

szakmai lap

# beton

érték generációknak

**Betontechnológiai kurzus a Pannon Egyetemen**

**Modern megoldások – Ipar 4.0 a cementiparban**

**Vízzáró beton – kristályosodó adalékszer**

**Betonok megerősítése korróziómentesen**



**ÚJRA VÍZRE SZÁLL A FESZTIVÁL  
EZ MÁR AZ 5. LESZ!**



4



10



26

# Tartalom

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>3</b> Köszöntő</p> <p><b>4</b> FISSAC Fórum II. a körforgásos gazdaságról és az ipari szimbiózis szerepéről</p> <p><b>5</b> Betontechnológiai kurzus a Pannon Egyetemen - folytatása következik</p> <p><b>6</b> Modern megoldások - Ipar 4.0 a cementiparban</p> <p><b>8</b> Hidász napok 2019; fókuszban a szlovén hidak</p> <p><b>10</b> A Betonkenu kupa továbbra is az egyetemisták szívügye</p> <p><b>16</b> Víz záró beton - kristályosodó adalékszer</p> | <p><b>18</b> Könyvajánló - Lakásdíszek betonból</p> <p><b>19</b> Komplex levegőtisztaság-védelmi szolgáltatások</p> <p><b>20</b> Építők napi elismerések</p> <p><b>21</b> Intelligens betonkő Alsózsoltáról</p> <p><b>22</b> Betonok megerősítése korroziómentesen</p> <p><b>24</b> Különleges betonlépcsők a lakásban - 1. rész</p> <p><b>26</b> Ferde pillérek, lejtő gerendák - kihívás az asszimetriában</p> <p><b>27</b> Szabványfigyelő</p> |
|---|---|



24



14

beton  
érték generációknak

## Impresszum

Beton szakmai lap  
2019. augusztus

### Kiadó:

Magyar Cement-, Beton- és  
Mészipari Szövetség  
E-mail: [cembeton@mcsz.hu](mailto:cembeton@mcsz.hu)  
Cím: H-1034 Budapest, Bécsi út 120.  
Telefon: +36 1 250 1629  
[www.cembeton.hu](http://www.cembeton.hu)

### Felelős kiadó:

Szarkándi János

### Felelős szerkesztő:

Asztalos István  
E-mail: [asztalosi@mcsz.hu](mailto:asztalosi@mcsz.hu)  
Telefon: +36 20 943 3620

### Szerkesztőség:

FERLING Kft.  
Szerkesztő: Kis Tünde  
E-mail: [szerkesztoseg@betonujzag.hu](mailto:szerkesztoseg@betonujzag.hu)  
Telefon: +36 30 957 8385

### Szerkesztőbizottság:

Vezetője: Szórád Tamás  
Tagjai: Asztalos István, Guth Zoltán, Lepp Klára, Rácz Attila, Urbán Ferenc, Zadravec Zsófia

### Nyomdai munkák:

Printpix Nyomda  
[www.printpix.hu](http://www.printpix.hu)  
Felelős vezető: Szakáll Tamás

### Nyilvántartási szám:

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

[www.betonujzag.hu](http://www.betonujzag.hu)

Címlapfotó: [beton.hu](http://beton.hu)

[www.beton.hu](http://www.beton.hu) [Instagram](https://www.instagram.com/beton.hu) [Facebook](https://www.facebook.com/beton.hu) beton.hu

OBSERVER

# Köszöntő



Csóke professzor úr volt az, aki felfedezte bennem a kutatói vénát és javasolta, hogy frissdiplomásaként a CEMKUT Kft.-hez jelentkezsek felvételre, ahol Opczky Ludmilla professzorasszony vett szárnyai alá és vezetett be a cementkutatás világába. Még ugyanabban évben elkezdtem a BME betontechnológus szakmérnöki képzését. Így kerített hatalmába a cement és a beton.

**H**ogy mit is jelent nekem a beton? Mindenekelőtt életeret. „Panelgyerek” vagyok. Lakótelepre születtem és ott is nőttem fel. Öt évig a Hejőcsabai Cementgyárral szemben laktunk, bár ez akkor még nem sokat jelentett nekem.

Ez a ridegnek, hidegnek titulált anyag nemcsak az otthon melegét nyújtotta (tényleg meleg volt, a legfelső szinten laktunk :-D), de gyermeki szórakozásunkra is nagy hatást gyakorolt. Imádtuk a játszótéri betoncsúszdát és a nagyapám telkén palástjukra fordított beton kútgyűrűkön gyakran játszottunk lakótelepeset az öcsémmel és a szomszéd gyerekekkel.

Aztán komolyabb ismerkedésbe kezdünk. A beton és én.

Mivel már az általános iskolai technika órákon lenyűgöztek a műszaki ábrázolások, szinte magától adódott, hogy a miskolci Koós Károly Építőipari Szakközépiskolában tanultam tovább. Nagyszerű tanárim voltak. Szaktanárim közül többen az iparból tértek át a tanári pályára, így gyakorlati tapasztalataikból táplálkozva olyan példákkal tudták a tankönyvek anyagát színesíteni, hogy egyetlen tanóra sem fulladt unalomba.

A sors akarta, hogy érettségi után

a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karán folytassam tanulmányaimat. Nyersanyagelőkészítési szakirányos hallgatóként itt szembesültem először a megfelelő minőségű kőanyagok előállításának rejtelmeivel. Természetesen emellett még számos olyan ipari előkészítési folyamatot ismertem meg a Csóke Barnabás professzor vezette Eljárás-technikai Tanszéken, melyek az építőanyagipar működésében is nélkülözhetetlenek.

És ez valódi hatalom, hiszen uralja mindennapjaimat, melyek nagy része a cement és betonok körül forog. De nincs értelme különválasztani őket: a beton esszenciája a cement, a cement létének értelme pedig, hogy betonná váljék. Minden munkám során, még ha a cement volt is a központi téma, az lebegett a szemem előtt, hogy annak milyen kihatása lesz a felhasználásra, magára a betonra. Ugyanakkor a cement számomra nemcsak a beton, hanem barátok kötőanyagát is jelenti. Olyan barátságok, melyek szakmai kapcsolatként indultak, aztán továbbfejlődtek.

Azt gondolom, hogy az elmúlt 20 évben, mióta a cement- és betoniparnak dolgozom, nemcsak számomra növekedett meg a beton jelentősége, hanem az egész emberiség számára is. Ahogy a civilizáció terjed, úgy terjed a beton felhasználása. Az urbanizáció és a folyamatosan fejlődő ipar olyan követelményeket támasztanak az épített környezetben, hogy azoknak beton felhasználása nélkül ma már nem lehet megfelelni. De hatalmas kihívást jelent az éghajlatváltozás okozta extrém időjárási jelenségek elleni védekezés is, amiben szintén óriási szerepe van a betonnak mint teherbíró és időtálló építőanyag. A „felgyorsult világ” fogalma pedig nem is létezhetne beton- vagy beton alapú utak, beton vasúti aljak és beton kifutópályák nélkül.

Szerintem nem túlzás azt állítani, hogy mai világunkat úgy tartja a beton, mint Atlasz a Földgolyót.

### Dr. Gábel Viktória

kutatómérnök,  
Tanúsítási Iroda vezető,  
CEMKUT Cementipari Kutató-fejlesztő Kft.

# FISSAC FÓRUM II. A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGRÓL ÉS AZ IPARI SZIMBIÓZIS SZEREPÉRŐL

MAGYAR ANDREA KÖRNYEZETMÉRŐK, CEMKUT KFT.



A fórunsorozat második rendezvényét, amelynek fő célja a létrejöttéhez szükséges eszközök azonosítása, a társadalmi hatás/elfogadottság vizsgálata a szereplők körében, továbbá a társadalmi elfogadással kapcsolatos gátak leküzdése, 2019. június 20-án az FKF Nonprofit Zrt. Szemléletformáló és Újrahasználati Központjában rendezték meg. A találkozón a CeMBeton Szövetség szakmai támogatóként vett részt.

Az esemény első felében Balázs Katalin, a Geonardo Kft. projektmenedzsere a FISSAC projektről tartott előadását hallgathatták meg a résztvevők. Szó esett többek közt a FISSAC pilotokról és esettanulmányokról, olyan innovatív anyagokról és építőipari termékekről, amelyek kedvezőbb tulajdonságokkal és alacsonyabb szénlábnnyal rendelkeznek. Jelenleg a FISSAC projektben részt vevő 26 partner – 9 országból – az öko cement és zöldbeton, innovatív kerámi alap, illetve a fa-gumi-műanyag kompozit termékek fejlesztésén dolgozik.

Viszlay Zsuzsa, az IFKA Iparfejlesztési Közhasznú Nonprofit Kft. munkatársa a hazai és nemzetközi ipari szimbiózis tapasztalatokról tartott előadást. 2010 óta foglalkoznak projektekkel, amelyeknek fő céljuk a cégek közötti szinergia ösztönzése,

kialakítása. Az ipari szimbiózis program és kapcsolattartói segítségével termelőcégek építhetnek ki együttműködéseket, amelyek eredményeként a keletkező hulladék nem a lerakón köt ki, hanem visszatér az ipari termelésbe.

Petrovszki Krisztián, a Clean Way Kft. ügyvezetője előadásában hangsúlyozta, hogy össztársadalmi érdek egy megfelelő jogszabály összeállítása. Az összefogásban látja a megoldást, viszont egyelőre ez nagyon nagy kihívás, mivel a kivitelező folyamat szereplői, építésszek, környezetvédők, állami szervek stb. más szemmel látják a hulladékproblémát. Egyes országokban már beépítik a bontásból visszanyert és újrahasznosítható anyagokat az új épületekbe vagy műtárgyakba. Az elérhető kivitelezési terv alapján az építmény bontását követően a „hulladékokat” a keletkezési helyükön könnyen, anyagfajták szerint, szelektíven be tudják gyűjteni. Ezáltal elősegítik az építési-bontási hulladék másodnyersanyagként történő felhasználását.

Már az előadás során kialakult egy beszélgetés, információcsere a jelenlévők között, amely az esemény egyik fő célja volt.

Kulcsfontosságú kérdés az oktatás, a nevelés és a szemléletformálás hatékonyabbá tétele. A hulladékképződés megelőzése érdekében a termék termelésének megválasztásánál hulladékszegény technológiákat, gazdasági ösztönzőket kell bevezetni,



amelyeket már a diákok körében is tudatosítani kellene. (Továbbá elhangzott, hogy az építési-bontási hulladékok nem megfelelő hasznosítása a minőség rovására is mehet.) Egy építészmérnök a mai építészeti egyik komoly problémájáról, az olcsó kivitelezésről beszélt, amely a tervezéssel ellentétben nem környezettudatos.

A FISSAC projekt következő rendezvényét 2020 elejére tervezik a szervezők, amelyen szeretnék, ha a körforgásosság elveit szolgáló hulladékgazdálkodás elérése érdekében több építészmérnök és kivitelező, illetve a Magyar Építész Kamara is részt venne.



# BETONTECHNOLÓGIA KURZUS A PANNON EGYETEMEN – FOLYTATÁSA KÖVETKEZIK

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG

*Első alkalommal hirdetett hallgatói számára Betontechnológia címmel szakmai kurzust a Pannon Egyetem Anyagmérnöki Intézete az elmúlt tanévben.*

A beton különböző aspektusait körbejáró kurzus felkeltette a jövő mérnökeinek érdeklődését, és mint dr. Korim Tamás intézetigazgató lapunknak elmondta, már gondolkodnak a folytatáson.

A szakmai képzés előadásai közül néhány cím: Előregyártás, Bevezetés a kötőanyag kémia- és technológiába, A beton fogalma és osztályozása, szabványos jelölése, alapanyagai, Adalékszerek, Beton újrahasznosítás, Különleges betonok. Ezekből is érzékelhető, hogy milyen széles spektrumban érintették a vállalatoktól, illetve a CeMBetontól érkező szakemberek előadásaiiban az anyag bemutatását – foglalja össze röviden dr. Korim Tamás. – A tárgyat az Oktatási Igazgatóságon keresztül, a hallgatói Neptun rendszerben hirdettük meg az MSc képzésben részt vevő hallgatók számára. Öt anyagmérnök és egy vegyészmérnök hallgató jelentkezett, de vadonatúj tárgyként nem is vártunk nagyobb jelentőségi létszámot. Hozzá kell tenni, hogy az Anyagmérnöki Intézet kollégái is rendszeresen látogatták az előadásokat, amelyek egy fél éven keresztül, heti egy alkalommal zajlottak. Figyelve a mai trendeket nem véletlen, hogy leginkább a betonútépítés tématerülete ragadta meg a hallgatóság figyelmét. Sajnos a rendelkezésre álló időbe nem fért bele sem gyakorlati bemutató, sem üzemlátogatás, de amennyiben a jövőben erre lehetőség nyílik, szívesen részt vennék ilyeneken.

**- Miként illeszkedik ez a fajta képzés a Pannon Egyetem képzési struktúrájába, profiljába?**

A Pannon Egyetemen 1951 óta folyik kötőanyagokkal kapcsolatos oktatás, kutatás. Olyan kollégák fémjelzik ezt a tevékenységet, mint Bereczky Endre vagy Tamás Ferenc. Végzett hallgatóink közül sokan választottak ilyen jellegű munkahelyet, hazánkban jelen pillanatban is mindhárom



cementgyárunkban dolgozik a tanszéken végzett kolléga.

Az egyetemi képzés a Mérnöki Karon folyik, az Anyagmérnöki és Gépészmérnöki Intézet kezelésében. Főként anyagmérnökök, szilikátipari gépészmérnökök és vegyészmérnökök vesznek részt a kurzuson. Az általunk oktatott tárgyak leginkább a cementek kémiájához, technológiájához állnak közel, mindeddig hiányzott a betonokra vonatkozó ismeretanyag részletesebb bemutatása. Ez a kurzus tehát hiánypótlónak tekinthető, így válik teljes egészé a képzési spektrum.

