

2016. október
XXIV. évfolyam VII. szám

szakmai lap
beton
érték generációknak

*Hulladék-e
a bontott beton?*
**Nullenergiás
termelőüzem** *Komlón*
**Új típusú vasbeton
vázak** *Szikszón*



Beton az építészetben
- sikeres volt a
2. Beton Fesztivál



Tartalom

- | | | | |
|-----------|---|-----------|---|
| 3 | Köszöntő | 14 | Megnyitották a Közép-európai Egyetem új, ultramodern épületeit Budapesten |
| 4 | A Beton Fesztivál 2016 margójára | 14 | Betonozás a Duna közepén |
| 5 | Szakmai csemegék a 2. Beton Fesztiválon | 15 | Hogyan hat az idő vasfoga a szintetikus szálerősítésű betonszerkezetekre? |
| 6 | Építési és bontási hulladékok Spanyolországban és Európában | 16 | Nullenergiás termelőüzem Komlón |
| 6 | Fókuszban az újrahasznosított aggregátumok | 19 | Miska, a legszilárdabb magyar huszár |
| 8 | Hulladék-e a bontott beton? Nem, inkább alapanyag! | 20 | Jubilált a Királyegyházi Cementgyár |
| 10 | Az építőanyagok kémiai és mechanikai vizsgálata | 22 | Új típusú vasbeton vázak? HELL Szikszó gyártócsarnok |
| 11 | Hatékony energiagazdálkodás betonnal | 24 | Gecsényi Gyula emlékére |
| 12 | BAU 2017, januárban, Münchenben | 25 | A DesignPécs keretében mutatta meg újabb arcát a beton |
| 12 | Megnyílt az M7-M0 autópálya törökbálinti csomópontja | 26 | Betontrendek kívül-belül, földön-vízben |
| 13 | Hónapokkal korábban készül el a Dagály Úszóaréna | 27 | Díjazták a CeMBeton oktatási tevékenységét |
| 13 | Mindenki többet várt a CSOK-tól, de azért örülnek | 28 | Mit tanulnak a diákok a betonról az általános iskolában? |

Impresszum

Beton szakmai lap
2016. október

Kiadó:

Magyar Cement-, Beton- és
Mészipari Szövetség
E-mail: cembeton@mcsz.hu
Cím: H-1034 Budapest, Bécsi út 120.
Telefon: +36 1 250 1629
Fax: +36 1 368 7628
E-mail: info@betonujzag.hu
www.cembeton.hu

Felelős kiadó:

Szarkándi János

Felelős szerkesztő:

Asztalos István
E-mail: asztalosi@mcsz.hu
Telefon: +36 20 943 3620

Szerkesztőség:

FERLING Kft. – Kis Tünde
E-mail: szerkesztoseg@betonujzag.hu
Telefon: +36 30 957 8385

Szerkesztőbizottság:

Vezetője: Szórád Tamás
Tagjai: Asztalos István, Fűr-Kovács
Adrienn, Guth Zoltán, Kis Tünde,
Miklós Csaba, Pethő Csaba, Pödör
Erika, Rácz Attila, Szilvási András,
Urbán Ferenc, Zadravec Zsófia,
Zubán Zoltán, Wágner Ildikó

Nyomdai munkák:

Pharma Press Nyomdaipari Kft.

Nyilvántartási szám:

B/SZI/1618/1992, ISSN 1218-4837

www.betonujzag.hu
www.cembeton.hu
www.mabesz.hu



www.beton.hu



www.facebook.com/Beton.hu

OBSERVER

A címlapon a Minden építés alapja 2016
pályázat megosztott 1. helyezettje,
Vasáros Zsolt pályamunkájáról
készült fotó látható.

Köszöntő



A mikor 46 évvel ezelőtt, 1960-ban először kevertem betont, kézzel lapátolva, egyszer szárazon, majd kétszer nedvesen, a folyamatos locsolás mellett aligha gondoltam volna, hogy egész életpályám a beton és vasbeton körül forog majd.

Palotás László professzoromtól hallgattam először előadást a betonról, majd később a vasbeton elméletéről és gyakorlatáról, Szalai Kálmán professzor pedig a gyakorlatokon hozta hozzánk közelebb a vasbetont. Amikor Tassi Géza professzor a feszített vasbetonról tartotta az előadásait, és megjelent Herberg Feszített beton I-II. c. könyve magyar kiadásban, egyre inkább a vasbeton felé fordult az érdeklődésem. Maradandó élményt jelentett egész pályafutásomra az 1964-ben a Városligetben rendezett nemzetközi ipari vásár brazil pavilonja, ahol az új brazil főváros, Oscar Niemeyer által tervezett, fantasztikus betonszerkezetű épületeit mutatták be. Ettől kezdve szinte „faltam” Niemeyer munkásságát, melyet Pier Luigi Nervi munkássága egészített ki.

Betonból könnyűt – ez az új jelszó! Takarékoskodás Földünk készleteivel, a fenntartható fejlődés biztosítása, az építési tevékenységgel és az építmények fenntartásával járó CO₂-kibocsátás csökkentésére való törekvés jelentősen megváltoztatják a tartószerkezeteket. A beton, mint az egyik leginkább környezetbarát anyag alkalma-

za kerül előtérbe (a faszervezetek arány-növekedése mellett). A betonszerkezetek tömegével viszont takarékoskodni kell, ami az egyre karcsúbb és egyre bonyolultabb zsaluzatokat igénylő szerkezetekkel való-sítható meg. Érdekes megfigyelni a visz-szatérést az 50-es, 60-as évek tervezői szemléletéhez. Akkor azért kellett az anyag-mennyiséggel takarékoskodni, mert nem állt rendelkezésre az építőanyag, ma pedig azért kell, hogy a jövő generációinak is le-gyen mivel építkeznie.

Pályám kezdetén némi megdöbbenést keltett, hogy kitüntetéses diplomámmal a ki-vitelezést választottam. Ma, ötven év után is az a véleményem, hogy helyesen döntöttem. A kivitelezés is tervezési feladat, csak éppen sokkal bonyolultabb és nehezebb, mint a tartószerkezeti tervezés. Ezt nyugodtan ki-jelenthetem, miután mindkettőt csináltam. A mérnöki tevékenység nem ismer külön ter-vezést és kivitelezést. A mérnök, amikor egy építmény megvalósításán fáradozik, azonos mértékben próbálja megoldani az épít-mény állékonyságának biztosítása mellett a környezet védelmét, a gazdaságosságot, az építmény megvalósításában résztvevők egészségének védelmét és az építmény szép megjelenését. Ma már, ha lassan is, de egyre inkább terjed a német DGNB kö-vetelményrendszere, melyben ezeket a té-nyezőket azonos súllyal bírálják el. Sajnos Magyarországon még ma sincs meg a szak-maiság egyenrangúsága, a Magyar Mérnöki Kamara ma is tiltakozik a tervezés és építés összehívása ellen, mintha a statikus tervező jobban védené az építető érdekeit, mint a kivitelező. Ha megengedi a Teremtő, hogy még tovább dolgozzak, minden örömmel e hibás felfogás megváltoztatásán szeretnék fáradozni.

Polgár László

műszaki tanácsadó
ASA Építőipari Kft.

A Beton Fesztivál 2016 margójára

SZILVÁSI ANDRÁS MAGYAR BETONELEMGYÁRTÓ SZÖVETSÉG

A beton megfogható, élő anyag, szinte mindenütt jelen van. Néha észrevétlenül, néha harsányan megmutatva magát. Nélküle nincs biztonság, tartósság és megbízhatóság. A korszellemnek megfelelően időnként divatos, de mindenképpen része a városok és települések szövetének.

A Beton Fesztivál csokorba szedte mindazt, amit ma elmondani érdekes. Kiváló, a témához professzori szinten értő szakemberek ismertették a betont, mint a távoli szigeteken megépült hatalmas igénybevételnek kitett épületek, partművek stb. betonszerkezeteinek alapját. Bemutatták a hazai betonépítészeti jelenleg kivitelezés alatt álló épületeken keresztül, néhány kiemelkedő alkotással szemléltették a világ



nagy építészeinek munkásságát. Hagyományosan kiállítottuk a „betonfertőzött” diákok diplomamunkáit, és alkotónap keretében teret biztosítottunk számukra a kreatív betonanyag-használat megismerésére.

A Beton Fesztivál elmaradhatatlan kelléke a beton művészi megfogalmazása fotókiállításon, amely idén is elismerést váltott ki a jelenlévőkből. Ugyancsak nagy tetszést aratott a szebbik nem számára készült beton divatékszerek és mindennapi használati tárgyak tárlata, ahol a látogatók szavazatai alapján győztest is hirdethettünk.

Fesztiválunk célja a betonértő szakemberek figyelmének felhívása és az ifjú építészek, tanulók széles rétegének bevonása a betonépítészeti rejtelmeibe. A fiatalok érdeklődése, pozitív hozzáállása igazolta az elképzeléseinket.



A „MINDEN ÉPÍTÉS ALAPJA 2016” BETONPÁLYÁZAT EREDMÉNYE

A betonból tervezett köz- és lakóépületek, üzemek, telephelyek építész tervezői számára hirdette meg „Minden építés alapja 2016” elnevezésű pályázatát a beton.hu a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) és tagvállalatainak támogatásával. A tavaly hagyományteremtő céllal indított pályázat célja megismerni és megismertetni a szakmával és a közvéleménnyel azon megoldásokat, amelyeknek tervezése és megvalósítása során az elsődlegesen alkalmazott építőanyag a beton. A Dr. Markó Balázs DLA, Beszédes Rita, Pálffy Sándor DLA, Marosi Miklós által alkotott Bíráló Bizottság 2016-ban két első helyezettet, egy második és egy harmadik helyezettet hirdetett. A pénzjutalommal járó díjakat a Beton Fesztiválon adták át.

1. helyezett: Vasáros Zsolt,
Rudapithecus Látványtár
a Majomszigeten

1. helyezett: Szabó Levente,
köztéri pavilon a soproni
Várkerületben

2. helyezett: Bulcsú Tamás
és Fortvingler Éva,
nyaralóépület Balatonkenesén

3. helyezett: Molnár Zoltán,
KREA Kortárs Művészeti Iskola
– Beton recepciók pult

Szakmai csemegék a 2. Beton Fesztiválon

A Beton Fesztivál ismét bizonyította, hogy van létjogosultsága. A szakma igényli, hogy időről időre megosszuk egymással a tapasztalatainkat és kreatív gondolatainkat, tanuljunk egymástól és bővítsük látóköreinket.

A szeptember 29-én a budapesti Lurdy Házban megtartott eseményen elsősorban gyakorlati példákat bemutató előadók szóltak fel, ismertettek egy-egy érdekes és jelentős projektet, referenciamunkát, vagy éppen a betonnal kapcsolatos legújabb trendeket. A vizsgált témák legtöbbször két meghatározó irányra épült: a gyakorlati, innovatív alkalmazásra és a fenntarthatóságra. Többek között szó esett a sportlétesítmények tervezéséről, építészetéről, melyek közül közvetlenül ismerhette meg a közönség a Dagály Úszóáréna és a Pusztás Ferenc Stadion építészeti koncepcióit. A beton tartósságát és biztonságát hangsúlyozta a vecsési beton körforgalomról szóló előadás is, amelyből kiderült, hogy a körforgalmak megtervezése során kiemelt szempont a jelenlegi és a várható forgalom meghatározása, melynek ismeretében az



„A vizsgált témák legtöbbször két meghatározó irányra épült: a gyakorlati, innovatív alkalmazásra és a fenntarthatóságra.

ideális nyomvonalak és a várható terheléssel összhangban lévő pályaszerkezetek tervezhetők, építhetők meg. Szintén a gyakorlati alkalmazás témakörében hallhattak a résztvevők elismert építészek munkásságáról, például Nervi, Le Corbusier és Zaha Hadid betonépítészetéről.

A zöld gondolkodás az iparágba is begyűrűzött, a fenntarthatóság napjaink betonépítészetének egyik központi témája, így több előadás is ezt járta körül. Már



megvalósult projektek (Lego gyár, Rati Kft. üzeme) példáján keresztül ismertették a beton környezetbarát és energiahatékony alkalmazását. Emellett a Fesztiválon debütált a beton.hu legújabb szakmai kiadványa, amely az anyag hőtároló képességét és a benne rejlő lehetőségeket mutatja be. A kiadványhoz kapcsolódóan részletekbe menő előadást is hallhattunk a már gyakorlatban is alkalmazott, alkalmazható, illetve kísérleti stádiumban lévő megoldásokról.

A Beton Fesztivál előadásairól, a szakmai véleményekről részletesen is beszámolunk következő számunkban.

Építési és bontási hulladékok Spanyolországban és Európában

Fókuszban az újrahasznosított aggregátumok

GÁL TÜNDE READYMIX HUNGÁRIA KFT.

