2022. október
XXX. évfolyam V. szám

szakmai lap

beton

érték generációknak

Cementtípusok, kiegészítőanyagok és folyósítószerek *hatása a cementpépek reológiai tulajdonságaira*

Az új pécsi *vásárcsarnok*

KV előregyártott *társasház*

SkyPool *- az égig érő medence*

BETON FESZTIVÁL 2022

TRADÍCIÓ • TARTÓSSÁG • TARTALOM

Tartalom

3 Köszöntő

4 Beton Fesztivál 2022

7 Az energiaválság hatása a cementiparra

8 Cementtípusok, kiegészítőanyagok és folyósítószerek hatása a cementpépek reológia tulajdonságaira – 1. rész

12 Építési termékek jogszerű forgalomba hozatala, beépítése

15 Fenntartható cement- és betonipari technológiák szakmai nap

16 Zöld úton jár a LAFARGE

18 Egyedülálló fejlesztések a DDC-nél

19 Az új pécsi vásárcsarnok

20 A beton története XII. rész

22 KV előregyártott társasház – A társasházépítés jövője

24 A biológiai sokféleséggel kapcsolatos ütemterv

26 Szakmai díjjal ismerték el a DDC társadalmi felelősségvállalását

(fotók: a szerzők, LAFARGE, WIKIPÉDIA, Graypixel Workshop, Beton újság archívum)

beton szakmai lap
érték generációknak

Impresszum

Beton szakmai lap
2022. október

Kiadó, előfizetéssel kapcsolatos információk:
Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség
E-mail: *cembeton@mcsz.hu*
Cím: *H-1034 Budapest, Bécsi út 120.*
Telefon: *+36 30 664 9198*
www.cembeton.hu

Felelős kiadó:
Szarkándi János

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

Szerkesztőség:
FERLING Kft.
Szerkesztő: *Kis Tünde*
E-mail: *szerkesztoseg@betonujsag.hu*
Telefon: *+36 30 957 8385*

Szerkesztőbizottság:
Vezetője: *Szórád Tamás*
Tagjai: *Asztalos István, Guth Zoltán, Mező Dóra, Pasztva Mercédesz, Rácz Attila, Turbéki Judit, Urbán Ferenc, Wágner Ildikó*

Nyomdai munkák:
Virtuoz Kft.
Felelős vezető: Tolonics Gergely

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

www.betonujsag.hu

Címlapfotó*: Beton újság archívum*

beton

OBSERVER

Köszöntő

Nehéz lenne felidéznem, mikor találkoztam betonnal először, hiszen bőven gyerek voltam még. Előállításának különböző formáit láttam ezekben az években, mint a Nyírségben a földön lapáttal összekevert és kerítésalapba bedolgozott betont, az Ózd környéki kohászati meddő salakból házilag vert falazóblokkok készítését, a kőműves melletti nyári gyakorlaton való alapozást, aljzatolást, „E" gerendás födémépítést. Szembejött Nyíregyházán a középiskolában térfogatszámításkor, súlyelemzéskor, a BME Építőmérnöki képzésén, ahol a betontechnológia tantárgy keretén belül hallgattam Dombi József tanár úrtól az elméleti alapokat. Később egy betontechnológus szakmérnöki képzésen bővítettem ezt a tudást.

2000 körül már kivitelezőként ismertem meg a legkülönbözőbb vasbeton szerkezeteket, alaptól a födémig. Résfalat építettünk belőle a Duna partján a gönyűi kikötőnél, majd azt követte sok másik résfalas munkagödör Budapest különböző pontjain, az ehhez kapcsolódó cementpépes talajhorgonyok feszítése, alaplemezek, bélésfalak, helyszíni előregyártás, 1,8 m vastag vb födém építése Százhalombattán, helyszíni betonkeverő üzemeltetése a fadd-dombori terménytárolóknál…

Ezután szegődtem el a kivitelezésből az értékesítésbe, amit a Stabiment Hungária Kft. égisze alatt kezdtem és folytatom a mai napig jogfolytonosan a Sika színeiben, immár több mint 20 éve. A betonok előállításához szükséges adalékszereket forgalmazzuk és alkalmazási tanácsokkal látjuk el partnereinket. Sőt tavaly óta már gyártjuk is telephelyünkön, a rugalmasabb partnerkezelés és kiszolgálás érdekében.

A fentieket végiggondolva nehéz megmondani, hogy hol fertőződtem meg igazán a betonnal, hiszen sokszor keresztezte utamat. Készítettem, számoltam, felügyeltem a bedolgozását, logisztikáztam, terveztem, káreseményeket elemeztem. Különféle adalékanyagból, különféle cementekkel, előállítási és bedolgozási technológiákkal volt alkalmam találkozni szakmai utam során. Mégis a mai napig képes újdonságot mutatni a beton, még mindig tud új feladatot adni, kihívást jelenteni. Egy igen sokoldalú anyagról beszélünk.

A 90-es években még statikai szemlélettel méretezték a betonokat. Aztán jött a tartósság szemlélet, amikor már a környezeti hatások alapján döntünk az igényekről és abból következően az összetételekről úgy az előregyártásban, mint a transzportbetonok területén vagy az alagútépítésben.

Ma a „CO_2-kibocsátás" a kulcsmondat, amitől hangos az életünk. A cementgyártás is ekörül forog, ami a betontechnológiában újabb kihívásokat okoz és fog okozni a jövőben. Tehát a betonra is igaz a régi mondás, hogy a „változás az egyetlen állandó". Ma már a digitalizáció korát éljük, ami a betonos szakmába is évről évre egyre mélyebben beszivárog. Ki tudja, hol a határ? Lesz-e határ? Még 20 év és talán a Marson készített betonokról fogunk olvasni a Beton újság hasábjain…?

Azt gondolom, hogy nagyon sok szegmense van napjaink legsokoldalúbb építőanyagának. Rengeteg területen ad feladatot, kihívást az építőipar és az élet más területein is. Ezután sem fogunk unatkozni.

Tóth László
Sika Hungária Kft.
Betonüzletág-vezető
Head of TM Concrete

Beton Fesztivál: Szakmai fórum a beton a körforgásos, karbonsemleges gazdaságban betöltött szerepéről

Két év kihagyás után ismét megrendeztük a Beton Fesztivált az építőipar szakemberei számára. Az egynapos szakmai esemény központi témája ezúttal a beton szerepe a körforgásos, karbonsemleges gazdaságban volt.

A szakmai közönség a pandémia miatt az elmúlt két évben nélkülözni kényszerült kedvelt építőipari rendezvényét. Az idei évben megújult a Beton Fesztivál, jövőbe tekintő témával egy impozáns, természetközeli helyszínen tért vissza, és teltházas volt. A rendezvényt YouTube-csatornánkon (amelyen később is visszanézhető) élőben online is közvetítettük, hogy minél szélesebb kör vehessen részt rajta, egyúttal lehetőséget biztosítva azoknak is, akik távolabbról érkeztek volna, de fontos számukra a környezeti lábnyom csökkentése.

Beton Fesztivál – egy prominens esemény építőipari szakembereknek

A Beton Fesztivált 2015-ben indította újjára a beton.hu és szervezi meg azóta is évről évre a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ), valamint tagvállalataik támogatásával. Kezdetektől az esemény célja, hogy mind az építőipari szakemberekkel, betontechnológusokkal, mind a jövő mérnökeivel megismertesse az anyaggyártás, építészet és kivitelezés újdonságait, valamint a betonban rejlő sokszínű lehetőségeket úgy a felhasználás módját, mint a dizájnt tekintve.

Körforgásos gazdaság az építőiparban

Az idei Beton Fesztivál témájának napjaink egyik legsürgetőbb és egyben a beton előtt álló legnagyobb kihívást választottuk: a körforgásos, karbonsemleges gazdaságra való átállás során az iparág előtt álló feladatokat vettük górcső alá.

A fesztivált az idei évben is a beton.hu munkacsoport részéről Urbán Ferenc nyitotta meg, aki a munkacsoport két évnyi munkájának ismertetése után rövid áttekintést adott a globális és hazai problémákról, amelyek kikényszerítik a körforgásos gazdasági modellre történő átállást, illetve vázolta ebben a folyamatban a beton szerepét. *„Mindenki előtt ismertek a hulladékkal, a Föld véges erőforrásainak kiaknázásával és a CO_2-kibocsátás környezeti hatásaival kapcsolatos problémák. Erre nyújthat megoldást a körforgásos gazdaság, egy olyan modell, amelyben nincsenek hulladékok, és a ma termékei egyben a holnap alapanyagai. Az épített környezet társadalomra és természetre gyakorolt hatása miatt megkerülhetetlen, a CO_2-kibocsátás 36%-a, a primer energiafogyasztás 40%-a az épületekhez, építkezésekhez köthető. A beton nagy tömegben előállított, hosszú élettartamú, természetbarát anyag. Az iparág előtt álló kihívás a hulladékmentes, minimális bányászott természeti erőforrás felhasználásával történő karbonsemleges beton előállítása. Lehetetlen küldetés, vagy reális jövő? A jelen és jövő innovatív megoldásait látva úgy látjuk, az iparágunkon nem fog múlni, hogy megvalósuljon a körforgásos gazdaság”* – mondta el Urbán Ferenc.

A nyitóbeszédet követően a Cemkut Kft. kutatómérnöke, dr. Gável Viktória izgalmas összefoglalója volt hallható a cement- és betonipar innovációiról. A résztvevők ezekzután két olyan építési-kivitelezési projekttel is megismerkedhettek, amelyek esetében a kivitelezés kezdeti lépéseitől már elsődleges szempont volt a körforgásos megoldások alkalmazása, ezáltal is a minél alacsonyabb CO_2-lábnyomú felépítmény létrehozása. A Sopronnál megvalósult bécsi-dombi alagútépítésről Tóth Szilvia, az SDD Konzorcium főtechnológusa, míg a méltán híres MOL Campus szerkezetépítésének kihívásairól Ritter Ádám, a Moratus Kft. ügyvezető-helyettese és műszaki igazgatója számolt be.

A Beton Fesztivál szakmai programját egy pódiumbeszélgetés zárta, amely keretében a szakértők ezúttal annak lehetőségét vitatták meg, hogy a beton teljes életciklusát tekintve (alapanyagok, gyártás, „utóélet”) miként valósítható meg a körforgásos szemlélet. A pódiumbeszélgetést Asztalos István, a CeMBeton elnökségi tagja és irodavezetője moderálta, a szakmai beszélgetésben részt vett: a MABESZ részéről Rácz Attila ügyvezető, a Cemkut Kft.-től Urbán Ferenc ügyvezető és a BTC Kft. termékportfólió-vezetője, dr. Czoboly Olivér.

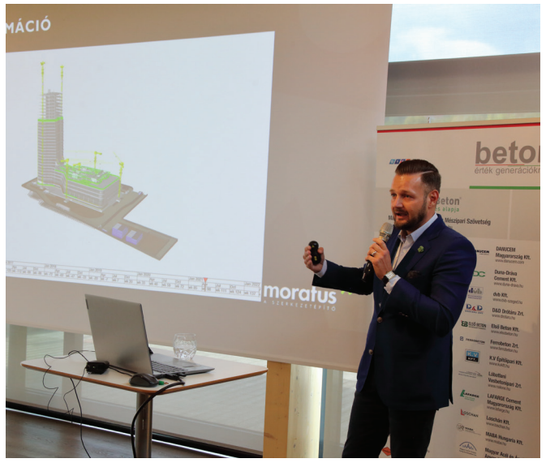
> „…a körforgásos, karbonsemleges gazdaságra való átállás során az iparág előtt álló feladatokat vettük górcső alá

A szakmai előadások és beszélgetések mellett a résztvevők a betonban rejlő sokszínűséget is megismerhették a rendezvényen kiállító „betondizájnerek” reprezentálásában.

Minden építés alapja 2022

Idén újra a Beton Fesztivál keretében hirdettük ki a „Minden építés alapja” betonpályázat eredményeit és adtuk át a díjakat a nyerteseknek. Az egyetemi hallgatók számára meghirdetett pályázatra több rendkívül színvonalas pályamű érkezett, melyeket független bírálóbizottság értékelt. A bizottság két kategóriában 3-3 pályamunkát tartott kiemelkedőnek, valamint 1-1 pályamunkát innovatív különdíjban is részesített. Az eredményeket a bírálóbizottság részéről prof. dr. Medvegy Gabriella, a PTE Műszaki és Informatikai Kar dékánja hirdette ki, míg a díjakat Vass Zoltán, a MABESZ elnöke adta át. A szervezők köszönik a pályázaton részt vevők munkáját, valamint gratulálnak a díjazottaknak. A díjazott pályaművek a beton.hu weboldalon tekinthetők meg.

A Beton Fesztivál visszanézhető YouTube-csatornánkon!



DUROXITE®

A LEGÚJABB
HEGESZTETT
KOPÁSÁLLÓ
TECHNOLÓGIA

LETÖLTÉS
A DUROXITE® ADATLAPOK MEGTEKINTÉSÉHEZ OLVASSA BE A QR-KÓDOT VAGY LÁTOGASSON EL A HONLAPRA
www.duroxite.com

GARANTÁLTAN ÁLLJA A KOPÁST

A Duroxite® hegesztett kopásálló termékek több héttel, hónappal vagy akár évvel hosszabbítják meg a problémamentes üzemeltetést a legszélsőségesebb körülmények között. A Duroxite® különösen alkalmas a kivételesen kemény anyagok, mint például a kvarcot tartalmazó ásványok okozta súrlódásos kopás elleni védelemre.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK
Madai Krisztián, Regional Sales Manager – SSAB Special Steels
+36306188059 • krisztian.madai@ssab.com

www.duroxite.com

CeMBeton®
az építés alapja

Az energiaválság hatása a cementiparra
A CeMBeton sajtónyilatkozata

Az elmúlt hónapokban a villamos energia ára példátlan mértékben megemelkedett, amely villamosenergia-árválságot idézett elő.

A sokéves átlaghoz képest az utóbbi időben több mint tízszeresére nőtt az áram ára, ami korábban elképzelhetetlen volt, és ezzel elérte azt a szintet, amely az energiaigényes ipari vállalatok működését, mint a hazai cementiparét is rövid- és középtávon teljesen ellehetetleníti.

Egy tonna cement előállításához átlagosan 110 kWh villamos energia szükséges. A fent említett jelentős áremelkedések megduplázzák a cement előállításának összköltségét. A rendszeres gyártási költségeken túlmenően ehhez még a megnövekedett üzemanyagköltségek is hozzáadódnak.

A meglévő szállítási szerződések gyakran nem lehetnek olyan rövid távúak, vagy nem a szükséges mértékben módosíthatók, hogy azok a jelentősen megnövekedett költségekkel lépést tudjanak tartani. Tovább nehezíti a helyzetet, hogy az import cementtermékeket nem terheli az iparágunkat sújtó bányajáradék és a 20.000 Ft/tonna árkorlátozás sem vonatkozik rájuk, így azok versenyelőnyt élveznek.