**- Milyen jellegű oktatás, kutatás, illetve egyéb tevékenység zajlik az egyetemen a betonnal kapcsolatban?**

Ahogy már említettem, főként a cementbázisú anyagokkal foglalkozunk, de mára túlléptünk a klasszikus cementekkel kapcsolatos kutatásokon és új tématerületeket is bevontunk a kutatás-fejlesztés-oktatás területeibe. Ezek közül a legfontosabb az alkáli aktivált cementek (közismertebb

nevükön a geopolimerek) fejlesztése. Ez napjainkban a kötőanyagok kutatásának egyik leginnovatívabb területe.

A hallgatók egyetemi képzésük során leginkább elméleti megfontolásokkal találkoznak és bár igyekszünk minél közelebb hozni a gyakorlati területeket (gyárlátogatók, szakmai gyakorlatok, ipari szakdolgozati témák stb.), mindig komoly előrelépést jelent az ipari kollégák részvétele az oktatásban, hiszen személyes tapasztalataik alapján az elmélet alátámasztására releváns példákat tudnak hozni.

**- Milyen előnyökkel járt a hallgatók/az egyetem számára ez a képzés? Lesz folytatása?**

A tapasztalatok pozitívak, feltétlenül tervezzük a folytatást, mégpedig úgy, hogy a Mérnöki Karon belül még nagyobb publicitást kívánunk adni ennek az oktatási formának és minél több hallgatónak lehetőséget akarunk biztosítani az órák látogatására.

# Modern megoldások - Ipar 4.0 a cementiparban

DR. SZABÓ LÁSZLÓ MŰSZAKI VEZÉRIGAZGATÓ-HELYETTES, DUNA-DRÁVA CEMENT KFT.

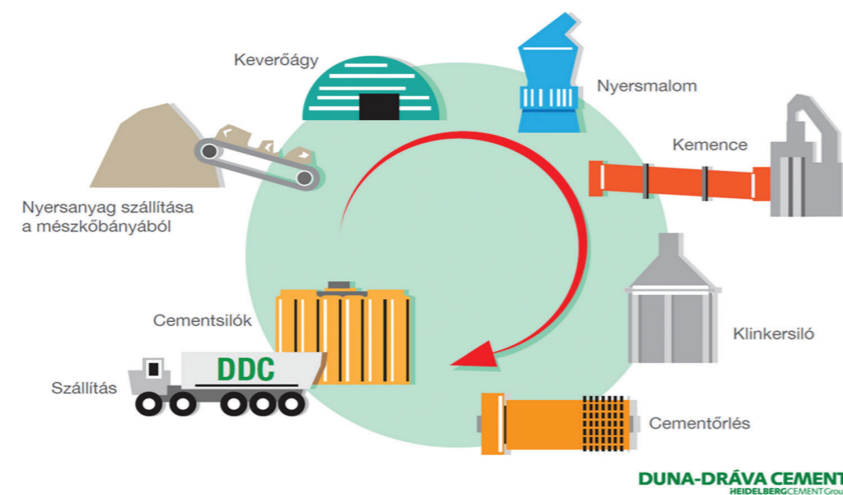
*A gőzgép, a tömegtermelés és az automatizálás után ma a digitalizáció az, amely teljesen átalakítja a gyártóvállalatok működését az egyes iparágakban. Lassan, de biztosan eljutunk az ipar 4.0 térnyeréséhez a hazai piacon is. A kifejezés használatakor azonban ritkán jut eszünkbe például a (hazai) építőanyag-ipar, pedig az ott folyó tevékenység mindennek az iskolapéldája lehet.*



A cementgyártás hazánkban évszázados hagyománnyal rendelkezik. A mai modern gyártás teljes folyamata során használják a rendelkezésre álló innovatív technológiákat, a mészkő- és agyagkitermeléstől kezdve egészen addig, amíg zsákokban vagy ömlesztett formában a cementsilókból ki nem kerülnek a különböző cementtermékek.

Hazánk meghatározó építőanyag-gyártója, a Duna-Dráva Cement Kft. évi 2,5 millió tonnás cementgyártó kapacitással, innovatív hozzáállásával, korszerű és környezetudatos gyártási technológiájával az európai cementgyártás élvonalát képviseli. Az elmúlt évek korszerűsítési folyamatainak köszönhetően az automatizáció teljesen átstrukturálta mindkét cementgyárának (amelyek Vácán és Beremenden található) működési folyamatait. Számos folyamat és tevékenység, amelyet korábban emberek végeztek, ma már gépek segítségével zajlik, mindez hálózati összeköttetésben.

## A cementgyártás folyamata



## CEMENTGYÁRTÁS A DUNÁTÓL A DRÁVÁIG

A cementgyártás egy rendkívül összetett tevékenység, amelynek folyamata már a bányában elkezdődik. A bányarobbantási tevékenység tervezésére, amelynek egyik legfontosabb eleme a bányatérképek készítése, GPS-eszközzel ellátott, nyomonkövetésre alkalmas drónt használnak.

A bányából a mészkő és az agyag elszállítását a legtöbb esetben valamilyen jármű segítségével végzik, vagy futószalagon, mint a Váci Gyár esetében. Az alapanyagok összetörését követően azok összekeverése és homogenizálása hatalmas keverőágyon történik, automatizáltan, de még munkaválalói felügyelettel.

A keletkezett, betárolt nyerskeverék kémiai összetételének vizsgálatát is gép végzi – ez folyamatosan, egy online rendszeren keresztül zajlik –, az úgynevezett Promt-Gamma-Neutron-Aktivációs Analizátor által. Ehhez még üzemeltető személyzetre sincs szükség. A vállalat az évek során automatikus technológiai mintavételi pontokat épített ki, amelyekben az anyagáramból folyamatos mintákat vesznek a cementgyártás különböző fázisaiban (nyerslisztörlés, klinkergyártás, cementőrlés, forróliszt). Az óránként gyűjtött átlagmintákat homogenizálás és mintacsökkentés után automatikus csőpostarendszer segítségével juttatják be különböző vizsgálatokra a központi laboratóriumba.



A laboratórium fogadja a csőpostán érkező mintákat, majd egy robot ezeket a négy vizsgálóberendezés egyikéhez továbbítja. Az egyes vizsgálatokat röntgen- vagy lézertüskék felhasználásával végzik. A mintákból átlagmintaképzést is végeznek, szintén automatizáltan, például további fizikai-mechanikai és kémiai vizsgálatok céljából.

A hőcserélőtornyban előmelegített nyerslisztet a kemencében legalább 1450 °C-on klinkerré égetik. A kemencéből távozó klinkert lehűtik, és adalékanyagok hozzáadását követően a cementőrő malomban acélgolyók segítségével finomra őrlik, természetesen itt is gépek közreműködésével.

A cementalmi őrlés optimalizálása teljes mértékben automatizált szakértői rendszerrel valósul meg, amely irányítja az optimális malomőrési kapacitást. Ennek segítségével nemcsak jelentős termékihoza-

tal-növekedés, hanem villamosáram-megtakarítás is elérhető.

Így készül a cement, szinte emberi beavatkozás nélkül.

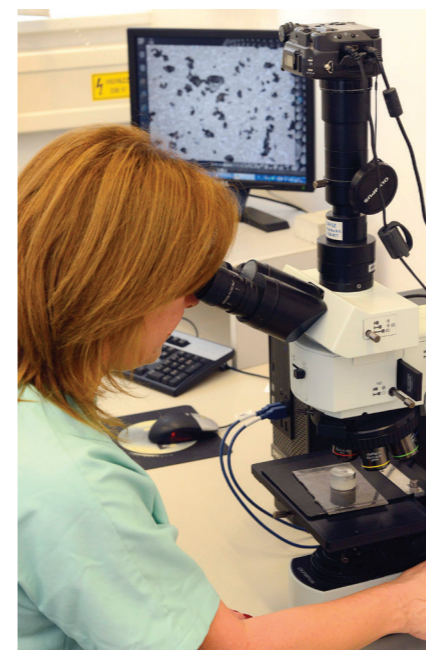
A folyamatokat fejlett vállalatirányítási rendszer támogatja, az adatokat digitálisan tartják nyilván, papíralapú adatkezelés már sehol sincs. Az eredmények évekre visszamenően bármikor egyszerűen visszakereshetők.

## A VÁLTOZÁS HASZNOS: TELJESÍTMÉNYNÖVELÉST HOZOTT AZ AUTOMATIZÁCIÓ A DDC-NEK

Az automatizációnak köszönhetően a belső szervezési folyamatok átláthatóbbá váltak, a kommunikáció határfoka is jelentősen javult. Az emberi szubjektivitástól és munkakedvtől függetlenül ellenőrizhetők a minőségi beállítások. Az automatizáció hoz-

zájárult a jobb és egyenletesebb termékminőséghez, valamint a gazdaságosabb termeléshez is. A folyamatos monitoringnak köszönhetően pedig megelőzhetők az üzemzavarok. Habár az automatizáció korábban a dolgozói létszám csökkenését vontta magával a vállalat életében, azóta számos új munkahely létesült a megváltozott folyamatok szakosított ellátására. A jelenlegi technológia részfolyamatai jól kezelhetők automatikus vezérléssel, azonban a teljes rendszer szintézise még emberi intelligenciát igényel.

A DDC folyamatosan figyeli a technológiák fejlődését, törekszik a modernizálásra, az elérhető legjobb technológiák adaptálására. Egy teljesebb körű digitalizáció (modern szenzorok, biztonságos mobil adatkommunikáció, például 5G, monitoringrendszerek) és a hozzá kötődő adatelemzés új utakat nyithatnak a termelékenység hatékonyságának javításában.



# Hidász Napok 2019: fókuszban a szlovén hidak

PISCH ZSUZSANNA HIDÁSZOKÉRT EGYESÜLET

*A Hidászokért Egyesület 2019. június 5-7-én Siófokon tartotta a 9. Hidász Napokat, közel 450 résztvevővel. A 3 nap alatt 8 szekcióban 36 előadás hangzott el.*

A konferencia „címerhídjának” a kaposvári intermodális csomópont ferdekábeles hídját választottuk, ennek apropóját az adta, hogy az önkormányzati hidak között is akadnak szép beruházások, tervek.

A **Hidak határon nélkül - Szlovénia** blokkban a szomszédos ország hídjából három előadás adott izellőt.

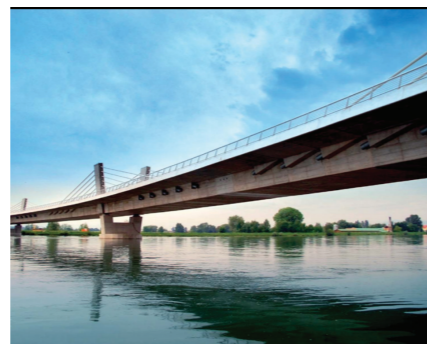
*Szlovénia számokban: lakossága 2,04 millió fő, az ország területe 20 256 km<sup>2</sup>, mely 60%-át erdő borítja. 4 000 barlang található Szlovéniában, ezek közül a legnagyobb a Postojna barlang. 42 km hosszú tengerpartja van.*



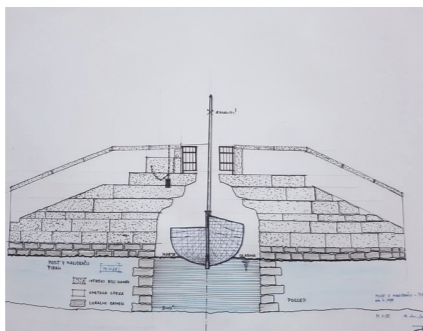
1. ábra: Szlovénia legöregebb hídja Škofja loka-ban található



3. ábra: Črni Kal viadukt



4. ábra: Ptuj extradosed hídja



2. ábra: Piran kikötői hídja

**Gorzd Humar** az ország történelmi hídjából mutatott be válogatást. Szlovénia legöregebb hídja Škofja loka-ban található és 1380-ban épült. Kőboltozatos híd, rajta Nepomuki Szent János szobrával. (1. ábra) Piran kikötőjében valaha állt egy híd, amely ma már nem létezik, ez két konzolos volt és a középső rész a hajók árbócainak áthaladására szolgált. (2. ábra) A Solkan vasúti híd a Soča folyó felett jelenleg a világ legnagyobb kő ívhídja, legnagyobb nyílása 85 m. Az I. világháborúban a híd megsérült, az ideiglenes acélhíd építésében magyar katonák is közreműködtek. A hidat később bár nem eredeti formájában, de kőből építették újjá.

**Ksenija Marc** (DRI Investment Management) az elmúlt időszak hídpépítéséről, hídkorszerűsítéséről tartott előadást. Az autópályák építéskor sok vasbeton völgyhidat építettek. Az ország leghosszabb hídja, a Črni Kal viadukt 2004-ben épült az Olaszország felé vezető autópályán. (3. ábra) Szlovénia első extradosed hídja 2007-ben Ptuj-ban létesült. (4. ábra) A nagy völgyhidakon kívül az előadó változatos szerkezeti kialakítású autópálya feletti hidakkal is megismertette a konferencia résztvevőit.

**Marjan Pipenbaher** (Ponting-Pipenbaher Consulting Engineers) tervezőirodája jelentősebb alkotásait mutatta be. Ezek közül részletesen ismertette a Horvátországban épülő Pelješac hidat. A Pelješac híd a Bosznia-Hercegovinai tengeri kijárat felett, a szárazföld és a Pelješac félsziget között vezet át a Split-Dubrovnik autópályát. A ferde kábeles híd hossza 2404 m. A 14 támaszú híd nyílásai: 84 m + 2 x 108 m + 189.5 m + 5 x 285 m + 189.5 m + 2 x 108 m + 84 m.

