42,5N és CEM I 32,5N LH jelű cementekből tervezett hídépítési betonok összetétele

3. A CEM I 32,5N LH és CEM I 42,5N jelű cementekből készült cölöpbeton teljesítőképességének vizsgálata

A C5 jelű cölöpbeton keverék a 2.1. táblázatnak megfelelően a CEM I 42,5N jelű, míg a C6 keverék a CEM I 32,5N LH típusú cementtel készült. Mivel jelen vizsgálatnál cölöpbetonra nem követelmény semmilyen környezeti kitéti osztály, ezért ezeknél a keverékeknél csupán a frissbeton tulajdonságokat és a nyomószilárdságot ellenőriztük.

A tervezettnak megfelelő frissbeton tulajdonságokat (terület, eltarthatóság, valamint levegőtartalom és testsűrűség)

Beton jele		C5	C6
Tárolás		vegyes	
Tervezett testsűrűség	[kg/m ³]	2361	
Tervezett levegőtartalom	[%]	0,63	
Szilárd beton testsűrűsége	[kg/m ³]	2330	2300
Szilárd beton levegőtartalma	[%]	1,93	3,20

3.1. táblázat C5 és C6 jelű keverékek tervezett és szilárd testsűrűsége, levegőtartalma

Beton jele	Tárolás	Jellemző érték	1. megfelelési feltétel	legkisebb egyedi érték	2. megfelelési feltétel	Megfelelőség
C5	vizes	47,9	41,0	44,7	33,0	Megfelel
C30/37	vegyes	53,6	44,0	51,3	36,0	Megfelel
C6	vizes	41,1	41,0	40,7	33,0	Megfelel
C30/37	vegyes	44,3	44,0	43,1	36,0	Megfelel

3.2. táblázat C5 és C6 jelű keverékek nyomószilárdságának vizsgálati eredményei

a megfelelő adalékszer adagolással be tudtuk állítani. A frissbeton levegőtartalma és testsűrűsége mindkét keverék esetében körülbelül megegyezett a tervezettel. A C5 keverék szilárd testsűrűsége 1,3%-kal nagyobb lett, mint a C6 keverék testsűrűsége (3.1. táblázat), ami a szilárdsági tulajdonságokat is befolyásolta.

A cölöpbeton esetében kizárólag a 28 napos nyomószilárdságot ellenőriztük. A 2.1. táblázatnak megfelelően C30/37-24-F5 minőségű beton előállítását terveztük (bár cölöpbeton lévén, elegendő lenne a betonnak a C25/30 nyomószilárdsági osztályt elérnie a jelenleg is készülő MSZ 4798-1-es szabvány D melléklete szerint). A 3.2. táblázat értékei szerint a nyomószilárdság a C5 és a C6 keverék esetében is megfelelt az MSZ 4798-1:2004 szabványnak. A C6 keverék kisebb nyomószilárdsága a tervezettnél magasabb

levegőtartalom és a cementfajták közötti szilárdság-különbségnek tudható be. A C25/30 osztály határértékeit mindkét keverék jelentős tartalékkal képes teljesíteni.

4. A CEM I 32,5N LH és CEM I 42,5N jelű cementekből készült hídépítési szerkezetek teljesítőképességének vizsgálata

A C7 jelű hídépítési beton keverék a 2.1. táblázatnak megfelelően a CEM I 42,5N jelű, míg a C8 jelű keverék a CEM I 32,5N LH típusú cementtel készült.

A tervezett frissbeton tulajdonságokat megfelelő mennyiségű adalékszer hozzáadásával be tudtuk állítani. A frissbeton

levegőtartalma és testsűrűsége mindkét keverék esetében körülbelül megegyezett a tervezettel. A két keverék szilárd testsűrűsége körülbelül azonos volt (4.1. táblázat).

A teljes nyomószilárdsági adatsort (1-56 nap, vegyes és vízben való tárolással) C7 és C8 jelű keverékekre a 4.1. ábra mutatja. Mindkét keverék nyomószilárdsága már körülbelül 12-13 nap után megfelel az MSZ 4798-1:2004 szabvány követelményeinek. A különböző cementfajtákkal készült betonok nyomószilárdsága között körülbelül 10-11% különbség van (4.2. táblázat).

A zsugorodás vizsgálatánál minden gerendát 24 óráig zsáliban tartottunk. Ezután párazáró fóliával tekertük őket körbe. Mivel minden gerendát ugyanúgy utókezelteztünk, ezért a kapott eredmények egymással összehasonlíthatók.

A C7 és C8 keverékek zsugorodási hajlamának vizsgálatát 120 napig végeztük. A 4.2. ábra szerint a C8 jelű keverék zsugorodása, amely a kis hőfejlesztésű, kis zsugorodási hajlamú CEM I 32,5N LH típusú cementből készült, csupán körülbelül 63%-a a C7 jelű keverék zsugorodásának (CEM I 42,5N). Tehát hosszváltozás szempontjából kedvezőbb eredményeket kaptunk a CEM I 32,5N LH cementből készült betonnal, mint a CEM I 42,5N cementből készült betonnal.

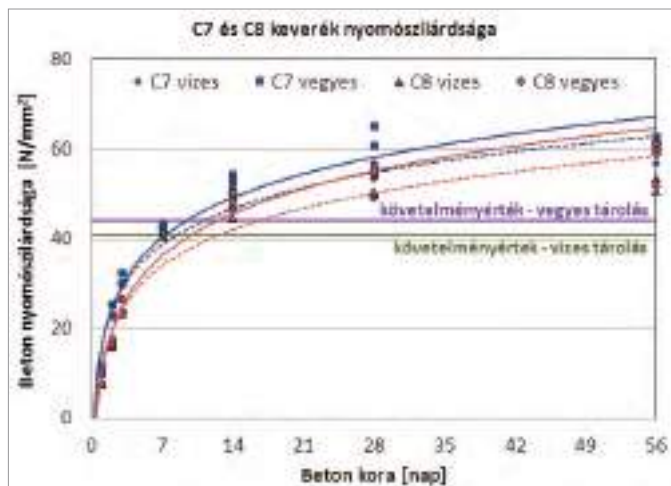
A keverékek vízzárósági vizsgálatát az MSZ EN 12390-8:2009 szabvány szerint végeztük. A vizsgált betonmintákon mért értékek az MSZ 4798-1:2004 szabvány szerinti XV3(H) vízzárósági fokozat

Beton jele		C7	C8
Tárolás		vegyes	
Tervezett testsűrűség	[kg/m ³]	2392	
Tervezett levegőtartalom	[%]	1,00	
Szilárd beton testsűrűsége	[kg/m ³]	2370	2360
Szilárd beton levegőtartalma	[%]	1,91	2,32

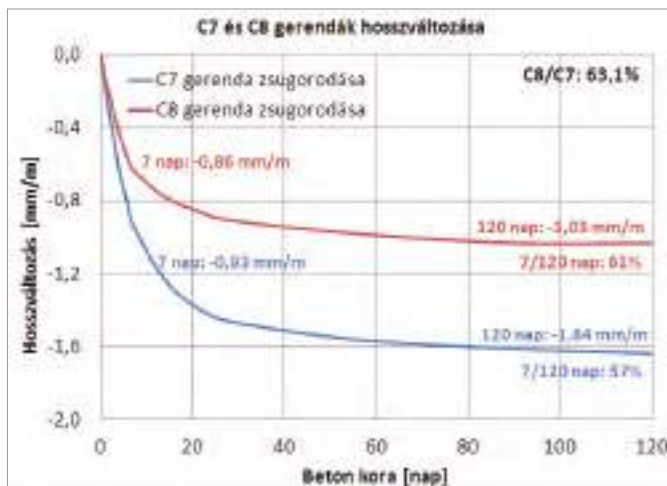
4.1. táblázat C7 és C8 jelű keverékek tervezett és szilárd testsűrűsége, levegőtartalma

Beton jele	Tárolás	Jellemző érték	1. megfelelési feltétel	legkisebb egyedi érték	2. megfelelési feltétel	Megfelelőség
C7	vizes	53,1	41,0	49,1	33,0	Megfelel
C30/37	vegyes	60,4	44,0	55,4	36,0	Megfelel
C8	vizes	50,2	41,0	49,9	33,0	Megfelel
C30/37	vegyes	55,0	44,0	54,4	36,0	Megfelel

4.2. táblázat C7 és C8 jelű keverékek nyomószilárdságának vizsgálati eredményei



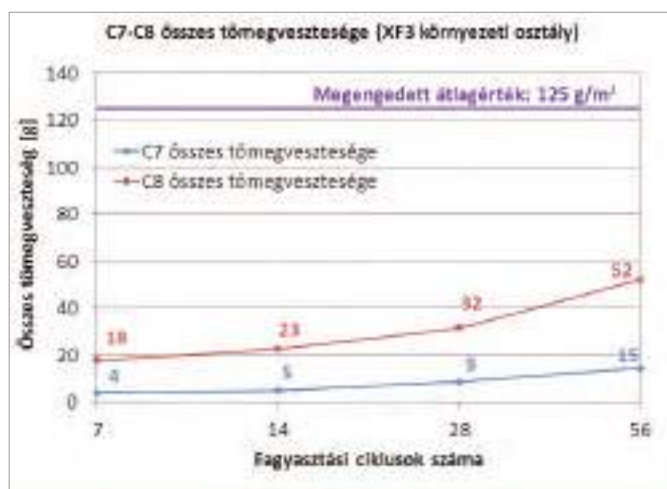
4.1. ábra C7 és C8 keverékek szilárdulási folyamata 56 napos korig



4.2. ábra C7 és C8 keverékből készített gerendák zsugorodási hajlamának összehasonlítása



4.3. ábra C7 és C8 keverékek összes tömegvesztése XF2 környezeti osztály szerint vizsgálva (olvasztósóval) 56 ciklus után



4.4. ábra C7 és C8 keverékek összes tömegvesztése XF3 környezeti osztály szerint vizsgálva (olvasztósó nélkül) 56 ciklus után

előírásainak feleltek meg. A C7 keverék próbatestjein 12 mm-es legnagyobb behatolási mélységet, míg a C8 keverék próbatestjein 19 mm-es legnagyobb behatolási mélységet mértünk. C8 esetében a 19 mm-es behatolási mélység egy nagyobb átmérőjű adalékanyag szemcse határfelületén képződött. Egyébként C8 esetében 12-16 mm-es értékeket mértünk.

A C7 és C8 keverékek fagyállóságát kétféleképpen vizsgáltuk. Ellenőriztük a próbatestek fagyhámlását az MSZ CEN/TS 12390-9:2007 szabvány szerint, valamint meghatároztuk a próbatestek légbuborék jellemzőit (pl. távolsági tényező) az MSZ EN 480-11:2006 szabvány szerint.