A bányajáradék eltörlése megszüntetné ezt az anomáliát, amely egyébként hatásában komoly nemzetgazdasági kárt is okoz, hiszen más adóbevételek elmaradását generálja.

Már ma is megfigyelhető, hogy sok építkezést elhalasztanak vagy törölnek a rendkívül megnövekedett költségek miatt, mivel ezek már gazdaságilag nem kifizetődők, vagy nem állnak rendelkezésre a szükséges építőanyagok. Az energiaválság az építőiparra is közvetlen hatással van, és olyan fontos projekteket fékez, mint a lakásépítés és az infrastruktúra bővítése. Szó szerint leállás fenyeget az építkezéseken.

Fontos, hogy minden rendelkezésre álló áramtermelő kapacitás a lehető legnagyobb mértékben járuljon hozzá az áramellátáshoz. Másrészt létfontosságú, hogy a jelenlegi villamosenergia-árképzést a lehető leggyorsabban és ideiglenesen az érdemi sorrend elve szerint módosítsák az illetékes hatóságok és szolgáltatók.

Egy dolog világos: a fentiekben részletezett intézkedések nem valósíthatók meg a központi költségvetésből származó további források nélkül. Véleményünk szerint a fenntartható pénzügyi politikának ezekben az időkben mindenekelőtt a hosszú távú érdekekhez kell igazodnia. Elsődleges szempont kell legyen Magyarország ipari helyszínként való megőrzése, amely országunk jólétének központi pillére és a holnap klímasemleges társadalmának alapja.

Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség

(fotó: LAFARGE)

CEMENTTÍPUSOK, KIEGÉSZÍTŐANYAGOK ÉS FOLYÓSÍTÓSZEREK HATÁSA A CEMENTPÉPEK REOLÓGIAI TULAJDONSÁGAIRA – 1. RÉSZ

LACZKÓ LÁSZLÓ SZIKKTI LABOR KFT.
WOJNÁROVITSNÉ HRAPKA ILONA SZIKKTI LABOR KFT.
SPRÁNITZ FERENC BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK

KIVONAT

A cikk *első részében* különböző cementekkel (CEM I 52,5 R; CEM I 42,5 R; CEM I 42,5 N-SR0 és CEM II/A-S 42,5 N) készített, különböző víz-cement tényezőjű (x=0,3; 0,35, 0,4; 0,45, 0,5; 0,6) pépek terülési, folyási és vérzési hajlamának, valamint viszkozitásának eredményeit ismertetjük.

Az első részben megállapítjuk, hogy a folyósítószer-adagolású, csökkentett víz–cement tényezőjű pépek (x=0,35–0,45) terülése jelentősen felülmúlhatja a folyósítószer-mentes, de nagy víz–cement tényezőjű (x=0,5-0,6) pépek terülését. A pépterülés növekedése azonban *ritkán társul* a folyási sebesség növekedésével és a dinamikai viszkozitás csökkenésével.

Méréseink szerint *a folyósítószer adagolása révén csökkentett víz–cement tényezőjű pépekre általában jellemző, hogy a jobb terülőképesség esetén a viszkozitás növekszik és a folyási sebesség csökken*.

Az egyszerű mérőeszközökkel elvégzett terülési és folyási mérések eredményei leginkább a kis nyírási sebességgel (50 s^{-1}) végzett viszkozitásmérés eredményeivel korreláltak. **A víz–cement tényező növelése**, tehát a cementpépek vízzel való hígítása nagymértékben csökkentette a dinamikai viszkozitást, de **a terülést csak kismértékben növelte**. Ezzel szemben **az adalékszerekkel megfolyósított, kis víz–cement tényezőjű pépek** (x=0,35–0,45) **terülése viszont jelentősen megnőtt annak ellenére, hogy a viszkozitásuk** (belső súrlódásuk) **minden esetben meghaladta a nagy víztartalmú** (x=0,6) **cementpépekét**, néha elérte azok 5–10-szeresét is.

A cementpépeken mért **terülőképességből** tehát **nem vonhatók le egyértelmű következtetések** a pépek **reológiai jellemzőire**, csakúgy, mint a frissbetonok terülési mértékéből sem adódik azok jó vagy rossz szivattyúzhatósága, ragadóssága, vibrálással történő bedolgozhatósága, simíthatósága.

BEVEZETÉS

A beton, vasbeton szerkezetek legfontosabb jellemzője a teljesítőképesség, mely a friss- és megszilárdult betonnal szemben támasztott követelmények együttes teljesülését jelenti.

A gyakorlati tapasztalatok szerint a kis víz–cement tényezőjű betont többnyire nehéz szivattyúzni, tömöríteni, ezért megnő a fészkesedés, különösen a betonfedés tömörségromlásának veszélye. A szivattyúzhatóság és tömöríthetőség javításához napjainkban már szinte kizárólag olyan betonösszetételeket használnak, melyek a vízcsökkentést és a folyósítást egyidejűleg elősegítő adalékszert tartalmaznak. Számos gyakorlati eset igazolja, hogy **a különböző folyósítószerek túlzott mértékű vagy a kötőanyaghoz nem jól megválasztott adagolása a frissbeton vérzéséhez**, esetenként annak ülepedéséhez vezet.

Fentiekből következik, hogy a megfelelő teljesítőképesség eléréséhez olyan mozgékonyságú cementpép szükséges, mely a frissbeton jó bedolgozhatóságát és vérzésmentességét együttesen eredményezi.

A cementpép jellemzői kitüntetett jelentőségűek *a frissbeton mozgékonysága és a szilárd beton szövetszerkezete*, valamint *alakváltozási hajlama* szempontjából, ennek ellenére túl kis hangsúlyt kapnak a jelenlegi betonszabványokban.

Ez a kutatásunk is igazolja a hazai betontechnológus szakemberek (*Lányi György, Rejtő Péter, Sulyok Tamás, Zsigovics István, Erdélyi Attila*) gyakorlati tapasztalatait, miszerint a pép mennyiségi és minőségi jellemzőitől nagymértékben függ a vízcsökkentő folyósítószerek beton konzisztenciára gyakorolt hatása [1, 2, 3, 4].

A rendszerszemléletű betontechnológiai tervezés megvalósítása céljából a megszilárdult betonnak a víz–cement tényezőn alapuló nyomószilárdsági tervezését kapcsolta össze *Ujhelyi János* a cementpép folyósságával arányos, reológiai szemléletű összetétel-tervezéssel [5].

A reológiai szemléleten alapuló receptúratervezés továbbfejlesztésére *Pekár Gyula* tett javaslatot a dimenzió nélküli betonösszetételi jellemzőkön alapuló tervezési modellel [6]. A modell szerint a betonkeverékek konzisztenciáját – mind a pépfázis térfogatarányа, mind pedig a pépfázison belüli folyadékfázis térfogataránya mellett – jelentősen befolyásolja a szilárd szemcséjű betonalkotók (pl. adalékanyagok) *térfogati fajlagos felülete* (m^2/m^3)[7], amely a szokásos szemmegoszlási vizsgálatok eredményeiből számítható. A modell alkalmazásával és továbbfejlesztésével magyarázatot kaphatunk a frissbetonok egyes tulajdonságaira, amely elősegítheti a keverékek tudatosabb összetétel-tervezését.

Az **építéshelyszíni betonozásokhoz kiszállított**, szivattyúzással továbbított és merülő vibrátorokkal tömörített **frissbetonok könnyebb kezelhetőségét** kívántuk elősegíteni azzal, hogy a pépek reológiai vizsgálatakor a híg cementpépeken ($V_{por}/V_{pép}$=34–39%, azaz x≈0,6–0,5) mért jellemzőket vettük alapul a csökkentett víz–cement tényezőjű pépek vizsgálata során.

Példa a cementpép por-, ill. szárazanyag-tartalmának („*paste solid volume fraction*”) számítására: ha a cement sűrűsége ρ=3,09 g/cm^3, a vízé pedig 1 g/cm^3 és x=0,6, akkor az alábbi összefüggésből adódik a cementpép por-, azaz szárazanyag-tartalma: $V_{cement}/(V_{cement}+V_{víz})$*100, vagyis pl. (100/3,09) / ((100/3,09) +60)*100=35,0 V%.

A KUTATÁS CÉLJA ÉS EREDMÉNYEI

A kutatási feladatok indoklása

Munkánk túlnyomó része a transzportbeton cementpépek felhasználási területére fókuszált. **Célul tűztük ki olyan pépek kiválasztását, melyek a nagy szárazanyag-tartalom mellett is** ($V_{por}/V_{pép}$=41–49%, azaz x≈0,45–0,35) elegendően **nagy folyási sebességet, vérzésmentességet és mérsékelt viszkozitást mutatnak**. A folyósítószermentes transzportbetonokhoz alkalmazott x=0,6 víz–cement tényezőjű pép általában már megfelelő bedolgozhatósági jellemzőjű, ha a frissbeton péptartalma $V_{pép}$=260–280 ℓ/m^3 [8], ill. cementpéppel való túltelítettsége $\Delta V_{pép,min}$= +30 ℓ/m^3 [9], valamint a finomrész-tartalom (0,25 mm alatti szemcsék mennyisége) eléri d_{max}=16 mm esetén a 450 kg/m^3 értéket [9].

A vasbetonok használati élettartamának növeléséhez fontos a víz–cement tényező csökkentése (x≈0,4). Ez viszont megnöveli az adott konzisztenciájú frissbeton pépigényét, ill. túltelítettségét, valamint az erre visszavezethető száradási zsugorodás mértékét és a repedésérzékenységet [9].

A víz–cement tényező csökkentésével elérhető élettartam- és szilárdságnövekedés jelentősen megnöveli a betonok ún. „kémiai” zsugorodását is. Ezt a jelenséget érzékelteti az EC-2 szabvány *„Kúszás és zsugorodás”* című pontja, melynek összefüggéseiből számítható a kémiai zsugorodás/teljes zsugorodás mértéke [10].

A csökkentett víz–cement tényezőjű transzportbetonok megfelelő zsugorodási jellemzőinek szempontjából fontos, hogy a cementpép reológiai minősége kis péptartalom mellett is biztosítsa a betonkeverék jó bedolgozhatóságát.

A cementkiegészítő anyagok és a folyósító adalékszerek jelentősége tehát **nem csak a kis víz–cement tényezőjű frissbetonok könnyebb bedolgozhatóságában** és a szilárd betonok **tartósságának javításában, hanem a kisebb péptartalom** és az ezzel összefüggő **csökkenő zsugorodás lehetőségében** is megmutatkozik.

Ezért fontos az x≤0,4 víz–kötőanyag tényezővel is jól bedolgozható transzportbetonok cementpépjeit (cement, kiegészítőanyag, folyósítószer típusa, mennyisége) gondosan megválasztani. A cikk 2. részében foglalkozunk a kiegészítőanyagok cementpép reológiai jellemzőire gyakorolt hatásával.

Az **előregyártó üzemekben alkalmazott** sablonvibrátoros, vibropréseléses, extrudálásos stb. **tömörítési módszerek**, a transzportbetonoknál szokásoshoz képest töményebb, azaz nagyobb szárazanyag-tartalmú pépet igényelnek ($V_{por}/V_{pép}$=45–55%). Az előregyártásban elterjedt *„Dry Cast Concrete”* technológiáknál [11] fontos a tömörítést, majd az azonnali kizsaluzást követő jó állékonyságot („zöldszilárdságot”) és a szinte pórusmentes felületek kialakulását elősegítő olyan kiegészítőanyag-/adalékszer-kombinációk megválasztása, melyek nagy nyírási sebességeknél (pl. vibrálás) a pép kis viszkozitását, de kis nyírási sebességeknél (pl. vibrálás megszűntekor, kizsaluzásnál) a viszkozitás ugrásszerű növekedését eredményezik.

A transzportbetonok és az említett **előregyártó üzemi technológiák pépfázisai** alapvetően nyírásra „vékonyodók” (*„shear-thinning behavior”*), vagyis külső energia hatására csökken a viszkozitásuk; a tömörítést, a felületi megjelenést és az állékonyságot jelentősen meghatározza az adott tömörítéshez illeszkedő pépfázis folyási határfeszültsége (*„yield stress”*) és dinamikai viszkozitása [12].

Mivel a transzportbetonok döntő többsége szivattyúzható kell hogy legyen, ezért a kutatók már régóta foglalkoznak ennek feltételeivel. A képlékenyítő-folyósítószerekkel végzett vizsgálatok alapján *Browne és Bamforth* megállapította [13], hogy a terülés/roskadás mérése nem elegendő a szivattyúzhatóság megítéléséhez (*„slump is an insufficient measure of pumpability”*). *Neville* szerint [14] viszont az 50–150 mm roskadású betonok szivattyúzhatók. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, hogy a szivattyúcső dugulása együtt jár a kavicsszemcsék torlódásával, amit a túlzottan gyenge kohéziójú (nagyon kis viszkozitású) cementpép kavicsszemcsék közül való kifolyása okoz. Ezért *O. Wallevik* [12] és *D. Kaplan* [15] a szivattyúnyomás hatására fellépő vérzés mértékét, valamint a viszkozitás/folyási határfeszültség arányát javasolta a szivattyúzhatóság feltételéül szabni (*„pressurized bleeding and plastic viscosity/yield shear stress ratio has been proposed as pumpability criterion”*). (Megj.: a *„plastic viscosity”* a nagy nyírási sebességhez tartozó viszkozitást jelenti, a *„yield shear stress”* pedig azt a kis nyírási sebességhez tartozó viszkozitást, ill. az ennek számítási alapját képező nyírási határfeszültséget, ahol a pép, ill. beton mozgékonysága megindul.)

Az öntömörödő, valamint az UHPC technológiák pépfázisai még nagyobb töménységűek ($V_{por}/V_{pép}$=50–65%, azaz x≈0,33–0,18). A mozgékonnyá tett nagy portartalmú pépek reológiai sajátosságaira már többnyire nem a nyírásra „vékonyodó” viselkedés, azaz pl. vibrálás hatására csökkenő viszkozitás, hanem a **newtoni** (azaz nyírásra nem változó), ill. a **nyírásra „vastagodó”**, azaz növekvő ellenállást mutató (*„shear-thickening behavior”*) viselkedés jellemző. E technológiáknál a szükséges reológiai jellemzők eléréséhez legtöbb esetben nélkülözhetetlen a több összetevős kötőanyag-kombinációk, a lisztfinomságú szemcsék és a leginkább illeszkedő folyósító- és stabilizálószer célzott megválasztása [16, 17, 18].