## Ami az egyiknek hulladék, a másiknak kincs

A szennyvíziszap a szennyvíztisztítás során keletkező melléktermék. Egészen mostanáig a szennyvíziszapot főként kültéri tárolókban vagy hulladéklerakókban helyezték el, valamint a mezőgazdaságban használták fel. Mivel azonban a szennyvíziszapban található szerves üledék egyre nagyobb aggodalomra ad okot, az iszap mezőgazdasági alkalmazása már kevésbé tanácsos. A szennyvíziszap alternatív üzemanyagforrásként és nyersanyagként is használható a magas hőmérsékletű klinkergyártási folyamatban, amely során a szerves üledék elpusztul. Fontos megjegyezni, hogy az iszaptól többlet van, így az alternatív feldolgozási formákra egyre nagyobb a szükség.

Hollandia és Spanyolország csak két példa azokra az országokra, ahol a cementipar kínál megoldást a szennyvíziszap feldolgozására. Hollandiában az ENCI maastrichti cementgyára 2000 márciusa óta működik együtt a Limburgi Tisztító Testülettel, hogy olyan módszereket fejlesszenek ki, amelyek képesek befogadni a szennyvíztisztító telepeikről érkező, a testület saját termikus iszapszárítója által előkezelte szennyvíziszapot. Jelenleg 80 ezer tonnányi szárított szennyvíziszapot dolgoznak fel egy évente 865 ezer tonna klinker gyártására képes kemencében.

Spanyolországban 2005-ben a katalán cementszektor megegyezésre jutott a



helyi hatóságokkal, szakszervezetekkel és tanácsokkal, hogy elindítsanak egy tesztprogramot. A kezdeményezés a Barcelona környékéről érkező és termikusan szárított szennyvíziszap cementgyárakban, alternatív üzemanyagként való használatát hivatott vizsgálni környezetvédelmi szempontok alapján. A program célja az volt, hogy évente több mint 60 ezer tonnányi szárított szennyvíziszapot használjanak fel petrokosz helyettesítésére, amely így megoldást kínál annak a nagy mennyiségű mellékterméknek a kezelésére, amelyet nem lehet mezőgazdasági célokra felhasználni.

Továbbá egy spanyolországi cement-

gyár a klinkerhűtőből származó kipufogógáz segítségével szárít szennyvíziszapot, amit aztán alternatív üzemanyagként használ a kemencéhez. Ezeket a kezdeményezéseket más országoknak is ajánlott követni, amennyiben ki szeretnék használni a szennyvízhulladékban rejlő potenciált azzal, hogy a cementgyártás során hasznosítják.

(Forrás: The European Cement Association [2013]: The role of CEMENT in the 2050 LOW CARBON ECONOMY)

## Országos munkavédelmi kampány indul az építőiparban

Az építőipari cégek, illetve az ágazatban dolgozók munkavédelmi tudatosságának fokozása érdekében kétéves országos tájékoztató kampányt indít a Pénzügyminisztérium (PM) az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetségével (ÉVOSZ) közösen. Tavaly 915 munkabaleset történt az építőiparban, ebből 22 halálos kimenetelű volt, 7 pedig súlyos csonkolással végződött. Az építőipar gazdasági súlya, valamint a szektorban bekövetkezett munkabalesetek miatt

döntött a kormány a „Fókuszban az építőipar - első a munkavédelem biztonsága” című, 2020 végéig tartó kampány elindítása mellett.

Első lépésként a PM eljuttatja az építőipari cégek, illetve az ágazatban dolgozók képviselőihez a minisztérium munkavédelmi főosztálya által az építőipar munkavédelmi feladatairól, a munkabalesetek megelőzése érdekében készített kiadványát. A dokumentumban egyebek mellett felsorolták

az építőipari munkavédelem legfontosabb veszélyforrásait, ezek: a munkaárok, munkagödör beomlása, a leesés, az instabil szerkezetek eldőlése, a magasból lezuhanó tárgyak jelentette veszélyforrás, valamint az áramütés. Míg 2019-ben a kampányban elsősorban a tájékoztatásra helyezik a hangsúlyt, 2020-ban azonban már a munkavédelmi ellenőrzések kerülnek előtérbe.

(Forrás: kormány.hu)



# A BETONKENU KUPA TOVÁBBRA IS AZ EGYETEMISTÁK SZÍVÜGYE

MIKLÓS CSABA MAPEI KFT.

*Idén már a nyolcadik alkalom volt, hogy június vége közeledtével izgatottan vártuk, vajon milyen lesz az év egyik legkülönlegesebb betonos rendezvénye, a Betonkenu Kupa....*



**M**ost már kijelenthetjük, hogy újra nagyszerű programunk volt, köszönhetően a remek egyetemista csapatoknak, a vízrendezvények szervezésében bizonyítottan a legjobb Sail4You csapatának és a 8. éve a program fővédnökeként hatalmas energiákat megmozgató dr. Balázs L. György tanár úrnak. Szerintem a hihetetlen kategóriába tartozik, hogy június utolsó péntekén 8 éve minden alkalommal tökéletes időjárás fogadott minket a siker szempontjából talán erre a legérzékenyebb vízprogram lebonyolításához.

A Prágából, Kolozsvárról érkező csapatok mellett újra teljes gőzzel készültek a magyar építőipari egyetemek, hogy megszerezzék a legjobbnak járó csodaszép díjakat. A teljesen egyedülálló műveket idén is Boldog Anita ajánlotta fel a versenykategóriák győztesének. A verseny szintjét mutatja, hogy idén már második alkalommal utaznak győri

egyetemistáink Németországba a két évente megrendezésre kerülő, Európa legnagyobb betonkenu versenyére, ahonnan 2017-ben előkelő eredménnyel tértek haza.

Idei programunk hasonlított a korábbi évekéhez, viszont aki érdeklődéssel követte az eseményt, mégis komoly változásokra figyelhetett fel. A téli készülődés most sem tért el az előző évektől. Kerestük 2019 legalkalmasabb helyszínét, összeraktuk a versenyeket, a kiegészítő programokat, 2018 tapasztalatai alapján kicsit finomítottunk a szabályokon. Ami teljesen más volt, hogy meg kellett hoznom egy nehéz döntést.... Azért írok róla, mert a rendezvény óta sokan megkérdezték kollégáimtól, illetve tőlem, hogy a „Mapei miért szállt ki?”

A versenyünk arra a szintre került, amit a korábbi felállással ugyan el tudtunk érni, viszont a megfelelő minőségű folytatáshoz szükség van a fejlődésre és a növekedésre.

Miután évek óta tudom, hogy az egyik legnagyobb fék számunkra az az ellenállás volt, amit a betonos szakma egyes képviselőitől kaptam. Gyakorlatilag azzal az okkal, hogy „miután a Mapei a fő szponzor, ezt a rendezvényt mindenki Mapei-es rendezvénynek tekinti” megnehezítették, hogy a szakmai csoporthoz tartozó cégek a program mellé álljanak és részvételükkel biztosíthassák a kellő forrásokat. Ezúton köszönöm a Frissbetonnak és az Állványműveknek, hogy kiváló csapatukkal mindvégig kitartóan velünk együtt küzdöttek a győzelemért, biztosítva ezzel a fő célt, hogy az egyetemokről kikerülő kollégák hatalmas gyakorlati tapasztalattal rendelkezzenek a betonösztételek és -szerkezetek területén.

2019 tavaszán azt tartottam a legfelelősebb döntésnek, ha a Mapei mint fő szponzor kiszáll a rendezvényből, ezzel lehetőséget biztosítva új vállalatok belépésének. Ugyanakkor azt az utat választottam, hogy

vállalom ennek a nagyszerű programnak a további népszerűsítését. Új adalékszergyárunk avatóját követően az esemény folytatásaként meghívtuk partnereinket, hogy jöjjenek velünk a VIII. Magyar Betonkenu Kupára. Beneveztünk és a betonos szakma jeles képviselőivel – barátainkkal – közösen mérkőztünk meg az egyetemista csapatokkal. Több futamon húztuk együtt a vizet az egyetemek sárkányhajóival, a program egyik fő számának számító hídversenyen pedig megszereztük az első helyért járó trófeát. A győztes híd a Mapei sóskúti laborjában készült a betongyárok technológusai és a kivitelező kollégák szakmai bevonásával. Ennek megfelelően a „szakma hídja” nevű műtárgyat a gyáravató alkalmával közel hatvan kolléga látta el kézzel. A szabályoknak megfelelő 50 kg tömegű betonhíd 31 cm széles volt, 2,5 m fesztávot hidalat át és több mint 800 kg terhelésre volt szükség a szerkezet eltöréséhez. A kiváló eredmény elérését elsősorban a korábbi évek tapasztalatai alapján tökéletesített forma és a legújabb statikus előregyártós polipropilén-szál, a Mapeifibre IT25 használata tette lehetővé.

Ezúton köszönöm a 2019-ben a rendezvényhez kapcsolódott Ferrobeton, Market, Moratus és ÉPI vállalatoknak, hogy hozzájárultak a rendezvény fejlődéséhez. Úgy gondolom, hogy ezzel a lendülettel 2020 júniusában egy eddig soha nem látott fesztiválon teljesedik ki az az „álom”, amit 9 évvel ezelőtt Bartos Ferenc kollégám ötlete alapján megvalósítottunk.

#### A VIII. Magyar Betonkenu Kupa eredményei:

1. Navis Caementica (BME)
2. CTU Lion (Prágai Egyetem)
3. TUC (Kolozsvári Egyetem)

#### Betonhíd

1. Mapei
2. Navis Caementicia (BME)
3. CTU Lion (Prágai Egyetem) és SZENAVIS (SZIE)

#### Sárkányhajó

1. Frissbeton
2. Navis Caementicia (BME)
3. SZENAVIS (SZIE)

#### Különdíjak

*Legígéretebb csapat:* Dusni Gang (Secondary Technical School in Prague)

*Leginnovatívabb híd:* Mapei

*Újjonc:* TUC 2 (Kolozsvári Egyetem)

*A legjobb design:* BeSZTonkKenu (BME)

*A legjobb szurkolók:* TUC 1 and TUC 2 (Kolozsvári Egyetem)

*Fairplay díj:* Navis Caementicia (BME)



## Hatalmas siker a pécsi és miskolci egyetem ultramodern Kádár-kockája

Szeptember közepéig megtekintethetők Szentendrén a Solar Dechatlon 2019 - egyetemi innovációs építészeti világvérseny mintaházai, így a Pécsi Tudományegyetem és a Miskolci Egyetem konzorciumában felépített HUNGARIAN NEST+ is. A természetes megújuló energiákat hasznosító és az innovatív mérnöki megoldásokat ötvöző MAGYAR FÉSZEK+ projekt esszenciája egy alacsony költségvetésű passzív, nemzeti elemek energiahatékony beépítésével megfogalmazott épületfelújítás és egy ezt kiegészítő technológiai tudással ötvözött pluszenergiás új épület tervezése.

A „MAGYAR FÉSZEK+ projekt” egy komoly problémára keresi a lehetséges választ, nevezetesen a „Kádár-kocka” XXI. század kihívásainak való megfeleltetésre. A „magyar kocka” néven is jegyzett négyzetes alaprajzú, általánosságban 100 négyzetméter alapterületű, sátozott csatlóháztípus, amelynek Magyarországon a hatvanas évek elejétől egészen a nyolcvanas évek végéig terjed az időszaka, és amelyből milliónyi áll még mindig az országban. Dacára annak, hogy a korabeli propaganda szerint ez a típusotthon minden szempontból előnyösebb volt korai társainál, rövid idő elteltével sokan szembesültek számtalan hiányosságával, mint a hőszigetelés problémája vagy a tájolásra fittyet hányó térszervezés. Ugyanakkor számos pozitívuma is volt az „új” háztípusnak: önállóan felnyíló és lezárható zónák, vagy az építészeti tömegképzés, amelynek köszönhetően kifejezetten előnyös energetikai tulajdonságokkal bír.

„Első lépésként fel kellett mérnünk, milyen koncepció alapján válhat ökológikusan fenntartható, okos otthonná egy öröklött »Kádár-kocka«. A vizsgált épületek tájolása az esetek 95%-ában nem veszi figyelembe a napenergia hasznosításának és az épület környezettel való kapcsolatának lehetőségét. Az élettér (nappali) és a hálótér szinte minden esetben az utca felé néz, függetlenül annak tájolásától. Újrarendeztük tehát az alaprajzot, hogy a környezeti kapcsolódás minden oldalon erősödjön. Újrarendeztük az épület tájolását, hogy bármely városi szövetben a legideálisabb feltételeket biztosítsa a belső terek számára a benapozás és az energetika előnyeit” - avat be a részletekbe dr. Kondor Tamás és dr. Kósa Balázs építész, a PTE MIK csapatának két vezetője.

Új típusú energiateret hoztak létre, mint például az épület alatt átvezetett, árnyékos területen, passzív módon hűtött levegővel működő Venturi Átrium. A déli oldalon megfogalmazott mobil Naptér mint szoláris burok öleli körbe az épületet télen, ugyanakkor a burok zsaluelemeibe tervezett polikarbonát táblák mogoróvessző fonatos elemekre való cseréjével árnyékfátyol védőréteget húztak a ház köré. Az épület hőhátartását az új, természetes anyagokból kialakított termikus burok (nádvakolat/cellulóz hőszigetelés) adja, míg a páraház-tartást az épület belső szerkezeti felületeire húzott lélegző bőr a vályog/vályogrost-lemezek beépítésével kialakított vakolatréteg biztosítja. Az épületet körülölelő tofalrendszer a kiterjesztett tér számtalan változatát rejti magában. A Venturi átriumban és a teraszon, ill. naptérben elhelyezett előlőra a ház önfenntartó oxigénbázisa. A hagyományosan nappali-étkező-konyhaként aposztrofált élettér újragondolása a térbe illesztett mobilelemekkel hat különböző funkcionális kapcsolati rendszert adhat a térnek.