A 2.1. táblázat szerint C7 és C8 keverékeinket XF2 és XF3 környezeti kitétí osztályra is vizsgáltuk. A fagyhámlás vizsgálat eredményei alapján (ahogy az várható volt) C7 és C8 keverékek XF2 környezeti osztályra nem felelnek meg (4.3. ábra), XF3 környezeti osztályra pedig megfelelnek (4.4. ábra).

A fagyhámlás vizsgálaton kívül elkészült a légbuborék jellemzők vizsgálata is, ami közvetve ugyan, de utal a keverékek fagyállósági képességére. A C7 és C8 keverékekbe nem tettünk légbuborékképző szert, ennek megfelelően a hasznos levegőtartalom messze elmarad a fagyálló betonoknál elvárt értékektől (C7: 0,10%; C8: 0,13%, 4.3. táblázat). Következésképpen nem várhatjuk el ezektől a keverékektől, hogy megfeleljenek az olvasztósóval végzett 56 ciklusos fagyhámlás vizsgálatnak.

5. A keverékek vizsgálataiból levonható következtetések

A fenti vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a CEM I 32,5N LH jelű cementből készült cölöpösszegő, pályalemez, szegély betonok fontosabb tulajdonságai megfelelnek a velük szemben támasztott MSZ 4798-1:2004 szabvány szerinti követelményeknek.

Nyomószilárdsági értékei csupán 6-9%-kal maradnak el a CEM I 42,5N

típusú cementből készült hasonló típusú betonok nyomószilárdsági értékeitől, ami nem jelentős, tekintve, hogy kismértékben ugyan, de a CEM I 32,5N LH cementből készült C8 keverék testsűrűsége kisebb, mint a CEM I 42,5N típusú cementből készült C7 keverék testsűrűsége, valamint a cement szilárdsága is egy szilárdsági osztállyal kisebb.

A vízzárósági és fagyállósági vizsgálatoknál is mindkét cementtípus használata esetén ugyanolyan eredményeket kaptunk. XF2 környezeti osztályra nem felelt meg egyik keverék sem, de ez egyértelműen technológiai kérdés.

Számottevő különbség egyedül a keverékek zsugorodási hajlamában volt megfigyelhető. Vizsgálatunkból kiderül, hogy a kis hőfejlesztésű, kis zsugorodási hajlamú cementből (CEM I 32,5N LH) készült C8 keveréknek körülbelül 37%-kal kisebb 120 nap után a zsugorodása, mint a hasonló, de normál cementből (CEM I 42,5N) készült C7 keveréknek.

Műszaki jellemzők	C7	C8
Tervezett levegőtartalom	1,00%	1,00%
Szilárd beton levegőtartalom	0,73%	1,13%
Hasznos levegőtartalom	0,10%	0,13%
Távolsági tényező	1,60 mm	1,80 mm
Mért hurok összesen	34 db	39 db

4.3. táblázat C7 és C8 keverékek főbb légbuborék jellemzői

6. Összefoglalás

A CEM I 32,5N LH cementből készült keverékek rendre alacsonyabb szilárdsági eredményeket produkáltak. Ez azonban tartóssági vagy teljesítőképességi problémát nem jelent, mert az elsősorban nem a nyomószilárdság függvénye. Gazdaságossági szempontból még előnyösebb is egy olyan cement használata, amely megfelel a szilárdsági követelményeknek, de kisebb tartalékkal.

A vizsgálatok eredményei alapján kimondható, hogy a CEM I 32,5N LH típusú cementből készült hidépítési betonok egyéb tartósságot befolyásoló tulajdonságai hasonlóak a CEM I 42,5N cementből készült betonok tulajdonságaihoz. Tehát a kutatás szerint a két cement egymással helyettesíthető.

A CEM I 32,5N LH cementből készült betonok zsugorodása körülbelül 40%-kal kisebb, mint a CEM I 42,5N típusú cementből készült betonoké. Ennek hatására várhatóan kevesebb vagy kisebb korai, felületi repedés fog megjelenni a szerkezeteken. Ezzel hosszabb élettartam, nagyobb teljesítőképesség biztosítható (az új 305/2011/EU rendelet már a teljesítményt helyezi előtérbe). Tehát olyan esetekben, ahol a szerkezet teljesítőképességét jelentősen befolyásolhatják a kezdeti zsugorodási repedések, azokon a helyeken kifejezetten ajánlott a CEM I 32,5N LH cement használata.

Felhasznált irodalom

- Arató Péter - Dr. Karsainé Lukács Katalin: CEM I 32,5N LH jelű cementből készült út- és hidépítési betonok teljesítőképességének összehasonlítása CEM I 42,5N és CEM II/B-S 42,5N jelű cementből készült betonok teljesítőképességével. Kutatási jelentés. Budapest. 2015. május

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A CRH Részvénytársaság lezárta a Holcim Észak-Duna Régió megvásárlását

A nemzetközi építőanyag-ipari csoport, a CRH Részvénytársaság 2015. augusztus 3-án jelentette be, hogy befejeződött a Holcim Észak-Duna régió (Holcim Bécs, Holcim Szlovákia, Holcim Magyarország Kft., ecorec, TransPlus és Pultrans) felvásárlása. A tranzakció egy világméretű megegyezés részeként jött létre, melyben a CRH 6,5 milliárd euró értékben vásárolt meg bizonyos vagyontárgyakat a Lafarge és a Holcim csoporttól.

Ez a nap egy fontos mérföldkő volt a Holcim Észak-Duna régió számára, melyben az eddigi legnagyobb tranzakció részeként a szlovák, a magyar és az osztrák érdekeltségei csatlakoztak a CRH Csoporthoz. A CRH ezen üzleti döntése a régióban elért kiemelkedő eredményekbe vetett egyértelmű bizalmát jelzi. A CRH részeként, az újonnan megvásárolt cégek hozzáférést kapnak a közös tudásanyaghoz, a legjobb gyakorlatokhoz, a szélesebb CRH csoport szakértelméhez és innovációihoz.

Albert Manifold, a CRH Részvénytársaság vezérigazgatója így fogalmazott: „Szeretettel üdvözljük a a CRH-hoz csatlakozó, 15 ezer új munkatársunkat. Szaktudásukat és tehetségüket a meglévő munkatársi bázisunk erejével egyesítve, a CRH egy lépéssel közelebb kerül azon céljához, hogy a világ vezető építőanyag-ipari vállalatává váljon. A most megvásárolt üzletrészek földrajzilag kiválóan illeszkednek a CRH jelenlegi működéséhez és saját területükön mind kiváló teljesítményt nyújtanak. Ezen magas minőségű üzletrészek integrációja - melyekre a megfelelő időpillanatban, vonzó értéken tettünk szert, erősíteni fogja a jelenlé-tünket néhány kulcsfontosságú piacon, emellett új platformokat biztosít a stratégiai növekedéshez. Növekedésünk elősegíti majd hatékonyságunk fejlesztését, az innováció felgyorsítását és vevőink számára még kiválóbb szolgáltatás biztosítását”. Globálisan a tranzakció megduplázza a CRH cementtermelési kapacitását és kibővíti kavics és a készbeton portfólióját. Ennek eredményeképpen a CRH lett a világon a harmadik legnagyobb szereplő az építőanyag piacon és a második az adalékanyagok területén.

2015. szeptember 1-ével a migráció következő lépcsőjéhez érkezett a cégcsoport. Társaságaink elnevezése is megváltozott (CRH Magyarország Kft.; CRH (Slovensko) a.s.; CRH (Wien) GmbH).

Ez egy újabb fontos lépés az integráció útján, mely azt tükrözi, hogy a CRH büszke arra, hogy megvásárolta a vállalatokat. A CRH Csoport a világ 37 országában, közel 4000 telephelyet üzemeltetve az egyik piacvezető építőanyag-ipari cégcsoport. A CRH Magyarország Kft. továbbra is elhivatottan törekszik a helyi gazdaság, valamint a helyi üzleti lehetőségek fejlesztésére. Biztosak vagyunk abban, hogy az általunk nyújtott termékek és szolgáltatások, a CRH-val való kapcsolat a záloga annak, hogy partnereink a jövőben még sikerebbek legyenek!

Információk a CRH-ról

CRH (LSE: CRH, ISEQ: CRG, NYSE: CRH) egy sokszínű, vezető, nemzetközi építőanyag-ipari csoport, mely 91 ezer munkatársat alkalmaz, közel 4 ezer telephelyen, világszerte 37 országban. Közel 22 milliárd euró piaci tőkével (2015. július) a CRH a legnagyobb építőanyag vállalat Észak-Amerikában és a harmadik legnagyobb világviszonylatban. A Csoport vezető szerepet tölt be Európában, emellett stratégiai pozíciókat alakított ki a feltörekvő ázsiai és dél-amerikai gazdasági régiókban.

A CRH elkötelezte magát az épített környezet fejlesztése mellett azáltal, hogy az infrastrukturális beruházásokhoz, karbantartásokhoz, lakhatási és kereskedelmi projektekhez a legkiválóbb anyagokat és termékeket szállítja. A New Yorki Tőzsdén amerikai letéti kötvényekkel jegyzett Fortune 500-as listán szereplő CRH az FTSE 100 index és az ISEQ 20 állandó tagja. További információért látogasson el a www.crh.com honlapra.



A CRH központja Dublinban

A fonódó villamospálya építése Budapesten

Szintetikus szálerősítésű, kompozit pályaszerkezetek

FŰR-KOVÁCS ADRIENN ügyvezető

Avers Fiber Kft., www.avers.hu



CONCRIX, a bikomponensű makrószál

A svájci Brugg Contec AG legújabb fejlesztésű makrószála, a betonok szerkezeti megerősítésére alkalmazható Concrix szál. A nagy szakítószilárdságú magot a cementpéphez jól tapadó prégelt poli-propilén köpeny vesz körül. A szál mérete $\Phi 500 \mu\text{m} \times 50 \text{ mm}$, szakítószilárdsága 618 N/mm^2 . Egy kg kb. 120 000 db szálát tartalmaz.

Durva felülete biztosítja a hatékony lehorgonyzódását a megszilárdult betonban, míg a szál vízben oldódó PVA kötegeltelése garantálja a gyors, egyenletes, „labdásodás mentes”, háromdimenziós eloszlást a keverés során a friss betonban. Bevizsgált és dokumentált műszaki paraméterei statikai méretezésre alkalmasá teszik. Közel félezer méretezett és kivitelezett projekt Magyarországon és világszerte már a számítástechnikai hátteret is oly mértékben kifinomította, hogy a számítási dokumentációk a leggazdaságosabb verziót tartalmazzák.