A körforgásos gazdálkodásban az építési és bontási hulladékok (ÉBH) jelentik az egyik legnagyobb mennyiséget. Az egyéb termékek hasznosítása mellett (fa, fém, műanyag, papír stb.) az ÉBH megfelelő kezelése előfeltétele az előírásoknak és szabványoknak teljes mértékben megfelelő, újrahasznosított építőipari aggregátumok kinyerésének.

Spanyolországban a helyzet ugyan messze nem ideális, de más európai országokhoz hasonlóan, ahol fontos az önfenntartó rendszerek kialakítása, az aggregátumok/adalékanyagok szektor kiemelt szerepet játszik az ÉBH újrahasznosítási folyamatában.

Spanyolországban az 1997 óta létező Országos Aggregátumok Szövetsége (ANEFA) 2002-ben befagyasztotta tevékenységét, azonban 2015-ben újrakezdte azzal a céllal, hogy kifejlessék az üzleti diverzifikációs stratégia részeként az aggregátumszektorban az ÉBH termelésére és gazdálkodására szakosodott üzletágot. Emellett 2014 óta működik a spanyol ÉBH Szövetség (FERCD) 33 taggal. Ebben az országban az építési-bontási hulladék újrahasznosításának aránya jelenleg még messze le van maradva az európai standardoktól, annak ellenére, hogy a MAGRAMA (Mezőgazdasági, Élelmiszeri és



Környezetügyi Minisztérium) és a regionális igazgatóságok különböző terveket hoztak létre eme üzletág támogatására.

A fő cél, hogy a nem veszélyes hulladékok hasznosítási kötelezettsége (mely alól 2014. május 17. óta kivételt képeznek a természetes állapotú anyagok) 2020-ig elérje a termelés tömegének legalább 70%-át. Azonban a fejlett EU-s országokban a tapasztalat azt mutatja, hogy ez a mennyiség az összes aggregátumok keresletének csak mintegy 7-15%-át tenné ki, így nem beszélhetünk arról, hogy az újrahasznosított anyagokkal helyettesíteni lehetne a természeti erőforrások felhasználását, de mindenképpen jobb és hatékonyabb erőforrás-gazdálkodás érhető így el.

Az aggregátumok termelését és forgalmazását tekintve a technológiai fejlesztések mellett az egyik legfontosabb akcióterv olyan kiegészítő üzletágak keresése, melyek megnyitásával a cégek átfogó üzleti szolgáltatásokat tudnak nyújtani annak érdekében, hogy a régi vevők megtartása mellett újakat is szerezzenek. Ehhez szükséges:

- mélyépítési többletföldmunkák kezelése
- olyan nyersanyag-kitermelő iparágak

hulladékgazdálkodása, melyek természetes adalék erőforrások

- mesterséges adalékanyagok termelése egyéb iparágakból származó maradékokból (hamu, salak stb.)
- inert ÉBH gazdálkodás
- a helyreállítás/visszaállítás (rehabilitációs projektek)

Az aggregátumok ágazat a következő pontokat foglalta bele a 2012-2025-ös Ágazati Stratégiájába:

- egyszerűsíteni és gyorsítani az adminisztratív eljárásokat, megszüntetni a jogszabályi korlátokat
- korlátozni az ágazati szereplők számát
- alkalmazni a rendelkezésre álló tudást és technológiát a jelenleg termelt újrahasznosított építőipari aggregátumok esetében, elősegítve a minőségi javulást
- aktív részvétel az újrahasznosító berendezések létesítésében az ország egész területén
- elősegíteni, hogy minden esetben adminisztratív oldalról meg legyen határozva egy %-os hasznosítási kötelezettség
- olyan intézkedéseket javasolni, amelyek lehetővé teszik a visszaállítási/elrendezési tervek változtatását annak érde-

” Az Európai Unióban 2008-2012 között az újrahasznosított aggregátumok termelése 190 millió tonnára tehető.

kében, hogy az üreges bányászatban időközben fellépő módosítások érvényesülni tudjanak

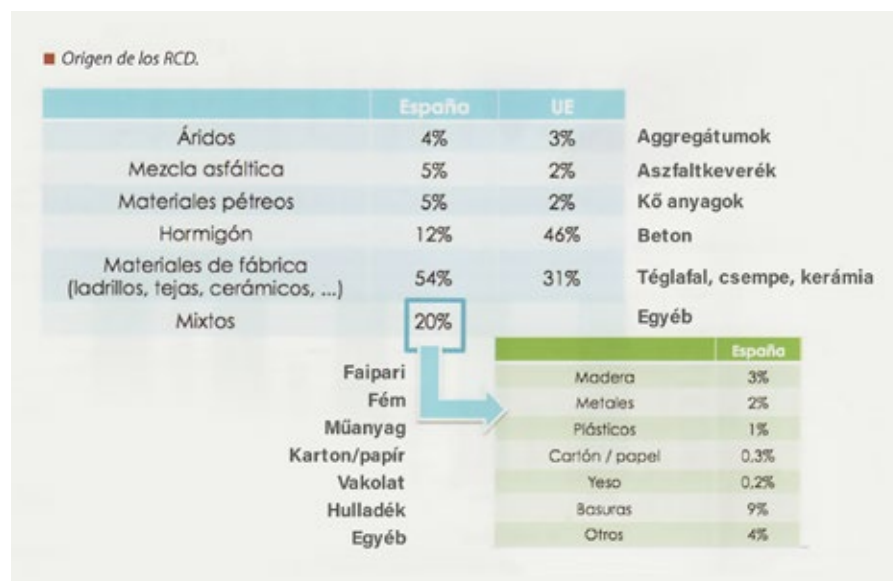
Az Európai Unióban 2008-2012 között az újrahasznosított aggregátumok termelése 190 millió tonnára tehető, amely a teljes aggregátumok fogyasztásának a 7%-a. Napjainkban ez 4,9%, és ellentétben a várakozással, az utóbbi időben ez az arány stagnál. Becslések szerint az ÉBH 35-40%-át hasznosítják újra, a maradék megy a hulladéklerakókba.

Fajtájukat tekintve az aggregátumok lehetnek:

- inert föld
- köves törmelék (beton, kerámia, aszfalt)
- egyéb (fűrészáru, fémek, műanyag, papír)

A hulladékok származását tekintve 40% bontási hulladék, 40% építkezéskor keletkezik, a maradék 20% pedig hazai reformok következtében.

Az alábbi ábra részletesen bemutatja az újrahasznosított anyagok származását:



Az öfenntartó gazdaságban élen járó országok Németország, Egyesült Királyság, Franciaország, Hollandia és Belgium. Az újrahasznosított anyagok éves felhasználása 2012-ben csak ezekben az országokban haladta meg az évi 10 millió tonnát.

Spanyolországban a Nemzeti Statisztikai Hivatal adatai szerint 2007-2012 között évi 42 millió tonnáról 27 millióra csökkent az ÉBH termelése, de ez elsősorban annak a 2011-es módosításnak köszönhető, amely kizárja a veszélyes hulladékokat és a természetes előfordulású anyagokat.

Az ÉBH megfelelő kezelése kétféle gyárban történik: egy átmeneti üzemben, ahol ideiglenesen tárolják és csoportosítják azokat az ÉBH-kat, amelyek nagy távolságokat tesznek meg, azzal csökkentve a szállítási költségeket, hogy a termékeket a megfelelő kezelési üzembe továbbítsák. A kezelési üzemekben frakciók szerint osztályozzák, majd felértékelik a termékeket, annak függvényében, hogy közvetlenül felhasználhatóak, utókezelést igényelnek, vagy hulladéklerakókba selejtezik őket. A fenti üzemek lehetnek fix, valamint mobil gyárak is. Érdekesség, hogy Andalusia tartományban található az átmeneti üzemek 55%-a, a fix kezelési üzemek 30%-a és a hulladéklerakók 36%-a.



ják azokat az ÉBH-kat, amelyek nagy távolságokat tesznek meg, azzal csökkentve a szállítási költségeket, hogy a termékeket a megfelelő kezelési üzembe továbbítsák. A kezelési üzemekben frakciók szerint osztályozzák, majd felértékelik a termékeket, annak függvényében, hogy közvetlenül felhasználhatóak, utókezelést igényelnek, vagy hulladéklerakókba selejtezik őket. A fenti üzemek lehetnek fix, valamint mobil gyárak is. Érdekesség, hogy Andalusia tartományban található az átmeneti üzemek 55%-a, a fix kezelési üzemek 30%-a és a hulladéklerakók 36%-a.

Az alábbi táblázat az ÉBH felhasználását mutatja 2012-ben Spanyolországban:

■ Generación y gestión de residuos de construcción y demolición en 2012.
(Fuente Instituto Nacional de Estadística (INE)).

	Hulladék	Hasznosított	Feltöltésre	Égetésre	Selejtezett	
	Residuos Generados (t)	Residuos destinados a Valorización material (t)	Residuos destinados a Operaciones de relleno (t)	Residuos destinados a Incineración (t)	Residuos depositados en vertedero (t)	
Nem veszélyes	No Peligrosos	27.637.698	19.007.146	4.328.999	0	4.301.553
Veszélyes	Peligrosos	66.156	3.878	0	0	62.278
	Totales	27.703.854	19.011.024	4.328.999	0	4.363.831

Általános probléma, hogy a gyárak kihasználtsága alacsony, vagy nem elég nagy a kereslet az újrahasznosított termékek iránt, így az üzemek gyakran nem tartathatók fenn. További nehézséget jelent a természetes erőforrások alacsony átlagára és leellenőrizhető minősége, valamint az illegális hulladéklerakók megléte.

Éppen ezért a megfelelő kommunikáció nagyon fontos az ÉBH felhasználási lehetőségeiről:

- helyreállított bányák
- rehabilitált területek
- erdei utak, vidéki utak, kocsibeállók
- mellékutak, ideiglenes építési utak
- utak hulladéklerakókban
- lapostető
- csatornák betömése
- töltések és árkok
- gyalogos útszakaszok alapjai
- falak kitöltése, betömése
- sétatutak
- sportpályák
- vízelvezetők
- parkolók
- nem szerkezeti betonok
- szerkezeti betonok

A széles körű felhasználási lehetőségek mellett a megoldás olyan öfenntartó rendszer kialakítása, amely versenyképes, költségghatékony és minden esetben biztosítja a megfelelő minőséget.

Az EU szerint egységes jogalkalmazásra és termékszabványra van szükség, az újrahasznosított építőipari aggregátumokat CE jelzéssel lenne szükséges ellátni, valamint a terméktervezéstől a gyártási és értékesítési folyamatokon át végig betartani a szabályozást.

A Panorámica de la gestión de residuos de construcción y demolición en España y en Europa. Realidades y mitos de los áridos reciclados c. cikk nyomán. Szerzők: César Luaces Frades, Rita Martínez Andía, Ma Rosa Carretón Moreno. Az írás a Revista Técnica CEMENTO HORMIGÓN 2016. március-áprilisi számában jelent meg.

Hulladék-e a bontott beton? Nem, inkább alapanyag!

A portlandcement felhasználásával készített betont már majdnem 200 éve használjuk. Ez idő alatt óriási tudásbázis kapcsolódott hozzá, részleteiben egyre kifinomultabb lett, mind összetételének sokszínűségében, mind az elkészítésére használt technológiák sokféleségében. Tudatosan állítjuk elő, és tőlünk függ, hogy mit alkotunk belőle. Mint ahogy az is tőlünk függ, hogy életciklusa végén mit kezdünk vele.

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

NEMZETKÖZI TÖREKVÉS AZ ÉPÍTŐIPARI FENNTARTHATÓSÁGÉRT

A beton a leggyakrabban és a legnagyobb tömegben használt építőanyag a világon, ezért jelentős hatással van környezetünkre. Előállítására nagy mennyiségű nyersanyag felhasználásával jár, ami – ha nem hasznosítjuk újra – bontás után hulladékká válik. A fenntartható fejlődés szempontjából nagyon fontos megváltoztatni a gondolkodásmódunkat annak érdekében, hogy a lebontott épületek és építmények törmelékét ne hulladéknak, hanem ipari alapanyagként tekintsük. 2005 óta Magyarországon Műszaki Irányelv (BV-MI 01:2005 (H)) segíti az alkalmazás módjait, amelyet a fib (Nemzetközi Betonszövetség) Magyar Tagozata adott ki, neves szerzőgárda közreműködésével. A témát az európai törvényhozás is kiemelten kezeli, 2008-ban tették közzé a 2008/98/EK irányelvet. Ez meghatározza, hogy az a hulladék, amelyet megfelelő módon újrahasznosítunk, már nem hulladéknak, hanem ipari alapanyagként minősül. Ezen feltétel hatékonyabbá tételére jelenleg is zajlik a 2012. évi CLXXXV. törvény átdolgozása. Az európai szabványosítási folyamatban 2013-ban kibocsátották az új betonszabványt (EN 206:2013), amely szintén tartalmazza a beton újrahasznosításának szabályait. A szabványt 2016-ban adták ki magyar nyelven (MSZ 4798:2016), így már nálunk is könnyedén elérhető a beton újbóli hasznosításának műszaki háttere.