A kis víztartalmú pépfázis miatt megnövekvő viszkozitás és az esetenkénti nyírásra vastagodó viselkedés *problémájának megoldásáról*, s ezáltal a felhőkarcolók építéséhez szükséges *400–600 m magasságba szivattyúzott*, 600–700 mm roskadási területű *HPC és UHPC (C60-C120) betonok* összetételéről hat példa alapján számol be *H. Li* [18]. Az ilyen betonok 2 és 3 összetevős kötőanyagúak voltak, ahol kiegészítőanyagként pernyét, ill. pernyét+szilikaport jelölt meg. A szerző által közölt hatféle összetételből számolt, szoká-

	fajlagos felület	szemcsefrakció-összetétel, m/m%		
	(Blaine); cm^2/g	0-3 µm	3-32 µm	32-200 µm
CEM I 52,5 R	4870	31,17	68,15	0,67
CEM I 42,5 R	4210	28,42	69,97	1,61
CEM I 42,5 N – SR0	4150	28,62	70,01	1,37
CEM II/A-S 42,5 N	3600	23,86	68,95	7,19

1. táblázat: Cementek jellemzői

víz-cement tényező	0,6	0,5	0,45					0,4	0,35					0,3
F1, %/m_{cement}	0	0	0	0,4	0	0,6	0	0	0	0,4	0	0,6	0	0
F2, %/m_{cement}	0	0	0	0	0,4	0	0,6	0	0	0	0,4	0	0,6	0
CEM I 52,5 R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM I 42,5 R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM I 42,5 N – SR0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/A-S 42,5 N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. táblázat: Cementpépek összetétele

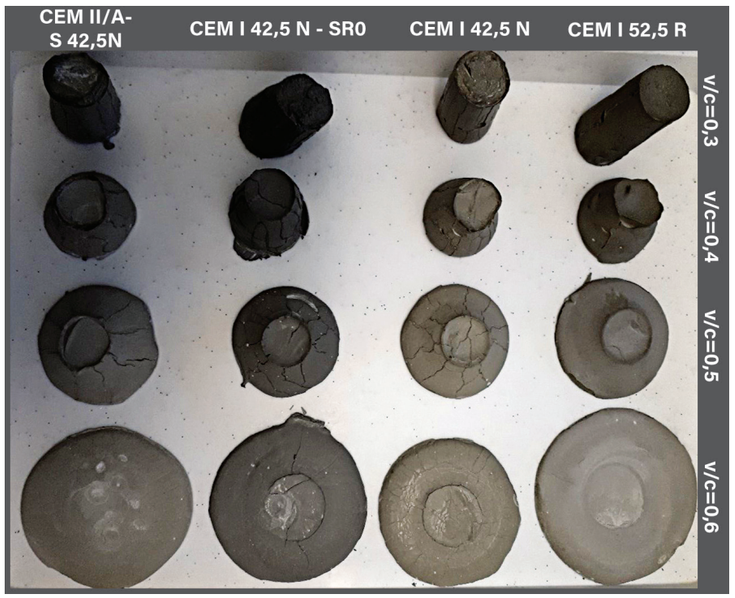
1. kép: Cementpépek terülésmérése

sos tömegarányok szerinti víz–kötőanyag tényező x≈0,2–0,35, a beton péptartalma $V_{pép}$≈337–421 ℓ/m³, a pép szárazanyag-tartalma $V_{por}/V_{pép}$≈50,1–63,1%, a folyósítószer és a pép szárazanyag-tartalmának aránya $V_{folyszer}/V_{por}$≈3–10% közötti lehetett. A reológiai jellemzők közül csak a roskadási terülésről tett említést.

Aki már készített akár laboratóriumban, akár betongyárban olyan betonkeveréket, amelyben a $V_{por}/V_{pép}$>60% volt, az tudja igazán értékelni ezt a teljesítményt.

Ezek a Kínában épült felhőkarcolók kétségkívül nem előzmény nélküliek, pl. a Beton újság 1999 szeptemberi számában is megjelent, hogy Chicagóban már 1990-ben elkészült a 292 m magas, akkor világelső betonépület, a *„South Wacker Drive”* irodaház [19].

Napjainkban hatalmas fejlődésnek indult a **3D betonnyomtatás, amelyhez jól alkalmazható a** CEM I 42,5 N-SR0 cementet, 10% metakaolint és 15% kőszénpernyét, valamint 0,4% folyósítószert tartalmazó, tehát 3 összetevős kötőanyagrendszer. Az x=0,35 víz–kötőanyag tényezőjű pép nagy kezdeti nyírási feszültség (τ_0, mért >400 Pa) ellenére megfelelő terülőképességgel is rendelkezik. A nyomtatott keverék jó állékonyságára a dinamikai viszkozitás kis nyírási sebesség mellett mért magas értékéből (D=50 s^{-1} mellett mért η>8.000 mPa·s) következtettünk. Azért tartjuk ígéretesnek ezt a pépet a 3D nyomtatáshoz, mert nemcsak az egymásra nyomtatott rétegek stabilitásához kulcsfontosságú **nagy kezdeti nyírási ellenállást** és gyors tixotropizálódást mutatott, hanem a betonrétegek együttdolgozásához szükséges **kismértékű terülőképességet** is [20].



2. kép: Cementpépek terülése

Kísérleti munkánkban vizsgáltuk egyes cementpépek reológiai viselkedését különböző *cementfajták* (CEM I 52,5 R; CEM I 42,5 R; CEM I 42,5 N-SR0 és CEM II/A-S 42,5 N), *kiegészítőanyagok* (metakaolin-1, metakaolin-2, granulált kohósalak, kőszénpernye, szilikapor) *és folyósítószerek* (F1, F2) esetén x=0,3–0,6 víz–cement tényező mellett. A reológiai tulajdonságokat a pépek terülésének, tölcséres kifolyási sebességének és a dinamikai viszkozitásának mérési eredményei alapján jellemeztük. A vérzésre, ill. annak mértékére a terülési lepények állagából, vizuális megjelenéséből következtettünk.

A cikk *első részében* ismertetjük a különböző cementekkel készített, különböző víz–cement tényezőjű (x=0,3; 0,35, 0,4; 0,45, 0,5; 0,6) kiegészítőanyag-mentes pépek terülési, folyási, vérzési hajlamát, valamint viszkozitását. A *következő rész tartalmazza* a fenti kiegészítőanyagmentes pépek dinamikai viszkozitása és a pépterülés, folyási sebesség összefüggéseit, *valamint* a CEM I fajtákhoz adagolt különböző kiegészítőanyagok (metakaolin-1, metakaolin-2, granulált kohósalak, kőszénpernye, szilikapor) és kétféle folyósítószer (F1, F2) hatását x=0,35 és x=0,45 víz–cement tényező mellett.

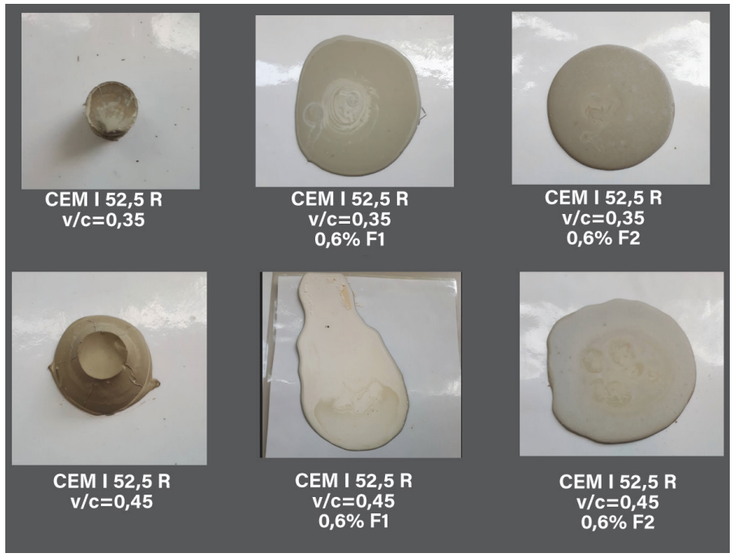
Az ilyen kiegészítőanyagok frissbeton konzisztenciájára, vízmegtartó képességére gyakorolt hatását azok szemeloszlása, fajlagos felülete függvényében *Kausay Tibor* tanulmányozta [21].

Vizsgált anyagok és összetételek

A kutatás során vizsgált cementek fajlagos felületét és szemcseméret-összetételét az 1. táblázat tartalmazza. Valamennyi cement, ill. folyósítószer ugyanattól a gyártótól származik.

A 2. táblázat mutatja a kutatás első fázisában vizsgált **56 db cementpép** összetételét.

A pépek terüléséhez az MSZ EN 12706 szerinti terülésmérő hengert [22], a folyási sebesség méréséhez a 6 mm átmérőjű kifolyónyílással rendelkező tölcsért (MSZ EN ISO 2431) [23], a viszkozitás méréséhez, ill. az adatgyűjtéshez pedig Brookfield R/S reométert és Rheo 3000 szoftvert alkalmaztunk. A dinamikai viszkozitást D=50–1000 s^{-1} nyírási sebesség tartományban mértük [24].



3. kép: CEM I 52,5 R pépek terülése, v/c=0,35; 0,45 és F1 és F2 folyósítószerek alkalmazásával

A folyási sebesség mérése során, vagyis a 100 cm^3 térfogatú tölcsérbe töltött pép 70%-ának kifolyásához tartozó időt rendeltük. *C. Ferraris* megállapításával egyezően [25] azt tapasztaltuk, hogy a cementpép felületi tapadása, súrlódása miatt a kb. 70% péptérfogat kifolyása után megszűnik a folyási mennyiség időbeni linearitása.

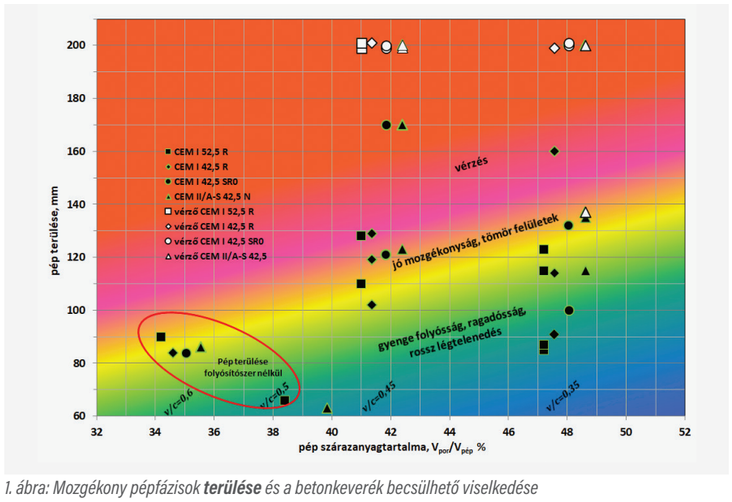
Cementpépek terülése

A terülésmérő hengerrel (*1. kép*) vizsgáltuk a pépterülést (*2. kép*), mely alapján **a folyósítószermentes pépek terülését csak kismértékben befolyásolja a cementfajta, azaz meghatározó szerepe a víz–cement tényezőnek van**.

A pépterülések eredményei (lásd 2. kép az x=0,6 terülési lepények közel azonos átmérőjét) alátámasztották azokat a betongyári tapasztalatokat, miszerint a megfelelően tervezett adalékváz és péptartalom esetén x≈0,6 víz–cement tényezővel szinte bármelyik cementfajta alkalmas a folyósítószermentes transzportbetonok szivattyúzására és vibrálással való jó tömörítésére.

A CEM I 52,5 R cementből, x=0,35 és x=0,45 víz–cement tényezővel készült pépekhez adalékolt F1 és F2 folyósítószerek terülésre és vérzésre gyakorolt hatását a 3. kép szemlélteti.

Ez alapján megállapítottuk, hogy az x=0,35 mellett még terülésmentes pép az F1 és F2 adalékszerek 0,6%-os bevitelével nagy terülőképességűvé tehető (*3. kép felső sora*). A középső terülési lepény alakja a körformától már eltér, ami a vérzéshez, ülepedéshez közeli állapotra utal. Ez a víz–cement tényező növekedésével (x=0,45) fokozott mértékű (*3. kép alsó sora*), a középső lepény formája erős vérzést és ülepedést jelez.



*1. ábra: Mozgékony pépfázisok **terülése** és a betonkeverék becsülhető viselkedése*

Az 1. ábra szerint szinte **minden esetben nagyobb pépterülést mutatnak a folyósítószerrel vízcsökkentett** x=0,45, sőt akár az x=0,35 víz–cement tényezőjű **pépek** ($V_{por}/V_{pép}$=41–49%) **a folyósítószermentes, viszonylag híg pépekhez képest** (lásd 1. ábra piros vonallal bekarikázott területén a $V_{por}/V_{pép}$=34–38,5% értékekhez, azaz x=0,5–0,6-hoz tartozó pépterületeket).

A folyósítószerrel terülőképessé tett, a szárazanyag-tartalmukat tekintve töményebb (nagyobb szárazanyag-tartalmú) **pépeknél** a túlzott folyósítószer-adagolás vagy a folyósítószer nem illeszkedő típusa miatt **könnyen kialakulhat a vérzés**, amint azt az 1. ábra felső részén a fehér színű jelölések mutatják.

A betontechnológiában *szokásos szabványosított konzisztencia-vizsgálatok (pl. roskadás- vagy terülésmérés) nem adnak magyarázatot a kis víz–cement tényezőjű (x=0,38–0,45), de a folyósítószereknek köszönhetően jó terülésű frissbetonok igen nehéz szivattyúzhatóságára, gyakori ragadósságára, problémás bedolgozhatóságára*.

Ilyen esetekben ha nem engedélyezett a víztartalom növelése, akkor a szabványok előírásait követő munkahelyi szakemberek folyósítószer ráadagolásával próbálják „kezelhetővé tenni” a problémás, ragadós, viszkózus betonkeveréket. Ez **a folyósítószer-ráadagolás viszont igen sok esetben** – a cement, kiegészítőanyag és a folyósítószer típusától függően – **a frissbeton vérzését idézi elő**. Ez önmagában is rontja a beton struktúráját, de különösen azért veszélyes, mert a vérzés a repedések kiindulási helye.

A pépvizsgálati eredményeket és a betongyári gyakorlati tapasztalatainkat összevetve megállapítható, hogy **sem a cementpépek, sem pedig a frissbetonok terülésvizsgálata önmagában nem elegendő ahhoz, hogy** a vízcsökkentett, de folyósítószerrel mozgékonnyá tett pépekkel készülő **frissbeton szivattyúzhatóságára**, bedolgozáskor várható **ragadósságára megbízható következtetéseket vonjunk le**. Ennek ellenére a cementpép vagy a frissbeton terülési mértékének és a vérzés jelenségének fotókkal való vizuális megjelenítése egyszerű és értékes vizsgálati módszer.