A Concrix makrószállal készült szálerősítésű beton számos helyen szolgál akár 100%-ban betonacél- vagy acélszál helyettesítésre. A Concrix makró műanyag szál a nyers szálbeton keverékben csökkenti a roskadást. Kiválóan ellenáll agresszív környezetnek, ahol az acélbetét vagy acélhaj korróziójával számolni kellene, pl. olvasztósó, vagy vékony betonlemez, amelyeknél a betontakarás kritikus lenne. Az acélbetétek elhagyásával, esetlegesen a betontakarás figyelembevételének lehetőségével a szerkezet tömege lényegesen csökkenhet. A Concrix szál adagolása az igénybevételtől, betonminőségtől függően kb. $2,0\text{--}7,5 \text{ kg/m}^3$. Felhasználási területek: előregyártás, híd-szerkezet, alaplemez, betonfal, padló-szerkezet, pályalemez (pl. villamospálya, vasútpálya, betonút), speciális betonszerkezetek, szivattyúzott beton, daruzott betonszerkezet, lövellt beton, alagút építés során és vízzáró betonszerkezetek esetén. A vizsgálati eredmények és a referenciák alapján a Concrix szál-as beton ideális alternatívája lehet a hagyományos vasalt vasbetonszerkezeteknek, pl. útépítésnél, ahol az úttest sózásnak van kitéve.

A szálerősítésű kompozitok robbanásszerű fejlődése a hatvanas években indult el. Ez a tendencia tovább erősödött az új anyagok és felhasználási területek terjedésével. A szálerősítés a betontechnológiát már a kezdetektől megérintette, de tömeges alkalmazása a nyolcvanas-kilencvenes évekre tehető. Az erősítő szál anyaga kezdetben az acél- és az üvegszál volt, majd a polimer-technológia fejlődésével a műanyag szálak alkalmazása is előtérbe került. Az acélszál erősítésű betonok tapasztalatait használták fel a szintetikus szálak fejlesztése kapcsán, azzal a céllal, hogy a beton szívósságát növeljék. A polimer szálak kiváló olvasztósó- és korrózióállósága miatt ma már megkerülhetetlenek sok építészeti alkalmazás esetén.

Műanyag szálak alkalmazása

A több évtizedes tapasztalat és a fejlesztéssel járó vizsgálatok alapján választhatjuk ki a projektnek megfelelő szál típusát és szükséges mennyiségét. Az alkalmazásra kerülő szál típusát az igénybevétel nagysága és körülményei, de leginkább gazdaságossági számítások határozzák meg. Rendkívül sikeresnek bizonyultak a fibrillált szálak az elmúlt húsz évben, de nagyobb igénybevételeknél a makró polimer szálak előnyöseb-

bek. Szálerősítéses beton alkalmazásával - a hagyományos vasbetonhoz képest - idő és pénz takarítható meg.

A műanyag szálak alkalmazása magas hajlító-húzó szilárdságú betont eredményez, amely az acélszállal erősített betont is meghaladhatja. A szálak feladata és előnye egyben a repedésérzékenység csökkentése, a beton szívósságának növelése, a vasszerelési munkák megtakarítása, továbbá a beton kopásállóságának növekedése.



1. kép Szálerősített villamos pálya Augsburgban

Concix makrószál alkalmazása a fonódó villamospálya építés során

A szintetikus szálerősítés fent említett előnyeiből adódóan döntött úgy a Swietelsky Vasúttechnika Kft., hogy a fonódó villamospálya projektjénél az általa meghatározott pályalemezek Concix szálerősítéssel készüljenek el. A projektet több mint fél éves előkészítés előzte meg. A teszteredményekén kívül döntő volt továbbá a Concix szál gyártójának, a Brugg Contec AG-nak a tapasztalata a kötőpályás közlekedés betonszerkezeiteinek kapcsán, mint például a németországi Augsburg város villamospályáinak, és számos olaszországi sín pályarendszer beton pályalemezeinek kapcsán, melyek ugyanezzel a szállal készültek el.

A fonódó villamos pályalemez statikai méretezése nagyon érdekes feladatnak bizonyult, számos egyeztetés és számítás

végeredménye a 32 cm vastag, C30/37 betonminőségű, 4 kg/m^3 Concix szál adagolású pályalemez. A CDM sínkamra éleiből kiindulható kritikus feszültségcsúcsok miatti repedések megelőzésére a profil köré egy könnyű, hajlított acélhálót helyeztünk el kiegészítő vasalatként. A tervezés során egy gyorsan kivitelezhető kompozit pályalemezt hoztunk létre, ami ötvözi a hagyományos vasalat és szintetikus szálerősítés előnyeit.



2. kép Készül a villamospálya Augsburgban



3. kép A Concix bikomponensű makrószál metszete



4. kép A fonódó villamospálya betonozása Budapesten

MONOLIT VASBETON KÖR MŰTÁRGYAK

Wolf System Építőipari Kft.
7422 Kaposújlak, Gyártótelep www.wolfssystem.hu

Molnár Zoltán

betonépítési divízióvezető

+36 30 247 59 20

zoltan.molnar@wolfssystem.hu



- sprinkler tartályok - oltó- és tűzivíz tárolók - szennyvíztisztító medencék -
- hígtrágya tározók - átemelő aknák - előtárolók - biogáz fermentorok -
- utótárolók - mezőgazdasági és ipari silók - silóterek -
- vasbeton technológiai épületek - csarnoképületek - istállók - készházak -

A kör alaprajzú vasbeton műtárgyak ideális megoldást jelentenek folyadékok és egyéb mezőgazdasági, ipari médiumok tárolására. A körszimmetrikus forma mellett szól az esztétikus megjelenés, az egyszerű tervezhetőség és az ideális erőjáték. A legnyomósabb érv azonban, hogy a kivitelezésben egy specialista áll az érdeklődők rendelkezésére, több mint 40 éve Európában és immár 10 éve Magyarországon.



Fennállásának 30. évfordulóját ünnepli a betonEPAG Kft.

SEBES MÁRTON
betonEPAG Kft.



1. kép Központi betonkeverő a betonEPAG taksonyi telephelyén

A betonEPAG Kft. jogelődjét az EPAG Gmk-t 1985. szeptember 30-án alapította két magyar magánszemély, Bagi István és Sebes Pál. A változatlan tulajdonosi struktúrában, azaz a két család eredményes együttműködésében vezetett cég idén ősszel ünnepli fennállásának 30. évfordulóját.

Az alapítók célja olyan beton előregyártó vállalkozás létrehozása volt, amely az akkori hiánygazdaságban a házipítók igényeire megfelelő betonelemeket kínál. Elsőként tököli telephelyen félautomata prégépekkel üreges betonblokk gyártásával szereztek maguknak hírnevet. Még a nyolcvanas években megjelentek a cég termékválasztékában a mosott betonlapok, majd 1992-től a beton térkövek gyártásával folytatódott a burkolatok piacán való térnyerés.

A 90-es évek elején a budapesti agglomeráció fejlődése és az M0 déli szakaszának – részleges – megépülése folyamatosan

jó piaci környezetet biztosított a fejlődéshez. A tököli telephelyet kezdte kinőni a cég, emiatt 1994-ben az akkor épülő 51-es gyorsforgalmi út mellett kiemelkedő logisztikai adottságokkal rendelkező taksonyi területen kezdett telephely fejlesztésbe. Ez a stratégiai lépés a cég további fejlődéséhez nagy lendületet adott. A jelentős szállítási igényű, nagy volumenű termelő berendezéseket folyamatosan a taksonyi telephelyre telepítette a cég. Kialakult az üreges betonblokkok – melyek máig a cég húzótermékei – és a burkolatok megosztása Taksony és Tököl között. A két telephely párhuzamos működése még további 15 éven keresztül maradt fenn.

A betonEPAG az ezredforduló után lett igazán nagy cég. A növekvő igényeket jól ki tudta szolgálni, dinamikusan tudta fejleszteni viszonteladói hálózatát. Évről-évre a megtermelt eredmény nagy részét beruházásokra fordította és fokozatosan készítette elő legnagyobb lépését, amelyre 2007-ben került sor. A cég fő célja volt, hogy technológiaváltás-

sal megteremtse a modern betonblokkgyártás feltételeit, és legjelentősebb termékcsoportja tekintetében a hazai piacon csúcsmínőséget állítson elő. A beruházás nagyon eredményesnek bizonyult. Piaci részesedése a termékkörön belül jelentősen megnőtt, és a felhasználók népes táboránál etalonná váltak a betonEPAG zsalukövek. A 2008-as pénzügyi válság és a 7 éves építőipari mélyrepülés nem rendítette meg a céget, piaci részesedését tovább tudta növelni, köszönhetően a kiváló minőségnek, amit folyamatosan fenn tudott tartani. Sőt 2009-ben újabb beruházást is végre tudott hajtani, amivel a régi tököli térkögyártó prégépet új, modern gyártósorra cserélte, amelyet már a taksonyi üzembe telepítettek. Ezzel Tökölön a termékgyártás megszűnt, de mint betonkeverő üzem és betonáru értékesítési pont tovább működik.

A fent bemutatott technológiai lépéseket a humán erőforrás, a menedzsment oldaláról is fontos változás követte. 2011-ben a cég alapítói igazgatói státuszukból nyugdíjba vonultak. 2005-től tartó folyamatos átmenet eredményeképpen fiaiknak: Bagi Attilának és Sebes Mártonnak adták át a cég vezetését. A cégvezetők három évtizedes folyamatos munkájának



2. kép Taksonyi raktérterület



3. kép Az új telepített betonblokk-üzem 40-es zsalukövet gyárt

eredményeképpen olyan vállalati kultúra jött létre, amely nagyon stabil és elkötelezett dolgozói hátteret biztosít, sok esetben olyan munkavállalókkal, akik már több mint 20 éve a betonEPAG csapat tagjai.

A megszerzett tapasztalat, az eredményes működés és a vezetők ambíciói együtt olyan projektek megvalósítására adnak lehetőséget, melyekre méltán büszke a betonEPAG. Több példa volt komplett betonüzemek, gyártósorok leszerelésére felújítással, áttelepítéssel, akár megrendelésre is. Az M0 keleti szekto-



4. kép A BETONEPAG S.R.L. salardi üze me az első próbagyártásokkal

rának megépülése után a cég erősíteni kívánta jelenlétét a térségben. Nagytarcsán kiváló elhelyezkedésű területen újabb 100 m³/óra teljesítményű mixer-telep és értékesítési pont építésébe kezdett. A telephely várható nyitása 2016 első negyedévében lesz.

2014-től Romániában, Salard településen (Nagyváradtól 25 km-re északra) modern térkögyártó üzem épült ki, ahol jelenleg már a próbagyártások zajlanak. A BETONEPAG S.R.L. független a magyar cégtől, tulajdonosai a kis generáció tagjai: Bagi Attila, Sebes András és Sebes Márton. De természetesen a szellemi

háttere, termékválasztéka, és a magyar térkögyártó berendezéssel azonos géppark miatt is része a betonEPAG portfóliónak. A román üzem vezetője a tulajdonosi kör legifjabb tagja: Sebes András.