### Lapzárta után érkezett:

Négy díjjal is jutalmazta a Solar Dechatlon zsűrije a Pécsi Tudományegyetem, a Miskolci Egyetem és az algír Blidai Saad Dahlad Egyetem konzorciumában jegyzett HUNGARIAN NEST+ projektet. Építészeti kategóriában 2. helyezést, energiahatékony kategóriában 3. helyezést ért az újraértelmezett „kockaház”, az ÉVOSz pedig különdíjjal ismertte el a projektet. És hogy mennyire erős volt a pécsiek és miskolciak jelenléte, közösségszervező ereje, a versenyhez való viszonya, attitűdje, azt a Közösség és Fair Play díj bizonyítja.

(Információ és fotók: PTE)



## Beremendi modernizáció egy évtized távlatában - 10 évvel ezelőtt avatták fel a Beremendi Cementgyár új kemencevonalát



Az ország egyik meghatározó gazdasági szereplőjeként a Duna-Dráva Cement Kft. fontosnak tartja a fenntartható működés elvét és a korszerű technológiák alkalmazását. Fejlesztéseinek köszönhetően az évek alatt nemcsak gyáraik termelése és üzembiztonsága növekedett, hanem példát mutattak más vállalatoknak és a régióban élőknek egyaránt.

Ezeknek az elveknek megfelelően 2007 nyarán elkezdődött a Beremendi Gyárban

egy több mint 15 milliárd forintos környezetvédelmi beruházás, amelynek keretében új kemencevonallal bővült a gyár. A 2009-ig tartó beruházással a régi kemencesort egy nagyobb, csúcstechnológiájú kemencevonallal cserélték, amelyet különleges gépészeti megoldásokkal láttak el. A fejlesztés emellett kiterjedt a hőcserélőtorony, a klinkerhűtő és a portalanító berendezések teljes átalakítására is.

A fejlesztésnek köszönhetően már a kezdetektől jelentős porkibocsátás-csökkenést mértek, valamint javult a termelés hatékonysága, és az automatizált rendszerek révén nőtt az üzembiztonság is. Az energiafelhasználás mértékének csökkenésével a cement gyártása kisebb terhelést jelent a környezet számára.

Az alternatív tüzelőanyagok (biomassza, ipari- és hulladékfeldolgozás melléktermékei) használata további környezeti előnyökkel jár. A DDC cementgyáraiban már a

'90-es évek második felében elkezdődött a tüzelőanyag-helyettesítés, a klinkerégetésnél 2014-re Beremenden már 80-85 százalékban alkalmaztak alternatív tüzelőanyagokat.

A Beremendi Gyár sikerére alapozva 2016-ban a Váci Gyár környezetvédelmi beruházása is megkezdődött. A 2016-2018 között megvalósított közel 7 milliárd forintos fejlesztés célja többek között az volt, hogy a már korábban is alacsony porkibocsátást az elérhető legjobb technológia alkalmazásával minimális szintre csökkentsék. 2018 májusában – a két éves fejlesztésre alapozva – egy újabb, 2 milliárd forintos beruházásba kezdtek a Váci Gyárban, amelynek célja a helyettesítőtüzelőanyag-arány további emelése.

**DUNA-DRÁVA CEMENT**  
HEIDELBERGCEMENT Group

## Az elmúlt három évben folyamatosan bővült az építőipar

Az elmúlt három évben folyamatosan bővült az építőipar, miközben a termelékenysége tavaly 23 százalékkal nőtt - kommentálta György László, az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) gazdaságstratégiáért és -szabályozásért felelős államtitkára a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) legfrissebb adatait. Májusban az építőipar termelése 26,3 százalékkal meghaladta az egy évvel korábbit, az áprilisi 40,1 százalékos növekedést és az első négyhavi 45,8 százalékos növekedést követően - jelentette a KSH. Az épületek építése 27,0, az egyéb építményeké 25,7 százalékkal nőtt.

Az államtitkár szerint ez azért is jó hír, mert éppen technológiaváltás zajlik a vilá-

gon, és ezzel a teljesítménnyel a változás a magyar építőiparban is megvalósulhat. Erre a célra egyébként 16 milliárd forintot fordított a kormány tavaly.

Az első öt hónap adatai alapján 40 százalékkal bővült az építőipar. A növekedésben a raktárépületek és az ipari épületek játszzák a legfontosabb szerepet, valamint a mélyépítések, amelyeken belül az út- és vasútépítések tűnnek ki. A kormányzat úgy látja, az építőipar körülbelül 25 ezer milliárd forintnyi megrendelésre számíthat 2018 és 2023 között. Ez csak úgy teljesíthető, ha addig minden évben átlagosan 10-11 százalékkal képes növelni a teljesítményét.

(Forrás: kormány.hu)



# A világ egyik legfontosabb építészeti és design díját nyerte el a magyar betonpad

**A VPI Beton Fülöp Fruzsina által tervezett KAVICS betonpadja elnyerte a világ egyik legfontosabb építészeti és design díját, az Architizer A+ Awardot. A KAVICS kültéri bútor kategóriában a zsűri díját és a közönségsdíjat is besöpörte.**

A KAVICS betonpad, amely májusban már megkapta az A' Design Award arany fokozatú díját, egy igazán különleges design-teljesítmény. Barátságos, ismerős formája alkotói szerint ösztönzőleg hat a köztereken. Célja, hogy sokféle használatra, közösségi és egyéni tevékenységre is alkalmas legyen. A KAVICS többfelé megtalálható Magyarországon, többek között Budapesten a Lánchíd budai hídfőjénél a Jeruzsálem parkban és a Dagály sétányon, illetve Nyíregyházán is. Egyre élénkebb a nemzetközi érdeklődés is, a magyarországi helyszínek mellett már Berlinben is látható, a Humboldt egyetem új campusán.

A pályamű elkészítése izgalmas feladat volt a tervező, Fülöp Fruzsina és a VPI Beton számára, hiszen ötvözte a tradicionális, kézi megmunkálást a legújabb 3D technológiákkal. Hagyományos szobrászati eszközökkel készített 35 gipsz formatanulmány közül választották ki a legideálisabbat a betonmanufaktúrában. Az ebből digitalizálás után létrehozott 3D modell alapján készült el a végleges öntőforma. Ezzel öntik ki mindegyik KAVICS betonpadot, ami a folyamat során el is nyeri végleges formáját és felületét, nincs szükség további csiszolásra vagy polírozásra. A forma kialakítását különleges, a VPI saját fejlesztésű betonkeveréke és egyedi gyártási módszere tette lehetővé. Színtiszta beton!

A könnyed forma mögött jelentős technológiai fejlesztések állnak: a VPI által erre a célra kifejlesztett beton miatt vált lehetségessé, hogy ilyen bonyolultnak számító alakzatokat hozzanak létre. De a tervezés nem csupán a forma szépségéről szól. A VPI Beton szándéka a betonpaddal, hogy hangsúlyozza a köztéri tevékenységek élményszerűségét.

(Forrás: epiteszforum.hu)



Fotó: Popov Alexandra



Fotó: Fabricius Anna



Fotó: Fabricius Anna

# ISMÉT KÖRNYEZETVÉDELMI BERUHÁZÁST INDÍTOTT A KIRÁLYEGYHÁZI CEMENTGYÁR



**Közel kétmilliárd forint értékű technológiai beruházást indít a Királyegyházi Cementgyár. A baranyai Királyegyházán nyolcadik éve működő építőanyag-gyártó üzem ezzel tovább emeli az eddig felhasznált másodlagos tüzelőanyagok mértékét, hatékonyan kapcsolódva a helyi hulladékgazdálkodásba, tovább csökkentve a fajlagos szén-dioxid-kibocsátását.**

„A Dél-Dunántúl meghatározó piaci szereplőjeként jelentős beruházást hajtunk végre a Királyegyházi Cementgyárban. Közel 2 milliárd forint saját erőből olyan technológiát építünk be, amely további lehetőségeket kínál a helyi hatékony hulladékgazdálkodás területén. Ez a lépés egy cementgyár életében komoly mérföldkő, hiszen ezáltal tovább csökkenti a fajlagos szén-dioxid-ki-

bocsátást, és egyben évtizedekre szavatolja a Királyegyházi Cementgyár versenyképes működését is” - foglalta össze a beruházás jelentőségét Hoffmann Tamás, a LAFARGE Cement Magyarország Kft. Ügyvezető igazgatója.

A Királyegyházi Cementgyár ideai környezetvédelmi beruházása a 2014-ben bevezetett alternatív tüzelőanyagok hasznosításához kapcsolódik, annak kibővítésének tekinthető. Az akkori beruházás lehetővé tette, hogy az anyagában máshol már nem hasznosítható két anyagkór, a tisztított, aprított háztartási hulladék és gumitextil az úgynevezett együttégetés folyamata során értékes tüzelő- és másodlagos nyersanyagforrást (pl. vas-oxid, kén) adjon a cementgyártás folyamatához.

Ezzel nemcsak a fosszilis energiahordo-

zókat óvják meg a jövő generációja számára, hanem az egyébként szeméttégetésre, illetve lerakásra, depóniára ítélt hulladékot hasznosítják újra. A cementgyártás zárt technológiája miatt mindez beépül a cementbe.

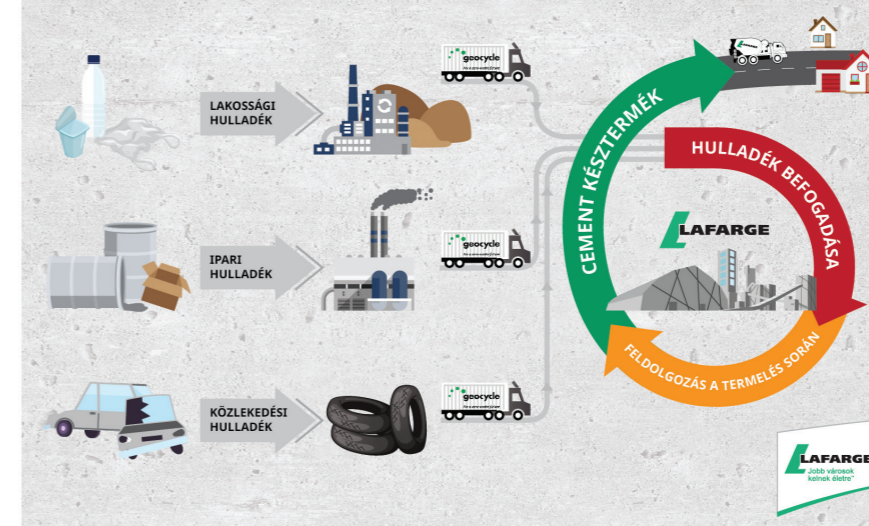
Az újítás középpontjában ezúttal az úgynevezett klór-leválasztó technológia áll, amely lehetővé teszi a nagyobb arányban történő alternatív tüzelőanyagok hasznosítását. Az eljárás lényege, hogy a cementgyártásközi termékének, a klinkernek az előállításakor az alternatív tüzelőanyagok égetése során felszabaduló klórt leválasztja a rendszer. Mindez csökkenti a klinker és az abból készült cement klórtartalmát. A zárt rendszerben kivételre kerülő gáz-elegy mészkölszittel kerül összekeverésre. Ezt követően a rendszerre épített zsákos portalanítóval megtisztított port (bypass-por) leválasztják, és a tisztított gázt a klinkerhűtési technológiába vezetik vissza. A visszararadó bypass-por silókban tárolják majd, amelyet speciális építőanyaggyártásra, valamint a szabványos határértékig a cementgyártáshoz hasznosítja majd a cementgyár.

A beruházás technológiai kivitelezése 2019 végén zárul le, míg az alternatív tüzelőanyag tároló bővítése 2020 első félévében valósul meg. A befektetés eredményeként a Királyegyházi Cementgyár az alternatív tüzelőanyagok arányát 60%-ról 80% fölé tudja emelni. További környezetvédelmi hozadék, hogy a fajlagos szén-dioxid-kibocsátást – ami jelenleg is jóval a megengedett határértékek alatt van – közel további 10%-kal tudja csökkenteni.

A kiegészítő technológiai elemek alkalmazásával együtt egy közel 100 és egy 1000 tonna bypass-por befogadására alkalmas siló is létesül. Ezen kívül a másodlagos nyersanyag tároló alapterülete is bővítésre kerül. A beruházást a LAFARGE Cement Magyarország Kft. saját erőből valósítja meg és finanszírozza.

Az alternatív tüzelőanyagok cementgyártásban történő hasznosítása a környezetre bizonyítottan pozitív hatást gyakorol. Ezt is jelzi, hogy előbb 2014-ben Környezetvédelmi díjat, míg 2019-ben Energiahatékony Vállalat díjat nyert el a LAFARGE.

## LAFARGE KÖRKÖRÖS GAZDSÁG





# Vízzáró beton - kristályosodó adalékszer

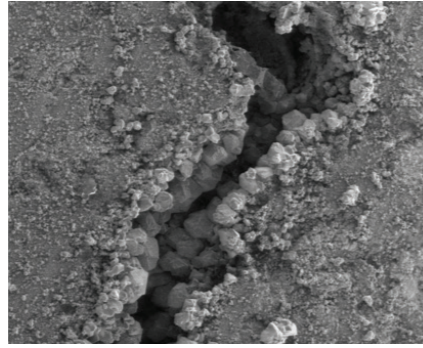
MIKLÓS CSABA BETONADALÉKSZER TERMÉKFELELŐS, MAPEI KFT.

A medencék építésének speciális szabályai vannak. A tartós, minőségi medencék a FINA szabályainak megfelelően elkészítve alkalmasak lesznek nemzetközi versenyek rendezésére is. A szervezet a sok éves tapasztalat alapján nemcsak a medence méreteire vonatkozóan fogalmazza meg a tűréseket, de meghatározza a szerkezet felépítését, a rétegrendeket és elkészítésének bizonyos szabályait, a betartandó technológiai időket is. Miután a medenceszigetelések és -burkolások közel 80%-ában a Mapei termékeit használják, sokat foglalkozunk ezzel a területtel. Az esetek nagy részében már elkészült szerkezet fogad minket, melynek tulajdonságait a burkoló-kivitelező kollégák igyekeznek leellenőrizni.