HOGYAN HASZNOSÍTHATÓ ÚJRA AZ ELBONTOTT BETONTÖRMELÉK?

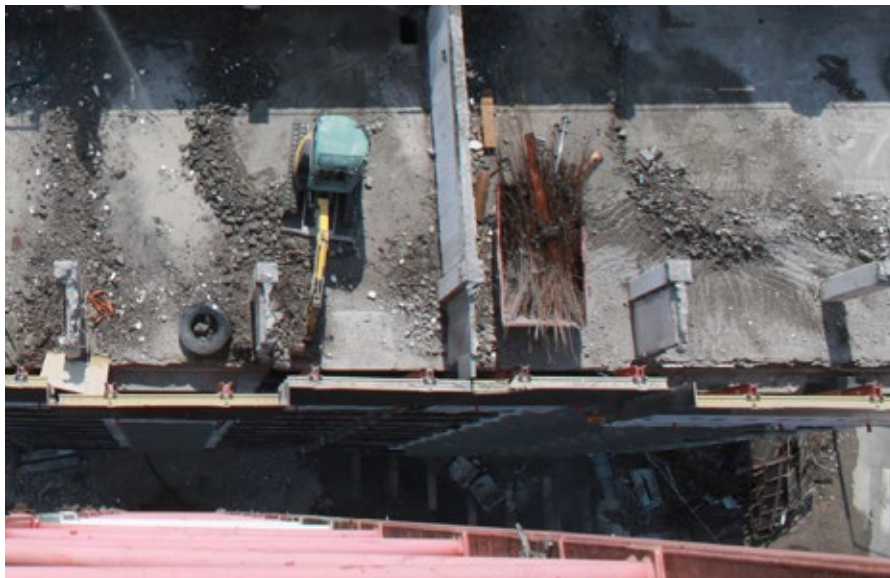
Egy vasbetonból vagy feszített betonból készített építmény elbontásakor külön kell választani az acélbetéteket és a betontörmelékét. Az acélbetéteket ma már 100%-ban újrahasznosítják Magyarországon is, ennek – azt lehet mondani – már hagyománya van. De mi legyen a betontörmeléssel? Manapság legtöbbször a hulladéklerakóban végzi, mert az a legolcsóbb és egyben bevett megoldás. Ez pazarlás, hiszen az előállítás során komoly energiákat fektettünk ebbe az anyagba. Nagyon fontos lenne, hogy jogszabály írja elő: amit valahol elbontunk, azt 100%-ban kötelező legyen újrahasznosítani. Erre ugyanúgy terveket kellene készíteni, mint az építésre. Hogyan is néz ki egy ilyen

terv? A betontörmelékét össze kell törni apróra, hogy kezelhető legyen. Ennek már kidolgozott a gépi háttere, hiszen vannak olyan kompakt mobil berendezések, amelyek képesek a helyszínen felaprítani a betont. Természetesen ez költséges folyamat, ezért lenne fontos a jogszabályi kényszer. Ezt követően a felaprított törmelékét frakciókra kell bontani és a frakciókat elkülönítve kell tárolni. Léteznek ma már olyan berendezések is, amelyek a fenti műveleteket egy munkamenetben el tudják végezni. Miután előálltak a frakciók, azokat ugyanúgy szükséges megvizsgálni, ahogy azt a homokos kavics vagy zúzottkő frakciókkal tesszük. Ezután – betartva a részletes szabályokat, amelyeket a jelenlegi műszaki szabályozás (MSZ 4798:2016) előír – lehet elkészíteni a létesítménytől függő betontechnológiai terveket.

HAZAI PÉLDÁK A BETON ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁRA

Újrahasznosul a magasház

Közismert a pécsi magasház története, amelynek bontása jelenleg is zajlik. E folyamat során arról is döntés született, hogy az elbontott szerkezetet újra kell hasznosítani. A feladathoz tartozik a bontott anyag megfelelő méretűre darálása és termékké minősítése, ezáltal a keletkezett hulladék újrahasznosíthatóvá tétele. Az előregyártott elemeket a helyszínen szállítható nagyságúra törik, majd a kijelölt lerakóhelyen a megadott méretűre darálják. A művelethez betontörő és -roppantó gépeket, illetve a daráláshoz mobil törőberendezést alkalmaznak (Forrás: Beton, 2016. augusztus).



Környezettudatosság már a tervezésnél

Az új FTC-stadion tervezésénél a sportolók igényei, illetve a magyar és nemzetközi előírások figyelembe vétele mellett az épület környezeti hatásának csökkentése is fontos szempont volt. A környezettudatosság növelése érdekében aktív és passzív módszereket egyaránt alkalmaztak. Aktív módszer például az energia- és költséghatékony gépészeti rendszerek (pl.: LED díszvilágítás) vagy a megújuló energiaforrások használata. Alkalmazott passzív módszer többek között az újrahasznosított anyagok beépítése, az építési anyagok környezettudatos tanúsítványokkal rendelkező gyártóktól való beszerzése.

Hulladékból stadiont

A Groupama Aréna építéséhez a kivitelező hulladékgazdálkodási tervet dolgozott ki az építési területre, hogy a bontás során keletkező hulladék minél nagyobb arányban (több mint 75%-ban) kerüljön újrahasznosításra vagy újbóli felhasználásra. Minden kültéri burkolt felület feltöltése és a padlók aljzatának több mint negyede 100%-ban újrahasznosított betonból készült. Az épületet az angol BRE szervezet (Building Research Establishment) környezettudatos épületminősítési rendszerében értékelték.

(Forrás: http://www.mnvzrt.hu/felso_menu/ingatlan_portfolio/eljarasi_dokumentumok/groupamaarena_breeam).



” A betontörmelékét össze kell törni apróra, hogy kezelhető legyen. Ennek már kidolgozott a gépi háttere, hiszen vannak olyan kompakt mobil berendezések, amelyek képesek a helyszínen felaprítani a betont.

Az építőanyagok kémiai és mechanikai vizsgálata

KRISZTIN PÉTER VIZSGÁLÓLABORATÓRIUM-VEZETŐ, CEMKUT KFT.

Az iparilag fejlett országokban a gazdaság megbízható működésében fontos szerepet játszanak az anyagvizsgálatok, melyek a minőségbiztosítás és az esetleges reklamációs ügyek kezelésének alapjául szolgálnak. Emellett az építőipari termékek forgalomba hozatalát, illetve beépítését szabályozó rendeletek, termékszabványok is számos vizsgálatot követelnek meg, ezeket részben vagy egészben az arra feljogosított laboratóriumok végezhetik. Mindezekben túl minél több információval, vizsgálati eredménnyel rendelkezünk a felhasználásra szánt építőipari termékekről, annál több lehetőségünk van tulajdonságain javítani, fejleszteni és ezáltal piaci előnyre szert tenni.

Az építőipari termékek minősége **kémiai (ezen belül a klasszikus, valamint a műszeres analitikai) és mechanikai vizsgálatokkal** ellenőrizhető.

A klasszikus kémiai eljárások egy része **tömegmérésen (gravimetria)**, a másik része **térfogatmérésen (titrimetria)** alapszik. Ezekkel a módszerekkel számos komponenst, paramétert lehet meghatározni, mint például kalcium, magnézium, vas, alumínium, szilícium, oldhatatlan maradék, szulfát, klorid, izztási maradék.

Az **UV-VIS spektroszkópia** alapja, hogy ultraibolya, illetve látható fény elnyelésekor (abszorpciójakor) a molekulák elektroneloszlása megváltozik: elektronjaik kisebb energiájú pályákról nagyobb energiájúakra ugranak át, azaz gerjesztődnek. Az ilyen elektronátmenetek tanulmányozásával foglalkozó spektroszkópiai módszert elektron-gerjesztési (vagy elektron-) spektroszkópiának is nevezik. Az UV-VIS spektroszkópia rutinszerűen használható pl. különböző fémek és nemfémes elemek, mint pl. vas, szilícium, titán, mangán, foszfor, króm (VI) mennyiségi meghatározására.

Ha az egyes elemek gázállapotú szabad atomjait az elemekre jellemző hullámhosszúságú fényel megvilágítjuk, akkor azok a fény egy részét elnyelik. A fényelnyelés arányos az abszorbeáló szabad atomok szá-

mával. Ez a jelenség az alapja az **atomabszorpciós spektroszkópia (AAS)** nevű mérési módszernek. E technika segítségével a mintában lévő különböző fémek, mint pl. réz, króm, nátrium, kálium stb. mennyisége állapítható meg.

Az **induktív csatolású plazma optikai emissziós spektroszkópia (ICP-OES)** nyomelemek meghatározására szolgáló műszeres analitikai módszer. Ennél az emissziós spektroszkópiai módszernél induktív csatolású argonplazma segítségével állítják elő a gerjesztett atomokat és ionokat, melyek aztán az adott kémiai elemre jellemző hullámhosszúságú elektromágneses sugárzást bocsátanak ki. Az emittált sugárzás intenzitása kapcsolatban van a mintában előforduló elem koncentrációjával. E technika segítségével a mintában lévő különböző fémek (pl. réz, nikkel, króm) és néhány nemfémes elem (pl. foszfor, kén, szilícium) mennyiségét tudjuk megmérni. **Ez a méréstechnika a legkorszerűbb módszer a mintákban lévő fémtartalom meghatározásához.**

A termikus elemzési módszerek a vegyületekben, illetve többkomponensű rendszerek esetében a vegyületek között hő hatására lejátszódó kémiai reakciók és fizikai átalakulások vizsgálatára szolgálnak. A termikus folyamatok, akár kémiai reakcióról, akár állapot- vagy halmazállapot-változásról legyen szó, mindig a rendszer belső hőtartalmának kisebb-nagyobb mértékű

megváltozásával járnak. Az átalakulást vagy hőelnyelés (endoterm folyamat) vagy hőfelszabadulás (exoterm folyamat) kíséri. Ezeket a hőhatásokat a differenciális termikus analízis (DTA) módszerével érzékenyen ki lehet mutatni. Sok esetben az átalakulás tömegváltozással párosul, amit a termogravimetria (TG) módszerével lehet nagy pontossággal meghatározni.

A szilikátkémiai gyakorlatban kvantitatív termoanalízisre (DTA és TG) a tömegváltozással járó folyamatok alkalmasak. Néhány példa a derivatográfia alkalmazására:

- mészkövek CO_2 és CaCO_3 tartalmának meghatározása;
- dolomit CO_2 és $(\text{Ca,Mg})(\text{CO}_3)_2$ tartalmának meghatározása;
- mészhidrát $\text{Ca}(\text{OH})_2$ és hidrátvíz tartalmának meghatározása;
- cementipari nyerslisztek égetésekor lejátszódó folyamatok tanulmányozása;
- cementipari nyerslisztek hőkezelésekor felszabaduló CO_2 mennyiségének meghatározása;
- filterporok és elektrofilterporok CO_2 és CaCO_3 tartalmának meghatározása;
- kerámiai masszák kaolinit; CaCO_3 és CO_2 tartalmának meghatározása.

Fizikai és kémiai folyamatokat kísérő energiaváltozások többféleképpen nyilvánulhatnak meg. E folyamatok nyomon követése viszonylag egyszerű abban az esetben,



Induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrofotométer (ICP-OES)

ha az energiaváltozás legnagyobbbrészt hő formájában jelentkezik. A rendszer energiájának változása ilyen esetben kétféle lehet: exoterm vagy endoterm. A folyamatok hőeffektuson alapuló követését **kalo- rimetriának** nevezzük, mely módszerrel a **hidratációs hő** határozható meg. A cement kémiai reakció során, vízzel reagálva (hidratáció) köt meg, hidratációs energia (hő) felszabadulása közben. Ennek során a homok, cement, kavics és a betonacél, azaz a kiindulási anyagok – melyek feladata a beton élettartamának és stabilitásának növelése – erős kötést alkotnak. Az építőanyag megszilárdulásához, főleg télen, szükség van a hozzáadandó anyagok melegítésére. A télen jól hasznosítható hidratációs hő a meleg nyári napokon problémákat okozhat. A beton hőtágulása feszültséget idézhet elő a szerkezetben, akár mélyen, a betonmagig hatoló repedések jöhetnek létre. A repedéseken keresztül levegő és nedvesség juthat a betonba, amely a beton és a szerkezetet erősítő betonvas idő előtti károsodását okozhatja.