A 30 éves eredményes működés hátterében stabil viszonteladói hálózat, vevőkör és beszállítók állnak. A céget kiszámítható működése mindig is vonzóvá tette partnerei számára. A betonEPAG tagja a Magyar Betonelemgyártó Szövetségnek, és büszke arra, hogy a MABESZ oktatási tevékenységében is sikeresen részt vesz.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Duna-Dráva Cement Kft. megvásárolja a CEMEX érdekeltségeit

Előbb a horvátországi, majd később a magyarországi érdekeltségek is az építőanyag-ipari vállalat tulajdonába kerülnek

A Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) és a CEMEX, S.A.B. de C.V. („CEMEX”) között létrejött megállapodás értelmében a magyarországi vállalat megvásárolja a CEMEX horvátországi leányvállalatát, beleértve annak szerbiai, bosznia-hercegovinai, valamint montenegrói érdekeltségeit.

A mexikói székhelyű CEMEX ezzel párhuzamosan értékesíti ausztriai és az ennek irányítása alá tartozó magyarországi leányvállalatait is, amelyek új tulajdonosa a Németországban, Ausztriában, Magyarországon és Olaszországban jelen lévő Rohrdorfer Group lesz. A magyarországi CEMEX érdekeltségeket a DDC a Rohrdorfer Grouptól fogja megvásárolni a közeljövőben. A frissen aláírt megállapodásokat követően megindul a tranzakció befejezéséhez szükséges hatósági engedélyeztetési eljárás valamennyi érintett országban, és azok sikeres befejezését követően kerülnek az érdekeltségek a DDC, illetve a Rohrdorfer Group irányítása alá.

Az akvizíciókkal a DDC elsődleges célja piaci pozíciójának további erősítése, valamint tevékenységének kiterjesztése az érintett régiókban. Az új eszközök lehetőséget biztosítanak arra, hogy működő üzletágait további telephelyekkel, tevékenységgel bővítse. A horvátországi leányvállalat megvásárlásával a meglévő bosznia-hercegovinai cementgyár mellett további jelentős cementgyártó kapacitással bővül a portfólió a dél-szláv régióban.

Burkolat a nehéz gépekhez? Nem gond!

Speciális anyagok ipari létesítményekhez, csarnokokhoz, raktárakhoz



A szántóföldeken már folyamatban vannak az őszi betakarítási munkák, itt a szüret. A mezőgazdasági gépek, traktorok hamarosan beállnak a csarnokokba. A kisebb-nagyobb ipari létesítményeknél általában fontos cél, hogy **a szilárd beton alapfelületre víztaszító vagy a munkagépek olajcsöpögésének ellenálló réteg kerüljön**, természetesen gyorsan, egyszerűen és költségkímélően.

A megoldás a **Murexin Repol EP1 epoxi impregnáló** oldószertartalmú, szintelen, mélyreható, kétkomponensű epoxi gyanta, mely impregnálásra, felület bevonására is használható. Beton, falazat, vakolat (gipsz is), fa és más nedvszívó anyagok impregnálására, száraz vagy nedves felületre, porló esztrich megerősítéséhez. Jó vegyszer-, üzemanyag-, olaj- és saválló, pormentesítéshez és a kopásállóság javítására is használható.

Amennyiben egy meglévő helyiségben az elkészített betonfelület porlik, akkor a fent említett kritériumoknak a Murexin Repol EP1 epoxi impregnáló mellett a **Murexin IG 03 Padló- és fal impregnáló** az ideális választás, mely oldószermentes, pormegkötő, ásványi, felületkeményítő impregnáló, betonpadlóra és ásványi felületekre. Alkalmazásával megnövelhető a felület mechanikai kopásállósága, és a magas beszívargóképességgel impregnált víz- és szennyődtaszító felületet lehet elérni. Kül- és beltérben, vízszintes és függőleges ásványi felületeken használható. Impregnáláshoz 1:1 arányban tiszta vízzel lehet hígítani.



A raktár beton felületének felújítása során egyenetlen a felület, de a tulajdonos nem szeretne külön burkolatot rá, ugyanakkor nehéz gépek is közlekednek majd rajta?

Erre is van megoldás, a **Murexin FMI 50 Ipari aljzatkiegyenlítő**. A Murexin FMI 50 Ipari aljzatkiegyenlítő kül- és beltérben alkalmazható önterülő aljzatkiegyenlítő 3-50 mm rétegvastagságig. Normál feltételeknél a gyors kiszáradás után kb. 48 óra múlva utólag epoxi bevonattal is bevonható. Különösen alkalmas sima, nagy igénybevételnek kitett ipari padlók készítéséhez. A nagy mechanikai szilárdság miatt az FMI 50 végső bevonatként is használható. A tökéletes rétegrend kialakításához és a még hosszabb élettartam eléréséhez javasoljuk a Murexin Repol EP1 epoxi impregnáló használatát.



Van, amikor menthetetlen a régi poros, gyenge szilárdságú beton. Ebben az esetben nincs más választás, mint ennek a betonnak az eltávolítása, és egy új réteg felhordása. A Murexinnek erre is van javaslata, a **Murexin ER 70 Esztrichcement Rapid**. A Murexin ER 70 Esztrichcement Rapidhoz adalékanyagokat és vizet keverve esztrichet lehet előállítani, amely 24 órán belül úgy szárad ki, hogy kerámialapokkal burkolható, valamint 7 napon belül < 2,0 CM% maradék nedvességtartalom érhető el. Kötött-, csúsztatott és úsztatott esztrich előállítására, valamint parketta, PVC, linóleum, kerámia, mű- és természeteskö, szőnyegpadló stb. alapfelületeként használható. Különösen gyors nedvességsökkenés érhető el és gyors burkolhatóságot tesz lehetővé. Az ER 70 Esztrichcement Rapid kül- és beltérben is alkalmazható.





Amikor a helyszínen Murexin ER 70 Esztrichcement Rapiddal készített esztrich-hel vagy betonnal történik a réteg kialakítása, és traktorok, markolók targoncák közlekednek majd a felületükön, akkor nem szabad megfedkezni **a felület megerősítéséről**, azaz a **Murexin BH 100 Padlószilárdító**ról. A Murexin BH 100 Padlószilárdító egy kemény beszóróanyag beton- és esztrichpadlóra. Gyárilag előkevert, felhasználásra kész, száraz, természetes kemény adalékanyagból (korrund, portlandcement és diszpergáló szer) áll. A Murexin BH 100 Padlószilárdítóval előállított felületeken a nagy tömegű járművek kerekei, markolók kanalai nem tudnak kifogni.

Az így elkészített erősített felületre a gyors kiszáradás és ennek folytán a repedésveszély kialakulásának elkerülésére ajánljuk a **Murexin LF 3 Kipárolgásgátlót**, mely oldószermentes, szórható, gyorsan ható, kiadós, lebomló utókezelőszer magas záróhatással, az idő előtti vízpárolgás ellen. Kül- és beltérben, a frissen elkészített beton- és cementhabarcsok utókezeléséhez, a napsugárzás és a szél hatása miatti gyors kiszáradás elkerülésére.



Magtárak felújításánál fontos, hogy a felhordandó anyag vegyi ellenálló képességgel, könnyű felhordhatósággal rendelkezzen, illetve fal vagy akár mennyezeti felületekre is fel lehessen hordani, valamint nem elfelejtendő, hogy élelmiszerről beszélünk a tárolásnál, ezért élelmiszerrendelkezéssel legyen. Ezeknek a kritériumoknak felel meg a **Murexin EP 20 Színes epoxibevonat**, mely oldószermentes, élelmiszerbarát, kétkomponensű epoxigyanta bázisú vékonybevonat. Természetesen a Murexin EP 20 Színes epoxibevonat akár kis és közepes mechanikai igénybevételű beltéri betonok vékony padlóbevonataként is használható.

Ha ősz akkor szőlő, ha szőlő akkor bor. Ahhoz, hogy jó minőségű bor kerüljön az asztalunkra, megfelelő módon és helyen, illetve helyiségben kell dolgozni a szőlőt. Ezekben a **feldolgozó helyiségekben** (pince, préház, vagy ha más területet nézünk akár egy almafeldolgozó üzem, vágóhid, tehenészet stb.) a tisztaság, a könnyű takaríthatóság és a vegyi- és a mechanikai ellenálló képesség fontos tényezők. Ezért javasoljuk ezekre a felületekre a **Murexin EP 70 BM Többcélú epoxigyanta** felhordást alapozó réteggént, mely zsugorodásmentes, oldószermentes, sárgásan áttetsző, híg folyós, töltetlen, kétkomponensű epoxigyanta. Az anyag vastag rétegben is kikeményedik, szappanosodás- és ütésálló és az alapfelülettel szemben messzemenően feszültségmentes. Kül- és beltérben alkalmazható az epoxi bevonatok alapozójaként, esztrich felújításához, esztrichrepedések injektáló eljárásához, kvarchomokkal habarcskeverékek előállításához, párazárásra.



Végző ellenálló bevonatként a Murexin EP 70 BM Többcélú epoxigyantára a **Murexin EP 3 Epoxibevonat** kerül, mely oldószermentes, színes, folyékony, kétkomponensű műgyanta. Ipari padlófelületekhez magas vegyi és mechanikai terhelés esetére is. Padlóbevonatok közepes és nagy mechanikai igénybevételű előállításához alkalmazható.

A Murexin anyagokkal készített alapfelületek bírják a terhelést, számukra nem okoznak gondot a markológépek, teherautók, traktorok.

Murexin. Ami tart.



Beton- és acélkorrózió a szennyvízkezelési beton és vasbeton szerkezeteknél

Megoldás: SAKRET IMA 2 szulfátálló javítóhabarcs



Társaságunk 2000-ben kezdett piaci nyitása óta a hazai szárazanyag-gyártás egyik kiemelkedő szereplőjévé vált. Fő termékcsoportjaink - vakolatok, habarcsok, burkolástechnikai termékek és hőszigetelő rendszerek - gyártása mellett 2010-től a beton felületvédelem területén is jelentős fejlesztéseket hajtott végre, és komoly piaci sikereket ért el. Referenciáinkból válogatunk...

Lakókörnyezetünkben szétnézve nehezen találunk olyan épületet vagy építményt, amelynél – ha másként nem is – legalább kiegészítő elemként ne alkalmaznánk betont vagy vasbetont. A leggyakoribb esetben mint teherhordó szerkezetet alkalmazzuk, hiszen a beton igénybevehető nyomásra és acéllal kiegészítve húzható-hajlítható szerkezetek alakíthatóak ki. A szennyvízkezelési szerkezeteknél, mint a dorr medencék, szennyvízátemelők, ülepítők stb. gyakran alkalmazott anyag, a vasbeton viszonylag alacsony bekerülési költsége, könnyű kialakíthatósága, terhelhetősége miatt.