Pépvizsgálataink alapján a $V_{por}/V_{pép}$≈38–40% fölötti szárazanyag-tartalmú pépekkel készült betonkeverékek jó szivattyúzhatósága akkor várható, ha e viszonylag tömény pépek viszkozitása is nagymértékben csökkenthető. A következő részben ismertetjük az erre lehetőséget nyújtó megoldásokat.

(fotók: szerzők)

Következő számunkban folytatjuk.

Építési termékek jogszerű forgalomba hozatala, beépítése

URBÁN FERENC ÜGYVEZETŐ, CEMKUT KFT.

A BETON lap 2016 júniusi számában – az üzemi gyártásellenőrzést és annak tanúsítását is szabályozó MSZ 4798:2016 szabvány megjelenésekor – részletesen kifejtettük a transzportbeton jogszerű forgalomba hozatalának és beépítésének előírásait.

Az építési termékek jogszerű forgalomba hozatalát 2013. július 1-től a harmonizált műszaki területen a 305/2011 EU rendelet (CPR-építési termék rendelet), valamint a nem harmonizált műszaki területet és a beépíthetőséget is magában foglaló 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet szabályozza. A szabályozó rendeletek legfontosabb előírása, hogy építési termék – néhány kivételtől eltekintve – csak teljesítménynyilatkozattal (TNY) hozható forgalomba, építhető be, mely kötelezettségnek a gyártó vagy a forgalmazó elektronikusan is eleget tehet.

A Teljesítménynyilatkozatot megalapozza:

- a dokumentált üzemi gyártásellenőrzési rendszer (ÜGYE) kialakítása (dokumentuma a gyártásellenőrzési kézikönyv, mely lehet az ISO-rendszer része is) és működtetése;
- a termék teljesítményének értékelése (vizsgálat, számítás);
- az üzem és az ÜGYE alapvizsgálata;
- az üzemben a gyártó által vett minták vizsgálata saját vagy külső laboratóriumban;
- a minták szúrópróbaszerű, tanúsítószerv általi vizsgálata, értékelése;
- ÜGYE felügyelet, vizsgálat, értékelés.

Hogy ezeket a tevékenységeket kinek kell elvégeznie, a termékek teljesítmény-állandóságának értékelésére és ellenőrzésére szolgáló rendszer (TÁÉE, angol megfelelője AVCP) határozza meg, amely a termékre vonatkozó jóváhagyott műszaki specifikáció tartalmaz (*1. táblázat*).

A TÁÉE 4 rendszer kivételével minden esetben szükséges a gyártónak az előző táblázatban feltüntetett egyes tevékenységekre az általa választott és megbízott tanúsítószerv bevonása. A tanúsítószerv TÁÉE 1+, 1 és 2+ rendszereknél alapvizsgálatot és a szabvány által meghatározott felügyeletet lát el, mellyel az üzemi gyártásellenőrzés megfelelőségét, vagy az építési termék teljesítmény-állandóságát tanúsítja. Ennek igazolására a Teljesítménynyilatkozat kötelező tartalmi eleme a TÁÉE rendszer, a vonatkozó termékszabvány vagy műszaki értékelés, valamint a kijelölt és/vagy bejelentett tanúsítószerv nevének és azonosítójának megadása.

A TÁÉE 1+, 1 és 2+ rendszereknél a tanúsítószerv igazolja a megfelelőséget, ezért értetlenül állunk azon műszaki ellenőri, mérnöki igények előtt, akik gyakorlatilag ugyanezen külső megfelelőség-ellenőrzési tevékenységeket újra elvégzik, bekérik a gyártótól az alátámasztó dokumentációt, helyszíni ellenőrzést folytatnak le. Holott sokkal fontosabb lenne pl. a Teljesítménynyilatkozatot megalapozó tanúsítvány érvényességének az ellenőrzése. Ugyanis ezen a területen az utóbbi időben számos visszaélést tapasztalunk. A tanúsítványoknak nincs központi nyilvántartásuk, azok főbb azonosítóit a tanúsítószervek kötelesek közzétenni. Mint kijelölt és bejelentett tanúsítószerv, a *http://cemkut.hu/tanusitvanyok/* honlapunkon szűrhető táblázatban tesszük közzé a kiadott tanúsítványok azonosítóit, érvényességét. Az érvényes tanúsítványok letölthetők, ezzel is támogatni kívánjuk a műszaki ellenőrök, mérnökök tevékenységét.

Másik gyakori félreértés, hogy pl. transzportbeton esetén az adott receptúra szerint gyártott transzportbeton terméktanúsítását kérik, holott nem ez az előírás. Minden esetben a gyártó felelős az előírt követelményeknek való megfelelőségért, melynek transzportbeton esetében a 2+-os teljesítmény-állandóság értékelésére és ellenőrzésére szolgáló tanúsított rendszer működtetésével tesz eleget.

Az előregyártás területén is számos anomáliát tapasztalunk. A gyártó döntése, hogy a termékét milyen műszaki előírás alapján gyártja. Ezen döntésénél figyelembe veszi a piaci igényeket is, de a kiválasztott műszaki előírás által a Teljesítménynyilatkozat kiállításához előírtakat teljesítenie kell. A problémát a nem kellően összehangolt, sokszor elavult termékszabványok okozzák, melyek gyakran egymásnak ellentmondó előírásokat tartalmaznak, és amelyeknek értelemszerűen a gyártó nem minden esetben tud egyszerre megfelelni. Tovább tetézi a „káoszt", hogy az ellenőrzést lefolytató mérnök egyéni igényei sok esetben utólag jelennek meg, és olyan elvárásokat is támasztanak, amelyek ellentmondanak a vonatkozó termékszabványnak, illetve a megfelelőségét – amennyiben a TÁÉE rendszer előírja – 3. félként tanúsítószerv már igazolta (pl. felhasznált alap- és kiegészítő anyagok megfelelősége). A vázolt anomáliák elkerülhetők lennének a szabványok, műszaki előírások összehangolásával, illetve az ellenőrzést lefolytató mérnökök számára a műszaki előírások alkalmazásának kötelezővé tételével (ne eseti jelleggel, sokszor utólag szembesüljön a gyártó azzal, minek kellett volna még megfelelnie). További félreértés a műszaki előírások kapcsolata, melyet egy táblázattal foglalhatunk össze (*2. táblázat*).

Amennyiben a Teljesítménynyilatkozat alapja harmonizált szabvány vagy Európai Műszaki Értékelés (ETA), a termék CE jellel szabadon forgalmazható az EGT tagállamokban, míg Nemzeti szabvány és Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ) esetén csak az adott tagországban.

A Cemkut Kft. a 305/2011/EU rendelet alapján 1414 azonosításszámon bejelentett, a 275/2013. (VII.16.) Korm. rendelet alapján kijelölt Tanúsító és Műszaki Értékelő szervezet, akkreditált vizsgálólaboratóriummal rendelkezik. Ebben a minőségében jogosult a meghatározott területeken a 3. fél által előírt megfelelőség-értékelési tevékenységek végzésére.

CEMKUT
Szakértelem biztos alapokon

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. Akkredidált laboratórium.**

TÁÉE	Gyártó végzi	Tanúsítószerv végzi
1+	– ÜGYE – Üzemben a gyártó által vett minták vizsgálata	– Termék teljesítményének értékelése – Üzem és ÜGYE alapvizsgálata – ÜGYE felügyelet, vizsgálat, értékelés – Minták szúrópróbaszerű vizsgálata
1	– ÜGYE – Üzemben a gyártó által vett minták vizsgálata	– Termék teljesítményének értékelése – Üzem és ÜGYE alapvizsgálata
2+	– Termék teljesítményének értékelése – ÜGYE – Üzemben a gyártó által vett minták vizsgálata	– Üzem és ÜGYE alapvizsgálata – ÜGYE felügyelet, vizsgálat, értékelés
3	– ÜGYE	– Termék teljesítményének értékelése
4	– Termék teljesítményének értékelése – ÜGYE	---

1. táblázat

Harmonizált szabvány			
Van	Nincs		
	Európai Műszaki Értékelés (ETA)	Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ)	Nemzeti Szabvány
	Műszaki Értékelést végző szerv (TAB)		
TELJESÍTMÉNYNYILATKOZAT Tanúsító szerv tanúsítása (1, 1+, 2+); teljesítményértékelés (3) alapján			
CE jel	CE jel	---	---

2. táblázat

A termelés már csökken, de a vállalkozások száma tovább növekszik az építőiparban

A piaci és központi beruházások visszaesése erősen visszavetheti az építőipari szektor teljesítményét, még úgy is, hogy a családtámogatási politika és a kedvezményes építőipari áfa egyelőre megmarad Magyarországon – írja az Opten közleményében.

Az építőipar a hazai gazdaság egyik húzóágazatának számított 2021-ben, és eddig 2022-ben is. A gazdaság bruttó hozzáadott értékének mintegy 6 százalékát adja az építőipar, és a 2020-as Covid-válság évét leszámítva ez az érték még növekedett is az elmúlt 5 évben. A hitelkamatok 2022-ben igen meredek emelkedésbe kezdtek, és az állami építőipari beruházások is várhatóan csökkennek majd az államháztartási egyensúly javítása érdekében.

Az Opten adatbázisa szerint az elmúlt évek jelentős növekedésének hatására jelenleg 65 ezer társas vállalkozás és mintegy 85 ezer egyéni vállalkozás működik az építőiparban. A KATA-szigorítás hatására visszaesett az új egyéni vállalkozás-bejegyzések száma, és jelentősen nőtt a megszűnő egyéni vállalkozások száma, de összességében még mindig növekszik mind a társas, mind az egyéni vállalkozók száma a szektorban. A KSH legfrissebb – júniusi – adatai alapján a 2022-es év első hat hónapjának összesített termelési volumene még 7 százalékkal magasabban van a 2021 első félév adatainál. A 2022 június végi szerződésállomány 1,2 százalékkal van magasabban, mint a 2021 féléves adat, ami azt valószínűsíti, hogy rövid távon még várhatóan nem lesz komoly recesszió a területen.

Összességében elmondható, hogy még van lendület az építőiparban, de kérdés, hogy a futó projektek át tudják-e hidalni a keresleti oldalon várható visszaeséseket. Ha a kamatlábak sokáig magasak maradnak, akkor vélhetően a hitelezés visszaszorulása meg fog látszódni az építőipar termelésén is.

(forrás: Opten, fotó: DDC)

SkyPool – Az égig érő medence

A 6 méter széles, 26 méter hosszú és 44 tonnás medencét két fát formázó acélpillér tartja a magasban. Az Európában is ritkaságnak számító SkyPool több tekintetben is különleges műszaki megoldásokat követelt.

Zalakaros fürdői és szállodái közül csak kreatív megoldásokkal lehet kitűnni. A közel 2 milliárd forintos beruházással készült különleges, tetőre épített medence a beruházó szakértője, Várkonyi Gyula aktív közreműködésével, a keszthelyi Jankovics és Társa Építésziroda tervei alapján készült. A 2/3 részben átlátszó falú és aljzatú tetőmedencét két fát formáló acél tartószerkezet tartja 16 méter magasan, az 5. emeleten. Megvalósulásában építészetileg a legnagyobb kihívást a lábak pontos behelyezése és a feszített víztükrű medence szintezése jelentette. A szokatlan pozícióban ezt úgy kellett megoldani, hogy a feszített víztükör miatt a megengedett szintezési hibahatár maximum 1 mm lehet.

Biztonság a magasban = MEVA MEP

A szerkezetet kivitelező J-Terv Építész Kft. mérnökei felismerték, hogy a nagy magasságban épülő munkaszint hagyományos módszerekkel való kialakítása komoly nehézséget okozott volna, ezért a feladattal a MEVA Zsalurendszerek Zrt. szakértőihez fordultak. Az igazi nehézséget nem is a szerkezet súlya okozta, inkább egy olyan összefüggő munkaszint megalkotása, ahol a magasság dacára is biztonságos a munkavégzés.

A feladatot a medence építését megelőzően már elhelyezett fa alakú tartószerkezetek geometriája tovább nehezítette, melyet az állvánnyal „ki kellett kerülni". Oláh Zoltán, a zsaluszakértő cég mérnökének javaslata a MEVA MEP zsalurendszere volt.

420 m² összefüggő munkaszint 14 méteren

A tekintélyes méret és súly rendkívül erős acél tartószerkezetet követelt. 14 méter magasságban mintegy 420 m² alapterületet kellett úgy kialakítani, hogy a medencét alátámasztó gigantikus acél pilléreket kikerülő, összefüggő munkaszint keletkezzen a medence és a kapcsolódó átjáró folyosók alatt. Ritka letámasztású, jól variálható, nagy teherbírású speciális állványzatra volt szükség, mert a „fák ágai" és a kapcsolódó épület geometriája csak nagy nehézségek árán lett volna megoldható hagyományos állványzattal. A MEVA MEP tökéletes választásnak bizonyult a feladatra.

„Ez a szerkezet a legjobb megoldás. Az állványzat stabilitását biztosító keretek az állványtornyokon belül bárhol szabadon elhelyezhetők, így a »fák ágai« közé is könnyen beépíthetők" – érvelt Oláh Zoltán. – *„Ráadásul a ritka letámasztásnak köszönhetően az acélszerkezeti vázzal is csak néhány ütközés alakult ki."*

Az állványzat összeszerelését a szokásos módon, a földön fekve nem volt lehetséges megoldani, mert nem lehetett volna „befűzni" a pillérek közé. Azonban a választott állványzat minden eleme gépek nélkül mozgatható, így szintről szintre építették, leginkább kézi erővel, illetve ahol lehetett, emelőkosaras daruval a közbenső munkaszintekről.

Miután az alátámasztó állványzat megépült, a munkaszint kialakítása következett. Ezt a nehézállványzaton a fatartós födémzsalurendszer elemeinek segítségével készítették el a szakemberek. A rendszer a meglévő tetőszerkezet fölé épült és az épület kontúrján belül helyezkedett el, ezért a munkaszint tető fölé eső részeinek megtámasztását a 4. emeleti tartószerkezet, illetve a tető szerkezete biztosította.

Építészeti tervezés: Jankovics Gergő, Jankovics és Deák Kft., Keszthely
Szerkezetépítés: J-Terv Építész Kft.
A kivitelezésben közreműködött: Hork Acél Kft., Direkt Line Kft., Üvegcentrum Kft., Otis Kft.

www.meva.net *(fotók: MEVA)*

Fenntartható cement- és betonipari technológiák címmel rendeztek szakmai napot a Miskolci Egyetemen

Hogyan lehetne másodnyersanyagokból kielégíteni az elmúlt időszakban több területen jelentkező nyersanyaghiányt? – többek között ez adta a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán május végén szervezett szakmai ülés apropóját, amelyen kilenc előadást mutattak be az egyetemek és ipari cégek szakemberei.