Az építőanyagok minőségét nemcsak a kémiai, hanem mechanikai tulajdonságaik is meghatározzák. Ide sorolhatók többek között az építőipari alapanyagok és késztermékek minta-előkészítését (aprítás, őrlés, szárítás) követő vizsgálatok, mint pl. **szemmegoszlás, kötési idő meghatározása,**



▲ Vicat készülék

szilárdságvizsgálatok, térfogatállandóság, kopásállóság, fagy- és olvasztósó-állóság, valamint egyéb mechanikai vizsgálatok. A beton szilárdsága azonos körülmények között a beton korával, a cement szilárdulási folyamatának megfelelően növekszik. A szilárdság az első hetekben rohamosan, majd egyre lassabban emelkedik. Természetes szilárdulásnak nevezzük, ha a beton 15-25 fokon, a nedves utókezelésen kívül minden külső beavatkozás nélkül szilárdul. Ebben az esetben 28 nap alatt éri el azt a szilárdságot, amelyet szerkezeti szilárdságnak nevezünk. A 28 nap utáni szilárdulást utószilárdulásnak nevezzük. A betonoknál fontos, hogy mennyi idő alatt, milyen gyorsan szilárdulnak meg. A betont érő környezeti hatások miatt szükséges lehet kopásállósági, fagy- és olvasztósó-állósági, valamint vízzárósági vizsgálatot végezni. A kopásállósági vizsgálat során

meggyőződhetünk mechanikai ellenállásának mértékéről. A fagyás és olvadás hatásának kitett betonszerkezeteknek tartósnaknak és kellő ellenállásúknak kell lenniük az ilyen hatásokkal szemben. Útszerkezetek esetében is ellent kell állniuk a fagyás, valamint az olvadás hatásának, még jégolvasztó adalékok jelenlétében is. E körülmény modellezésére leginkább a fagy- és olvasztó-állóság roncsolásos mechanikai vizsgálata alkalmas.

Az adalékanyagok szemmegoszlását szitavizsgálattal határozzuk meg. Szitavizsgálatokat szárazon és nedvesen is lehet végezni. Az adalékanyag ellenállóképességét ugyancsak fagyasztással, illetve kopás- és aprózódási vizsgálattal is meg lehet határozni. Ez utóbbi két vizsgálat a Los Angeles- és a Micro-Deval-vizsgálat.

Mindezen képességekkel rendelkezik a Cemkut Kft., amely az EU-ban bejelentett és az MKEH által kijelölt, a Nemzeti Akkreditáló Hatóság által az MSZ EN ISO/IEC 17025:2005 szabvány követelményei szerint akkreditált vizsgálólaboratórium. – Modern, korszerűen felszerelt laboratóriumunk és magasan képzett szakembereink, több évtizedes múltunk garanciát jelentenek szolgáltatásaink minőségére.



Hatékony energia- gazdálkodás betonnal

A betonnak igen nagy szerepe lehet a megtermelt energiával való hatékony gazdálkodásban. Egyik alapvető tulajdonságának, viszonylag nagy térfogatsúlyának köszönhetően könnyedén kivitelezhető a hőtárolás. A hőtárolás, hővezetés folyamatainak optimalizálásával alacsonyban tarthatók a bekerülési és az üzemeltetési költségek. A beton hőtároló közegként történő ipari felhasználása még szélesebb körben alkalmazható naperőművel. A naperőmű által összegyűjtött energiát egy hőtároló közegbe vezetik, innen biztosítják az energia-átalakító rendszer egyenletes működését. Ezen hőtároló közeg anyagaként használható a beton. A pontosabb megvalósítási ismeretekről nyújt tájékoztatást a CeMBe-ton és a MABESZ közösen elkészített ki-

adványa, a Hatékony energiagazdálkodás, amely a BETON – A fenntartható építés alapja kiadványsorozat legújabb tagja.

Olvasson bele a kiadványba a [www.beton.hu-n:www.beton.hu/kiadvanyok/](http://beton.hu-n:www.beton.hu/kiadvanyok/)



BAU 2017, januárban, Münchenben

Az új építésű és használt létesítményekben alkalmazott gazdasági, lakáscélú és belsőépítészeti megoldásokkal, anyagokkal és rendszerekkel várja látogatóit 2017. január 16-21. között a BAU nemzetközi szakkiállítás Münchenben – erről tartottak sajtótájékoztatót Budapesten. A Messe München teljes területén, 185.000 m²-en felépített, negyedmillió látogatót vonzó vásárvárosban mintegy 40 ország több mint 2000 kiállítója mutatkozik be, a külföldi kiállítók aránya várhatóan 30 százalék körül lesz. A 2017. évi BAU-ra négy vezető témát határoztak meg a szervezők: intelligens homlokzat, digitális tervezés, építés és üzemeltetés, összekapcsolt épületek, építés és lakás 2020-ban. „Az építészeti jövője” nevet viselő fórumon ismét prominens tervezők, építésszek és építőmérnökök magyarázzák majd el projekt-példák segítségével, hogyan néz ki a jövő építészete. 2017-ben is folytatják „Az építés és az ipar párbeszéde” címet viselő, jól bevált előadássorozatot, ahol izgalmas tapasztalatsere várható az aktuális témákkal kapcsolatosan az építőiparból érkező építésszek és gyártók között.

Délutánonként az építészeti kutatás néhány fókusztemáját mutatják be az épí-



tésszek, a kutatók és az iparág képviselői. A fórum témái többek között az intelligens épületek, homlokzatrendszer, készletforrások lesznek. A különbemutatókat az Építészeti 2020: az energiahatékonyságtól a termékhatékonyságig, a Fraunhofer Stadt-Labor: városaink jövője, valamint a Változó lakásgazdálkodás – Generációknak megfelelő építészeti 4.0 témakörökben tartják. Az „Építészeti hosszú éjszakáján” a kiállítás látogatói megtekinthetik a város legszebb és legjelentősebb építményeit, amelyeknek

az éjszakai város hangulatában különleges varázsuk van.

Egyre élénkebb az érdeklődés az Európán kívüli országok részéről, 2015-ben Kínából érkezett a legtöbb szaklátogató a rendezvényre. A kiállítás szervezői mobiltelefonos applikációval, a közösségi média használatával és számos egyéb lehetőséggel könnyítik meg az információáramlást, a regisztrációt, a tájékoztatást.

Részletek a www.bau-muenchen.com weboldalon.

Megnyílt az M7-M0 autópálya törökbálinti csomópontja

Már közvetlenül is le lehet hajtani Törökbálint irányába az M7-M0 autópálya törökbálinti csomópontjától.

A beruházás eredményeképpen javul Érd és Törökbálint megközelíthetősége, csökken a városi tranzitforgalom. A NIF Zrt.-től kapott tájékoztatás szerint Törökbálintnál 900 m hosszan két új összekötő ág épült az M7-M0 autópályák csomópontjában, két körforgalmú csomóponttal csatlakozva a 8103 j. úthoz. A beruházás mellett, hogy könnyebb, gyorsabb és biztonságosabb közlekedést tesz lehetővé a törökbálintiak, az érdekek és a környékeliek számára, gazdasági, közlekedési, környezet-zajvédelmi, településvédelmi célokat is szolgál. Az átadóünnepségen elhangzott: ez a fejlesztés ugyan egy kisebb beruházásnak számít, de országos jelentőséggel bír, hiszen nem-

csak a két település lakóinak biztosítanak ezáltal gyorsabb közlekedést, hanem az autópályán közlekedők számára is.

Fotó: Botár Gergely/kormany.hu



Hónapokkal korábban készül el a Dagály Úszóaréna

A kiváló tervezésnek és ütemezésnek, valamint a professzionális kivitelezésnek köszönhetően a Dagály Úszóaréna jelenleg már 75%-os készültségi szinten áll, így akár 2-3 hónappal a határidő előtt elkészülhet a 2017-es FINA úszó-világbajnokság fő helyszíne. Az 5000 embernek munkát adó hatalmas projekt, amelynek kivitelezője a Market Építő Zrt., több szempontból is különleges, világszínvonalú megoldásokat vonultat fel.

Ebben a projektben a kreativitás, a precíz munka és az összefogás találkozik. A kivitelezési feladatok magas szintű előkészítésével, a fő acélszerkezet speciális összeszerelésével és rendkívül hatékony szerkezetépítési módok kiválasztásával – mint a tornyok csúszózsalus kivitelezése és a lelátók előregyártott elemei – rengeteg időt sikerült nyerni a munkák során. Ehhez jön továbbá a magas létszám, továbbá a kedvező időjárás is szerencsésen befolyásolta a kivitelezést.

Jelenleg a belső munkálatok, a gépészeti és elektromos szerelések, a 15 000 fő

befogadására alkalmas lelátó építése, a medencék burkolása és a külső homlokzatok díszburkolatának kivitelezése zajlik. Az átadást követően pedig már itt készülhetnek fel a 2017-es világbajnokság kihívásaira a magyar vízisportok legnagyobbjai. A cél a színvonalas, új uszoda- és versenykomplexum megvalósulásán túl mindenképpen a hosszú távú hasznosítás, valamint a létesítmény bekapcsolása Budapest vérkeringésébe.

A világszínvonal nem csupán az épület minősége, de a design területén is látható

és kézzel fogható lesz a Dagály Úszóaréna-ban, köszönhetően a MOME (Moholy-Nagy Művészeti Egyetem) fiatal, tehetséges hallgatóinak. A hazánkban egyedülálló együttműködés keretében ugyanis ők tervezték meg többek között a jakuzzik üvegmozai-kos dekorációját, ezen kívül a Hősök Falát, amelyen a vizes sportok magyar olimpi-kon-jai szerepelnek majd, illetve Közép-Európa egyik legnagyobb interaktív falát, amely izgalmas bemutatkozási lehetőséget teremt a hazai vizes sportágaknak.

(Republic Group)



Mindenki többet várt a CSOK-tól, de azért örülnek

Míg áprilisban az építkezés és felújítás előtt álló lakosság 43 százaléka tervezte, hogy igénybe veszi a CSOK-ot, addig a valóban építkezők 21 százaléka élt ezzel a lehetőséggel – derül ki a Mapei Kft. által végzett felmérésből. Sokan hamisan tápláltak reményeket a lehetőség iránt, a szakemberek és a kereskedők is jobbra számítottak, de azért nem panaszkodnak.

Jóval kevesebben vették igénybe a CSOK-ot, mint amennyien tervezték. A Mapei Kft. által a 2016 áprilisa után augusztusban 2000 fő építető és felújító körében megismételt felmérésből kiderül, néhány hónap alatt a felére csökkent azoknak a válasszadóknak a száma, akik valóban igénybe is vették a támogatást. A „hoppon” maradtok 80 százaléka egyszerűen nem volt rá jogosult, ők előzetesen rosszul mérték fel



a saját helyzetüket. Az első kiábrándulás után mára óvatosabban terveznek az emberek, mindössze 25 százalékuk gondolja úgy, hogy él ezzel a támogatási lehetőséggel. A megkérdezettek 50 százaléka biztosan tudja, hogy nem veszi igénybe a támogatást, 25 százalék még bizonytalan.

A Mapei Kft. több mint 250 burkoló szakember és burkolatkereskedő tapasztalatait is kikérte a CSOK-ról. A szakemberek 72 százaléka jobbra számított, pedig 47 százalékuknak volt CSOK-os megrendelése, összességében pedig a válasszadók 60 százalékának több a megrendelése az előző évihez képest. A megkérdezettek 33 százalékának változatlan, míg 7 százalékának csökkent a forgalma. A megkérdezett kereskedők 26 százaléka érzékelte a CSOK hatását, 22 százalékuk volt vele elégedett, 69 százalék számított jobbra. Pedig eddig a kereskedőknek is jobb éve volt, mint tavaly: 70 százalékuk nyilatkozott úgy, hogy növekedett a forgalma.

Az utolsó negyedévben a CSOK élénkülésére lehet számítani, mivel a kormány a közelmúltban bejelentette: bővíti a jogosultak körét.

Megnyitották a Közép-európai Egyetem új, ultramodern épületeit Budapesten

Csúcstechnológiával felszerelt terek a tanulás, az oktatás, a kutatás és az eszmecsere számára – ez található a Közép-európai Egyetem (CEU) szeptember közepén átadott budapesti épületeiben. A zöld technológiát alkalmazó két épület megnyitása (miközben egyikük még műemlék jellegű homlokzatát és belső kialakítását is megőrizte) a háromlépcsős campus-újraépítési projekt első szakaszának befejezését jelenti.

Az épületeket akusztikai szempontból úgy alakították ki, hogy a folyosókon és a nyitott terekben tompítsák a hangokat, az előadóknak és a tantermekben pedig javítsák a hangminőséget. A tantermeket és a tárgyalókat a legfejlettebb multimédiás technológiával szerelték fel, így a professzorok, a vendégelőadók és a hallgatók könnyedén megoszthatják egymással a jegyzeteiket, a prezentációkat és egyéb médiatartalmakat.