Az időjárási hatások, agresszív, káros anyagok (elsősorban a gázok és azok savai, sói pl. CO_2 , SO_4) és a használat okozta elváltozások a betonjainkat károsítják. A károk mértékének fokozatos növekedése figyelmeztet: a beton is javításra, illetve védelemre szorul. A

magasépítésben éppúgy, mint a csatorna vagy mérnöki műtárgyknál. A szennyvízkezelés műtárgyai a normáltól eltérő, nagyobb igénybevételnek vannak kitéve. Ezeknek a szerkezeteknek az elvárt élettartama jóval kevesebb, mint egy általános – csak az időjárási körülményeknek kitett – terhelésű szerkezeté, felújítási ciklusai gyakoribbak. A legtöbb esetben kifizetődőbb a meglévő szerkezet felújítása, és védőbevonattal történő bevonása, mint a régi szerkezet elbontása után új szerkezetet építeni. Szennyvízkezelési műtárgyak felújítására ideális megoldás a Sakret beton- és csatornatechnikai termékek alkalmazása.

A felújítás menete (erősen függ a szerkezet terheltségétől és a tönkremenetel mértékétől):

1. a károsítók anyagokkal terhelt építőanyag eltávolítása (minél több károsító – só és egyéb vegyi anyag

– marad a szerkezetben, annál nagyobb kockázatot jelent a későbbiekre nézve)

2. amennyiben szükséges, szerkezetmegerősítést kell készíteni (lőtt-habarcs vagy beton, hézagkitöltés, injektálás stb.)
3. az alapfelület előkészítése SAKRET MKH korrózióvédő és tapadóhíd-dal (főleg vasbeton szerkezetek acélbetétei esetén szükséges)
4. SAKRET IMA 2 szulfátálló javítóhabarcs bedolgozása (ügyelni kell a hézagmentes kialakításra, és a megfelelő felületi eldolgozásra)

A SAKRET IMA 2 szulfátálló javítóhabarcs alkalmazásakor nem szükséges külön felületvédelmet készíteni, mert a kikötött habarcsnál tapasztalható penetráció csekély, és a károsítók több év eltelte után sem jutnak el a teherhordó szerkezet síkjáig. A habarcs állékony, ezért fej fölötti munkára is alkalmas.

Az új generációs szulfátálló javítóhabarcsok – mint a SAKRET IMA 2 – minden fizikai és kémiai tulajdonsága ideális anyaggá teszi, mert zsugorodás kompenzáltak, könnyen bedolgozhatóak, végső szilárdságuk nagy, teljes mér-



tétkben ellenállnak a biogén és kémiai károsítóknak (pH 1!), és az építkezés helyszínén csak vizet kell hozzáadni.

Hagyományos javítással szembeni előnyök:

- a SAKRET MKH passziválja az acélbetétet, megóvja a későbbi korróziótól,
- a SAKRET IMA 2 habarcs nem repedezik, zsugorodik,
- a termék fagy-, időjárás-, sav- és szulfátálló,
- ellenáll az általános vegyi anyagoknak, baktériumoknak és UV sugárzásnak,
- kiváló tapadása van régi és új ásványi felületeken.



HÍREK, INFORMÁCIÓK

Betonba ágyazott zene

Beton hangjegypadok őrzik a kórusfesztivál emlékét Pécsen

2015. július 24. és augusztus 2. között tartották Pécsen az EUROPA CANTAT nemzetközi kórustalálkozót, amely több ezer látogatót vonzott a városba. A kulturális program egyik támogatójaként a LAFARGE Cement Magyarország Kft. a szervezőkkel együtt gondolkodva szeretett volna maradandó emléket állítani a rangos kulturális eseménynek. Így született meg az az ötlet, hogy a rendezvénysorozathoz kapcsolódva kültéri installációkat készítsenek betonból.

A műtárgyak tervezésekor a zene közösségteremtő szerepének megőrzése és az esztétikus megjelenés mellett fontos szerepet játszott a tartósság és az állandóság. Ezen felül az installációknak praktikus funkciót is szántak. Így körvonalazódott ki a gondolat, hogy a város több közösségi terében betonból készült, hangjegy alakú padokat helyezzenek el a szervezők. A hangjegypadok elkészítésére Miklya Gábor pécsi szobrászművész kérték fel, aki több ülőalkalmatosságot készített a zene jegyében. A betonformák elkészítéséhez a LAFARGE Cement Magyarország Kft. és a Léta-Ker Kft. ajánlott fel alapanyagokat. Az EUROPA CANTAT alkalmából a zene témaköre ihlette betonplasztikák alapmotívumai a hangjegyek, melyek a zene vizuális megjelenési formái, annak leírására szolgáló jelek. A köztéren elhelyezhető, használható tárgyként megjelenített hangjegy alak ezt az alapgondolatot új kontextusba helyezi és teszi azt népszerűbbé. A tervezés folyamatában fontos szerepet kapott a funkcionalitás és az ergonómia kérdése. A robusztus felépítésű padok megnövelt ülőfelülettel rendelkeznek, melyeken egy időben többen is megpihenhetnek.

A zsaluzott öntési technikával készülő tárgyak magukban hordozzák az anyagból sugárzó erőt és a múlt évszázadok jelentéstartalmait. A választott anyag a hagyományos beton kavicsos homokkal készült fajtája, mely 8-10 centiméteres

falvastagsággal, helyi acélháló erősítéssel ellenálló és masszív szerkezetet képez a kültéri alkalmazás számára.

A városban összesen 10 padot helyeztek el, többek között a Zsolnay Kulturális Negyedben, valamint a Szent István téren. A frekvenciát városközponti helyeken kívül a peremkerületekre is gondolt a projektcsapat: a Szilárd Leó parkban, a Diana téren, a Csontváry utcában, a gyárvárosi templom mellett és a Budai vámnál is megtalálható egy-egy betonplasztika.

A projekt nem titkolt célja volt az is, hogy hozzájáruljon a beton, mint építészeti alapanyag újraértelmezéséhez. Hiszen a beton mindennapi életünk megszokott részévé vált. Olyannyira, hogy jelenléte sokszor nem kelti fel a figyelmünket, vagy éppen a panelrengetegek jutnak róla eszünkbe, egyhangú és élettelen felületek. Egyre többször találkozhatunk viszont olyan építészeti megoldásokkal, melyek azt bizonyítják, hogy betonból is lehet izgalmas, tartalmas és időtálló felületeket alkotni. Ezen kívül egyre több képzőművész vállalja fel a kihívást, hogy a betonhoz új szemléletmóddal közelítve egyedi, akár meglepő alkotásokat hozzon létre.



Metróállomástól a kutatóközpontig

A Duna-Dráva Cement Kft., hazánk egyik vezető építőanyag gyártója számos olyan projektben vett részt az elmúlt időszakban, amelyek nagymértékben hozzájárulnak Magyarország infrastrukturális fejlődéséhez. A vállalat által biztosított kiváló minőségű cement- és betontermékeket használták többek között a Budapest és Esztergom között megépült vasútvonal, a budapesti 4-es metró egyes megállóinak építésénél, illetve hazánk egyik legnagyobb folyamatban lévő beruházásánál, a szegedi lézeres kutatóközpont kivitelezésénél is.



1. ábra Az alagút falának megerősítése acélhálóval és löttbetonnal az M4 metró építése során

M4 metró Fővám téri és Gellért téri állomásai

A Budapesten 2014-ben átadott M4 metróvonal Fővám téri és Gellért téri metróállomásainak betonigényét a Duna-Dráva Cement Kft. Basa utcai betonüzeméből fedezték. Az említett két megálló abból a szempontból is érdekesnek számít, hogy az Egyesült Államokban díjazták azok kivitelezésének színvonalát. A két állomás ezzel a kitüntetéssel elnyerte a világ legszebb metróállomása elismerését.

Vasúti projektek

Budapest–Esztergom vasútvonal

2013-ban indultak meg az Óbuda-Esztergom vasútvonal felújítási munkálatai, amelyekben a DDC jelentősen közremű-



3. ábra Tó utcai viadukt

ködött. A projekt három szakaszra bontva valósult meg: az első ütemben az Esztergom és Piliscsaba közötti szakasz, a második részben a Piliscsaba-Pilisvörösvár szakasz, végül pedig a Pilisvörösvár-Óbuda közötti szakasz felújítása történt. Vállalatunk 14770 m³, vevői receptúra alapján kevert betont szállított a kivitelezőknek az első két szakaszhoz.

Váci vasútállomás

2013 júniusától egészen 2015 júliusáig vett részt a DDC a Váci vasútállomás átépítési, korszerűsítési munkálataiban, illetve a hozzá tartozó infrastrukturális elemek kiépítésében. A nagyszabású projekthez 15760 m³ betont biztosított a vállalat, amelyet olyan különleges kivitelezési megoldások során használtak fel, mint például a pumpacső beépítése a sínek alá vagy az éjszakai betonozások. A szerkezeti betonok kiváló minősége alapkövetelmény volt az építkezés során, ezért minden munkafázisban próbatesztetek készültek, amelyeken a DDC termékei kiválóan teljesítettek.

M85-ös autótút

Győrt és Sopront köti majd össze a 2x2 sávossra tervezett, leállósávokkal el-



2. ábra Az aluljáró betonfala Pilisvörösvárnál

látott M85-ös autót, amely a 2016-ra elkészülő, Győr-Szombathely között épülő gyorsforgalmi út részét képezi. A teljes szakasz kiépítése egyelőre csak a távlati tervekben szerepel, több, nagyobb szakasz már átadásra került. Ilyen például a nemrégiben felavatott Kóny-Győr közötti rész, vagy a csornai elkerülő első üteme. Az építési munkálatokhoz vállalatunk 1200 m³ betont szállított 2014. július elejétől 2015. május végéig.



4. ábra A Váci vasútállomás aluljárója

Eli-Alps lézeres kutatóközpont

A Szegeden épülő Eli-Alps lézerközpont kivitelezési munkálatai 2014 áprilisában kezdődtek. A különleges kutatóépület szerkezetéhez szükséges, a DDC közreműködésével helyszínrre szállított beton alapanyag teljes mennyisége 18 000 m³ volt. Főleg C25/30 és C30/37 típusú betonok kerültek felhasználásra a munkálatok során, amelyek jellemzően magasabb szilárdsági osztályba tartoznak. A nagyfokú követelmények indoka az épület szerkezetének stabilitása és talajmechanikai adottságainak javítása volt, melynek következtében a szakemberek 819, egyenként 1,8 méter átmérőjű cölöpöt fúrtak a földbe, némelyiket 45 méter mélyre.