Alapvető előírás, hogy a szerkezet egy stabil, vízzáró monolit vasbeton medence-test, melyet a hidrosztatikai nyomást figyelembe véve terveztek. A vízzáróság fontos követelmény, mert bár a burkolatot rugalmas kent szigetelésre fektetik, a Mapelastic elsődleges funkciója a feszültségmentesítés. Ez azért lényeges, mert a medence minden feltöltésekor hatalmas hidrosztatikai nyomást gyakorol a szerkezetre a víz, ez pedig a leggondosabb tervezés mellett is geometriai változásokat okoz. A rugalmas szigetelőréteg felveszi a feszültségeket, és a burkolat sérülésmentesen, tartósan ellátja szerepét a medence folyamatos leeresztés-feltöltés ciklusainak ellenére is.

Az előírás szerinti vízzáró beton medence-test elkészítése nem tűnik nehéz feladatnak, mert a betongyarak árusítanak vízzáró betonokat. Azonban a vízzáróság igazolása nem az egész szerkezetre készül, hanem a szabvány szerint előírt 15x15-ös kockán minősítik a betont. A vízzáró betonból készült szerkezet értelemszerűen csak addig vízzáró, amíg nem keletkeznek rajta repedések. Tehát a vízzáró igazolással rendelkező betonból készült szerkezet gyakran mégis átenged, ezzel nagyon sok problémát és kárt okozva a gyártó cégnek, amely ez esetben a medence kivitelezője.

A biztonság növelésére több megoldást is alkalmaznak, melyek közül nagyon jónak tartom a repedéshajlam jelentős csökken-

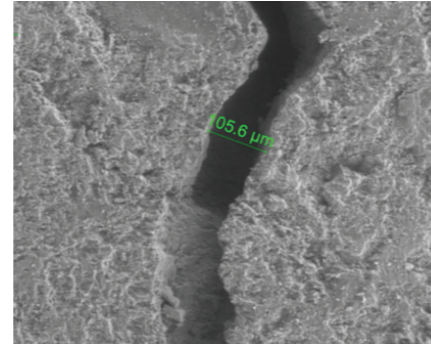


tésére használt Mapecure SRA25 zsugorodáscsökkentő adalékszer. Amennyiben időhiány vagy egyéb körülmények miatt növelni kell a munkahézagok távolságát, az Expancrete expanzív adalékszer és a Mapecure SRA25 együttes alkalmazásával feszültségmentes térfogatstabil betont lehet készíteni, mely az extrém geometria ellenére sem reped meg.

A medencék építésénél gyakran találkozom a különböző gyártmányú kristályosodó adalékszerekkel. Ezek a termékek úgy működnek, hogy a beton repedéseibe, pórusaiba bejutó víz hatására oldhatatlan kristályok növekednek, melyek lezárják a víz útját, így valósítva meg a vízzáró szerkezetet.

Az előző megoldás a repedések kialakulását akadályozza meg – ez a várható hiba megelőzése –, míg az utóbbi a már kialakult problémákat igyekszik orvosolni.

Bár a kristályosodó anyagokat inkább a burkolatlan vízzáró szerkezetekhez javasoljuk, sok esetben találkozunk a kiírásukkal úszómedencék készítésénél. Ha a megrendelő ezt a megoldást választja, akkor a rendelkezésre álló ismereteim alapján csak a Mapei által gyártott Idrocrete KR1000 kristályosodó adalékszer használatát javaslom. Egyéb hasonló termék alkalmazásakor könnyen előfordulhat, hogy extra költségek és határidőcsúszás terhelheti a kivitelezőt. A magyar piacon legtöbbször használt konkurens termék alkalmazása – bár az anyag vízzárás céljából került a betonba – olyan mértékű felületi vízszívást eredményez, hogy a szakszerűen kivitelezett cementkötésű kiegyenlítő habarcsok elválnak a felülettől. A megfigyelt hatást annyira jelentősnek tartotam, hogy a saját tesztsorozatainkat követő-



en egy független laborral is bevizsgáltattuk a jelenséget. A kiegyenlítő habarcsok elválásának pontos meghatározása érdekében a laborban modellezték az előírás szerinti függőleges felületű betonjavítási-előnedvesítési technológiát és vizsgálták a beszívódott víz mennyiségét. A tesztek az eredmények összehasonlíthatósága érdekében egy referenciabeton, a Mapei Idrocrete KR1000 adalékszerével készült beton és az említett konkurens termék felhasználásával végezték. A vizsgálat igazolta a versenytárs termék okozta jelentős eltérést.

Az említett jelenséget nem szabad figyelmen kívül hagyni az új úszómedencék készítésénél. A nagy értékű burkolt medencetestek betonjaiban használt, vízzárást segítő adalékszerek kiválasztásakor érdemes szem előtt tartani az említett vizsgálat adatait. Amennyiben a felületi porozítás tekintetében ismeretlen hatású kristályosodó adalékszer kerül felhasználásra, akkor ezt a burkoló felé feltétlenül jelezni kell. Ez a figyelmeztetés rendkívül fontos, hogy a kivitelező a megnövekedett vízfelvételt speciális alapozó segítségével redukálhassa és annak hatását még a kiegyenlítő réteg felhordása előtt ellenőrizze a felesleges veszteségek elkerülése érdekében.



## Elhagyott (a világon egyedülálló) betonhajó a Dunán

Ásványráró közelében, az Árvai-zárásnál található egy vasbetonból épült szállítóhajó roncsa. A közhiedelem szerint a betonhajót azért építették, hogy a háború során a Dunába telepített aknákat ki tudja védeni.

„Az olasz mérnökök által tervezett és irányításuk alatt megépített, németek által üzemeltetett hajó a második világháború során szállítási feladatokat látott el, legénysége nem volt” – cáfolta meg a helyiek által terjedt mítoszt Nagy Gyula Károly, nyugalmazott vízügyi műszaki mérnök. A hajó igen ritka technikával készült: mivel a háború idején kevés volt a fém, nem vaslemez használtak, hanem az acélszerkezetet

öntötték ki betonnal. Ekkoriban ezekből a harminc méter hosszú és hét méter széles, bárka jellegű betonhajókból hét darabot kötött le a vontatóhajó a Duna egyik mellékágában, valamikor a háború vége felé.

Magas vízállásnál, viharos időszakban egy nagyobb hullám az egyik hajót átdobta a záráson túlra és az léket kapott, majd megfeneklett. A vasbeton hajó szétvágása, kiemelése – még ha sikerrel is járt volna – tetemes összeget emésztett volna fel, így a legkézenfekvőbb megoldást választották: otthagyták.

A világon egyedülálló, már-már szenzációnak számító hajót néhány éve védett műtárggyá nyilvánították.

(Forrás, fotó: szeretlekmagyarorszag.hu)



## Hatalmas építkezés a Balatonnál

Megkezdődött a leendő M76-os gyorsforgalmi út balatonszentgyörgyi csomópontjában kialakítandó 365 méteres híd gerendáinak beemelése, a hídstruktúra a nyár végére készülhet el. Mintegy 170 milliárd forintos beruházással épül az a 40 kilométeres, kétszer kétsávos gyorsforgalmi út, ami Zalaegerszeget és az M7-es autópályát köti össze. A leendő út a Modern Városok Pprogram keretében, a már félkész zalaegerszegi járműipari tesztpályához kiegészítő tesztkörnyezetként is csatlakozva épül. A majdani csomópont „fél lóhere” alakot formáz és elsősorban Balatonszentgyörgy megközelítését teszi lehetővé.

A tavaly kezdődött munkálatok egyik legkomplexebb eleme a két közutat, vasúti síneket és a Zala folyót is átívelő híd, amelynek leghosszabb gerendái több mint 44 méteresek és 56 tonna súlyúak. A hídstruktúrához szükséges 229 betongerendát vasúton szállították a helyszínre, ahol 400 tonnás daruval emelik be őket a helyükre.

Az M76-os első ütemének építése ütemterv szerint halad, a tervek szerint 2020 nyarára készülhet el.

(Forrás: MTI, fotó: Dernovics Tamás/magyarepitok.hu)



KARAPIN

RÖGZÍTÉSTECHNIKA

MAX RB441

IDŐ ÉS PÉNZ MEGTAKARÍTÁS

mindössz 12 mm kötés magasság

hatékony drótfelhasználás (22 cm/kötés)

0,7 mp kötésidő

tekerccsenként akár 260 kötés

2,6 kg súly

A MAX TERMÉKCSALÁD ISMÉT MAGYARORSZÁGON!

KÉRJEN AJÁNLATOT! KARAPIN BT. - KECSKEMÉT

+36 70 770 5237
karapin@karapin.hu
www.karapin.hu

# LAKÁSDÍSZEK BETONBÓL

## - KEZDŐKNEK

Korábban a beton, ez a hideg és szürke anyag elképzelhetetlen volt lakásdíszhez. Mára kedvelté tette rusztikus, természetes megjelenése. A beton strapabíró, könnyen formázható, olcsó alapanyag, amelyből különleges tárgyak (pl. ajtótamás, gyertyatartó, szappantartó stb.) készíthetők.

Környezetbarát alapanyag, hiszen természetes összetevőkből áll, könnyen újrahasznosítható.

Népszerűségét annak is köszönheti, hogy gyorsan és könnyen dolgozhatunk vele, sőt még a kevésbé jó kézügyességűek is szép dolgokat alkothatnak.

A kezdőknek szóló kötetből az olvasó többek között megismerheti, hogy milyen használati tárgyak készíthetők betonból, majd az egyes folyamatok részleteibe is beavatják a kézműveskedésre vállalkozókat.

## - HALADÓKNAK

A kezdőknek szóló kötet sikerére való tekintettel a szerzők összeállítottak egy kötetet a haladóknak is. A könyv segítségével

többek között kaspót, betűket, fedeles tárolót, vázatartót, kétszintes kánálót, tálakat, de még üdvözlőtáblákat is készíthetnek az ügyes kezű alkotók.



Szerző: M. Dawidowski, A. Diepolder, S. Gut, X. Kuczera, S. Rogaczewsk-Nogai  
Kiadó: Cser Könyvkiadó és Kereskedelmi Kft.



# Tanuljuk a BETONT!

## A beton a fenntartható fejlődés igazi motorja

A fenntartható fejlődés (sustainable development) azt feltételezi, hogy a jelen szükségleteit úgy elégítjük ki, hogy nem csökkentjük a jövő generációk esélyét leendő igényeik kielégítésére. A másik tényező, amit le kell küzdenünk, az a környezet elhasználódása. Mindezt pedig úgy kell véghezvinnünk, hogy közben nem mondunk le a gazdasági fejlődésről, és nem okozunk társadalmi feszültségeket. A beton napjainkra a világban a leggyakrabban használt építőanyaggá vált, a víz után a második legtöbbször igénybe vett anyag. Alkalmazása lehetővé teszi a legmagasabb szintű életciklus-teljesítményt az épületek és mérnöki létesítmények teljes élettartama alatt. Segítségével meg fogjuk tudni oldani az éghajlatváltozásból, a környezet védelméből és az ökoszisztéma fenntartásából adódó feladatainkat.

## Tudatosan előállított és teljes mértékben újrahasznosítható

A portlandcement felhasználásával készített betont már majdnem 200 éve használjuk. Ezen idő alatt számtalan tudás kapcsolódott hozzá, és részleteiben egyre kifinomultabb lett mind összetételének sokszínűségében, mind az elkészítésére használt technológiák sokféleségében. A beton tervezésében és megvalósításában napjainkra az emberi szándékok szinte végtelen formái alakultak ki. Tudatosan állítjuk elő, és tőlünk függ, hogy mit alkotunk belőle. A bennünket körülvevő világ ma már úgy tehető tartóssá betonnal, hogy közben esztétikus környezetet is teremtünk vele. Ha pedig végül egy betonból készített építmény elérte életciklusa végét, akkor az ma már újrahasznosítható, és az építési, bontási hulladék nem terheli környezetünket.

## Kreatív, művészi és esztétikus

A betonból készített tárgyak funkciói szabadon változtathatók, hiszen nemcsak épületeket, hidakat és alagutakat, hanem bennünket körülvevő tárgyakat készíthetünk belőle: utcabútorokat, kertépítési elemeket és berendezési tárgyakat is. Ezen kívül ma már betonból dekorációs elemeket is formálhatunk: szobrokat, ékszerket és egyéb díszítőelemeket. A betont szabadon színezzük akár felületileg, akár anyagában is. A beton felülete is szabadon változtatható: lehet sima, érdesített, rovátkolt, vagy matricába öntve bármilyen alakot felvehet. A beton felületén bármilyen mintázatot is el tudunk készíteni, mert a beton felveszi a forma alakját. A betont utólag is meg tudjuk munkálni, mint a természetes köveket. Mindennek csak fantáziánk szab határt.

# KOMPLEX LEVEGŐTISZTASÁG- VÉDELMI SZOLGÁLTATÁSOK

A Cemkut Kft. új röntgen-pordiffrakciós (XRD) műszerének beszerzésével és akkreditálásával a levegőtisztaság-védelmi mérések területén Magyarországon egyedülálló módon a munkahelyi levegő helyszíni mintavételét, vizsgálatát kiegészítve már a szállópor respirábilis tartományú kristályos SiO<sub>2</sub>-tartalmának (RCS) minőségi és mennyiségi meghatározását is végzi.

Talán kevesek tudják, hogy a CEMKUT Kft. az építési termékek megfelelőségértékelése területén nyújtott szolgáltatásain – terméktanúsítás, Nemzeti/Európai Műszaki Értékelés, mechanikai és kémiai vizsgálatok – túlmenően több évtizede végez akkreditált levegőtisztaság-védelmi méréseket, értékeléseket is. Ezen tevékenységünk a környezetvédelem/levegőtisztaság-védelem, munkavédelem/munkahelyi levegő, valamint a technológiai, légttechnikai viz-

gálatokat foglalja magába, melyhez a vizsgálólaboratórium műszeres analitikai háttere biztosítja a minták további elemzését. Ezen mérések szükségességét, szerepét az alábbi cikkben fejtettük ki részletesen: Levegőtisztaság-védelmi mérések szerepe a cement- és betoniparban (Beton újság XXVI. évfolyam II. szám, 2018. április).