Az épületeket Sheila O'Donnell és John Tuomey díjnyertes építészek, illetve magyarországi partnerük, az M-Teampannon tervezte, a kivitelező a Market-Strabag



konzorcium. 2015 júliusában a CEU új campusának terve „Nagyon jó” minősítést kapott a BREEAM szakembereitől, így az egyetem lett Európában a második, Közép- és Kelet-Európában pedig az első olyan felsőoktatási intézmény, amely elnyerte ezt az elismerést. A tervezés során minden apró részletet figyelembe vettek, hogy csökkentsék a környezeti terhelést

és a közművek használatát, kezdve az üvegezett struktúráknál és a nyílászáróknál alkalmazott mikro árnyékolástechnikától a természetes szellőzőrendszeren át (amelyet az üvegezett tető segítségével oldottak meg) a jellemző helyi madár- és méhbarát növényeket felvonultató közösségi tetőtéri kertig és az esővízgyűjtő rendszerig. A Siemens által tervezett okos épületirányítási rendszer figyelemmel kíséri az épületeken belül tartózkodók számát, és ahhoz igazítva jelentősen képes csökkenteni a fűtési-hűtési szükségleteket és kiadásokat.

(CEU Kommunikációs Iroda)



Betonozás a Duna közepén

Nem mindennapi megoldásokra volt szüksége a Duna-Dráva Cement Kft. Dunakeszi Betonüzemének egy, a Lupa-szigeten épülő üdülő betonozásánál. A nagy mennyiségű transzportbeton hatékony és biztonságos célba juttatása jelentette a legnagyobb kihívást.

A megbízás szerint ipari beton segítségével kellett az épület vb-szerkezetét felhúzni, azonban ez korántsem egyszerű

feladat: speciális szaktudást igényel, ha egy szigetre kell eljuttatni az alapanyagot jelentő betont. A DDC szakértői kreatívan oldották meg a dolgot: kompra került a transzportbeton, amelyet egy 40 méteres betonpumpával láttak el.

A hatóságokkal folyamatos együttműködésben, a környezeti adottságokat is figyelembe véve történtek a munkálatok. Összesen 7 betonozási napot osztottak le 4 hónapra, amely során hozzávetőleg 170 m³ C25/30-xc2-16/F2 készletetett kötésű ipari betont szállítottak a szigetre egy 800 tonnás bárkahajóval. A leghatékonyabb munkavégzésre törekedve a budakalászi oldalon betonpumpával és pumix-szal juttatták be az építőanyagot a hajón elhelyezett mixerbe. A rendhagyó szállítási mód több kihívást rejtett magában, az egyik legfontosabb a Duna vízállásának ingadozásából fakadt. A munkálatokhoz optimális vízmagasság 3-3,5 méter közötti szinten volt,



ennél alacsonyabb vízállás esetén a bárka csak a szükségesnél távolabb tudott kikötni, ezzel lehetetlenné téve a beton szárazföldre juttatását. Magasabb vízállásnál pedig a hajó felvonóhídja elérte volna a Megyeri híd alsó részét, amelynek beláthatatlan következményei is lehettek volna. A speciális kihívások ellenére a szakemberek extrém helyzetekben is helytálltak, és különösebb fennakadás nélkül készülhetett el az épület.



Hogyan hat az idő vasfoga a szintetikus szálerősítésű betonszerkezetekre?

FÜR-KOVÁCS ADRIENN ÜGYVEZETŐ, AVERS FIBER KFT.

A szálerősítés a betontechnológiát már a kezdetektől megérintette, de tömeges alkalmazása a kilencvenes évekre tehető. Az erősítő szál anyaga kezdetben az acél és az üvegszál volt, majd a polimertechnológia fejlődésével a műanyag szálak alkalmazása is előtérbe került. Olvasztós- és korrózióállóságuk miatt ma már megkerülhetetlenek sok építészeti alkalmazás esetén. A több évtizedes tapasztalat és a fejlesztéssel járó vizsgálatok alapján választhatjuk ki a projektnek megfelelő szál típusát és szükséges mennyiségét. Visszamentünk néhány érdekességre, hogy megnézzük, mi történt a használatba vételt követően.

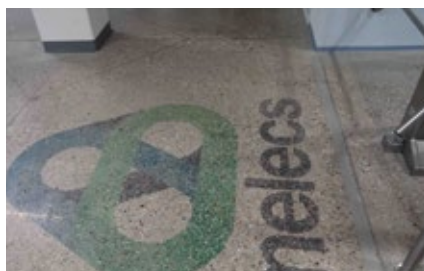
TESCO BUDAÖRSI HIPERMARKET

A technológia **legrégebbi magyarországi referenciája** a budaörsi Tesco hipermarket közel 20 000 m² nagyságú ipari padlója, ami 2000-ben készült el és azóta is hibátlanul működik. A High Grade fibrillált szálerősítés sikerének elsődleges kulcsa a betonszerkezet vasalatának komplett elhagyásában, vagy nagyobb terhelés esetén a vasalat és a szálerősítés kombinálásában, ezzel a vasalat optimalizálásában rejlik.



LEGO GYÁR INNOVATÍV IPARI PADLÓJA

Közel 120 000 m² ipari padló készült el High Grade szálerősítéssel 2013-ban, majd egy kisebb bővítés során 2016-ban, amit azóta is üzemszerűen használnak a nyíregyházi LEGO játékelemgyárban. Az épületkomplexum méretei és ezáltal a műszaki megoldások **sokszínűsége miatt különleges** a fibrillált szálerősítésű ipari padlók között. A technológia alkalmazásának fő okai egyrészt a nagy felület gyors kivitelezhetősége volt, másrészt a technológia CO₂-lábnyma jóval alacsonyabb, mint a hagyományos vasalaté.



MELECS GYÁR ANTISZTATIKUS, POLÍROZOTT IPARI PADLÓJA

A Melecs gyár esetén a tevékenységből adódó fő szempont az **antisztatikus ipari padló** elérése volt. A High Grade műszál semleges anyaga miatt kiváló az antisztatikus betonpadlók készítésekor. További pozitív tulajdonsága, hogy **a csiszolt betonfelületbe** nem ég bele a speciális fibrillált műszál, így esztétikus felületképzést biztosít.

VÁRKERT BAZÁR MULTIFUNKCIÓS TERE

Mindent a tökéletes akusztika érdekében! Ez volt a Várkert Bazár multifunkciós terének tervezési mottója. A szintetikus szálerősítű padlólemez és a rugalmas ágyazatú, zsalupaneles rendszer tette lehetővé a **zaj- és rezgésvédelem** (gépészet, külső út zaja stb.) követelményeinek teljesítését.



FALPANELEK ELVÉKONYÍTVA, KORROZIÓMENTESEN

A Concris polimer makrószál egyszerű megoldást kínál a szokásos acélbetétek komplett elhagyására vagy legalábbis masszív csökkentésére. Alkalmazásával a hagyományos vasalat szerelésének teljes költsége kieshet. A Concris hihetetlenül nagy szálszáma (120 000 db/kg) és kis keresztmetszete (0,5 mm) a betont a legkisebb sarokig és élig megerősíti, anélkül, hogy a zsaluzott felületen látszódná és korrodálna.



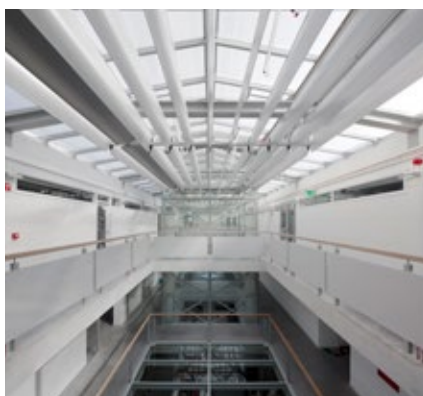
Nullenergiás termelőüzem Komlón

KIS TÜNDE BETON ÚJSÁG SZERKESZTŐ

Innovatív, saját márkás autófelszerelések fejlesztésével, gyártásával vált nemzetközi hírűvé a komlói Rati Kft., amely különleges kialakítású, nullenergiás épületével is felhívta magára a figyelmet. Négy évvel ezelőtt költöztek be a fa, beton, üveg kombinációjával megépített gyártóbázisra, ahol a korábbi üzemelési költségek 80%-át megtakarítják a megújuló energiák használatának, valamint az egyedi építészeti megoldásoknak köszönhetően. A belső terekben nincsenek burkolatok, a betonnal készült hatalmas felületek monotonitását színekkel törik meg.

Az egykori bányaváros, Komló Sikondára vezető útja mellett, egy korábban szántóföldként használt területen áll a 2500 m²-es, kétszintes épület, amelyben az irodák, szociális blokkok, raktár mellett kapott helyet a 700 m²-es gyártóterület. Az épület a maga három tornyával, különleges faburkolatával, az üvegfelületek érdekes ritmusával felkelti az érdeklődést, de 21. századi megoldásaival csak akkor szembesül a látogató, amikor átlépi a küszöböt. A tetőkön, oldalablakokon beáramló napsugarak indokolatlanná teszik a lámpák használatát, a fény érdekesen törik meg az acél- és betonfelületeken. A burkolatok nélküli falak és padló láttatni engedik a betonfelületeket, amelyek vagy a maguk natúr valóságában, vagy fehérre festve illeszkednek az irodák, tervezőszobák, folyosók, gyártócsarnok funkciójához. A nullenergiás épületben a napenergiát és a geotermikus energiát is felhasználják, a természetes szellőztetést a légáramlat szabályozásával oldják meg, nincs vezetékesgáz-felhasználás, nincsenek klímaberendezések sem.

„Ez az épület is annak az innovatív szemléletnek a terméke, amelyet vállalkozásunk képvisel. Régi álmom volt, hogy a korábbi telephelyünknel fenntarthatóbb üzem- és irodaépületünk legyen, ehhez pedig jó partnerre találtam a ház tervezője, ifj. Kistelegdi István DLA személyében. A fiatal építész Németországban tanulta a szakmát, friss tudással és szemlélettel állt hozzá a munkához. A koncepciónk az volt, hogy egy megújuló energiaforrásokra épülő, hagyományos szerkezetű, bizonyos elemeiben mégis



újszerű megoldásokat ötvöző épületet hozunk létre. Olyan építészeti megoldásokat is alkalmaztunk, amelyeket az idők során elfelejtettek az építőipar szereplői” – eleveníti fel a kezdeteket ifj. Rajnai Attila, a Rati Kft. ügyvezetője.

Az épületet eredetileg faserkezettel álmodta meg a tervező, de ennek olyan magasak voltak a költségei, amelyet nem tudott volna vállalni az építtető. Ezért a második verzióban már a fa, beton és üveg ötvözése szerepelt. „A leginkább költséghatékony konstrukcióra esett a választás: az előregyártott vasbeton pillérvázra. E választás hátránya a faserkezettel szemben a kb. 30-as faktossal magasabb előállítási ener-

giaigény és az ennek megfelelő beágyazott széndioxid-emisszió, előnye viszont a gazdaságosság és a szerkezet kb. kétszeres hőtároló képességének hasznosíthatósága a fával szemben – különösen nyáron. A kitöltő kerámia falazatok hasonló tendenciát mutatnak az eredeti elképzeléssel szemben. Az épület hosszirányában végigfutó, előregyártott vasbeton gerendákra – hasonlóan az első szerkezeti verzióhoz – előregyártott 6,00 cm vastag vasbeton kéreglapos födém-szerkezet ül fel, felbetonnal ellátva és úsztatott esztrichhel lezárva. Mindezzel a vázszer-



kezetes épület hőkapacitását és hőtároló képességét nagymértékben lehetett növelni a hatékony üzemeltetés és főként a nyári, lényegesen magasabb épületklíma-komfort kielégítése céljából” – írt az építkezésről tanulmányában ifj. Kistelegdi István.

Az épület tájolásával elérték, hogy az összes értékkeremtő helyiség az északi homlokzatra került, így ugyan a nagy ablakfelületeken keresztül bejut a természetes fény, de mivel soha nem süt be a nap, nem keletkezik olyan plusz hő a helyiségekben, amelyet kompenzálni kellene. Ezzel megspórolták az árnyékolás és a légkondicionálás költségeit. A házban geotermikus rendszer biztosítja a hűtés-fűtés alapját, ez a padlóban és a födémekben fejt ki hatását. Mivel sehol sincs burkolat, mindenütt csupasz betonfelületek találhatók, így a rendszer hőhatása fokozottan érvényesül. Az energiaháttér megteremtésében emellett napelemeknek van szerepük. A légtechnikát tekintve szintén újszerű megoldást alkalmaztak az építésnél: a friss levegőt természetes úton hozzák az épületbe a homlokzaton található három nagy kapu nyitásával. A házat középen átszűrő három torony nyitható tetején beáramló friss levegőt teríti szét egy automatizált rendszer az épület teljes egészében, így történik a szellőztetés.



denkinek tetszik. Látogatóink pedig, amikor belépnek, el sem hiszik, hogy Komlón vannak, Magyarországon, mert ritkán találkoznak ilyen enteriőrrel.”