5. ábra Szerkezetépítés Szegeden

Betongyárak, építőipari gépek, kavicsbánya ipari berendezések telepítése és áttelepítése, karbantartása, javítása, felújítása, teljes körű rekonstrukciója.

Betongyárak, beton- és vasbetontermék gyártó gépek és technológiák, kiszolgáló berendezések, betonacél megmunkáló gépek, kompresszorok, alkatrészek, részegységek, kopóelemek forgalmazása.

Marcantonini betongyárak és beton beszállító rendszerek



ATILLÁS Bt. postacím: 2030 Érd, Keselyű u. 32.
telephely: 2440 Százhalombatta, Benta Major Ipari Park
telefon: (30) 451-4670 telefax: (23) 350-191
e-mail: atillas@atillas.hu
web: www.atillas.hu, www.atillas-kompresszor.hu



Betonpartner Magyarország Kft.

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.
1475 Budapest, Pf. 249

Tel.: 1-433-4830, fax: 1-433-4831

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink

1186 Budapest, Zádor u. 4.
Telefon: +36-30-954-5961
1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B.
Telefon: +36-30-931-4872
1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.
Telefon: +36-30-954-5535
2234 Maglód, Wodiáner Ipari Park
Telefon: +36-30-931-4872
9400 Sopron, Ipar krt. 2.
Telefon: +36-30-445-1525
8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.
Telefon: +36-30-488-5544
9028 Győr, Fehérvári út 75.
Telefon: +36-30-371-9993
9700 Szombathely, Jávor u. 14.
Telefon: +36-30-280-7777

Mobilüzem

3032 Apc/Farkas-major
Telefon: +36-30-488-8427

Labor

1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.
Telefon: +36-20-943-9720

Központi irodák

1186 Budapest, Zádor u. 4.,
Telefon: +36-30-445-3352

A Beton Fesztivál 2015 eseményei

KISKOVÁCS ETELKA

A Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) és a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség CeMBeton) első alkalommal rendezte meg a Beton Fesztivált Budapesten, a Bakelit Multi Art Centerben. A program konferenciából, betonkeverési bemutatóból, workshopból és kiállításból tevődött össze.

Átadásra kerültek a Diák Munka Díjak, valamint a Betonépítészeti Díj eredményét kihirdette a Bíráló Bizottság elnöke, Beszédes Rita. Az eseményekről az alábbiakban számolunk be.

Megnyitó beszédében **Urbán Ferenc** (CeMBeton) ismertette, milyen munkafolyamat eredménye a Beton Fesztivál. 2013-ban fogalmazódott meg az igény, hogy a két szövetség együtt dolgozzon a beton népszerűsítésén. 2014-ben elindították a beton.hu internetes oldalt, megújították a Beton szakmai lapot, a tevékenységeket összehangolták, kialakították a közös stratégiát. Részt vesznek a felsőoktatásban, hogy minél szélesebb körben népszerűsítsék a betont.

Idén először betonépítészeti pályázatot írtak ki, melyre tíz pályamunka érkezett, és az eredményhirdetésre a konferencia keretében kerül sor.

A következő blokkban a résztvevőket röviden köszöntötte **Vass Zoltán**, a MABESZ elnöke, és **Szarkándi János**, a CeMBeton elnöke is.

Ezután **Asztalos István** (CeMBeton), a konferencia levezető elnöke felkérte

előadása megtartására **Tóth Zsuzsát**, a BIBM képviselőjét. Először a The Concrete Initiative című, betont népszerűsítő kisfilm levetítésére került sor, melynek a „gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan” a fő üzenete. A BIBM az európai betonelem előregyártókat képviseli Brüsszelben, támaszkodva a nemzeti szövetségekre, az ipar képviselőire, gyártókra, oktatókra, beszállítókra. Tagja a legfontosabb szabványbizottságoknak, részt vesznek a termékszabványok kidolgozásában. Végül felhívta a figyelmet arra, hogy az Európai Uniónak nagyon egyértelmű és szigorú versenyjogi szabályai vannak (TFEU 101, 102 cikkely). Ha felmerül a gyanú, vagy bejelentés érkezik a be nem tartására, a EU Bizottsága vizsgálatot indíthat, akár rajtaütésszerűen is. Ekkor mindenképpen legyen a helyszínen az ügyvédünk, aki kontrollálja a folyamatokat, jogosultságokat.

Beton textúra változatosságának megjelenése a látványbeton tervezésben. Ez volt a címe **Dr. Markó Balázs DLA** (SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar) prezentációjának.

A betonról megfogalmazta, hogy

- az egyik legjátékosabb anyag, formákat vesz fel, erőjátékát mindig megmutatja,
- bármilyen stílust elvisel, de legjobban nyers alakjában érzi magát, megjelenését kedvünk szerint alakíthatjuk (1. kép),
- ha mégis burkolják, jól és könnyedén „viseli ruháját”,
- a rátett terheket türelemmel hordja, víz/tűz nem árt neki, a természet elemeivel dacolva, védi az embert,
- nehéz, de nem nehézkes, jól tűri, ha kikönnnyítik,
- felülete olyan lesz, amilyen a fogadó zsaluzat, megőrzi annak felületi tulajdonságait,
- szinte mindenféle adalékkal készíthető, rokonsága igen kiterjedt,
- ha kell, bármi megépíthető belőle.

Diák Munka Díj átadása

Szigeti Csaba, a MABESZ Oktatási Munkacsoportjának vezetője elmondta, hogy a szövetségénél 2013-ban született meg a döntés arról, hogy a felsőoktatásban részt vegyenek. Kapcsolatot kerestek a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Karával, melynek eredményeként a 2014-2015. tanévben az Építésiparosítás tantárgy keretében a vasbeton előregyártásról átfogó képet adhattak a diákoknak. Az elméleti órákon kívül külső órákat is tartottak, gyár- és épületlátogatást is szerveztek.

Konkrét feladatot kaptak a diákok a témában, adott helyszínrre egy mezőgazdasági épületet kellett tervezniük. A 30 tervből hat munkát díjaznak Oklevéllel, külön rangsorolás nélkül.

A díjazottak:

- Balogh Szabó Péter: Szerelőcsarnok
 - Bán Márton: Sertéshízlaló telep
 - Kis Máté: Mélyalmos istálló
 - Radnai Stefánia Krisztina: Mélyalmos tehénistálló térburkolata
 - Szöcs Ilona: Mezőgazdasági gépjavító műhely
 - Varga János: Kötött tartású tehenészet hígrágya elvezetéssel
- A közönség tablókon tekinthette meg a terveket.



1. kép Breuer Marcel belső tere az 1960-as évekből, Bronxból

Betonépítészeti Díj 2015

A beton.hu, a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség és tagvállalatainak támogatásával 2015-ben országos, nyílt és nyilvános pályázatot hirdetett betonból tervezett köz- és lakóépületek, üzemek, telephelyek építész tervezői részére.

Kiíró azon építész tervezőket szándékozott díjazni, akik a betont a tervezés során nem csak a szokványos (pl. alapozás, aljzatbeton, betonváz, födém) szerkezeti elemek esetében alkalmazzák, hanem egyedi, különleges megoldásokra is. Ilyenek például a beton tömegét kihasználó határoló elemek, különböző látszóbeton megoldások, különleges szerkezeti elemek, beton burkolatok, berendezések, bútorok.

A Bíróbizottság tagjai voltak:

Beszédes Rita elnök, városépítési városgazdasági okleveles szakmérnök, okleveles építészmérnök,

Ivanka Katalin designer, az Ivanka Factory Zrt. alapítója és tulajdonosa,

Dr. Markó Balázs DLA, a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar dékánja, okleveles építészmérnök,

Marosi Miklós Széchenyi-díjas, Ybl-díjas okleveles építészmérnök, vezető tervező a KÖZTI Középülettervező Zrt.-nél,

Pálffy Sándor DLA, egyetemi tanár, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Urbanisztika Tanszékének vezetője

A felhívásra tíz pályamunka érkezett, melyek közül négy kapott helyezést a Bíró Bizottságtól.

További pályamunkák:

- Balatonakarattyai nyaralóépület.
Tervezők: Bulcsu Tamás, Fortvingler Éva
- Bitriál vállalkozói inkubátorház, Budapest. Tervező: Dobos Botond Zsolt DLA
- Boldog Meszlényi Zoltán templom, Budapest. Tervezők: Jahoda Róbert, Páricsi Zoltán, Wittinger Győző
- Kiss Szilárd sportcsarnok, Siófok. Tervező: Pulai Sándor.
- Minőségi borászat, Kéthely. Tervezők: Horváth Gábor, Bohár Krisztián
- Rudas gyógyfürdő és uszoda átalakítása, Budapest. Tervező: Vékony Péter



I. helyezés: 4-es metró Kálvin téri állomása. Tervezők: Erő Zoltán, Csapó Balázs, Kosztolányi Zsolt, Brückner Dóra, Antal Máté, Varga Péter István



II. helyezés: Bakonyi kemping fürdőháza, Zirc. Tervezők: Dr. Márkus Gábor, Rempert-Sas Csilla, Szabó Krisztina, Páll-Sámson Rita



III. helyezés: Fertőrákosi kőfejtő és barlangszínház. Tervezők: Józsa Dávid, Józsa Ágota



III. helyezés: Kemenes Vulkánpark látogatóközpont, Celldömölk. Tervezők: Földes László, Balogh Csaba, Tatár-Gönczi Orsolya



2. kép Betonba öntött gondolat a padok előtt

Baróthy Anna (S'39 Hybrid Design Manufacture) ismertette a Műegyetemi háttérrel évek óta futó Beton Workshop működését. Céljuk, hogy az érdeklődő egyetemistáknak élmény alapú tanulást, módszertant nyújtsanak, ami mellett a gyakorlatban is kipróbálhatják magukat, megvalósíthatják elképzeléseiket. Csoportokat alkotva megtapasztalják az együtt-dolgozást, a mentor rendszer pedig megkönnyíti a kérdezést, a problémák megoldását. Az elkészült alkotásokat kiállítják, a köztéri „beavatkozásokat” beépítik (2. kép).

A kurzus igen népszerű, az egyetemisták kreditpont nélkül is szívesen jönnek. Biztatta a fesztivál résztvevőit, fogjanak össze, legyen meg a párbeszéd a kreatív oktatás és az ipari szereplők között.

A betonban rejlő kreativitást rengeteg képpel illusztrálta **Kovács Péter DLA** (Debreceni Egyetem Műszaki Kar). Láthattunk példákat világítótornyokra, viaduktra az 1800-as évekből, az 1900-as évekből csarnokszerkezetekre, kiállítótermekre, fantáziadús lépcsőkre, belső terekre, tartószerkezeti megjelenésekre,



3. kép Luciano Kruk háza Brazíliában



4. kép A látványbeton egy lehetséges alkalmazása: harangláb Békéscsabán

homlokzati mintázatokra a világ minden tájáról (3. kép).