2018-ban újabb beszerzésekkel bővült nagyműszeres vizsgálati laboratóriumunk: Nagyműszeres analitikai vizsgálatok a Cemkut Kft. vizsgálólaboratóriumában (Beton újság XXVII. évfolyam I. szám, 2019. február).

A bővítéssel többek között lehetővé vált laboratóriumunkban a munkahelyi levegőből vett szállópor respirábilis, kristályos SiO<sub>2</sub>-tartalmának minőségi és mennyiségi meghatározása, mely sikeres akkreditációval nemcsak a környezetvédelmi mérőcsoportunk szolgáltatásait teszi – Magyaror-



szágon egyedülállóan – teljessé, hanem a piacon tevékenykedő helyszíni mintavételeket végző egyéb szervezeteknek is tudunk vizsgálatokat végezni.

Bővebb információ: [www.cemkut.hu](http://www.cemkut.hu)



A 305/2011/EU rendelet (CPR) alapján 1414 azonosító számon bejelentett, a 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet alapján kijelölt Tanúsító és Műszaki Értékelő szervezet. Akkreditált vizsgálólaboratórium.

## Szakértelem biztos alapokon

### Vizsgálatok, mérések:

- Cement
- Mész
- Beton
- Habarcsonok
- Beton termékek
- Gipsz alapú anyagok
- Üveg- és kerámiaipar
- Mintavétel, minta-előkészítés
- Környezetvédelem és munkaegészségügy

1034 Budapest, Bécsi út 122-124. - 1300 Budapest, Pf.:230  
+36 1 388 3793 - [cemkut@cemkut.hu](mailto:cemkut@cemkut.hu) - [www.cemkut.hu](http://www.cemkut.hu)



Termék és ÜGYE tanúsítás  
Műszaki értékelés (ETA, NMÉ)



EHS szolgáltatások



Tanácsadás



Kutatás

# ÉPÍTŐK NAPI ELISMERÉSEK

*Az innovációért és technológiáért felelős miniszter, prof. dr. Palkovics László 2019. május 31-én, az építők napja alkalmával Építők Elismerő Oklevelet adományozott ágazatunk képviselőinek.*

Lelkiismeretes ügyviteli-szervezői, támogató háttér munkájáért dr. Antal Józsefnének, a Szilikátipari Tudományos Egyesület nyugalmazott, de a feladatát ma is ellátó adminisztrátorának;

Áldozatos tevékenységéért, állandó jobbítási törekvéseért és folyamatos kompromisszumkereséséért Berta Ferencnek, a DDC Kft. Váci Gyára Szakszervezet titkárnak;

Több évtizedes tartószerkezeti tervezői munkásságáért, az utánpótlás-nevelésben betöltött szerepéért Gonda Ferencnek, a Dékettő Statikus Iroda Kft. igazgatójának;

A szerkezetépítés területén elért szakmai eredményeiért, példértékű üzleti együttműködéséért Kalkopulosz Attilának, a Moratus Szerkezetépítő Kft. ügyvezető igazgatójának;

Több mint negyvenéves mérnöki pályafutása során végzett tevékenységéért, a mérnök kollégák továbbképzésében nyújtott kiemelkedő munkájáért, továbbá hazánk építéstudományi és építészettörténeti kutatásában végzett áldozatos munkájáért Szádeczky-Kardoss Gábor nyugalmazott mérnöknek;

A vasbeton-szerkezetek mindenre kiterjedő tanulmányozása terén szerzett kiemelkedő ismeret-anyagáért, valamint a Magyar Mérnöki Kamara munkájának támogatása során végzett körültekintő és részletes elemző tevékenységéért, illetve gondos előterjesztése miatt Zsigmondi András építőmérnöknek, a Forkid Kft. ügyvezetőjének.

## DÍJAZTÁK AZ ÉPÍTŐANYAG CÍMŰ LAP KORÁBBI FŐSZERKESZTŐJÉNEK MUNKÁJÁT



A Szilikátipari Tudományos Egyesület Szilikátiparért Emlékérem kitüntetésében részesült dr. Borosnyói Adorján, aki 2013 óta főszerkesztőként jegyezte a Szilikátipari Tudományos Egyesület lapját, az Építőanyag c. folyóiratot (Journal of Silicate Based and Composite Materials). Az elmúlt 6 évben a lap „nagykorúvá” vált és nemzetközileg is elismert tudományos folyóirat lett belőle. Az elmúlt évben fizikus és vegyész is nagyobb számban jelent meg a szerzők között, mint építőmérnök/építész. A nemzetközi elismertséget jelző ISI Impact Factor 2019. év elején már 1,079-re emelkedett, ami igen kiváló eredménynek számít. Dr. Borosnyói Adorján főszerkesztői tisztségéről 2018. december 31-ével lemondott, azonban vezető szerkesztőként továbbra is segíti az új főszerkesztő munkáját.

- Az Építőanyag-JSBCM folyóirat jelentőségét az interdiszciplinaritásában látom. Bár alapvetően nem jelenítünk meg a szilikátiparban kívüli területről érkező írásokat (néha azért van kivétel), ismereteim szerint egyedülállóan szerteágazó azon tudományágak területe, amelyet a lap felölel. Mérnökök (építő-, építész-, vegyész-, anyagtudományi-, gépész-, bányász-, villamos stb.), fizikusok, geológusok, de még matematikusok és orvosok, állatorvosok is megtisztelik kézírásaikkal a szerkesztőséget.

Hamarosan 75 évesek leszünk! Hatalmas megtiszteltetés számomra, hogy része lehetek ennek a csapatnak, és bár földrajzilag messzire (Új-Zéland) eljöttem, de a szívemben tovább melengetem a folyóiratot és tőlem telhetően tovább segítem az utódaim munkáját – foglalja össze röviden dr. Borosnyói Adorján.

**- Volt-e olyan jelentőségteljes téma, „szenzáció”, kutatás, amelyet az újság közzölt elsőként vagy karolt fel?**

- A tudományos folyóiratokban mindig elsőként publikált eredmények jelennek meg, ez nálunk sincsen másként, de ugyanazon kutatásból több részeredmény párhuzamos publikálása több folyóiratban, egy időben, bevett szokás. Amit a saját kutatásaimról elmondhatok, hogy nem egy tudományos eredményemet elsőként publikáltam saját lapunkban, és volt köztük olyan is (pl. a 2010-ben a betonszerkezetek repedéstágasságával foglalkozó írásom), amely, ha nem is világszenzáció, de az adott területen a világon elsőként publikált tudományos megfigyelés volt. Meggyőződésem, hogy szerzőink százai tették ugyanazt az elmúlt 70 évben, mint én. Nem lennék meglepve, ha pl. Kulkov professzor kutatócsoportjainak tollából származó cikkeink kielégítenék a kérdésben felvetett elvárást.

# INTELLIGENS BETONKŐ ALSÓZSOLCÁRÓL



Az SW Umwelttechnik alsózsolcai gyáregységében sikeresen lezárult a Széchenyi 2020 Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program keretében megvalósuló fejlesztési projekt következő munkaszakasza.



Fotó: Bozsik István

Az SW Umwelttechnik Magyarország Kft. alsózsolcai telephelyén a térburkolatok innovációs fejlesztése című, GINOP-2.1.1-15-2015-00576 azonosítószámú projekt keretén belül elkészült a közel 3 200 m<sup>2</sup> alapterületű gyártócsarnok, amelyben korszerű gyártótechnológiákkal zajlik majd a forradalmian új, információtechnológiai alkatrészekkel felszerelhető beton térburkolatok gyártása. A csarnok kivitelezője a Pallér Csarnok Kft.

Az építőipar és az infokommunikáció terén megvalósuló projektünk során intelligens, kívülről változtatható tartalmak, információk megjelenítésével kibővítjük a hagyományos betonkő burkolatok funkcióját. Fejlesztésünk közvetlenül kapcsolódik az infokommunikációs technológiák és szolgáltatások, valamint a befogadó és fenntart-

ható társadalom, élhető környezet ágazati prioritásokhoz.

A legújabb technikai feltételeknek megfelelő eszközökből álló gyártótechnológiák csarnokon belüli összehangolt működése alapján hamarosan elindul a térburkolatok próbagyártása is.

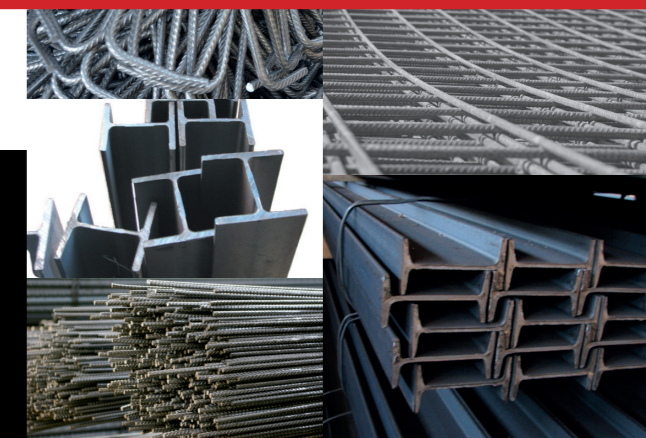
A beruházás 2019. december 31-én zárul.



**raven**  
HU  
Korlátolt felelősségű társaság

Raven csoport az acéltermékek legjelentősebb forgalmazói közé tartozik. A Sós-kúti ipari parkban található Raven Hungary Kft. acéltermékek választékát kínálja a magyar vevők számára. Figyelmükbe ajánljuk Betonacél, Síkhálók és Gerendák széles választékát.

**RAVEN Hungary Kft.**  
2038 Sós-kút, 3518/9 hrsz., Hungary,  
GPS koordináták: 47°23'07.3"N, 18°50'05.2"E  
e-mail: ravenhu@raven.eu  
www.raven.eu



## ATILLÁS

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

Betongyarak, beton- és vasbeton termékgyártó gépek és technológiák, kiszolgáló berendezések, betonacél megmunkáló gépek, kompresszorok, alkatrészek, részegységek, kopóelemek forgalmazása.

CONTEC FESZÍTŐBERENDEZÉSEK

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

# Betonok megerősítése korróziómentesen

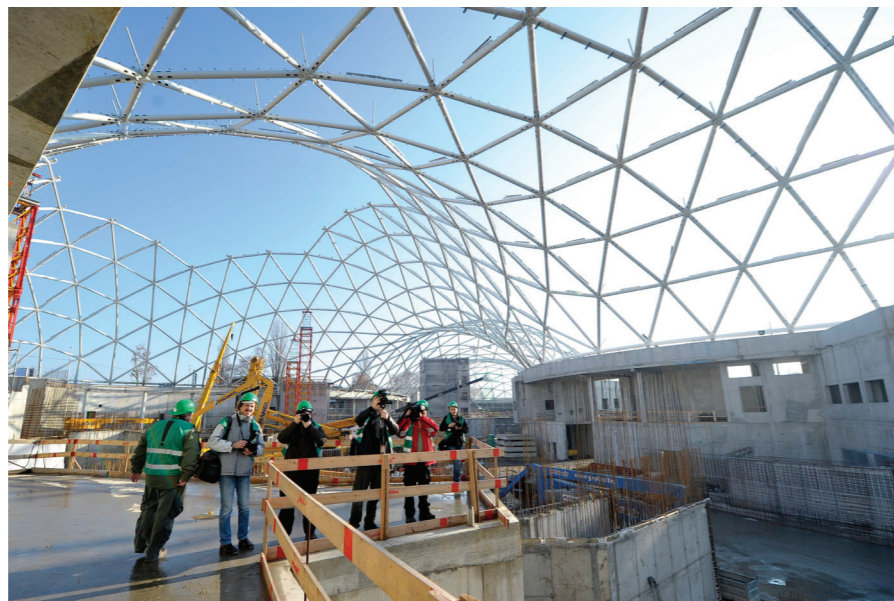
## Valóban a repedés utáni szilárdság a mindenható?

FÜR-KOVÁCS ADRIENN ÜGYVEZETŐ, AVERS FIEBER KFT.

Egyre szélesebb körben kerülnek felhasználásra az **építőipari üveg-, műanyag- és karbonszálak**. Az új technológiák alkalmazásának természetes folyamata, hogy a szerzett tapasztalatok megerősítenek a felhasználás tekintetében. Azaz, mely anyag és kialakítás hol a legmegfelelőbb a szálerősített betonok tekintetében. Világviszonylatban **Magyarország a leginnovatívabbak egyike** ezen a területen: egyrészt a felsorolt anyagok sokféle típusú felhasználása, másrészt az idei januári Las Vegas-i Word of Concrete betonipari világkiállításon látottak alapján is. Nem mutatják meg az újdonságot, hanem mi magunk teremtjük azzal, hogy nem a tradicionális műszaki megoldást választjuk, hanem valami mást, ami műszakilag egyenértékű és az adott igénybevételnek megfelelő.

A technológiaváltásnak mindig oka van. A szálerősítés alkalmazás mellett voks nagyrészt a **költség- és/vagy időhatékonyság, a sav- és/vagy lúgállóság**, továbbá az **olyan építészeti tervezés, ami más módon nem vagy csak nehezen kivitelezhető**. Az utóbbi időszak számos projektje közül néhány, ahol valami műszaki pluszt hozott a nem korrodálódó megerősítés: a budapesti Biodom – ahol a Kárpát-medence ősi élővilágát fogják bemutatni a világ legkorszerűbb állattartó megoldásainak segítségével – építése során az íves, vízzáró falszerkezeteknél egy rendkívül jó megoldást hozott a Concrx markroszál és a Diamond monoszál alkalmazása. A tradicionális hálós vasalás helyett műszál erősített falszerkezetek készültek minimális csatlakozási vasalással kiegészítve, ami nagyban felgyorsította a kivitelezési munkát.