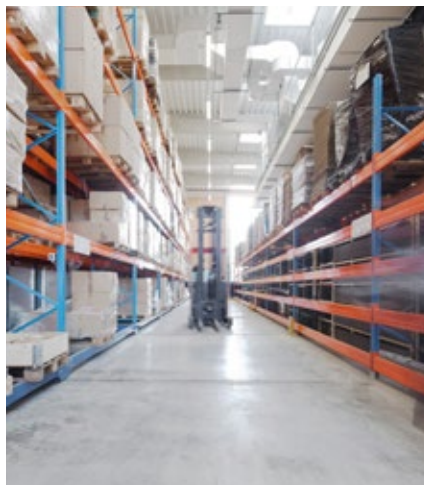
A 21. századi megoldásokkal megépített épület működésének négyéves tapasztalata azt mutatja, hogy a korábbi energiaköltségek 80%-át megspórolják, a maradék 20%-ban pedig a gyártóberendezések energia-

igénye is benne van. Az üzem működtetése szinte nulla forintba kerül. Emellett legalább ilyen jó tapasztalatnak tartja az ügyvezető a cégnél dolgozó munkatársak közérzetét, hiszen a munkakörnyezet jelentős hatással van a munkateljesítményre, a kreativitásra, a motivációra – ez pedig egy innovációval foglalkozó vállalatnál fontos tényező. Ezt támasztja alá az is, hogy az első három év-

” A házban geotermikus rendszer biztosítja a hűtés-fűtés alapját, ez a padlóban és födémekben fejt ki hatását.



A rusztikus, meztelen betonfelületek, amelyek a belső tereket jellemzik, jól illeszkednek a mai trendekhez, az épület ipari termelőüzem funkciójához. A látszóbeton-felületeket felcsiszolták, a válaszfalakat alkotó téglafelületekkel színben egységesítették. Az áram- és gépészeti vezetékeket a falon kívül vezették el, ún. energiaoszlopokra lehet csatlakoztatni a gépeket az egyes helyiségekben. Arra a kérdésre pedig, hogy a nagy, látszóbeton-felületek milyen hatással vannak az ott dolgozóakra, látogatókra, Rajnai Attila így felel: „Volt, akinek először szokatlan és furcsa volt a nagy betonfelület, de színes bútorokkal igyekszünk megtörni az anyag egyhangúságát. Ez már szinte min-



ben kimagasló értéket mértek a dolgozói elégedettségvizsgálat során, amelyből kiderült, hogy a ratisok mennyire büszkék erre az épületre. Mint Rajnai Attila mondja, egy megtérülés-számításban nincs benne ez a tényező, pedig a valóságban létrejöhet egy ilyen hatás, ami gyorsítja a megtérülést. „Ha a munkatársaim jobban dolgoznak, nagyobb teljesítményre képesek, a cég is nagyobb jövővelmezőiséget tud biztosítani, így a korábban számítottához képest hamarabb megtérül a beruházás” – fogalmaz a cégvezető.

A cég a környezeti fenntarthatóság és az ökológiai lábnyom csökkentése érdekében tett erőfeszítéseit több nemzetközi elismeréssel is jutalmazták.

A JÖVŐT ÉPÍTJÜK



A-HÍD ZRt.
H-1138 BUDAPEST
KARIKÁS FRIGYES U. 20.

www.ahid.hu



A-HÍD

Miska, a legszilárdabb magyar huszár

Guinness-rekord van előkészületben és nem is akármiből: gigantikus méretű betonszobor épül a pákozdi csata emlékére. A 12 méter magas, a magyar huszárok jelképét, Miska huszárt megörökítő projektről és annak betontechnológiai hátteréről Papp Józseffel, a TBG Dunakeszi Kft. ügyvezetőjével beszélgettünk.

Milyen előkészületekre van szükség a betonozás megkezdéséig?

Jelenleg a szobor könnyűbeton zsalu-elemeinek szétbontása és belőle az instalációs rész, a gipsz váz kibontása történik. Ezt követően a kisebb szobrászati hibák javítása következik, majd egy daru segítségével szállítójárművekre kerülnek az elemek, amelyekkel végleges helyére, a pákozdi Bogárdombrára utazik Miska huszár. Ezután kezdődik az igazi kihívást jelentő feladat számunkra. Emellett egyéb előkészítő munkák is folynak, mint például a lábazati lépcső zsaluzatának elkészítése.

Milyen fázisok követik egymást a kivitelezésben?

A szoborállítást több ütemben zajlik, először el kell készíteni a talpazatot, amely a domb legmagasabb pontjára kerül. A tervezett alapzat egy nyolcszögletű, 8,70 x 8,70-es befoglaló méretű, 90 cm magasságú vasalt látszóbeton lesz. Hozzávetőleg 40 m³ betonra lesz szükség, amelyet betonpumpával dolgozunk be. A tervek szerint egy nap alatt kell elvégeznünk a feladatot, külön figyelmet kell fordítani a betonkeverék összeállítására, hiszen hosszú távon ellen kell állnia az időjárás viszontagságainak is. A szobor betonozása 6 alkalommal pumix segítségével történik, ezért 30 m³ C30/37-XC4-XF3-8/F5 kitéti osztályú, öntömörödő betont fogunk használni.

Hogyan áll össze egy betonszobor?

A szobor betonozása során izgalmas feladat a rengeteg idom, domborulat, hajlat kiöntése. A sablonok mérete nagyon változatos, 90 centimétertől 1,47 méterig terjednek, egyik-másik tömege pedig a 14 tonnát is elérheti. A betonozásra naponta vagy kétnaponta kerül sor, attól függően, hogy az



összeállítási feladatok mennyi időt vesznek igénybe, ennek megfelelően minimum 7, maximum 13 nap alatt készülhet el a szobor.

Milyen betontechnológiai kihívásokkal kell szembenézniük a szobor elkészítése során?

Egy betonszobor elkészítése – főleg ilyen léptékben – több szempontból is speciális szaktudást igényel. A legnagyobb figyelmet a sapka sildjének vékonyodó kialakítása jelenti. Az öntés során a formát teljesen ki kell tölteni, ez behatárolja az adalékanyag szemszerkezetét. Emellett meg kell szüntetnünk a betonkivérzésre vonatkozó hajlamot, hogy ne alakuljon ki egy olyan finom réteg, ami túlságosan kiemelné az összeillesztéseket. Továbbá módot kell adnunk arra is, hogy a művészek szobrászati eszközökkel véshessék, pótolhassák a szobrot anélkül, hogy abban kár keletkezne. A feladat magas betontechnológiai elvárásokat állít elénk,

ugyanakkor egy Guinness-rekordkísérlet esetén ez természetes, hiszen a világon egyedülálló dolgot hozunk létre. A 12 méteres beton katona impozáns és méltó emléket állít a pákozdi csatának.



Jubilált a Királyegyházi Cementgyár

Nagyszabású ünnepséggel, ügyfeleivel és partnereivel közösen köszöntötte fennállásának ötödik évfordulóját a Királyegyházi Cementgyár 2016. szeptember 15-én. Öt évvel ezelőtt gördült ki az első cementszállítmány a LAFARGE Cement Magyarország Kft. Királyegyházi Cementgyárából. 2011 óta az akkor 72 milliárd forintba kerülő üzem mára a hazai építőanyag-piac meghatározó szereplőjévé vált.

2011. szeptember 15-én avatták fel Európa egyik legmodernebb és megjelenésében egyik legimpozánsabb gyárát, a LAFARGE Királyegyházi Cementgyárát. Napra pontosan 5 évvel később a Voisingers kórus színvonalas műsorával indult a LafargeHolcim magyarországi gyárának jubileumi ünnepe. Az eseményen a LafargeHolcim Közép-Európa Kelet Klasztere és a LAFARGE Cement Magyarország Kft. vezetősége köszöntötte a hivatalos személyeket és a helyi közösségek számos képviselőjét, akik szép számban megtisztelték jelenlétükkel az eseményt. „A Királyegyházi Cementgyár egy újabb mérföldkőhöz érkezett a mai napon. Elköteleztük magunkat abban, hogy meghatározó szerepet töltsünk be az innovatív építőipari megoldások fejlesztésében és abban, hogy megtartsuk kiemelkedő szerepünket a magyarországi építőanyag-iparban. Ennek szellemében további beruházást tervezünk Királyegyházán több mint 1,2 milliárd forint értékben annak érdekében, hogy optimalizáljuk termelésünket és tovább fokozzuk a környezetkímélő megoldások alkalmazását” - mondta el a jubileumi ünnepségen Duclaux Antoine, a LafargeHolcim Közép-Európa Kelet vezérigazgatója.

A jubileumi megemlékezés lehetőséget teremtett arra, hogy a hazai építőanyag-ipari piac jelentős szereplője együttműködő partnereivel közösen tekintse végig az együtt elért sikereket és eredményeket. Európa egyik legmodernebb, és megjelenésében egyik legimpozánsabb gyára 2011-es indulása óta a magyar építőanyag-piac meghatározó szereplőjévé vált, több mint 11 milliárd forintos árbevételével pedig Baranya megye egyik legnagyobb vállalkozása. Az öt éves Királyegyházi Cementgyár sikeréhez számos fejlesztés is hozzájárult. 2014-ben adták át azt a közel 700 millió forintból megépült másodlagos tüzelőanyag tárolót és feladószerkezetet, ami a versenyképesebb működés mellett szem előtt tartja a környezetvédelmi szempontokat is. Ez a beruházás a már alacsony kibocsátási értékeknél is kedvezőbbeket hozott, és lehetővé tette a fosszilis tüzelőanyagok nagyarányú helyettesítését alternatív tüzelőanyagokkal. 2015-ben bevezették az ISO 9001 és 14001 minőségirányítási rendszereket, melyek biztosítják a magasan standardizált építési projekteken való közreműködést is.



A gyár fejlődésében kiemelkedő jelentőségű volt a tavalyi év, a LafargeHolcim Csoport létrejötte. A cementipar két óriásának egyesülése számos kihívással járt, de egyben soha vissza nem térő lehetőséget teremtett a LAFARGE Cement Magyarország Kft. számára is. Az új LafargeHolcim Csoportban rejlő szakmai potenciál vitathatatlanul értéktéremtő tényező, amelyre a Királyegyházi Cementgyár is támaszkodhat. Az egyesülés hozta egyik első helyi változás az Európai Üzleti Modell bevezetése a LAFARGE Cement Magyarország Kft.-nél, amely egy új integrált vállalatirányítási rendszerre épül, és lehetővé teszi a korszerű, maximálisan ügyfélközpontú szemléletmódot és a szolgáltatások fejlesztését.

A gyár fejlődésében kiemelkedő jelentőségű volt a tavalyi év, a LafargeHolcim Csoport létrejötte. A cementipar két óriásának egyesülése számos kihívással járt, de egyben soha vissza nem térő lehetőséget teremtett a LAFARGE Cement Magyarország Kft. számára is. Az új LafargeHolcim Csoportban rejlő szakmai potenciál vitathatatlanul értéktéremtő tényező, amelyre a Királyegyházi Cementgyár is támaszkodhat. Az egyesülés hozta egyik első helyi változás az Európai Üzleti Modell bevezetése a LAFARGE Cement Magyarország Kft.-nél, amely egy új integrált vállalatirányítási rendszerre épül, és lehetővé teszi a korszerű, maximálisan ügyfélközpontú szemléletmódot és a szolgáltatások fejlesztését.

A LAFARGE Cement Magyarország Kft. 2011 óta változatlanul 130 munkavállalót foglalkoztat, különös gondot fordítva képzésükre és a munkahelyi biztonságra, amelyben a gyár munkavállalói nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedően teljesítenek. Rendkívül büszkéek rá, hogy a 2011-es induláskor állományban levő munkavállalók közül 67-en mai napig elkötelezett tagjai a csapatnak. Az öt éves törzsgárda-tagok kitartó és magas színvonalú szakmai munkáját jubile-

„Az új LafargeHolcim Csoportban rejlő szakmai potenciál vitathatatlanul értékteremtő.

umi ünnepségek keretében a Királyegyházi Cementgyár emléklapokkal és jutalommal is elismerte. Munkavállalói mellett a cementgyár alvállalkozóin keresztül mintegy 300 főnek biztosít közvetett módon munkalehetőséget. Alvállalkozói és beszállítói kiválasztása során kiemelt figyelmet fordít a magyar vállalkozások, lehetőség szerint a működési környezetében található vállalkozások előnyben részesítésére.

Pereira da Silva João Paulo, a LAFARGE Cement Magyarország Kft. országképviselője és Duclaux Antoine, a LafargeHolcim Közép-Európa Kelet vezérigazgatója köszöntötték a vendégeket az öt éves jubileum alkalmából.

A LAFARGE Cement Magyarország Kft. munkavállalói időkapcsolóban üzentek a jövőnek.