Napjainkra igen elterjedté és formagazdaggá vált a beton használata, egyaránt lehet kecses héjszerkezetek, nagy feszítávolságú terek lefedésének, különleges felületeknek az anyaga.

Kozák János (ARGOMEX Építészeti és Kereskedelmi Kft.) a sima, bélyeges, matricás látványbeton felületek, anyagában színezett betonok készítéséről, a felület további megmunkálásáról adott elő. Cégük öntömörödő, nagyszilárdságú, szálerősítéses finombetont alkalmaz homlokzatburkoló betonlapok, térbútorok, padok, asztalok, közlekedési megállóépítmények, kül- és beltéri lépcsők, egyéb belsőépítészeti elemek készítéséhez, melyekre sok szép képet vetített (4. kép).

Befejezésül a mérettűrésekkel, a javításokkal, a felületvédelemmel kapcsol-

latban hangsúlyozta, hogy a német előírások mintájára a saját maguk által összeállított követelményrendszert egyeztetik a megrendelővel, ez képezi az alapját a termék, a munka átadás-átvételének.

Asztalos István (CeMBeton) bemutatta az alapanyagipar fejlesztéseit, melyeket a piaci igények ösztönöznek igazán. A cementgyártás fejlesztésének köszönhetően ma már léteznek különleges tulajdonságú cementek, kis hőfejlesztésű, nagy kezdőszilárdságú, nagy végszilárdságú, tűzálló cementek is. Az adalékanyag fejlesztésénél a technika fejlődése meghatározó, növelni szükséges az újrahasznosított anyagok arányát. Beton adalékszerekkel legelterjedtebbek a képlékenyítő- és folyósítószeres sokadik generációs változatai, de használatosak pl. a zsaluleválasztó szerek és az utókezelő szerek is.

Polgár László (ASA Építőipari Kft.) először áttekintette a betonelemgyártás és az építési technológia fejlődését hazai és külföldi példákon keresztül. Rámutatott, hogy Amerikában igen nagy a beton népszerűsége, és nem ritkák a 60-70 méteres hídgerendák sem (5. kép).



5. kép Hídgerendák beépítésre várva

Kitért az építmények minősítésére, pl. LEED, GREEN, DGNB, melyek eltérő szempontok szerint értékelnek. Az elmúlt évben több munkakülésen kidolgoztak módszereket, ezeket összehasonlították, harmonizálták és különböző szempontok szerint értékelték. Ezen eredményekre támaszkodva megegyezések születtek arra, hogy a fenntartható építmények értékelése közös keretek között történjen.

A közönség szavazhatott a „Beton-épületek” képkiallítás fotóira valamint a beton használati és divattárgyakra, betonplasztikákra. A legtöbb szavazatot Kerekes Zoltán: Felületek c. képe kapta, illetve a Monge Stúdió OptiCube világító betonlámpája.



6. kép A használati és design tárgyak kiállítása egy része



7. kép Öntömörödő beton területének mérése a gyakorlati bemutatón



8. kép Apró betontárgyak öntése a workshop keretében

BETONVARIÁCIÓK

Színes beton bemutató park

A CRH Magyarország Kft. rákospalotai telephelyén

A magyarországi technológiai fejlődés szorosan lépést tart az európai trendekkel a látszó és színezett monolit betonszerkezetek vagy burkolatok tervezése és kivitelezése terén is. Az élénkülő piaci érdeklődésre reagálva, közel három éves laboratóriumi és üzemi tesztelést követően a CRH Magyarország Kft. létrehozott egy kültéri bemutató parkot a pigmentált transzportbeton népszerűsítésére.

A próbagyártások során kikísérletezett legjobb színvariációkból készült falak, térburkolatok, oszlopok és padok alkotják a parkot, mely elsődlegesen demonstratív, másodlagosan viszont közösségi hely (bográcsozó) funkcióval is bír. A fokozódó tervezői, kivitelezői és lakossági érdeklődésre reagálva a maga fizikai valójában tudjuk bemutatni a színes szerkezeteket és a helyszíni konzultáció során akár további ötleteket és inspirációt adhatunk.

Színezett transzportbeton termékeinkhez a kísérleti fázisban többféle gyártó, különböző halmazállapotú pigmentjeit teszteltük, és a tökéletes gyártási technológia kidolgozása során számos értékes tapasztalatot szereztünk. A kivitelezőkkel szorosan együttműködve jelentős projektek keretében a színes betonburkolatok elkészítésére vonatkozó ismereteket, tapasztalatokat is begyűjthettünk. A bemutatópark egyes szerkezeti elemeiben ezek is tükröződnek.

Számos dekoratív szín felvonultatásán túl többféle felületi kialakítású térburko-

lat is megtekinthető a parkban. A falak és az oszlopok felületének kialakításánál a realisztikus megjelenésre koncentráltunk, valamint új zsáluanyagokkal (polypropilén, polycarbonat) is kísérleteztünk - egyedi felületi struktúrák reményében. A

park egyes elemeivel szeretnénk felhívni a figyelmet a kivitelezés során előfordulható hibákra is.

A színek alkalmazásánál nem álltunk meg egy-egy pigment adagolási mennyiségének változtatásával elérhető árnyalatoknál, több pigmentből álló színrecepteket is alkalmaztunk, kiterjesztve ezzel a színválaszték lehetőségeit is. Profi csapatunk számára az egyedi színek kidolgozása sem jelent problémát.

Színes transzportbeton alkalmazásával egészen egyedi és újszerű szerkezetek hozhatók létre, jelentős mértékben növelve ezzel az adott épület értékét.

Amennyiben felkeltettük érdeklődését, látogasson el hozzánk személyesen is. Időpont egyeztetés érdekében kérjük vegye fel velünk a kapcsolatot a +36 30 894 7689 telefonszámon vagy a kapcsolat@hu.crh.com e-mail címen.



Nagy fesztávolságú terek lefedése

A siófoki kézilabda csarnok gerendái

POLGÁR LÁSZLÓ műszaki igazgató
asa Építőipari Kft.

Kitekintés

A 30-36 m fesztávú tetőgerendák már nyolc évvel ezelőtt is járatosak voltak (ahogy erről az Építési Piac 2007. január-februári számában írtam) azóta egyre többször jelentkezett az igény ilyen gerendákra. Akkoriban már volt külföldi példa 48 m fesztávolságú vasbeton tetőgerendára is.

A jelenlegi sportcsarnok építési „láz” során egyre gyakoribbak az igények a 36-51 m fesztávolság tartományban. Szinte kivétel nélkül acél rácsos tartó tetőáthidalásra gondolnak a tervező építészek és statikusok, ami közel áll ahhoz a gyakorlathoz, amit néhány évtizeddel korábban Ausztriában, Németországban tapasztalhattunk. Időközben Ausztriában a ragasztott fatartók jelentenek komoly konkurenciát, míg Németországban és az USA-ban az új típusú, nagy fesztávolságú, nagyszilárdságú betonból készült feszített vasbeton gerendák.

Nagy feltűnést keltett két évvel ezelőtt a Bremerbau az 56 m fesztávolságú ge-

rendáival, a gerenda szállításáról készült fotó különösen látványos (1. kép).

http://www.dafstb.de/application/Jahrestagungen/2014/grosse_Abmessungen_Fertigteilbau-Molter.pdf Hogyan szerelték? Tessék megnézni a 2 perces videót! <http://bremerbau.de/XXL-Centrum-dystrybu-cyjne-w-Ob.419.0.html?&L=2> Összes Bremerbau videó: <http://bremerbau.de/Video.470.0.html?&L=2>

Hasonló tendenciák figyelhetők meg az USA-ban is.

Különös beton szépség a sportcsarnok Brüggeben. Az 50 m fesztávolságú csarnok tartószerkezete egy lemezű, előre gyártott vasbeton elemekből összefesztve (2. kép).

Mi az oka a vasbeton előregyártás újabb „reneszánszának”?

Az utóbbi két évtizedben rendkívüli, részben váratlan technológiai változások következtek be a betoniparban. A szilárdságok drasztikusan növekedtek, a C50/60 betonminőség az előregyártás-

ban teljesen általánossá vált, de gyakoriak a C60/70 - C100/115 betonminőségek is.

Ma még sok tervező úgy gondolja, a vasbeton tetőgerendák betervezhető fesztávolságának a felső határa 36 m. Nem véletlen, hogy a jelenleg induló sportcsarnokokat rendre acél rácsos tartókkal tervezték.

Például:

- EYOF tornacsarnok, Győr
Tiszta belmagassága 10 m, fesztávolsága 44 m, rasztere 44x60 m, párkány magassága 14,4 m.
- Szigetszentmiklós
http://www.stadionwelt-business.de/index.php?rubrik=ausstattung&site=uebersicht_specials&kat=&ukat=
Acél rácsos tartókkal tervezték.
- Kézilabda Akadémia, Balatonboglár
Acél rácsos tartók 4 m-ként, 44 m fesztávolsággal, tartó magasság közepén 3 m. Épület párkány magassága 12,65 m.
Az acél rácsos tartók érdekessége az acél cső szelvényű övrudak, rácsrudak. Viszonylag nagy a fajlagos tömege az acél szerkezetnek: ca. 60 kg/m².
- Jelenleg készülnek a Ludovika Akadémia sportcsarnokainak is a kiviteli tervei, szintén acél rácsos tartókkal.

A siófoki kézilabda csarnok Tartógerendák építése szegmens technológiával

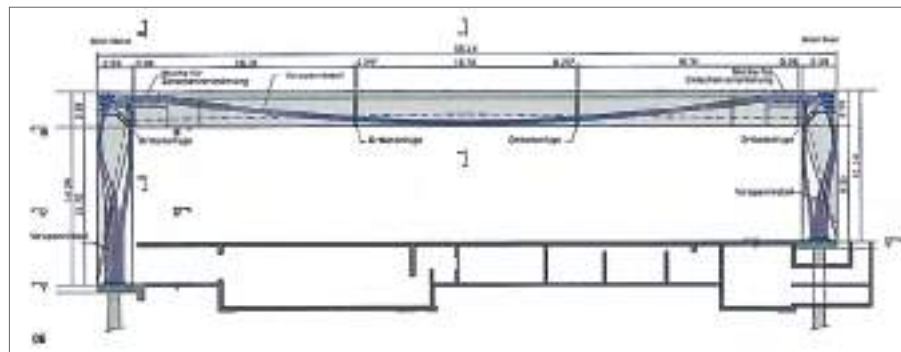
Eredetileg a tartógerendákat acél rácsos tartókkal tervezték, 40 m fesztávolsággal. Az építető azonban elfogadta az asa Építőipari Kft. alternatív megoldásra tett javaslatát, hogy az acél rácsos tartók helyett feszített vasbeton gerendákat alkalmazzanak.