A szántódi Balaland Rezidencia, a budapesti Irgalmasrendi Kórház és a Budapest ONE Irodaház esetében az a közös, hogy mindhárom projektnek a **gyorsabb,**



Biodom íves falai Diamond monoszál-erősítéssel



Budapest ONE irodaépület Standard fibrillált szálerősítésű aljzatbetonjai

**egyszerűbb kivitelezés** miatt a Standard fibrillált szállal történt az aljzatbeton megerősítése.

A nagykorúti villamospálya és a Szeged Hódmezővásárhellyel összekötő Tramtrain átjárójánál a Diamond szál és az

alkáliálló betontextil kombinációja, illetve a Concrx makroszál kerülnek alkalmazásra. Az elektromos váltók indokolják a technológiaváltást, mivel a vasbetétek mágnesezhetősége miatt nem alkalmazható hagyományos vasalat ezeken a területeken. A szálak



High Grade fibrillált szálerősítésű ipari padló

emelt adagolására pedig az **extrém nagy terhelés** miatt van szükség.

A szálakat tekintve a legnagyobb tapasztalatunk az ipari padlók terén van, mivel több mint **20 éves, jól működő referenciákkal rendelkezünk** Európa-szerte. Magyarországon a 19 évvel ezelőtt megépült Tesco hipermarket padlója a bizonyíték a High Grade fibrillált szál rendkívüli teljesítésére. Ezt támasztják alá visszatérő ügyfeleink is: a Thyssenkrupp Presta Hungary Kft. négy ütemben megépült közel 60 000 m<sup>2</sup> területű ipari padlója vagy a székesfehérvári Alcoa Kőfémnél megépült kb. 100 000 m<sup>2</sup> padló. A győri Dana gyárának padlója is több ütemben készült High Grade szálerősítéssel. A projektek nagy száma mutatja, mennyire jól működik a fibrillált szálerősítés padló-szerkezetek esetén.

A gyakorlat után néhány gondolat a szabványi háttérről. Ebben az évben aktuális az MSZ EN 14889-2:2007 szabvány (Szálak betonhoz. 2. rész: Polimer szálak. Fogalom meghatározások, előírások és megfelelőség) új, 2019-es, korszerűsített kiadása.



A 2007-es kiadás egy „lappangó” szabvány volt, a megjelenése óta eltelt 12 évben a szakmában is csak nagyon kevesen ismerték részleteiben, többnyire csak a szálak forgalmazói és a vajt fülű szakértők közvetítésével vált ismertté a szakmai körökben. Valójában nagyon kevés részében íródott a szálbetonok vagy szálerősítésű betonok felhasználóinak, sokkal inkább a polimer-szálak gyártóinak, forgalmazóinak. Az MSZ EN 14889 -2 szabványnak nagyjából az a viszonya a szálerősítésű betonhoz, mint a cementszabványok viszonya a betonhoz; a napi „betonos” gyakorlatban általában ezen szabványok egy-egy fejezetének ismerete elegendő lehet. Miért húztam elő a fenti szabvány ügyét?

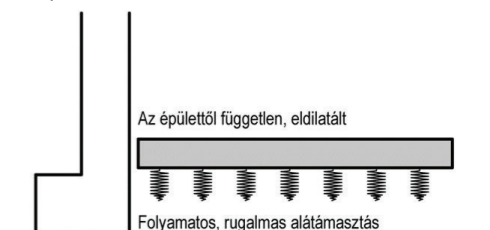
A problémát leegyszerűsítve ez a szabvány osztályozza a szálakat anyag, alak, méret stb. szerint. És ez a szabvány az, amely a polimer szálakat a szál átmérője alapján mikró-, makró- és fibrillált szál kategóriába sorolja, egyben egy félreérthető utalást tesz, amely alapján a szakmai közönség egy része a padlók vonatkozásában kizárólag a

makroszálakat látja alkalmasnak szálerősítésre. Ez az állítás tulajdonképpen azt jelenti, hogy például a fibrillált szál erre nem alkalmas.

A fibrillált szál véleményem szerint tévesen került ebbe a szabványba. Ezt bizonyítja, hogy már a szabvány fogalom meghatározásai, a száltulajdonságok értelmezése is nehézkes a fibrillált szálakra vonatkozóan. Kezdvé azzal, hogy már a neve is: „fibrillált” utal arra, hogy valójában talán nem is szálról van szó, hanem egy különleges fóliáról, amit több munkamenetben hasogatnak, nyújtanak, felületkezelenek, vágják stb. Erre utal a fibrillált, vagyis szálasított megnevezés. Csak egy példaként említem, hogy a szálátmérő és szálhossz értelmezése, mérése a szabvány megerősítéskor. Ez tehát egy olyan termék, amely se nem szál, se nem fólia.

A kialakult gyakorlat szerint a szálerősítés hatásosságának vagy hatástalanságának eldöntésére az MSZ EN 12390-5, illetve az MSZ EN 14651 szabvány szerinti, két ponton alátámasztott gerenda törési teszthez szolgál, mely az alkalmazott szál 0,5 és 3,5 mm repedésmegnyílás utáni teherfelvő képességet (CMOD) mutatja.

Fel kell tenni azonban a kérdést, hogy vajon alkalmas tervezési modell-e egy olyan tesz, amely két ponton mereven alátámasztott hasáb tönkremenetel utáni repedésmegnyílását vizsgálja a betonpadlók esetében, ahol a valóságban az alátámasztás folytonos és rugalmas, miközben a követelmény a repedésmentesség? Egy hasonlattal élve ez olyan, mintha egy esetleges elsüllyedést feltételezve egy hajótól a tengeralattjárók képességeit követelnénk meg. Miért a repedés utáni szilárdság a kizárólagosan mértékadó, ha a szerkezetnek repedésmentesnek kell lennie?



Bár a High Grade fibrillált szállal elkészült több mint 20 évet átívelő, több ezer sikeres projektnek a gerenda-teszt ellentmondásainak feloldására meggyőzőbb érv bizonyára nem szükséges, mégis tervezzük egy vizsgálati mód kidolgozását, amely közelebb áll a folytonos, rugalmas alátámasztás modelljéhez.

**AVERS**

# KÜLÖNLEGES BETONLÉPCSŐK

## 1. RÉSZ

SZILVÁSI ANDRÁS KOORDINÁTOR, MABESZ

Ösödök óta használjuk a lépcsőt épületen belül és kívül. Az épületen belüli szintáthidalásra megfogalmazott szerkezetként tekintve nehéz eldönteni, hogy a létra volt előbb vagy a lépcső. Építők szűkös mért helyen és tág, az építészeti esztétikai megjelenését lehetővé tevő térben. Minden anyagot felhasználnak a lépcsők megépítésénél, csodálatos formai világ tárul elénk, amikor az építés a funkcionális célon túlmutatva megtervezi. Ez így működik a betonlépcsők tervezése és építése területén is. Kiváló tervezők (Kazunori Fujimoto, Tadao Ando, leoh Ming Pei, Bernard Zehrfuss, Benjamin Ortiz stb.) választották az általuk tervezett lépcsők anyagául a betont. Természetesen megszámlálhatatlanul sok tervező használta fel a terveiben a betont erre a célra. Az építészeti megítélés különös akaratából mégis van jó néhány lépcső, amely emblematikusá tudott válni. Építészeti hordoz olyan jelet, amely túlmutat az egyszerű szintleküzdő szerkezeten. Szerkezetként vizsgálva szigorúan be lehetne sorolni (konzolosan megtámasztott, egykarú, többkarú gyámoltott lépcső, íves, spirál stb.), de mint építész is, nem így tekintek rájuk. Színes, sokrétű megjelenésük miatt számomra a szerkezetétől eltérően más jelentése is megfogalmazódik, sőt fontosabb. Néhány, talán az olvasó számára is érdekes betonlépcsőt mutatok be.

### A SZOBOR

Nem használom rá a művészi megjelenítés fogalmát, ezekben az esetekben a szobor megnevezés jobban visszaadja a látványt. Az ilyen lépcső az enteriőr dísz lehet, úgy is jelenik meg.

Kazunori Fujimoto két egymástól eltolt kocka tömegű betonháza Hiroshima prefektúrában nem képezne különleges élményt, ha nem tervezett volna egy szélesen vonuló lépcsőt az épület kubusa elé, amelylyel formailag megváltoztatta a homlokzat megjelenését. Ezt a hatást fokozta tovább a tetőszintre vezető lépcsősor lebegésszerű megfogalmazásával. Az épületbelsőben megtervezett, a nappaliban szerényen a sarokrészen meghúzódozó lépcsője egy va-

lóságos szobor. Több különlegesség is van benne. Szokatlanul lágy csigalépcső kialakítása és a betonfelület simasága, valamint a lépcsőhordozó lap teljes hiánya, amely lehetővé tette, hogy a lépcső szélei élként jelenjenek meg.



A beton mint nehéz építőanyag itt értelmét veszti, a lebegés látványos.

A „Rolling” a legkülönlegesebb lépcsődesign, amit Roberto Semprini az Edilco cégtől tervezett meg. Az inspirációt a víz által simára mosott természetes kövek ergonomiai formája adja. A lépcsőfokok úgy néznek ki, mint a hatalmas folyami kövek,



A design már a funkciót is feledtet.

de igazából tökéletesen felpolírozott beton blokkokról van szó. A lépcső látványa olyan, mintha sehova se vezetne, elveszik a térben. A spirális acélkorlát nincs hozzáragasztva a lépcsőhöz. Ez a 3D-s design valójában egy szobrászművészeti remekmű.

### AZ ÖNCÉLÚ LÉPCSŐ

Sokszor nehéz eldönteni, hogy mit akar kifejezni a tervező a látvánnyal és formavilággal. Azonban mindig találunk olyan okot, amely az adott helyen megfelelő formanyelven szól.

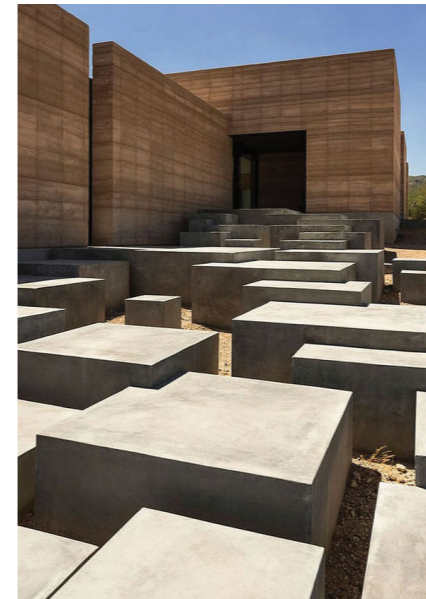
Egy végtelenül lesimított felületű, de minimalista enteriőrben készítették a brutális stílusú belső lépcsőt. Első gondolatra öncélúnak tűnhet, de jobban megfigyelve a durva felületű lebegő lépcső látványa szinte kívánczik ebbe a térbe.



Durva, brutális látvány.

Maga az épület a Sonoran sivatagban épült meg az ott jellemző színes köves talajból mint rétegelt döngölt betonból. A bejárati ajtó előtti „véletlenszerűen” elhelyezett betontestek átmenetet képeznek a sivatagos táj és az épület között. Az épület előtti térben különleges módon tervezték meg a lépcsőt, amely a bejárathoz vezet. A ház megközelítése egy sor játékosan kapcsolódó betonidomon való fel- és lelépé-

sek szövvénye. A tereplépcső használata elgondolkodtat és minden alkalommal új alternatívát kínál. Bár a lépcső nem beltéri, de a szokatlan alkotással kiváltott gondolat biztosan bekísér a belső térbe.

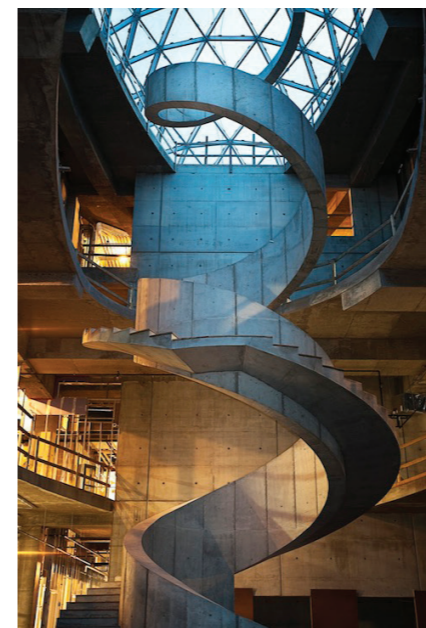


Öncélú, de gondolkodásra serkentő lépcső.

### A KÖNNYED LEBEGÉS

A beton súlyos tömeghatása és a lebegés között van némi ellentmondás. Talán ez is az a jel, ami megkülönbözteti a mindennapi betonlépcsőinket azoktól, amelyek valamilyen jelet hordoznak magukban. Itt az sem számít, hogy szerkezetként teljesen eltérnek egymástól, mégis a formaviláguk, a különleges fényviszonyok könnyed látványt eredményeznek.

Floridában St. Petersburgban található a Salvador Dalí Múzeum. A beton- és üvegmonstrumon belüli térben hűen Dalí



Nincs tartószerkezet, önmagában stabil.

extremitásához egy spirál lépcső uralja a teret. Ha jól megnézzük, akkor óriási a hasonlóság az élő szervezetek DNS spiráljával. A beton minősége, színe teljesen megegyezik az épületomb beton látványával. Egyszerű, lesimult felületek jellemzik. A szerkezetet maga a spirálformába öntött vasbeton tartja, szinte lebeg a térben.

Valparaisóban (Chile) Ramon Coz és Benjamin Ortiz tervei alapján épült meg egy csupa beton és üveg családi ház. A padló gondosan csiszolt és fényezett beton, a földemek alsó részén a szakszerűen összeállított gyalult lécekből álló zsaluzat lenyomata látszik. A lépcső nagyon egyszerű, konzolosan befogott fellépőkből áll. A különböző fokok teljesen sima betonfelülettel jelennek meg. A fokok betontömbjei egymástól elkülönülnek és teret adnak a fény mindent átható játéknak. A lépcsőfokok a különböző napszakokban más-más lebegő látványt nyújtanak.