E téma mellett az is indokolta a rendezvényt, hogy világviszonylatban nagy mennyiségű ipari melléktermék, hulladék keletkezik évente, amelynek hasznosítása a megfelelő technológiák alkalmazásával és továbbfejlesztésével ma már megoldható. Ez környezetbarát anyagok fejlesztésére ad lehetőséget a CO_2-kibocsátás és az energiaigény-csökkentése mellett, így megvalósítható a körforgásos és a fenntartható nyersanyag-gazdálkodás. Mindemellett a hazai építőipar fejlődése jelentős mennyiségű és jó minőségű nyersanyagot igényel a következő időszakban, amely további kihívásokat jelent a hazai ipar és K+F+I szektor számára.

Az eseményt prof. dr. Horváth Zita, az egyetem rektora köszöntötte. Az előadásokon érintették a beton körforgásos gazdaságban betöltött szerepét, bemutatták a nagy- és ultranagy szilárdságú öntömörödő betont, szó volt arról, hogy a cementek hidratációját mennyire befolyásolják a különböző kiegészítőanyagok. A több mint 60 szakmai résztvevő arról is hallhatott, hogyan lehet fokozni az alacsony feldolgozottságú ásványi nyersanyagok reakcióképességét különböző eljárástechnikai műveletekkel, milyen analitikai eljárásokra van szükség a cementgyártás során és miként lehet hasznosítani a finommá őrölt betonhulladékot.

A szervezők bíznak a kutatóhelyek és a cégek által megkezdett együttműködések folytatásában mind a kutatás-fejlesztés-innováció, mind pedig a felsőfokú oktatás vonatkozásában, valamint a szakmai nap rendszeres megrendezésével hagyományt kívánnak teremteni.

A rendezvényt a Szilikátipari Tudományos Egyesület Cement, ill. Beton Szakosztálya, az MTA Földtudományok Osztály Bányászati Tudományos Bizottság Bányászati, Geotechnikai és Nyersanyagelőkészítési Albizottsága, az MTA MAB Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Munkabizottsága, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, valamint az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Miskolci Egyetemi Szakosztálya szervezte.

(forrás, fotók: Miskolci Egyetem)

F·A·C·T
Fejes – Atillás Concrete Technologies

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

VIBROCAST™ BETONTERMÉKGYÁRTÓ GÉPEK

FACT-Plus Kft. **postacím:** 1046 Budapest, Vadgesztenye u. 6/A • **telefon:** +36 (30) 451-4670
e-mail: fejes.istvan@fact-plus.hu • **web:** www.fact-plus.hu

ZÖLD ÚTON JÁR A LAFARGE:

Elkezdődött az első hazai zöld cement, az ECOPlanet forgalmazása

A LAFARGE Cement Magyarország Kft. stratégiai célkitűzése, hogy a fenntartható építési megoldások hazai úttörője legyen. Ennek a célnak egy újabb lépéseként a LAFARGE új, zöld cementet vezet be a magyar építőipari piacra ECOPlanet fantázianévvel. Ezzel is segítve a környezettudatos, energiahatékony és alacsony CO_2-lábnyomú építkezések megvalósítását.

A LAFARGE Cement Magyarország Kft. az elmúlt években számos környezettudatos lépést hajtott végre a Királyegyházi Cementgyárban annak érdekében, hogy a hazai építőipar zöld motorjává váljon. Több mint 4,5 milliárd forint értékben valósítottak meg környezetvédelmi beruházásokat, amelyek eredményeként csaknem 30%-kal csökkent a gyárban az egy tonna cementre jutó szén-dioxid-kibocsátás a 2011-es indulás óta. A fenntarthatósági törekvések között szerepel a körforgásos gazdaság megvalósítása, ennek érdekében még 2014-ben bevezette a Geocycle brandet is, amely a magyarországi és Baranya megyei, regionális hulladékkezelésre nyújt megoldást. Ennek jegyében 2021-ben már több mint 80%-ban váltotta ki a LAFARGE a fosszilis tüzelőanyagokat alternatív tüzelőanyagokkal. Innovatív, zöld megoldásait és eredményeit legutóbb idén tavasszal a Greengage – Zöld elkötelezettség díjjal ismerték el. A hosszú távon fenntartható, környezettudatos működés megvalósításának következő lépése a zöld termékportfólió létrehozása volt, amelynek fontos mérföldköve az első zöld cement, a CEM II/B-LL 32,5 R szabványos megjelölésű, ECOPlanet fantázianévvel illetett cement bevezetése a hazai piacra.

„Ismét egy lépéssel közelebb kerültünk a karbonsemleges működés eléréséhez. Új termékünkkel lehetőséget biztosítunk a hazai környezettudatos építkezések megvalósításához, és teret adunk a fenntarthatósági szempontok érvényesülésének. A célunk azonban ennél is ambiciózusabb: 2050-re a teljes karbonsemleges működést tűztük ki magunk elé” – hangsúlyozza Hoffmann Tamás, a LAFARGE Cement Magyarország Kft. ügyvezető igazgatója.

Az új ECOPlanet zöld cement értékesítése a magyar piacon szeptember közepén indult korlátozott mennyiségben, ömlesztett formában. A termék várhatóan 2023 tavaszától már zsákos kiszerelésben is elérhető lesz.

„Az ECOPlanet CEM II/B-LL 32,5 R termék legfontosabb környezettudatos tulajdonsága, hogy a fajlagos, azaz 1 tonna cementre jutó CO_2-kibocsátása 30%-kal alacsonyabb, mint a hasonló eljárással gyártott CEM I 42,5 R terméké, minőségi kompromisszumok nélkül. Kiválóan alkalmas az általános ház körüli munkák, beltéri betonozás, valamint talajstabilizációs feladatok megvalósítására. Az új termék bevezetésével egyidejűleg a STANDARD fantázianevű, CEM II/B-M (S-LL) 32,5 R termékünket kivezetjük a LAFARGE szortimentjéből” – egészíti ki Putler Csaba, értékesítési igazgató.

A LAFARGE útja a fenntarthatóság terén ezzel a termékkel nem ér véget. A vállalat tervei között szerepel termékporfóliójának további bővítése zöld termékekkel, mint például a Holcim cégcsoporton belül már elérhető Susteno cement, amely legalább 20 százalékban építési és bontási hulladékot tartalmaz. A termékvonal bővítése mellett további, a környezetvédelmet és energiahatékonyságot célzó beruházások megvalósításán; az alternatív tüzelőanyagok és nyersanyagok vonatkozásában új anyagáramok bevonásán; valamint megújuló energiaforrások használatán dolgozik.

„A jelenlegi, kedvezőtlen gazdasági és jogszabályi körülmények sok szempontból bizonytalanná teszik a tervezést, és az iparágunk számára számos kihívást jelentenek. Mi, a LAFARGE-nál azonban továbbra is előre tekintünk. A bolygónk és az emberiség jövőjét építjük. Hiszünk abban, hogy a fenntarthatóság és a zöld építészeti megoldások térnyerése egy olyan hosszú távú cél, amely a környezettudatosságra ösztönöz és energiahatékony épületek megvalósítását teszi lehetővé” – zárja gondolatait Hoffmann Tamás.

(fotó: LAFARGE)

Mapei betonadalékszerek a vietnámi Aranyhíd építéséhez

A két hatalmas kéz által tartott gyalogos híd egy igazi idegenforgalmi látványosság. **A gyártóüzemektől távoli, egyenetlen terepen** nagyon **meleg** az éghajlat. Ezekkel a problémákkal kellett szembenéznie a Mapei mérnökcsapatának, amikor az építtető hozzájuk fordult, hogy tanácsot kérjen, milyen **adalékszert** használjon a híd alapjához és tartópilléreihez összeállított betonkeverékhez. A DYNAMON SR2 VN használatával a tervezők és a megbízó is maximálisan elégedettek voltak.

Két óriási, az ég felé nyúló kéz tart egy aranyszínű gyaloghidat: a festői **Aranyhíd (Golden Bridge)** Vietnámban, Da Nang városa mellett a Ba Na-hegység üdülőövezetében, a **„Sun World” élménypark** területén, a Thien Thai kertben található. A 2017–2018-ban épült Aranyhíd, más néven Cầu Vàng **Vietnám egyik leghíresebb és leglátogatottabb építménye** lett; a világ egyik leglátványosabb hídjaként tartják számon, hírneve pedig már az ország határain túl is szárnyra kapott. Az Aranyhíd nevet az aranysárga színűre festett fémszerkezet miatt kapta. Az 1.414 méteres tengerszint feletti magasságban húzódó Cầu Vàng felvonóval érhető el.

A két hatalmas, a semmibe nyúló kéz Mapei betonadalékszerek segítségével épült

A sétány a hegy lábától a Le Jardin D'Amour parkba vezeti a látógatókat. Az Aranyhíd építtetőjének és tervezőjének az volt a szándéka, hogy **a Hegy Istenének kezeit** jelenítsék meg, amint egy aranyszalagot húz ki a sziklák közül, hogy azon **vigye a falu lakóit a Paradicsomkertbe**.

A híd **150 méter hosszú, 8 tartóoszlop tartja** és ugyanennyi **támaszköz**re van felosztva, ezek **átlagos mérete 18,75 m, a leghosszabb** pedig **21,2 m**. Az acélból és vasbetonból készült óriási, rendkívül látványos kezek két pillérre támaszkodnak. **A kezek hossza** összesen **23,8 m, szélességük 12,8 m**, az ujjak átmérője pedig 2 m. A kezek felületét egy különleges eljárással antikolták, hogy azt a látszatot keltsék, mintha nagyon régiek lennének. A gyaloghíd szélessége 3 m, sétálófelülete deszkákkal borított.

Az Aranyhíd Vietnám egyik leghíresebb és leglátogatottabb építménye. A Mapei betonadalékszereket biztosított és személyre szabott tanácsadást nyújtott a kivitelezéshez.

A Mapei közreműködése a projektben

Az Aranyhíd megépítése egy roppant ambiciózus és nagy felelősséggel járó projekt volt. A kivitelezésre **nehéz, egyenetlen terepen** került sor, hiszen a kiválasztott **helyszín** egy nehezen megközelíthető, erdőkkel fedett, kiterjedt hegyvidéki terület. Emiatt – tekintettel a **helyszűkére** – nem volt lehetőség közvetlenül a helyszínen a **transzportbeton bekeverésére**. A távolság és a magas hőmérséklet miatt különösen oda kellett figyelni és gondosan megtervezni a völgyben, nagy távolságra levő transzportbetonüzemben előkészített betonkeverék szállítását úgy, hogy az közben hosszú ideig megtartsa a konzisztenciáját. Ezenfelül a szerkezetet tartó alapokra és tartóoszlopokra előírt **műszaki jellemzők** és **határidők** betartására sem volt egyszerű megoldást találni.

Egy sor termékvizsgálatot, helyszíni szemlét és helyszíni próbát követően az építtető a **Mapei**t választotta az alapok és tartóoszlopok megépítéséhez szükséges **betonadalékszerek** kizárólagos **beszállítójául**. Figyelembe véve a beruházás körülményeit, a Mapei helyi mérnökcsapata a **transzportbetonok gyártásához alkalmas akrilát polimer bázisú szuperfolyósítóját**, a DYNAMON SR2 VN-t javasolta. Ez a (kizárólag Vietnámban forgalmazott) termék (olasz megfelelője a DYNAMON SR2) különösen alkalmas olyan transzportbetonok gyártásához, ahol a **keverővíz nagymértékű csökkentése** és **különösen magas mechanikai szilárdság** szükséges. A DYNAMON SR2 VN alkalmas a forró éghajlaton történő betonozásra. Kitűnő tulajdonságainak köszönhetően a megrendelő minden igényét és elvárását kielégítette.

(fotó: Mapei)

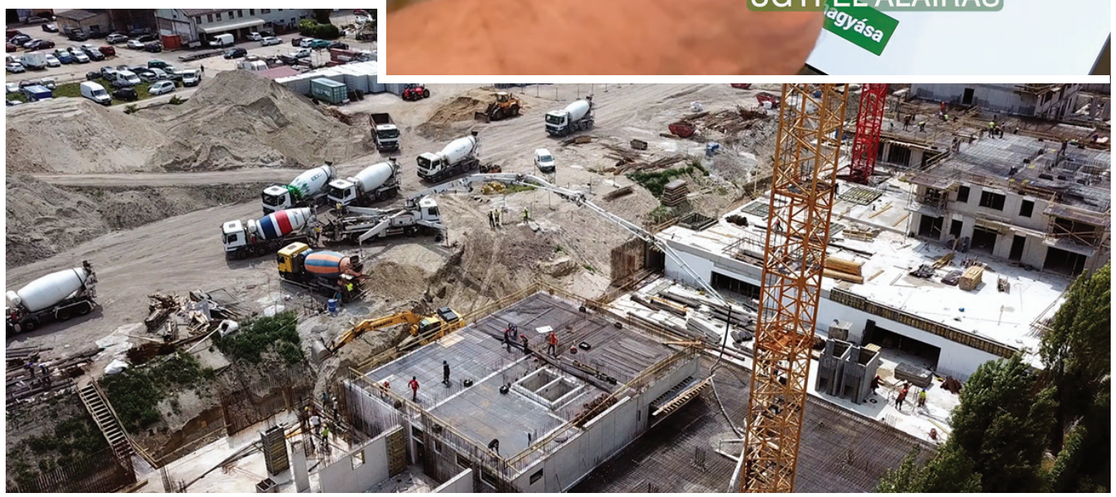
www.mapei.hu
MAPEI®
RAGASZTÓK • FUGÁZÓK • ÉPÍTÉSKÉMIAI TERMÉKEK
Már elsőre végleges építési megoldások

Egyedülálló fejlesztések a DDC-nél!

A Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) Betonüzletága amellett, hogy – országszerte – széles termékpalettával és kimagasló minőséggel várja a vevőit, a folyamatos fejlesztésre és a környezettudatosságra is kiemelt figyelmet fordít. Éppen ezért a piacon az elsők között, egyedi fejlesztés alapján bevezették a Digitális Szállítólevelet, amellyel teljes mértékben kiváltják a papír alapú dokumentációt, valamint megrendelőik felé „betonozó pók" szolgáltatás lehetőségével biztosítani tudják a munkafolyamatok gyorsaságát és könnyebbségét.