A helyi közösségekkel is kiváló kapcsolatot ápol. Kezdeményezéseiket kiemelten támogatja és példaértékű az önkéntesprogramja. Ezek egyike a jubileumi programok során már második alkalommal, 2016. szeptember 16-án megrendezett Együtt Gyermekünkért – Szentlőrinc – Királyegyháza jótékonyági futóverseny. A versenyen két távon (3 km és 11 km) összesen csaknem 340 sportkedvelőt mozgattak meg, a nevezési díjakból befolyt összeget a szervezésben közreműködő két település iskoláinak javára, sportszerek vásárlására fordítják majd. A közösségek széles körére gondolva az öt éves jubileumi ünnepségek keretében a Királyegyházi Cementgyár nyílt nappal is várta az érdeklődőket, akik megismerhették a cementgyártás folyamatát és feltehették kérdéseiket a cementgyár szakembereinek.

A jubileumi évforduló emlékére a LafargeHolcim együttműködő partnerei maradandó, ténylegesen kézzelfogható nyomot hagyhattak a Királyegyházi Cementgyárban. A Pécsi Tudományegyetem Művészeti Karának oktatója és hallgatói közreműködésével elkészültek a meghívottak beton kézlenyomatai, melyek a későbbiekben dedikált helyet kapnak a Királyegyházi Cementgyárban.



A Királyegyházi Cementgyár számos szakmai díj tulajdonosa.

- *Építőipari Nívódíjban (2012) részesült különleges építészeti megoldásaiért.*
- *A helyi közösségekért tett erőfeszítéseit CSR Hungary Díjjal (2013) ismerték el.*
- *Vasúti megoldásait nemzetközi Árufuvarozási Depó Díjra (2013) tartották érdemesnek.*
- *A másodlagos tüzelőanyag be-ruházásért és környezetvédelmi törekvéseiért a Pécs-Baranyai Kereskedelmi és Iparkamara Környezetvédelmi Díját (2014) adományozták.*

A Királyegyházi Cementgyár öt éves jubileumi ünnepségén fontos szerepet játszottak a Pécsi Tudományegyetemmel közösen megvalósított betondezign tervpályázat díjnyertes pályamunkái is. A meghívott vendégek a jubileumi ünnepség helyszínén készített fényképeiket a Szűcs Viktória által tervezett, és a művészeti kar hallgatói által megalkotott beton képkeretekben vihették magukkal. A munkavállalók számára pedig a Savanyú Judit tervezésében készült beton hűtőmágnesek állítanak örök emléket az ötödik évfordulónak.



▲ A LafargeHolcim partnereinek kézlenyomatát betonba foglalva őrzik.

LAFARGE

**A member of
LafargeHolcim**

Új típusú vasbeton vázák? HELL Szikszó gyártócsarnok

POLGÁR LÁSZLÓ MŰSZAKI TANÁCSADÓ, ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.

Sokat hallani a fenntartható fejlődésről. Ugyanakkor kevesebb szó esik arról, ez hogyan hat ki az előregyártott vasbeton tartószerkezeteinkre. Tapasztaljuk, hogy egyre nagyobb fesztávolságúak a csarnokaink, egyre magasabbak és egyre nagyobbak. Gyakran változnak az e csarnokokkal kapcsolatos gyártási technológiák. Szinte biztosra vehető, hogy 10 éven belül új technológia kerül a látókörünkbe, miközben a Föld nyersanyagaival való takarékoskodás miatt éppen meg akarjuk hosszabbítani tartószerkezeteink élettartamát. Csökkentenünk kell az épületek fenntartási költségeit, leginkább a használat CO₂-kibocsátását, ami többek között azt is jelenti, hogy minimalizálnunk kell a ki nem használt tereket. Egyidejűleg kell tehát nagyobb fesztávolságot biztosítani minimális tartószerkezeti magassággal.

A Szikszón épülő HELL csarnok előregyártott vasbeton vázszerkezetének kivitelezésére az ASA Építőipari Kft. kapott megbízást. Ennél a szerkezetnél két gyártóhajó is 40 m fesztávolságú, a 12 m főtartó fesztávolság mellett. A szokásos módon kapcsolva a fióktartót a főtartóhoz, azaz a főtartó tetejére helyezve a fióktartót, jelentősen megnövekszik a konstrukció magassága. Az utóbbi években a vezető nyugat-európai gyártóknál már láthattuk a főtartók

oldalzebeibe tett fióktartókat. A CAEC tervezőiroda a TAKATA miskolci gyáránál is ilyen szerkezetet tervezett. Ott a gyártói ellenállás miatt még nem valósult meg ez a szerkezet. Itt, a HELL csarnoknál viszont az ASA hódmezővásárhelyi üzeme és az SW Umwelttechnik alsózsolcai üzeme vállalták az oldalzebes gerendák gyártását.

A fa- és acélszerkezetek esetében szinte általános, hogy a fióktartók a főtartók oldalához csatlakoznak. Vasbeton gerendák esetében még csak most kezd kialakulni az oldalsó zsebek megvalósításának gyártási technológiája. Miután itt feszített gerendáról van szó, külön nagy gondossággal kell a vasalás konstrukcióját létrehozni.



▲ Tipikus újabb raktárváz a Bremerbaunál.

◀ HELL-csarnok 40 m hosszú gerenda vasszerelése

40 M HOSSZÚ FÍÓKTARTÓK, 12 M HOSSZÚ FŐTARTÓK

Az ilyen szerkezetek nagy előnye, hogy a fióktartók és főtartók teteje azonos síkban van, így lehetséges az acél trapézlemez úgy a fióktartókhoz, mint a főtartókhoz rögzíteni.

A zsebes főtartó kialakításának másik előnye, hogy nem kell a fióktartók végeit ki-harapni. Itt a főtartó magassága 136 cm, a fióktartó magassága 109-169 cm.



▲ A CAEC által tervezett TAKATA váz, 21 m x 24 m pillérállásra, 3D modell 1:100

► Naponta 3 db 40 m hosszú gerenda érkezik Hódmezővásárhelyről Szikszóra



Egy 12x40 m-es mező gerendáinak a tömege:

- 2 db fióktartó 35 tonna/db 70 tonna
- 1 db főtartó 17 tonna/db 17 tonna

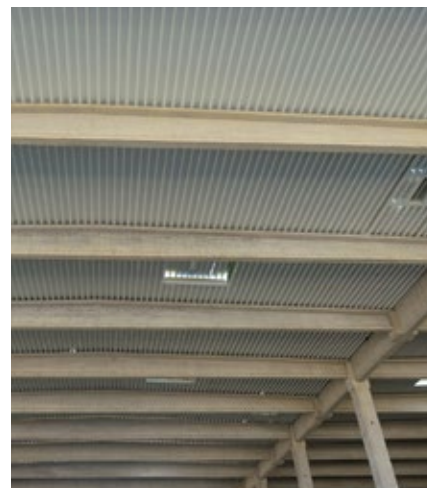
Fajlagos tömeg:

$$87\,000\text{ kg}/12\text{m}/40\text{m} = 242\text{ kg}/\text{m}^2$$

Acél rácsostartókkal a fajlagos tömeg kb. 100 kg/m² lenne, a szerkezeti magasság pedig 196 cm helyett mintegy 350 cm. Nem véletlen, hogy ma Magyarországon az ilyen méretű tetőkialakítások gerendázata feszített vasbeton gerendák alkalmazásával körülbelül a felébe kerül, mint acél rácsostartókkal, miközben sokkal inkább megfelelnek a fenntarthatóság követelményének is. Jó lenne természetesen részletesebb elemzést is elkészíteni!

A HELL csarnok mindenesetre egy új fejezetet indít a nagy fesztávolságú raktárak, üzemcsarnokok szerkezeti kialakításában, igazodva az új követelményekhez, a fenntartható fejlődés biztosításához.

CONSOLIS
ASA



„Vasbeton gerendák esetében még csak most kezd kialakulni az oldalsó zsebek megvalósításának gyártási technológiája. Miután itt feszített gerendákról van szó, külön nagy gondossággal kell a vasalás konstrukcióját létrehozni.



Gecsényi Gyula emlékére



GECSÉNYI GYULA

1935-2016

A középiskolát követően az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen (mely akkor a Műegyetemből leválasztott önálló egyetem volt), a Mérnöki Kar híd- és szerkezetépítő szakán végzett, és szerezte meg diplomáját 1958-ban. Ekkor nyert pályázat útján felvételt az ÉM 1. sz. Épületelemgyárába (Bp. XI. Budafoki út). Ott, a műszaki osztályon fejlesztőmérnökként dolgozott. Feladatai között szerepelt a gyártmányok áttervezése, korszerűsítése, pl. lágyvasbetétes gerendák, áthidalók esetén, valamint egyes új termékek bevezetésénél való közreműködés. Részt vett a beruházások, technológiai fejlesztések tervezésében is, pl. a korábban a szomszédságban működött Vasbetonipari Kft. vasúti aljgyártó üzemének áttelepítése a gyárba, acélvázás üzemcsarnok átalakítása stb.

Az ÉM Betonelemgyártó Vállalat megalapítását (önálló gyárak összevonását) követően, 1965-ben a műszaki feladatok elvégzésének vállalati rendezése kapcsán áthelyezték a gyárból a központba, az ott létrehozott tervezőirodába. Ez számára új,

többirányú feladatot jelentett. Új helyén – munkájának elismeréseként – fokozatosan haladt előre egészen a nagyvállalat műszaki vezetéséig:

- 1965-68 között statikus fejlesztőmérnök,
- 1968-82 években tervezési osztályvezető, majd BVM T. irodavezető,
- 1982-91 között a BVM fejlesztési főmérnöke,
- 1991-1992. július 1-jéig a BVM (műszaki) vezérigazgató-helyettese.

Ekkor (a BVM átalakulásának első időszakában) kordedvezményesen ment nyugdíjba.

A központban, a későbbi vezérigazgatóságon végzett munkája szakmailag lényegében a gyári feladatok folytatása volt, de az összes gyárra, telepre kiterjedően, és már nem csak a gyártmányokra, hanem fokozatosan a technológiákra, az összetett tevékenységekre irányult. Egyre inkább egy-egy téma személyes kidolgozása helyett a nagyvállalati fejlesztések komplex irányítási, szervezési, ellenőrzési feladatait kellett ellátnia. A BVM nagy stratégiai termékcsaládjait és fejlesztéseit bevezetni, úgymint:

- a hídgerendák, az UNIVÁZ, a metróelemek, BVM-TIP rendszer, SPAN-DECK, BVM-PPB stb.,
- önálló rendszerű BVM Tervező Iroda, és vasvázgyártó alvállalkozások,
- objektumok tervezése külső megrendelésre (mezőgazdaság, HM),
- külső kapcsolatok: minisztériumi, kutató-fejlesztő-tervező szervezetekkel, gyártó, beruházó cégekkel információcsere, szerződések, külföldi együttműködések stb.

Mindezek nagy terhet jelentettek.

Néha azonban tudott időt szakítani, hogy mint régen, egy-egy számítást, méretezést saját maga is elvégezzen. Megszervezte, hogy az általa kifejlesztett költségoptimalizálással – a kollégáival együtt – átellenőrizzék a BVM egyes termékeit, így önköltség-csökkentést érjenek el.

Munkája mellett még publikált is: a Magyar Építőipar, a Mélyépítéstudományi

Szemle, az Építéstechnika, a FIP Notes jelentette meg írásait.

Tagságai, jogosultságai:

- Magyar Mérnöki Kamara: építésügyi szakértő (1989-2015)
- igazságügyi szakértő (1987-2015)
- több hazai és nemzetközi szövetség tagja.

Kitüntetései:

- Eötvös Loránd-díj (1989)
- Arany Diploma (2008)

Munkájában is tükröződött egyénisége: hivatásszerűen dolgozó, pontos, nyugodt munkatárs, vezető volt. Hangját szinte soha nem emelte fel. Az igazságot képviselte, de ha kellett, kereste az elfogadható kompromisszumot. Kiegyensúlyozott élete volt.

Feleségével való harmonikus kapcsolata sejtethető volt, mert – egészen más területen – ő is dolgozott a BVM-nél. Két gyermeket neveltek fel, fiuk édesapja hivatását választotta. Így fiával a nyugdíjba vonulás után együtt dolgozott a családi vállalkozásban. Lányuk más pályán ért el szép sikereket. A nevelést elvégezték, gyermekeik már pályán voltak, mikor elvesztették az édesanyját-feleséget. De Gyula nagy erővel csak tovább dolgozott, végül a hosszan és békésen viselt betegsége erős szervezetét legyűrte.

Kedves Gyula!

Mint aki évtizedeken át több síkon is kapcsolatban voltam veled, és mind, kik ismertek és szerettek, mindannyiunk nevében is biztosan mondhatom:

Isten veled, Gyula!

Emlékezünk Rád, nem felejtünk!

Emlékedet sokszor rejtetten, de tartósan őrzi az a sok százezer és millió köbméter betonszerkezet is, melyek megalkotásában élted során oly nagy részt vállaltál!