Előfeszített vasbeton gerendák 38 m fesztávolságig már korábban is előfordultak. 2015-ben a Ferrobeton Zrt. 42 m fesztávolságú feszített vasbeton tetőtartókat szállított és szerelt a szombathelyi FALCO raktárnál, az osztrák terv szerint előírányzott ragasztott fatartók helyett.

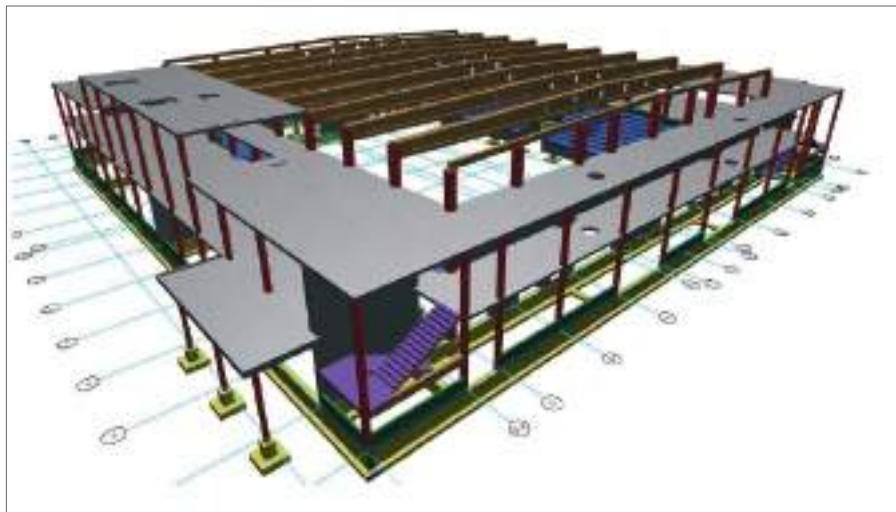
A siófoki csarnok esetében a szűk utak, csomópontok miatt a 40 m fesztávolságú gerendák egy darabban szállítása nem volt megoldható. A mintegy 50 évvel ezelőtt rendszeresen alkalmazott, több darabból a helyszínen összefesztített vasbeton gerendák jöhettek csak szóba. A három darabból összefesztített vasbeton gerenda megoldást választottuk.



1. kép 56 m hosszú gerendák szállítása vasúton



2. kép A brüggei sportcsarnok tartószerkezeti rajza



3. kép A síófoki csarnok szerkezeti váza

Ezt az építési technológiát az elmúlt 50 év alatt szinte teljesen elfelejtették Magyarországon, különösen a magasépítés területén. A 70-es években az utolsó ilyen gerendák a BVM gyártásában a 18 és 24 m fesztávolságú rácsos tartók voltak, de ezeket a 31 sz. ÁÉV TT18 és T24 típus-elemei kiszorították a piacról. Utóbbiak különösen a kisebb tartószerkezeti magasságuk miatt váltak közkedvelté.

A 70-es években a könnyűszerkezetes kormányprogram az acélszerkezetek alkalmazásához adott kormányzati támogatást. Az akkori idők különböző irányzatai jól követhetők a Magyar Építőipar 1988/12 számából, az Iparterv 40 éves működését bemutató célszámból.

A rendszerváltás után jelentősen átalakultak a tartószerkezetek. A könnyű héjalásoknak köszönhetően a tartóvázak egyre könnyebbek lettek. 36 m fesztávolságig Magyarországon a feszített vasbeton gerendákkal kialakított tartóvázak a leggyakoribbak, de a nagyobb fesztávolság tartományokban az acélszerkezet mellett megjelentek a ragasztott faszerkezetek is. A közbeszerzésekkel érintett sportcsarnokok esetében a tervezők olyan megoldásokat terveznek, mely megoldások megvalósítására több gyártó, kivitelező is számításba jöhet, miután a versenyeztetés került előtérbe. Ily módon az innovatív, csak az élenjáró gyártóknál, építőknél megjelenő újabb megoldások a közbeszerzéssel érintett beruházásoknál nem is jöttek számításba, ezáltal igen nagy károkat okozva a nemzetgazdaságnak.

Az EU-ban ugyan már évekkel ezelőtt felismerték az EU közbeszerzési módszereinek a hiányosságait, a zöld könyvet már 2010-ben kiadták (http://www.info-ter.eu/attachment/0002/2552_14a89514.pdf).

Megdöbrentő, hogy mindeközben Magyarországon csak talán 2015 végére várható az új közbeszerzési törvény megjelenése.

Ilyen és hasonló megállapítások nagyon gyakran jelentek meg az elmúlt öt év vitáiban: „üdvözli egyes tagállamok arra irányuló kezdeményezését, hogy az innovációt a forgalomba hozatali megelőző közbeszerződésekkel támogassák, ami azt jelenti, hogy a szerződések a hatóságok által meghatározott egyedi feladatok megoldására irányulnak; megállapítja, hogy a közbeszerzési folyamatban a túlzott követelmények és technikai előírások túlzott adminisztrációhoz vezethetnek, és ezáltal akadályozzák az innovációt; úgy véli, hogy a közbeszerzésnek inkább a funkcióra és a végeredményekre kellene összpontosítania”.

Az előre gyártott elemekből össze-feszített gerenda egyik csúcs teljesítményét jelentették a Reisch Róbert által 1964-ben tervezett és a 31 sz. ÁÉV által megvalósított nagylaki Kenderpozdorja gyár gerendái. A 27 m fesztávolságú, I keresztmetszetű gerendát 6 db 4,5 m hosszúságú vasbeton elem helyszíni összefeszítésével képezték egy 27 m hosszú gerendává, és emelték be ezeket a helyükre. Azokban az időkben ez az építésmód különösen a szocialista országokban általános volt, miután nem álltak rendelkezésre hosszú elemeket szállító járművek. Az elemek között 2 cm szélességű hézagokat hagytak. Ezen hézagokat cement habarccsal öntötték ki és a cementhabarcs megszilárdulása után feszítették össze Freyssinet sajtókkal.

A szegmens építésmódot a 70-es években a magyarországi hídépítések-nél többször alkalmazták. Ezt a technológiát a hídépítésben a szabad szakaszos betonozás, majd a hídbetölési technológia

váltotta fel. A kőröshegyi völgyhíd esetében a szegmens építést úgy vállalták, hogy az egyes elemek között ca. 80 cm hosszú helyszínen betonozott szakaszokat iktattak be. Romániában jelenleg is több autópálya hidat építenek ezzel a módszerrel, az egyes elemek között 40-50 cm monolit szakaszokat betonoznak be még a beépítés helyén, és a monolit szakaszok megszilárdulása után emelik be a gerendákat.

Amerikában és Ázsiában, különösen a hídépítések-nél rendszeresen kontakt illesztésekkel feszítik össze az elemeket. Az egyes elemeket egymáshoz betonozzák az üzemben, a gyártás során mindig a már legyártott elemhez betonozzák a következőt. Így tudják biztosítani az azonos geometriát, a tökéletesen illeszkedő fiú-lány kapcsolatokat. Vitatt, hogy az illeszkedő felületeket célszerű-e profilozni. Újabban a finom profilozás került az előtérbe, miután egyre inkább nagyszilárdságú betont használnak. Összefeszítéskor az epoxi bázisú ragasztó ha-



4. kép Az egyik gerenda az üzemben, a kapcsolódó felületen a mélyedésekkel



5. kép A feszítés megkezdése előtt a „lány” felületre felkenik a habarcsot

barcsból csak néhány milliméter vastagságú réteget kennek fel a felületre, de újabban már száraz illesztésekkel is dolgoznak.

Az utóbbi években disszertációk, szakcikkek sorozata jelent meg a témában. Ezekhez a hozzáférés sem egyszerű, és

természetesen angolul vagy németül olvashatók. A magyar kutatások nem foglalkoztak a témával. Ez is okozta a nehézséget, amikor az asa Építőipari Kft. vállalkozott a 40 m fesztávú gerendák több elemből való gyártására és összeállítására. Sikerült ehhez megnyerni a CAEC tervező irodát, Almási József vezetésével.

Nehézségek a megvalósítás során

Amikor felvetődött a síófoki csarnoknál a feszített vasbeton gerenda lehetősége, elég nyilvánvaló volt, hogy az elemeket kontakt illesztéssel célszerű készíteni. A kontakt illesztés azt jelenti, hogy az egyes elemek között legfeljebb néhány milliméter lehet csak a hézag, azaz a hézagban csak néhány milliméter vastag műanyag habarcs lehet (Sikadur).

A mi esetünkben, a síófoki gerendáknál még a C50/60 betonnál maradtunk, miután nem akartuk az újdonságokat tovább fokozni, de a jövő a C60/70 vagy még nagyobb szilárdságú betonok alkalmazása az ilyen tartók esetében. A gerendák osztás távolsága az eredeti acél rácsos tartó osztással azonos, azaz 5 m-ként helyezkednek el a tetőgerendák.

A több elemből összefeszített gerendák esetében mindig alapos megfontolást igényel, hol legyenek az elem kapcsolatok. Síófokon a 10-20-10 m osztást választotta a CAEC Kft. statikus tervezője. Nem akartak a legnagyobb nyomaték helyén kapcsolatot, bár a nyereg formából következően nem középen van a legnagyobb húzóerő. Gyártástechnikai okokból a középső illesztés lett volna ideális.

Technológiai okokból az üzem kezdeményezte, hogy a gerenda teljes hosszban egy ütemben legyen betonozható. Ez a kívánság a kontakt felületek speciális kialakítását tette szükségessé. Az elválasztást DÖRKEN lemez beiktatásával valósították meg. A Dörken lemezt betonacél ráccsal támasztották meg. A kapcsolatot a BME Építőanyag Laboratóriumában vizsgálták, próbaterheléssel.

A három részből összefeszített vasbeton gerendák mintegy felébe kerülnek az acél rácsos tartók bekerülésének, és a helyszíni szerelési munkák is jóval kevesebb ideig tartanak.

Könnyen megjósolható, hogy a jövőben a 36-51 m fesztávolságok esetében is egyre gyakrabban találkozhatunk majd a feszített vasbeton gerendákkal.



6. kép Közelednek az elemek



7. kép Beépítés után már csak az avatott szem veszi észre, hogy a tartó három darabból készült



8. kép Kapcsolati elemek terhelésvizsgálata



9. kép A három szegmensből összefeszített, 40 m hosszú gerenda beemelése



10. kép Az acél rácsos tartókat felváltó vasbeton váz, mely „kiütötte a biztosítékot”