Újabb lépés a digitalizáció felé

A digitális szállítólevél bevezetésével nemcsak a papír alapú dokumentáció kiváltása válik elérhetővé, hanem számos egyéb hozadéka is van, amely megkönnyítheti a megrendelők folyamatait. A digitalizációnak köszönhetően a vevőik az erre lefejlesztett applikáció segítségével élőben nyomon



követhetik az adott szállítást; lekérdezhetik a rendelt mennyiségből hátralévő szállításra váró tételt, valamint a „gyors gombokkal" hívást kezdeményezhetnek a megfelelő üzemmel vagy diszpécserrel. A későbbiek során az építési területen aláírással lezárt szállítólevelek azonnal elérhetővé válnak az erre megalkotott rendszerfelületen, amely **megkönnyíti a vevők felé történő elszámolást**, valamint a továbbiakban az **automatikus számlázást is lehetővé teszi**. Sőt, az alvállalkozók felé is könnyebb az elszámolás, hiszen számukra is elérhetővé válik az azonnali adatlekérés a szállításukról. A Digitális Szállítólevéllel optimalizálják a folyamataikat, emellett pedig növelni tudják a kommunikáció gyorsaságát és hatékonyságát. Nem utolsósorban pedig egy újabb lépést tettek a digitalizációs fejlesztések irányába.

Betonozó pókkal a könnyebb mozgathatóságért

A DDC – a Digitális Szállítólevél mellett – egy kevésbé ismert, ám annál hatékonyabb eszközt is kínál.

A **betonozó gém, más nevén betonozó pók** a transzportbeton betonszivattyúval történő továbbítására használt eszköz, amely közvetlenül a betonszivattyú gémére való csatlakozásával tudja megkönnyíteni a nagyobb felületek betonozását.

Enélkül a szakembereknek a betonszivattyú gémének a végén található, jelentős súllyal bíró gumicsövet szükséges mozgatniuk, amely komoly fizikai jelenlétet igényel, emiatt pedig időigényes.

A forgási szögének köszönhetően, amellett, hogy gyorsabb és könnyebb mozgatást biztosít, nagyobb területi lefedettséget tesz lehetővé az építkezés során.

A magyarországi piacon jelenleg kevés ilyen eszköz található; a Duna-Dráva Cement Kft. és a Danubius Dunántúl Kft. azonban 1-1 darabbal rendelkezik.

A betonozó pók használata nagyobb kivitelezőcégek számára ajánlott; azoknak, amelyek többlakásos társasházat, ipari parkokat, valamint hosszabb távon nagyobb felületet építenek be, és az ehhez köthető munkálatoknál szeretnék optimalizálni az időt és az energiát.

(fotók: DDC)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

Az új pécsi vásárcsarnok

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG

A Pécs új katedrálisának nevezett, a közelmúltban átadott vásárcsarnok ókori bazilikát idéz, különleges geometriai megoldásokat hordoz magában, ugyanakkor 21. századi épület, amely rövid használat után elnyerte mind a piacozók, mind az építész szakma elismerését. Az évtizedek óta várt 5600 m² alapterületű vásárcsarnok 22 hónap alatt készült el és 3,2 milliárd Ft-ba került, építésénél a boltívek kialakításához, az egyedi építészeti megoldásokhoz különleges eljárásokat, technológiákat, anyagokat használtak. Már a tervezésnél fontos szempontként jelent meg a fenntarthatóság, amely aztán mind az építkezésnél, mind a működtetésnél további hangsúlyokat kapott – például környezetbarát cementet építettek be, illetve a létesítmény tetején napelemeket helyeztek el.

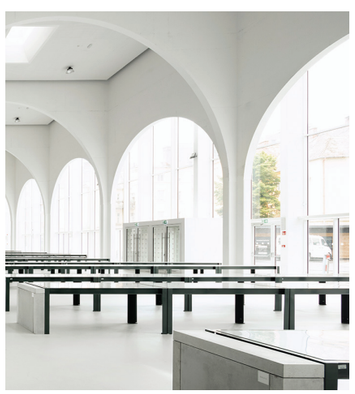
A vásárcsarnok tervezői, *dr. Sztranyák Gergely* és *Getto Tamás* szándéka az alapokhoz való visszatérés volt, nevezetesen az első komolyabb épített kereskedelmi épületek archetípusainak újrahasznosítása, mint a nyugati világból ismert bazilika, illetve a keleti világban jelen lévő bazár. Ahogy a római bazilika sem csak a kereskedelem helyszíneként szolgált, úgy a vásárcsarnoknak a XXI. századi megyeszékhelyen a „közösségi ház" szerepkörét is be kell töltenie. A tervezők számára fontos szempont volt, hogy ez az igény szimbolikusan is érvényre jusson. Ugyanakkor a pécsi vásárcsarnok egy kortárs épület lett, a város felé a nagy belmagasságú, az elsődleges tartószerkezetből kifejtett boltíves reprezentatív tér (edel rohbau – nemes szerkezetkész) mint önálló entitás érzékelhető, mely illeszkedik a közvetlen környezet kialakult magasságához.

„Az edel rohbaut Nyugaton sokkal nagyobb mértékben alkalmazzák, mint nálunk, ott a középületek esetében sokszor elvárás, hogy az épület ne kapjon másodlagos, harmadlagos rétegeket. Itthon is a teljes költségvetés kevesebb mint fele elég a szerkezetkész állapot eléréséhez, az építészektől indult az a tendencia, amely arra törekszik, hogy a tartószerkezeti rendszerben eltüntesse a látványként nem kívánatos elemeket. Így a belsőépítészeti réteg nem lesz más, mint maga a tartószerkezeti rendszer. Ebből jön a látványbeton, a maghőszigetelt házak és a monolit vasbeton födémben elrejtett szellőztető-, illetve villamossági rendszerek, amelyeket nem mint egy másodlagos, harmadlagos réteg alá vagy fölé, egy álpadlóba vagy egy álmennyezetbe helyezünk el, hanem belerejtjük ebbe. Végül megjelenik egy olyan felület, egy olyan minőség, ami már nemcsak egy tartószerkezet, hanem mindjárt a végső belsőépítészeti anyag. Azonban ennek megvannak a maga problémái. Egyrészről elképesztően drága rendszerről beszélünk, a technológia alkalmazásához igen magas szintű tudás szükséges, amire nem minden kivitelező képes. Másrészt pedig az épületgépészeti rendszerek elrejtése annyira összetett, bonyolult folyamat, hogy elviszi a költségek jelentős részét. És azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy hol alkalmazható és hol nem. Középületeknél nem mindenhol. Magyarországon, ahol e rendszer alkalmazásának nincs kultúrája, egy nagyon drágán előállított megoldás a félig kész állapot érzését fogja eredményezni. Ezért a pécsi vásárcsarnoknál az edel rohbau magyarosított verzióját valósítottuk meg" – mondja Sztranyák Gergely építész tervezőművész.

> „...a pécsi vásárcsarnoknál az edel rohbau magyarosított verzióját valósítottuk meg.

Tehát az elsődleges tartószerkezetbe építették bele a ház atmoszféráját, aminek a statika szempontjából is volt jelentősége. A két irányban kialakított ívek és a sarkok egy-egy befogott csomópontot alkottak, így merev átvezetést hoztak létre egy vízszintes és egy függőleges rúd között, ezért a ház saját magát merevíti. Mindez egy nyers betonszerkezetben, amelyben a tartószerkezetet kívülről hőszigetelték. A belső térben sikerült áram-, légtechnika- és gipszkartonmentesen kialakítani a boltíves rendszert, meghagyva látszóra a betont, amely a látvány fokozása érdekében egy vékony réteg festést kapott. De nem tüntetve el a beton textúráját, csak egy kicsit világosabbá téve azt. Ez szép kontrasztot alkot az egyéb gipszkartonos felületekkel. „Elsősorban az anyag jelenlétén volt a hangsúly, hogy az anyag ne »anyagtalanodjon el«. A gipszkarton ugyanis vakolatszerűen »semmilyen« minőséggé alakítja a felületet, simasága miatt még a vakolatban rejlő minőségek is teljesen elvesznek belőle. Egy durva vakolatnak, mint amit a beton is képez, megvan a maga ereje. Az »erő« a boltívek esetében is érzékelhető. Mivel nemcsak építészeti megoldás volt a boltíves rendszer, hanem egy betonba épített tartószerkezeti koncepció is, ami a ház merevítését támogatta, ezért nem tudták kiirtani belőle. Pedig volt olyan ötlet, hogy csináljunk egy acél keretet és azt vonjuk be gipszkartonnal, az viszont beláthatatlan problémákhoz vezetett volna, nemcsak esztétikailag, hanem statikailag is. Így lett a pécsi vásárcsarnok egy magyarosított edel rohbau" – fogalmaz Sztranyák Gergely.

(fotók: Greypixel Workshop)



A BETON TÖRTÉNETE XII. RÉSZ

Megvalósult ikonikus épületek és műtárgyak

Európa és Észak-Amerika

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Cikksorozatunk következő részében is folytatjuk annak az izgalmas építőanyagnak a történetét, amely mára a legfontosabb építőanyaggá, egyben a földön a víz után a legnagyobb mennyiségben használt anyaggá vált. A római kort követően áttekintettük a középkor történetét, eljutottunk a beton legújabb kori felfedezéséig, majd egy népcsoport, a nabateusok miatt visszatértünk a római kort megelőző időszakra. Megnéztük a mai korszerű vasbetonok kialakulásának folyamatát, majd áttekintettük, hogy hogyan alakultak ki a mai értelemben vett korszerű beton- és vasbeton szerkezetek. Három részben nyomon követtük a portlandcement elterjedését a világban, és megvizsgáltuk a betonkészítés eszközeinek fejlődését. A legutóbbi részben az adalékszerek fejlődéstörténetébe nyertünk bepillantást.

Cikksorozatunk vége felé – hasonlóan, mint azt a portlandcement elterjedésénél is tettük – felvillantok a világ minden részéből egy-egy épületet és műtárgyat, amelyek már azzal a portlandcement kötőanyagú beton- és vasbeton szerkezettel épültek meg, amelyeket még ma is használunk.

Mik épültek beton- és vasbeton szerkezettel hazánkban?

A korábbi részekben már több magyarországi épületről és műtárgyról tettem említést. Most egy olyan épületet szeretnék bemutatni, amelynek újrahasznosítása fontos és indokolt lenne a magyar vasbeton csarnoképítészet megőrzése érdekében. Ennek kapcsán meg kell emlékeznünk Münnich Aladár építészről, aki a két világháború közötti Magyarország egyik legsokoldalúbb építésze volt. Munkássága igen szerteágazó, mert tervezett nagypolgári villákat, kislakásos tömböt, banképületet, és nagyszabású elképzeléseket vetett papírra városmegújítással kapcsolatban. Sajnálatos módon 1947-ben elhagyta az országot és Kanadába emigrált, ahol 1954-ben ő tervezte a montreali magyar református közösség templomát. 1975-ben hunyt el, de végig aktív társadalmi életet élt. Művei közül e helyen említést érdemel a modern, egylégterű Sertésvásárcsarnok, amely 1932-ben nyílt meg Budapesten, a Gubacsi úton, az akkor már három évtizede működő Sertésvágóhíd területén. A háromhajós csarnok monolit vasbetonból készült és mintegy 7 000 négyzetméter alapterületű, melynek belső képe mai romos állapotában is lenyűgöző látványt nyújt. A főhajó 25 x 130 méter alapterületű, belmagassága 13 méter. A modern, vasbeton szerkezetű vásárcsarnok építkezése 1930-ban indult meg. A statikai terveket Folly Róbert mérnök készítette. Mivel itt elsősorban a tartószerkezetről van szó, róla is meg kell emlékeznünk néhány mondatban. Folly Róbert Brennbergbányán született 1889-ben. 1920–1924 között Mihailich Győző professzor adjunktusa volt és részt vett a Vasbetonszerkezetek c. könyvének munkálataiban. 1924-ben önálló tervezőirodát nyitott és a Sertésvágóhíd csarnokszerkezetét is itt tervezte. Műveit kiváló statikai és esztétikai érzék jellemzi. Több műszaki lap szerkesztésében vett részt, ő indította el a Magyar Közlekedés, valamint a Mély- és Vízépítés c. folyóiratokat. 1965-ben halt meg Budapesten.

A budapesti kisföldalatti vasútról már több ízben tettem említést, legutóbb az 1894-ben, Klösz György által készített fotó kapcsán. Most egy használaton kívüli műtárgyról szeretnék megemlékezni, amely egyben Magyarország egyik első vasbeton szerkezetű hídja is. Aki a budapesti Városligetben sétál, egy olyan hídra lehet figyelmes, amely alatt ma már csak a fű nő. Valójában egészen 1973-ig a Millenniumi Földalatti járt a gyalogosok számára 1896-ban épített híd alatt. A híd aránylag kicsi, hiszen mindössze 10,7 métert hidal át, mégis jelentős műszaki emlék. A rendkívül esztétikus parányi hídszerkezet tervezője az a Wünsch Róbert cementtechnikus és építőmester, akiről már szintén tettem említést, a híd szerkezete pedig merev acélbetéttel készült. Wünsch Róbert emlékét és a híd építésének évét egy kerek emléktábla őrzi a hídon.

Nézzünk most egy kicsit távolabbra, gondolatban menjünk el a lengyelországi Wrocławba

A régi Wrocławi Kiállítás területén helyezkedik el a Népcsarnok. Már 1881-ben felvetődött az az ötlet, hogy létesítsenek egy olyan speciális területet, ahol kiállításokat, vásárokat és fesztiválokat lehet szervezni. A döntést végül 1892-ben hozták meg erről, amelynek legfőbb létesítménye a Max Berg építész általtervezett csarnok lett. A Népcsarnok a világ egyik első vasbeton szerkezetű csarnoképülete, amely a római Pantheon után a legnagyobb: alapterülete 150 x 150m, térfogata 180 000 m^3, magassága 42 m, a kupola átmérője 65 m. A 23 m magasságban elhelyezkedő kupola vázszerkezete 32 fémcsapágyon fekszik. A létesítmény – amely a XX. század építészetének jelentős műemléke – szerkezettervezője Gunther Trauer mérnök volt. Max Berg gondolatának nagyszerűsége abban jelentkezett, hogy e pompás fedett terület kialakításához alapul vette a kor igényeit, az új anyagok használatát, és azt ötvözte a régi idők hagyományaival. A legszebb építészeti műalkotásokból, az ókor klasszikus műveiből, a gótika, a reneszánsz és a barokk műemlékekből merített. A Népcsarnokban egy sor nemzeti és nemzetközi évfordulóról emlékeztek meg, itt tartották azok rendezvényeit.

Az épület terveit É. Arnaud francia építész készítette el. Hennebique célja az volt, hogy bebizonyítsa: új eljárása mindenre képes, sőt a drága anyagok illúzióját keltve a beton nagyon olcsón pótolható. A szecessziós korszakban divatos betonszobrokat és díszléceket is reprodukált, felkérve a híres keramikust, A. Bigotot, hogy díszítse mozaikokkal a homlokzatot.