2016. szeptember

Papanek Zsolt

A DesignPécs keretében mutatta meg újabb arcát a beton

A szeptember utolsó hetében megrendezett DesignPécs rendezvénysorozat része volt a Beton Arcai 3.0 képzőművészeti kiállítás a pécsi Nick Udvarban. A nagyközönség egy hónapon keresztül, 2016. szeptember 9-e és október 9-e között látogathatta az immár hagyományosnak számító ingyenes tárlatot a pécsi belváros egyik gyönyörűen felújított terében.

Az idei Beton Arcai kiállításon a Szigetmonostori Beton Szimpóziumon készült alkotásokat tekinthették meg az érdeklődők. Képzőművészek közreműködésével rendezték meg a beton művésztelepet 2016. július 18-28. között, azzal a céllal, hogy a résztvevők új kontextusba helyezzenek egy-egy témát, ezzel is megmutatva a művészet sokszínűségét. A beton mind textúrájában, mind az alkotás folyamatát tekintve kiváló alapanyagnak bizonyult ennek megvalósítására. Vendégek voltak Batykó Róbert,



Nagy Zsófia Magdolna, Oláh Orsolya, Tollas Erik festőművészek, Csurgai Ferenc, Hack Ferenc, Szalay Péter, Varga Tibor, Veres Balázs szobrászművészek, valamint keramikusként Várbíró Kinga. A kezdeményezéssel abban kívánták támogatni a fiatal művészeket, hogy olyan alkotásokat hozzanak létre, amelyeket nemcsak Szigetmonostoron ál-

líthatnak köztérre, hanem kiállítást is rendezhetnek belőlük az ország több pontján. Első alkalommal a pécsi Nick Galériában, a Beton Arcai 3.0 kiállításon volt alkalma megtekinteni az elkészült műveket a nagyerdeműnek. Az alkotók munkáját a LafargeHolcim Királyegyházi Cementgyára cement és mészköliszt biztosításával támogatta.

FRISSBETON

1117 Budapest, Gábor Dénes u. 2. (INFOPARK D. épület)
+36 1 358 5325
www.frisssbeton.hu

TRANSPORTBETON ÜZEMEINK:

1097 Budapest, Illatos út 8.
1141 Budapest, Öv u. 23-25.
5600 Békéscsaba, Ipari út 4.
3704 Berente, Esze Tamás u. 25.
4031 Debrecen, Balmazújvárosi út 8/a
4900 Fehérgyarmat, Mezei u. 1.
9171 Győrújfalú, Keverőtelep hrsz. 0447
7400 Kaposvár, Raktár u. 13.
6000 Kecskemét, Mindszenti krt. 71.
5400 Mezőtúr, Összekötő út 30., hrsz. 011
3527 Miskolc, Sajószigeti út 2.
4400 Nyíregyháza, Tünde u. 1.
7032 Paks, Atomerőmű É-i Beruh. terület
8500 Pápa, Kopja u. 10.
7628 Pécs, Eperfás út 6.
3104 Salgótarján, Budapesti út 74.
9400 Sopron, Lófuttató utca 16.
6728 Szeged, Fonógyári út 16.
8000 Székesfehérvár, Farkasvermi út 8.
5000 Szolnok, Nagysándor József út 35/a
9700 Szombathely, Tátika u. 3.
2890 Tata, Szomódi út 6.
8200 Veszprém, Tüzér u. 69.

+36 30 687 2291
+36 30 982 6973
+36 30 228 7952
+36 30 219 0198
+36 30 278 4755
+36 30 883 1006
+36 30 964 4810
+36 30 279 1722
+36 30 687 2452
+36 30 339 7156
+36 30 219 0198
+36 30 991 9450
+36 30 687 2452
+36 30 964 4810
+36 30 937 4570
+36 30 205 8778
+36 30 933 5845
+36 30 349 5098
+36 30 993 0913
+36 30 968 7723
+36 30 933 5845
+36 30 200 6626
+36 30 200 6626

balazs.szlovicsak@strabag.com
balazs.bencsik@strabag.com
andras.zsiros@strabag.com
istvan.tamas@strabag.com
peter.majoros@strabag.com
csaba.kincs@strabag.com
takacs.peter@strabag.com
robert.kovacs@strabag.com
tamas.dervar@strabag.com
imre.soos@strabag.com
istvan.tamas@strabag.com
tibor.kenesei@strabag.com
tamas.dervar@strabag.com
takacs.peter@strabag.com
balazs.czirkos@strabag.com
janos.szladek@strabag.com
nemeth.tamas@strabag.com
gabor.feher@strabag.com
laszlo.bottlik@strabag.com
zoltan.hadabas@strabag.com
nemeth.tamas@strabag.com
zsolt.deli@strabag.com
zsolt.deli@strabag.com

Betontrendek kívül-belül, földön-vízben

BETONSZOBROK A TENGHERFENÉKEN

Jason DeCaires Taylor brit szobrász a betont új szintre hozta, méghozzá a tenger alá. Hétköznapi élethelyzeteket ábrázoló szobrainak különlegessége, hogy a víz alatt találhatóak. Az alkotások olyan speciális sav- és vízálló cementből készültek, amelynek fő tulajdonsága, hogy az ebből készült tárgyak akár 300 évig is épségben maradnak a sós vízben, ugyanakkor nem szennyezik a környezetet. Ennek bizonyítékai a szobrász korábbi művei, amelyek már a természet részévé váltak, hiszen rajtuk különböző tengeri növények és korallok telepedtek meg.

Forrás: <http://www.underwatersculpture.com/>



BETON A BELSŐÉPÍTÉSZETBEN

A beton megjelenésével befolyásolja az építészetet, neves tervezők alkalmazzák legszebb épületeikhez és belsőépítészeti tárgyaikhoz. Az új látványvilág eléréséhez a beton szépségét és formálhatóságát kell kihangsúlyozni. Az interior elengedhetetlen részét képező tapéták kivitelezése betonból új lendületet vett. Az anyag eddigi, kültéri építészetenél használatos durva felületei és „darabos” látványa nem megengedett. Éles részekről mentes felszín, egyedi formák, és akár különleges színek jellemzik a tapétaként alkalmazott betont.

Forrás: <http://www.casadeco.fr/en/>

BETON, ACÉL ÉS FA

A beton különleges tulajdonságai legtöbbször magában az anyagban vannak, nem mindig van szükségünk speciális adalékszerre. Ezt figyelembe véve készült el ez a San Francisco-i betonkert, amely egyben a partszakasz megtámasztására is kiváló. A beton erősségét és tartósságát acéllal ötvözve még strapabíróbb hatás érhető el. A faanyag jelenléte a kertet természetközlebbbé alakítja, a látványt melegségével emeli. A remek ötvözés eredményeként lett ez a kert 2015-ben díjnyertes!

Forrás: <http://barensfeld.com/>



ATILLÁS

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

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

PEDAX BETONACÉL-MEGMUNKÁLÓ GÉPEK



ATILLÁS Bt.

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



Betonpartner Magyarország Kft.

1186 Budapest Zádor utca 3.
1475 Budapest, Pf. 249

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

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink

1186 Budapest, Zádor u. 3.
Telefon: + 36 30 966 6909
1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B.
Telefon: + 36 30 931 4872
1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.
Telefon: + 36 20 943 9720
2234 Maglód, Wodiáner Ipari Park
Telefon: + 36 30 931 4872
9400 Sopron, Ipari krt. 2.
Telefon: + 36 30 436 0007
8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.
Telefon: + 36 30 488 5544
9028 Győr, Fehérvári út 75.
Telefon: + 36 30 371 9993
9700 Szombathely, Jávori u. 14.
Telefon: + 36 30 280 7777
6763 Szeged, Szatymaz 010/35.hrsz.
Telefon: + 36 30 488 8427

Labor

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

Központi irodák

1186 Budapest, Zádor u. 3.
Telefon: + 36 30 445 3352

Díjazták a CeMBeton oktatási tevékenységét

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség oktatási programjában végzett munkájának elismeréseként Miskolcon vehette át díszoklevelét Urbán Ferenc, a CEMKUT Kft. ügyvezetője.

A Szövetség az építőipar fejlődésének felgyorsulására, az iparág állandó változására reagálva az utóbbi években előtérbe helyezte a felsőoktatási szakemberképzés támogatását. Céljuk a hallgatók elméleti és gyakorlati ismereteinek elmélyítése a CeMBeton tagvállalatainak segítségével. Elsőként a Budapesti Műszaki Egyetemmel és a Miskolci Egyetemmel kezdődött el a közös munka, azóta csatlakozott a kezdeményezéshez a Pannon Egyetem és egyeztetések folynak további egyetemekkel is.

Az elmúlt években kurzusok indultak az említett egyetemekkel karöltve, amelyek segítségével a hallgatók elméleti tudásukat gyakorlati tapasztalatokkal is bővíthették, üzem közben tekinthettek meg cementgyárat, betonüzemet és vizsgálólaboratóriumot is. Ezen felül idén a fiatalok zártkörű pályázaton is részt vehettek, amelynek célja, hogy bemutassák a szakmának és a közvéleménynek az egyetemisták kreatív ötleteit a beton előállítására és felhasználására.

Szeptember 2-án a Miskolci Egyetemen ünnepélyes keretek között vehette át a Műszaki Földtudományi Kar díszoklevelét Urbán Ferenc, a CEMKUT Kft. ügyvezetője. A kitüntetéssel a képzésszervezésben, valamint az egyetem és a CEMKUT Kft. együtt-



„Az elmúlt években kurzusok indultak az említett egyetemekkel karöltve, amelyek segítségével a hallgatók elméleti tudásukat gyakorlati tapasztalatokkal is bővíthették.

működésében vállalt szerepét jutalmazták. „Úgy gondolom, ez az oklevél és a vele járó elismerés nem egyedül engem illet, hanem az egész iparágat, illetve az együttműködésben részt vevő kollégáimat is. Közösben dolgoztunk azért, hogy a felsőoktatásból jól képzett, naprakész tudással rendelkező szakemberek kerüljenek a munkaerő-piacra, akik ismereteik segítségével bármelyik vállalatnál helyt tudnak állni” – mondta Urbán Ferenc az oklevél átvétele után.

Gombkötő Imre, a Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetének igazgatója is elismeréssel beszélt a Szövetség felsőoktatásban végzett munkájáról: „A kurzusok olyan speciális tudásanyagot tartalmaznak, amelyek a gyakorló szakemberek sokéves ipari-üzemi tapasztalataira épülnek, ezeket hallgatóink más módon csak ipari gyakorlat során szerezhethetik meg. Másik fontos tény, hogy a képzés során a hazai cementgyártásban jelen lévő vállalatok képviselőin keresztül képet kapnak a cementgyártás teljes hazai vertikumáról.”



Mit tanulnak a diákok a betonról az általános iskolában?

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Mint arról már beszámoltunk olvasóinknak a lap 2016. március-áprilisi számában (Változások a BETON lap működésében), a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton®), valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) által működtetett Betonnépszerűsítő Munkacsoport vette át a lap szerkesztőbizottsági teendőit.

E munkacsoport – többek között – feladatának tekinti, hogy a 6-tól 18 éves korig terjedő korosztályt is megismertesse a betonnal kapcsolatos legfontosabb tudnivalókkal. Ezért megvizsgáltuk a lehetőségeket és elhatároztuk, hogy az adott korosztályhoz szóló, de szakmai tartalmú, a nemzeti alaptantervbe (NAT) beilleszthető oktatási

segédanyagokat készítsünk, illetve áttekintjük a már meglévő oktatási anyagokat: mit szükséges változtatni azokon.

A munka első lépéseként felvettük a kapcsolatot az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet (OFI), ahol az új általános iskolai tankönyvek és egyéb oktatási segédanyagok kidolgozását végzik. Az ott kapott tájékoztatás szerint két út állt előttünk. Az egyik egy gyors elérést ígért, a másik hosszabb távú feladatokat kínált.

A gyors megoldást az jelentette, hogy lehetőséget kaptunk az intézet Mikkamakka c. lapjában való megjelenésre. A lap kisiskolásoknak szól, és minden oktatási intézménybe eljut. Örömmel adom hírül, hogy a Mikkamakka c. lap 2016. augusztusi számában már meg is jelent az a felhívás, amely ráírja

nyítja a figyelmet Cemi és Mixi kalandjaira, a munkacsoport által kiadott Fedezzük fel együtt a betont! c. mesekönyvre. További lehetőség lesz az OFI online felületére való felkerülés.

A hosszabb távú feladatot az jelenti számunkra, hogy korszerűsítsük azokat a tartalmakat, amelyek jelenleg iparágunkról a tankönyvekben megtalálhatók. Az OFI munkatársai készségesnek mutatkoztak erre az együttműködésre is. Megkaptuk tőlük a 7-es és 8-os földrajz tankönyv és munkafüzet, valamint kétféle 8-os kémia tankönyv és egy munkafüzet teljes anyagát. Azokat áttekintve megtettük észrevételeinket, és ígéretet kaptunk arra vonatkozóan, hogy javaslatainkat az akkreditáció lehetőségein belül figyelembe veszik.