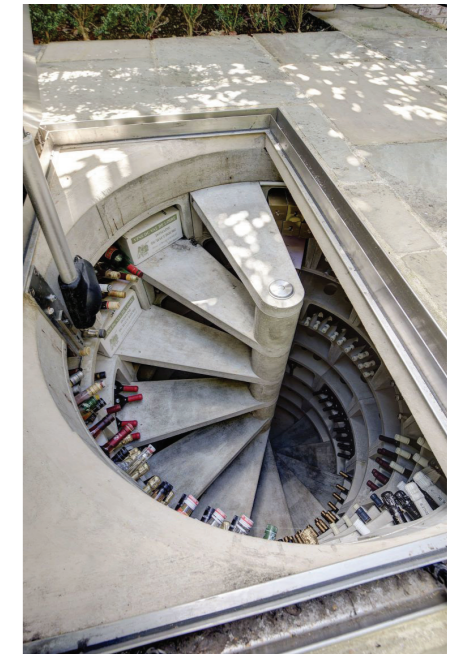


A fény játékosan cikázik a lépcsőtérben.

### A TITOKZATOS ELZÁRKÓZÁS

Sokszor kiválóan megfogalmazott és építészeti tökélyvel megépített lépcső kelt furcsa, esetleg titkolódzó érzést a szemlélőben. Természetesen azonnal látható, hogy ez egy lépcsőszerkezet, de elhelyezése, térben való elkülönültsége keltheti a címbe érzést.

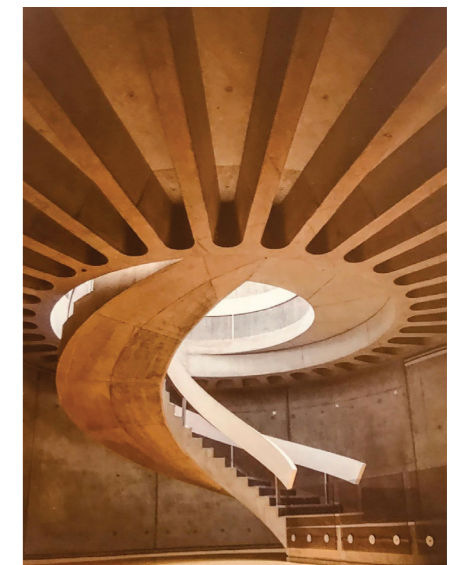
Notting Hillben található ez a kertben elrejtett, hidraulikus karral nyitható tetejű borospince. Vagy gyönyörű beton csigalépcső. Nincs közszemlére téve, mégis mesteri módon kivitelezett szerkezet, szép betonfelületekkel. Természetesen a lépcső körül kiépített bortároló is betonból készült, így biztosítható a szinte állandó hőmérséklet és páratartalom.



Kerti pihenő előtti betonterasz alá rejtett borospince.

Szerényen húzódik meg a pincészet végében a Gallo-római Múzeum bejárata Lugdunumban. Bernard Zehrfuss tervezése ezt az egyszerű szerkezetet művészi magasságokba emelte, ahogyan a lépcsőív feltekerekedik a beömlő fénynyalábra.

(folytatjuk)



Szerényen meghúzódozó csavart lépcső.

Forrás:

dezeen.com

kp.hu

pinterest.com

onekindesign.com

fastcompany.com

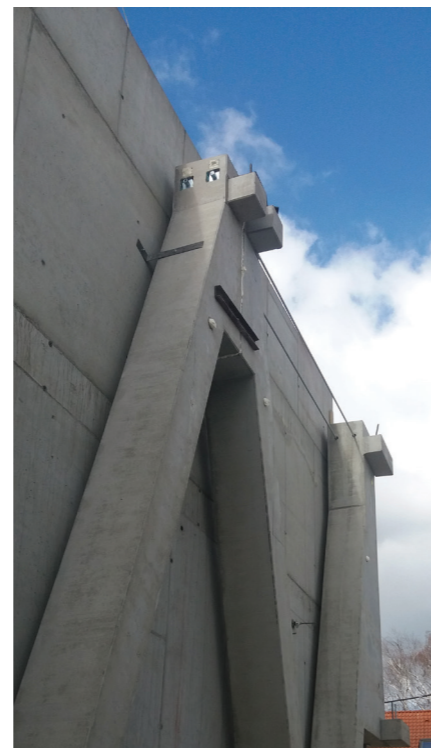
homedsgn.com

delish.com

imglogy.com

# FERDE PILLÉREK, LEJTŐ GERENDÁK – KIHÍVÁS AZ ASZIMMETRIÁBAN

SZÓRÁD TAMÁS, CSUPOR JÁNOS ÜGYVEZETŐK, BETON-STAR KFT.  
KOVÁCS JÁNOS OKLEVELES ÉPÍTŐMÉRNÖK, BETON-STAR KFT.  
KOICS LÁSZLÓ TARTÓSZERKEZET-TERVEZŐ



A Győri Vásárcsarnok átépítése során a „Kereskedők utcája” épületrész cégünk által kivitelezett előregyártott vasbeton vázszerkezete összetett kihívásokat hordozott magában. A szerkezetet egy meglévő épületek között elhelyezkedő foghíjtelekre tervezték, teljesen kitöltve a két épület közötti területet. Emellett a beruházó azt szerette volna, ha az előregyártott vasbeton szerkezet dizájnelemként is érvényesül, így az elképzelésnek megfelelően nem függőleges pillérek, hanem „A” alakú pillérpárok, valamint ezeket átlósan, lejtésben összekötő gerendák alkotják a szerkezetet. A pont az „A”-n, pontosabban a vessző az „A”-n az utolsó pillér volt, mely az állékonyág biztosítására dywidag kötessel került összekapcsolásra a mellette lévő pillérral.

A vasbeton vázszerkezet a szokásos vertikális és horizontális elhelyezkedésű rendszertől eltérően ferde „A” alakú pillérpárokból és lejtésben elhelyezett gerendákból áll, melyek végpontjai nem azonos raszteren helyezkednek el, hanem félmezős eltolásban. Az épület statikai rendszerét tekintve vasbeton tömbalapokba befogott előregyártott pillérek készültek, melyekre csuklósan kapcsolódnak a feszített tetőgerendák. Az „A” alakú pillérpárokra azért volt szükség, mert egyben gyártva nem fért volna el a szállítási úrszelvényben.

Az épület további dizájnelemeként a két véghomlokzaton előregyártott falpanelekből álló, vasbeton gerendákon támaszkodó homlokzati falakat háromszög alakú kivágások díszítik.

A pillérbefogások a meglévő épületek

közelsége miatt nem voltak megoldhatók kehelynyakos csomóponti kapcsolatokkal, ezért töcsavaros pillérek készültek. Az első koncepció a ferde helyzetű pillérek toldását a pillérek tengelyvonalára merőlegesen képzelte el, azonban ez komoly szerelés-technikai nehézségekkel járt volna. A megoldást a pillérgeometria módosítása jelentette: pillértalp készítése révén a töcsavarok és az oszloppapucskok függőleges helyzetbe kerültek.

A pillérek gyártásához teljesen egyedi jobbos és balos zsaluzatok készültek, mivel a sajátos geometriai kialakítás mellett különösen ügyelni kellett a látszóbeton-felületek minőségére is.

A pillérek nagy külpontossága miatt olyan szerelés-technikai kérdések merültek fel, mint az ideiglenes alátámasztás prob-



lémája. A pillérek önállóan nem lettek volna állékonyak, mivel az önsúlyból akkora nyomtaték keletkezett a befogásnál, amit csak jelentősen nagyobb töcsavarokkal lehetett volna felvenni. A megoldást végül a pillérpárok egyszerre történő beemelése jelentette, ezzel elkerülhetővé vált a költséges és időigényes állványzat építése.

Végül állapotban az egyes pillértagok kiöntött acél sodronyhurkos kapcsolattal csatlakoznak egymáshoz, ezzel biztosítva az együttműködést. Emellett a pillérfejekre 2-2 db átmenő, menetesszáras összekapcsolás is létesült.

A pillérsorok felállítását követően felkerültek a ferde helyzetű tetőgerendák, végül pedig a háromszögekkel díszített homlokzatok. Utóbbiaknál az jelentette a kihívást, hogy a ferde helyzetű homlokzatot úgy kellett kialakítani, hogy a vásárcsarnok felőli utolsó pillér befogási pontjától ~2,8 m-es vízszintes távolságra legyen függesztve. Ez a kialakítás tovább növelte a pillér befogási nyomtatékát. Az utolsó pillér állékonyágának biztosításához 2 db feszítőrúdra volt szükség, melyek a mellette lévő, teljes értékű pillérpárhoz visszahorgonyozták a pillérfejet. Továbbá itt készült egy merevítő

vasbeton fal, mely összefogja ezen a szakaszon a pilléreket.

A fenti megoldásoknak köszönhetően a szerkezetszerelés a szűk tér és az egyedi kialakítás ellenére is rendkívül gyorsan lezajlott, bizonyítva ezzel, hogy az előregyártott szerkezetek magas esztétikai igények és különleges elképzelések esetén is megfelelő alternatívát biztosítanak.

 beton-star

## SZABVÁNYFIGYELŐ

### 2019. MÁRCIUS

Új megjelenések:

MSZ EN 13892-9:2019 Esztrichhabarcsok vizsgálati módszerei. 9. rész: Méretartósság

CEN/TR 17310:2019 Carbonation and CO2 uptake in concrete

### 2019. ÁPRILIS

Új megjelenések:

MSZ EN 196-11:2019 Cementvizsgálati módszerek. 11. rész: Hidratációs hő. Izoterm hővezetési kalorimetriás módszer

EN 17087:2019 Construction products: Assessment of release of dangerous sub-

tances. Preparation of test portions from the laboratory sample for testing of release and analysis of content

### 2019. MÁJUS

Új megjelenések:

MSZ EN 12390-10:2019 A megszilárdult beton vizsgálata. 10. rész: A beton karbonátosodási hajlamának meghatározása a szén-dioxid légköri koncentrációja mellett

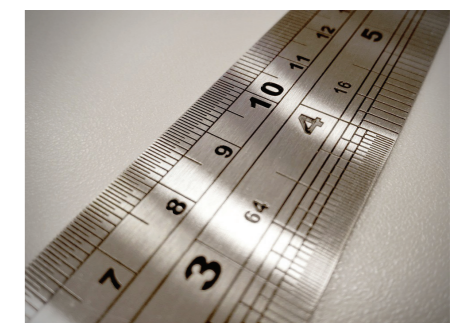
CEN/TS 17286:2019 Stationary source emissions. Mercury monitoring using sorbent traps

EN ISO 13473-1:2019 Characterization of pavement texture by use of surface profiles. Part 1: Determination of mean profile depth (ISO 13473-1:2019)

EN 934-6:2019 Admixtures for concrete, mortar and grout. Part 6: Sampling, assessment and verification of the constancy of performance

### 2019. JÚNIUS

A júniusi Szabványügyi Közlönyben nem volt a Beton újságban megemlíthető szabványhír.





beton.hu



# BETON FESZTIVÁL 2019

Időpontja: 2019. október 2.

Helyszíne: Európa Hajó

1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 1.



<b>Moderátor:</b>	<b>McMenemy Márk</b>	<b>11:30-11:50</b>	<b>BETON 4.0</b> Ritter Ádám – ügyvezető helyettes, műszaki igazgató, Moratus Kft.
<b>08:00-08:50</b>	<b>Regisztráció</b>		
<b>09:00-09:20</b>	<b>Megnyitó – 5. Jubileumi Fesztivál</b> Klaus Einfalt – MABESZ Urbán Ferenc – CeMBeton	<b>11:50-12:30</b>	<b>Pódiumbeszélgetés: A jövő betonjai – várható fejlődési irányok</b> Csanády Pál ügyvezető Polgár László ügyvezető Ritter Ádám műszaki igazgató Koordinátor: Asztalos István
<b>09:20-09:40</b>	<b>Hogyan teremthet valódi értéket egy betonszerkezet?</b> Becker Ádám – statikus vezető tervező, Bayer Construct Zrt.		
<b>09:40-10:00</b>	<b>Építészet Magyarországon egy betondekoratőr szemszögéből</b> Berényi Noémi – ügyvezető, Beton-Dekor ART Kft.	<b>12:30-13:00</b>	<b>Minden építés alapja 2019 – eredményhirdetés</b> Betompályázat tervezőknek és hallgatóknak Az eredményeket kihirdeti: Dr. Markó Balázs habil. DLA
<b>10:00-10:40</b>	<b>Pódiumbeszélgetés: A beton jelene és múltja</b> Becker Ádám tartószerkezeti vezető tervező Berényi Noémi ügyvezető Klaus Einfalt vezérigazgató Koordinátor: Asztalos István		<b>Egyetemi hallgatók díjazása</b> A díjakat átadja: Bászler Mária – CeMBeton Szigeti Csaba – MABESZ
<b>10:40-11:10</b>	<b>KÁVÉSZÜNET</b>		<b>Építész tervezők díjazása</b> A díjakat átadja: Szarkándi János – CeMBeton Vass Zoltán – MABESZ
<b>11:10-11:30</b>	<b>A szerkezetépítés és a beton kapcsolata</b> Polgár László – ügyvezető, Polgár-Terv Mérnök Kft.	<b>13:00-14:00</b>	<b>EBÉDSZÜNET – sétahajózással</b>

## Kiállítás, workshop

<b>09:00-14:30</b>	<b>Művészet a betonban kiállítás</b> Betontárgyak, divattárgyak kiállítása Betonépítészeti és diák pályamunkák kiállítása	<b>10:40-14:00</b>	<b>Gyakorlati bemutató és interaktivitást fokozó workshop</b>
--------------------	---	--------------------	---