Most ugorjunk át Franciaországba, amely a vasbeton bölcsője

Cikksorozatom ötödik részében olvashattunk arról, hogy az igazi vasbetont első ízben a francia Francois Coignet alkalmazta még 1855-ben két épületnél is. Az egyik egy vasúti őrház volt Sueres-ben, a másik pedig a saját háromszintes lakóháza St. Denis-ben, amely utóbbi még ma is áll. Ez azonban úttörőnek tekinthető ugyan, de ikonikusnak semmiképpen sem, ráadásul mára romos állapotba került. A francia J. Monier a vasbeton elvét virágcserepével már 1849-ben lefektette, azonban 1900-ig nagyon kevés épület készült vasbetonból. Ennek az anyagnak a használatát Franciaországban az 1892-ben F. Hennebique mérnök által benyújtott szabadalom forradalmasította. Az első vasbetonból készült épületet 1893-ban kezdték el építeni Párizsban, amely ma is látható a Rue Danton 1. szám alatt, a 6. kerületben. Hennebique ide akarta átköltöztetni irodáit.

Nézzünk most egy kicsit körül Észak-Amerikában

Aki az Egyesült Államokba látogat, mindjárt New York jut eszébe, és ez az a város, amelyet elsőként felkeres. New York főként felhőkarcolóiról híres, mégsem itt épült meg az első vasbeton szerkezetű felhőkarcoló. Ezt az elsőséget Cincinnati mondhatja magáénak, amely az Amerikai Egyesült Államok 65. legnépesebb városa és Ohio államban, az Ohio-folyó partján fekszik. Itt épült meg az első vasbeton felhőkarcoló 1903-ban, név szerint az Ingalls épület. A 16 emeletes tornyot a cincinnati Elzner & Anderson építészeti iroda tervezte, és elsődleges pénzügyi befektetőjéről, Melville E. Ingallsról nevezték el. Az épület akkoriban merész mérnöki bravúrnak számított, és sikere nagyban hozzájárult ahhoz, hogy az Egyesült Államokban elfogadják a betonépítést a sokemeletes épületekben. 1902 előtt a világ legmagasabb vasbeton szerkezete mindössze hat emelet magas volt. Ekkor még sokan nem bíztak ebben az építőanyagban. Amikor az épület elkészült és a támasztékokat eltávolították, az egyik riporter állítólag egész éjjel ébren maradt, hogy elsőként számoljon be az épület pusztulásával kapcsolatban. A befektető Ingalls és Henry N. Hooper mérnök azonban meg voltak győződve arról, hogy Ernest L. Ransome rendszere (1884-ben szabadalmaztatták) lehetővé teszi számukra egy merev szerkezet megépítését.

Az Egyesült Államoktól északra fekszik Kanada, amelynek tíz tartománya és három földrajzi területe az Atlanti-óceántól a Csendes-óceánig és északon a Jeges-tengerig terjed. Méretei lenyűgözőek, hiszen több mint 9,98 millió négyzetkilométeren terül el, így teljes területe alapján a világ második legnagyobb országának számít. Déli és nyugati határa az Egyesült Államokkal 8891 kilométeren (5525 mérföldön) a világ leghosszabb két országú szárazföldi határa. Kanada fővárosa Ottawa, három legnagyobb nagyvárosa pedig Toronto, Montreal és Vancouver.

1866-ban volt a kanadai parlament hivatalos megnyitója Ottawában, ahol a kanadai tartományok és földrajzi területek egy nemzetté egyesítésének folyamatát üdvözölték a parlament épületeinek felépítésével. Az 1860-as években ez az épület volt a legnagyobb észak-amerikai építési projekt, amelyet a Public Works Canada valaha is megkísérelt. A parlament épületeinek elsődleges építőanyaga akkoriban még a kő és a fa volt, azonban a központi blokkot 1916-ban leromboló pusztító tűz miatt a komplexumnak ezt a részét már beton és betonacél felhasználásával, azaz vasbetonnal építették újjá.

Felhasznált irodalom:

Gönczi A.: A vasbeton szerkezetes építés úttörője – 130 éve született Münnich Aladár építész. PestBuda 2020. december 18. https://pestbuda.hu/cikk/20201218_a_vasbeton_szerkezetes_epites_uttoroje_130_eve_szuletett_munnich_aladar_epitesz

Folly Róbert: Arcanum – Kézikönyvtár – Magyar Életrajzi Lexikon https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-eletrajzi-lexikon-7428D/f-7547C/folly-robert-756D9/

Domonkos Cs.: Ismeri a Városliget különös hídját? PestBuda 2018. március 20. https://pestbuda.hu/cikk/20180320_kulonos_hid_a_varosligetben

sulinet.hu: Válogatás Lengyelország technikai műemlékeiből. https://www.sulinet.hu/oroksegtar/data/kulturalis_ertekek_a_vilagban/Visegradi_orszagok_technikai_1/pages/magyar/003_valogatas_lengyelorszag_technikai.htm

Cincinnati: https://hu.wikipedia.org/wiki/Cincinnati 2022. május 27.

Ingalls Building: https://en.wikipedia.org/wiki/Ingalls_Building 2022. január 28.

Un Jour De Plus A Paris: Rue Danton, the first concrete building in Paris. https://www.unjourdeplusaparis.com/en/paris-insolite/rue-danton-premier-immeuble-beton-arme-paris

Canada: https://en.wikipedia.org/wiki/Canada 2022. augusztus 23.

150 Years of Construction in Canada: https://www.giatecscientific.com/education/150-years-of-construction-in-canada/ 2022 Giatec Scientific Inc.

(fotók: Asztalos István, Wikipedia,https://hu.123rf.com/)

KV Előregyártott társasház – A társasházépítés jövője

KOVÁCS FERNC ÉPÍTŐMÉRNÖK ÉS ÜGYVEZETŐ, KV ÉPÍTŐIPARI KFT.

Bodóterasz 4 társasház építés közben

Értéket adni a jövőnek egy bizonytalan jelenben. Ez motivált minket, amikor elhatároztuk, hogy közel egy év alatt át akarunk adni egy 120 lakásos társasházat. Ahhoz, hogy ezt meg tudjuk valósítani, tervezői és gyártói innovációnkkal létrehoztunk egy skálázható építési rendszert lakóépületek számára.

Az elmúlt 20 évben Miskolc Bodótető városrészen már több mint 300 társasházi lakást építettünk. Vállalatunk életútja, az elérhető építési telkek és a gazdasági kilátások is úgy hozták, hogy még egy ilyen projektet be tudunk fejezni, de csakis akkor, ha villámgyorsak leszünk. További korlátozó tényező volt az elérhető élőmunkaerő mennyisége és főleg a minősége. Az idővel is számolnunk kellett, mivel az egyre jobban növekvő infláció és a kedvezőtlen gazdasági folyamatok már egy éve is látszottak. Végeznünk kellett az építéssel, amíg nyugodt környezetben tudunk dolgozni.

Harmincéves generálkivitelező tapasztalatunk során jócskán használtunk üzemben készült elemeket. Például már a 2000-es évek elején is kéregpanellel készítettük a födémeket. Az elmúlt években egyre több és egyre nagyobb ütemben mertük elhagyni a helyszíni monolit építési módszereket. Személy szerint nagyon lelkesedem az előregyártott szerkezetekért, szó szerint imádunk gyártani. Ettől már csak azt szeretjük jobban, ha egy teljesen új elemet vagy egyedi konstrukciót valósíthatunk meg; látni, ahogy a 3D-modell sablont formáz a valóságban, majd másnap egy új kizsaluzott termék születik.

A szenvedélyünk találkozott a fenti markáns célok és a kijózanító valóság támasztotta igényekkel. A döntés egyszerű volt és egyben felvillanyozó: építsünk előregyártott társasházat! Befektetői érdekünk és tervezői elveim is azt diktálták, hogy a tartószerkezet idomuljon az építészethez. Akármennyire is innovatív építési megoldásokkal készül egy ház, a leendő lakók igényeit kell szem előtt tartani. A társasházat 120 db, egyenként 60 és 140 m² közötti alapterületű lakások alkotják. Mindegyik önálló erkéllyel rendelkezik, ráadásul a nagyobb egységekhez 40 m²-es panorámateraszok is tartoznak. Az építészeti és tartószerkezeti tervezést összhangba kellett hozni, ami remekül sikerült. A lehető legkisebb keresztmetszeteket használtuk, hogy a végleges állapotban észrevehetetlenek legyenek az előregyártásból adódó kapcsolati formák. A korábbi munkáink során voltak kellemetlen pillanataink, amikor például a szerelvények vagy a vasszerelés nem fért be a tervezett helyre. Azért, hogy az ilyen hibákat kiküszöböljük, úgy döntöttem, hogy a teljes ház tartószerkezetét az utolsó vasig és szerelvényig felépítjük a virtuális térben is. A gyártmánytervek készítése közben ellenőriztük a vasvezetés, a szerelvények kapcsolatát, a gyárthatóságot és a szerkezet összeépíthetőségét is.

A társasházat négy tömbre és ennek megfelelően négy dilatációs szakaszra osztottuk. Az épületek tartószerkezete pontalapokról kiinduló, pillérvázas szerkezetű, melyet a megfelelő helyeken merevítőfalak támasztanak meg oldalirányban. A két első épület alatt egyenként 1 200 m² alapterületű teremgarázs kap helyet. Összességében elmondható, hogy a tömbalapok kivételével minden üzemi körülmények között készült. Az általunk használt előregyártott tartószerkezeti elemek: kehelyalapok, talpgerendák, pillérek, gerendák, falak, liftaknák, lépcsők, erkélylemezek és kéregpanelek.

Ugyan hozzászoktunk a nagy munkákhoz, de az ötezer darab termék megvalósítása, térbeli és időbeli elosztása is jelentős kihívások elé állított minket. Ehhez a munkához külön nyilvántartási rendszert kellett készítenünk. Művezető kollégámmal fogadást is kötöttünk, hogy vajon mennyi idő után lesz „hajba kapás" azért, mert nincs ott időben a termék az építkezésen. Én arra fogadtam, hogy a kivitelezés előtt fogunk járni és nem lesz nagyobb fennakadás. Én nyertem.

A tíz hónapos átfutás alatt a projekt az üzemünk gyártókapacitásának 40%-át kötötte le. Naponta átlagosan 6 db gerenda, 4 db pillér, 100 m² kéregpanel és 24 m² fal készült el.

Az alapozás legelső fázisától kezdve geodétát vettünk igénybe, aki milliméter pontosan kitűzte a pillérvázas épület raszterpontjait. A termékek közötti tervezett illesztési hézag 10 mm.

Globális 3D szerkezeti modell

VB pillérfej-vasalás és szerelvény 3D modellje

Pillér középső konzol és vasalása a sablonban

Előregyártott társasház építés közben

Az elkészült tömbalapokra kerültek az előregyártott kehelyalapok. Ebben az esetben nemcsak a kehelynyak, hanem a lemez is előregyártott volt – egy egységet képeztek. Jellemző méretük a 150x150 cm, valamint 150x240 cm voltak. Az alaptesteket az épület peremei mentén és a merevítőfalak alatt 30x30 cm-es talpgerendák kötötték össze. A pincéből induló 30x60 cm-es pillérek egyszintesek, míg felfelé haladva 30x40 cm, illetve 30x30 cm keresztmetszetű kétszintes pilléreket alkalmaztunk. A merevítőfalak 16 cm vastagságúak, melyek a pillérek és a födém között tárcsaként merevítik a szerkezetet. A vízszintes teherhordást jellemzően 30x30 cm-es gerendák és a 18 cm vastag födém adták. A vasbeton lemezt 6 cm kéregpanellel és 12 cm helyszíni felbetonnal készítettük el.

Az erkélyeket hagyományosan a hőhíd miatt körbe kell szigetelnünk, ami jelentős élőmunkával jár. Ennek kiküszöbölésére a 305x500 cm, 14 cm vastag előregyártott erkélylemezek csak pontonként kapcsolódnak az épülethez.

A liftakna öt szintet köt össze és a pincéből kiindulva közel 13 m magasságú. Egy-egy szint összeépítése egy-egy órát vett igénybe a helyszínen. Eköré szintén üzemben készített, három karú lépcsőkarok kerültek.

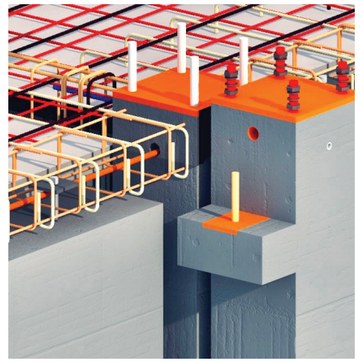
Az épület külső falai a PORFIX könnyű és pontos falazóanyagaival, valamint 20 cm vastag hőszigeteléssel készültek. A lakások közötti hanggátlást több rétegű fal kialakításával értük el.

A tartószerkezet innovációján túl a gépészet terén is újragondoltuk a hagyományos megoldásokat. Öt éve tértünk át a levegő-levegő hőszivattyús fűtés-hűtés alkalmazására. 2017-től kezdődően több mint háromszáz lakást készítettünk így el. Minden lakás egyedi egységgel rendelkezik, ami növeli a komfortot, a rendelkezésre állást és csökkenti a rezsidíjakat. A teremgarázsban elektromosautó-töltőket telepítünk, a tetőre pedig napelemparkot.

A társasház összesített energetikai jellemzőjének értéke 70, energetikai besorolása BB.

Az alkalmazott előregyártott tartószerkezeti rendszer modul méretekben testreszabható. Néhány lakásos kialakítástól egészen több száz lakásos házakig skálázható. A kivitelezési költségek, az átfutási idő és a tervezhetőség érezhetően kedvezőbb, mint a hagyományos építési rendszerek esetében.

A tervezett 1 cm illesztési hézag



Pillérfej, előregyártott födém, gerenda és felső vasalás 3D csomóponti modellje

A 120 lakásos társasház alapozása és szerkezetépítése összesen 11 hónap alatt készült el, 1 db 40 tonnás autódaru, 2 db 34 m-es toronydaru, 3 mérnök kolléga és 12–20 fős szerelőbrigád segítségével.

Gyártó: KV Építőipari Kft. – www.kvkft.hu
Facebook: www.facebook.com/kvbeton
(fotók: KV Kft.)

Bodóterasz 4 társasház nyers előregyártói adatai

202 db VB kehelyalap *(6 db gyártmánytípus, 286 m³);*
519 db VB pillér *(101 db gyártmánytípus, 332 m³);*
1 076 db VB gerenda *(83 db gyártmánytípus, 532 m³);*
250 db VB fal *(50 db gyártmánytípus, 394 m³)*
74 db VB erkély *(4 db gyártmánytípus, 191 m³);*
26 db VB liftaknaelem *(7 db gyártmánytípus, 36 m³);*
22 db VB lépcsőelem *(5 db gyártmánytípus, 20 m³);*
154 db VB talpgerenda *(19 db gyártmánytípus, 65 m³);*
2 751 db VB kéregpanel *(81 db gyártmánytípus 908 m³ – 15 000 m²)*

Összesen: 2 764 m³ előregyártott szerkezet – 320 db 24 t-s kamion fuvar

K.V KFT.
A VB termékek gyártója
www.kvkft.hu

A BIOLÓGIAI SOKFÉLESÉGGEL KAPCSOLATOS ÜTEMTERV

Folytatjuk sorozatunkat a CEMBUREAU következő évtizedekre vonatkozó, a kőfejtők és azok környékének biológiai sokféleségéről szóló jövőképéről

01. ÖKOSZISZTÉMA-REHABILITÁCIÓ ÉS ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK

Bevezetés

A nyersanyagok kitermelése hatással van a természeti világra. Európa-szerte 400 mészkőbánya látja el a cementgyártáshoz szükséges nyersanyagokkal a CEMBUREAU tagjainak cementgyárait[1]. **E nyersanyagok kitermelésének hatása** kőfejtő-rehabilitációs tervek kidolgozásával és végrehajtásával **kezelhető és mérsékelhető**.

Az ENSZ ökoszisztéma-helyreállítással foglalkozó évtizedének célja, hogy minden kontinensen és minden óceánban megakadályozza, megállítsa és visszafordítsa az ökoszisztémák pusztulását. **Ez segíthet a szegénység csökkentésében, az éghajlatváltozás elleni küzdelemben és a tömeges kihalás megelőzésében.** A program csak akkor lesz sikeres, ha mindenki kiveszi a részét a munkából[2]. Az európai cementipar hozzájárulhat ezen célok eléréséhez, valamint a 2030-ig tartó időszakra szóló uniós biodiverzitási stratégia céljainak megvalósításához, különösen a természet-helyreállítási terv és a helyreállítási célok eléréséhez. **Az ágazat támogathatja a Natura 2000 hálózat részét képező élőhelyek javítását, amely az unió 27 országában az EU szárazföldi területének több mint 18%-át teszi ki.**

A kőfejtők rehabilitációja lehetőségeket teremthet az ökoszisztéma helyreállítására, a biológiai sokféleség növelésére, az élőhelykezelésen keresztül az ökoszisztéma-szolgáltatások fokozására, valamint új és ideiglenes élőhelyek létrehozására. Az ágazat egészében bevált gyakorlatként népszerűsített módszer, hogy a kőfejtés során, lehetőség szerint, fokozatos rehabilitációt hajtanak végre, csökkentve a kőfejtőn belüli nyílt területeket, és egyúttal elősegítve az élőhelyek kialakulását már a kőfejtő életciklusának korai szakaszában.

Annak értékeléséhez, hogy a kőfejtő rehabilitációja a „nincs nettó veszteség" vagy a „nettó pozitív hatás" elérése felé halad-e, fontos mérni a biológiai sokféleség szintjét, amely módszertanok alkalmazásával értékelhető, például a kőfejtő rehabilitációjának nettó hatásvizsgálatával.

A CEMBUREAU-tagok mészkőbányái rehabilitációjának típusa[3]

A kőfejtők rehabilitációja lehetőségeket teremthet **az ökoszisztéma helyreállítására, a biológiai sokféleség növelésére és az ökoszisztéma-szolgáltatások fokozott biztosítására.**

VÍZIÓ

A CEMBUREAU tagjai az alábbi pontokban foglaltak szerint járulnak hozzá a 2030-ig szóló uniós biodiverzitási stratégiában és az ENSZ ökoszisztéma-helyreállítási évtizedre kitűzött célokhoz:

- **Lehetőség megteremtése** az ökoszisztéma rehabilitációjára, valamint új és ideiglenes élőhelyek létrehozása a kőfejtő teljes életciklusa során.
- A kőfejtő fokozatos rehabilitációjának **előmozdítása.**
- Az élőhely minőségére vagy a célfajokra vonatkozó hatásvizsgálati módszertan/értékelés **beépítése** a kőbánya rehabilitációs terveibe.
- A rehabilitációval kapcsolatos bevált gyakorlati ismeretanyagok és tapasztalatok **megosztásának** megkönnyítése és **ösztönzése** az ágazatban.
- **Együttműködés** a nem kormányzati szervezetekkel és a tudományos körökkel, a tudományos ismeretek és a rehabilitációs folyamattal kapcsolatos alkalmazott kutatások előmozdítása.

Célok

Az ökoszisztéma-rehabilitációra és az ökoszisztéma-szolgáltatásokra vonatkozó ütemtervünk célkitűzései a rehabilitált hektárokról szóló jelentésekhez és a kőbánya-rehabilitáció minőségének javításához kapcsolódnak.

1. Éves jelentés a rehabilitált területek nagyságáról
   - ▷ **Adatok összegyűjtése** a fő teljesítménymutatók (KPI) kiszámításához, évente a rehabilitált területek nagyságának közzététele.
   - ▷ **A tagok adatszolgáltatása** évente.

KPI 1 – helyreállított terület
KPI 2 – a visszaállított terület típusa
KPI 3 – a kitermelt terület százalékos aránya az ideiglenes élőhelyeken

2. A kőfejtő-rehabilitáció minőségének javítása
   - ▷ Magas színvonalú, rehabilitációt segítő anyagok terjesztésének **támogatása**.
   - ▷ Webináriumok támogatása a kőfejtők rehabilitációjával kapcsolatos ismeretek megosztásának **ösztönzése** érdekében.
   - ▷ Hatásvizsgálati módszertan **beépítése** a kőfejtő-rehabilitációs tervekbe.*
   - ▷ A kőfejtők rehabilitációja által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatásokról szóló tanulmányok számának **növelése** (pl. szénmegkötés, magszóródás, kulturális értékek).
   - ▷ Az ideiglenes élőhelyek létrehozásának **elősegítése** az aktív kőbányákban.
   - ▷ A nem erdei ökoszisztémák kőfejtő rehabilitációjának **javítására** (pl. vizes élőhelyek, pionír-élőhelyek, gyepek).

KPI 1 – A hatásvizsgálati módszertant alkalmazó kőbányák száma az összes kőbányák számához viszonyítva
KPI 2 – A kőfejtők rehabilitációja által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatásokra vonatkozó tanulmányok száma

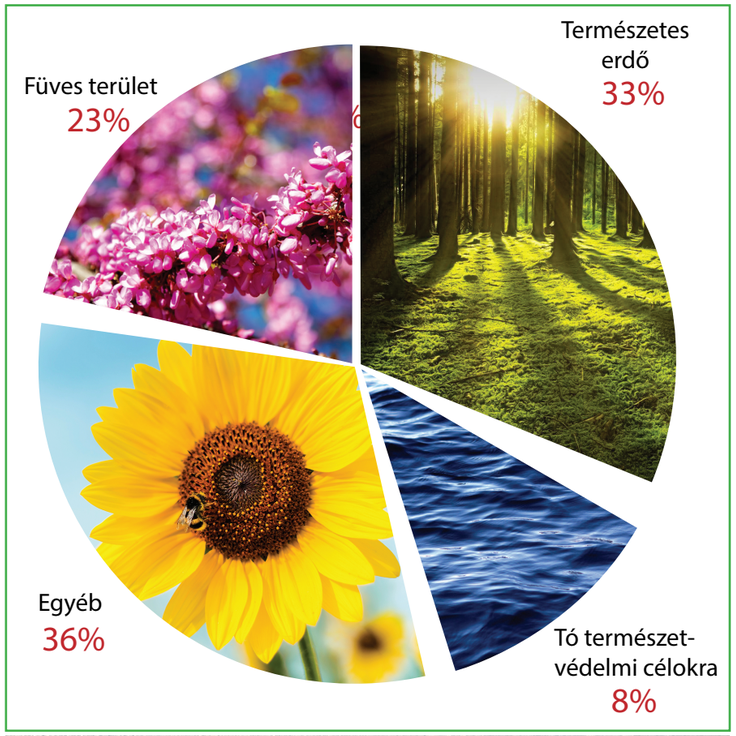
(fotók: LAFARGE)

[1] 4 CEMBUREAU-tagok a nemzeti cementiparból egyesületek és cementvállalatokból az Európai Unió területéről (kivéve Málta és Szlovákia), plusz Norvégia, Svájc, Törökország és Egyesült Királyság

[2] https://www.decadeonrestoration.org/

[3] https://cembureau.eu/media/wyukfn5q/biodiversity-leaflet-digital-version.pdf

*példa jelenleg hozzáférhető módszertanokra: a CSI-WBCSD és a BIRS-IUCN



Átadták az Év háza 2022 pályázat díjait

Elegáns budapesti villa és a szolnoki Várkapu Látogatóközpont tervezői vehették át az Év háza pályázat szakmai zsűri által odaítélt díjait. A 2008 óta új időszámítását élő, a Magyar Építész Kamara, a Magyar Építőművészek Szövetsége szakmai védnökségével kiírt szakmai pályázaton családi ház, kis társasház, valamint középület kategóriában oszt ki fődíjat a zsűri, ami mellett két szakmai és további 5 támogatói díj odaítéléséről is dönt. Sőt a közönség véleményét is megkérdezik.

Családi ház kategóriában a fődíjat idén Fazekas Katalin DLA és Vilics Árpád egy téglaburkolatos, elegáns A15 villa tervezéséért kapta, míg a legjobb középületért járó díjat Álmosdi Árpád, Csendes Monika és munkatársaik, Szabó Gabriella, Balogh Tóth Anna a szolnoki Várkapu Látogatóközpont tervezőinek ítélte oda a neves zsűri. 7 épület kapott különdíjat: Fészek Református Óvoda, Debrecen; A műemléki védelem alatt álló Rónay sírkert helyreállítása, Kiszombor; Belvárosi társasház átépítése Pécsett; Normafa Kapu – Fogadóközpont, Budapest; Kozmo Hotel és társasház, Budapest; A Bánáti + Hartvig Építész Iroda új irodaépülete, Budapest; Családi ház, Göd. Középület kategóriában a közönség a jászberényi Rock Safety irodaépületét választotta a legjobbnak, míg családi ház kategóriában egy kisújszállási családi ház bizonyult a legnépszerűbbnek.

(forrás: Build-Communication Kft., fotó: Gulyás Attila)

Szakmai díjjal ismerték el a DDC társadalmi felelősségvállalását

A Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) számára prioritást jelent – és működése során alapkövetelmény is – a természeti értékek védelme, a fenntartható fejlődés, valamint a helyi közösségek és a fiatal generáció támogatása. A vállalat ezen törekvéseit idén is elismerték; a Green Awards versenyen, „Az Év Jó Ügye" kategóriadíjat a DDC-nek ítélték oda.

Az idén először meghirdetett, a Magyar Bankholding, a Solar Markt, a PwC Magyarország, valamint a Portfolio Csoport által közösen támogatott **Green Awards** verseny célja, hogy a hazai vállalatok különleges fenntarthatósági teljesítményét, programját vagy innovációit elismerjék.

A DDC az elmúlt évtizedek során számos programot indított a fenntarthatóság és környezetének megsegítése érdekében. A szakmai pályázaton a vállalat utóbbi törekvését díjazták, hiszen **az „Év Jó Ügye" díjat a DDC-nek ítélte oda a szakmai zsűri.**

Társadalmi felelősségvállalás a DDC-nél

Tekintettel arra, hogy a cementgyártás jelentős kölcsönhatásban áll a környezettel, a DDC működésének egyik alapelve a **fenntartható fejlődés, illetve a régió természeti erőforrásainak jó gazdaként történő kezelése, a természeti értékek megóvása**.

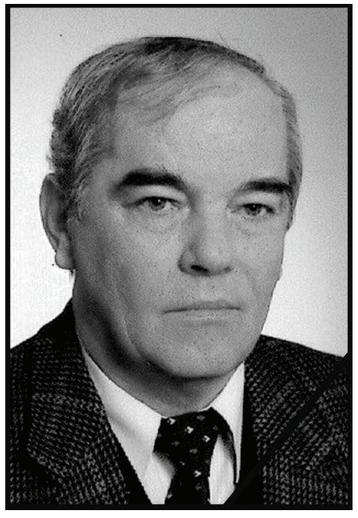
Éppen ezért a vállalat évek óta meghirdeti a **„Zöld Megoldás-pályázatot"**, valamint a **„Duna-Dráva a Tehetségekért" ösztöndíjprogramot**, illetve évente megrendezi a **Zöld Alternatíva Vetélkedő és Nyílt Napot** is. Számos egyéb programmal és kezdeményezéssel is igyekszik aktuális lehetőségeihez mérten támogatni a környezetében élőket és működő szervezeteket.

Emellett a DDC kiemelt figyelmet fordít a rekultivációra is; az elmúlt évben egy **kísérleti projekt** keretében a Dunaharaszti mellett található **egykori kavicsbánya tó egy részét visszatöltötték, amelyből mezőgazdasági művelésre alkalmas területet alakítottak ki egy helyi gazdával együttműködve**. A másik, természetvédelmi projekt keretében pedig **az ócsai kavicsbánya területén – helyi szakértőkkel közösen – úszószigeteket létesítettek a bányában élő és fészkelő vízi madarak számára**.

(fotó: Portfolio/ Stiller Ákos)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

Koltai Imre emlékére



85 éves korában elhunyt a Magyar Cementipari Szövetség első elnöke és ügyvezetője, aki ezt a tisztségét 1990-től 1998-ig töltötte be. Ezenkívül a Cement- és Mészművek vezérigazgatója is volt 1985-től 1996-ig.

Koltai Imre Somogyszil településen született 1938. január 15-én. 1961-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetemen vegyészmérnöki oklevelet szerzett. Első munkahelye a váci Dunai Cement- és Mészmű volt, ahol munkatársként, majd kutatómérnökként dolgozott 1969-ig különböző beosztásokban. Ezt követően 1980-ban nevezték ki a vállalat igazgatójának, 1985 és 1996 között pedig vezérigazgatóként látta el feladatát. Ezzel párhuzamosan vált a Magyar Cementipari Szövetség első elnökévé és ügyvezetőjévé, amely tisztséget 1990-től 1998-ig töltötte be. 1994-ben megbízást kapott az ÁVÜ-től a vállalat végelszámolásának végrehajtására. 1990–1993 között a Lábatlani Cementipari Kft. és a DCM Kft. igazgatósági tagja volt. Komoly érdemei vannak a magyar cementipar sikeres piacgazdasági átvezetésében és annak folyamatos fejlődésében.

1964-ben lépett be a Magyar Szocialista Munkáspártba, majd később 1989-től a Magyar Szocialista Párt tagja lett. 1980. június 8-ától Pest megye egyik egyéni választókerületében két cikluson át országgyűlési képviselő volt egészen 1990 májusáig. Ez idő alatt az Országgyűlés építési- és közlekedési bizottságának tagja is lett. Felszólalásaiban több alkalommal is indítványozta a váci vasútállomás rekonstrukcióját, illetve a 2-es főút Vácot elkerülő szakaszának megépítését. 1987–1990-ig a Pest megyei képviselőcsoport vezetőjeként is tevékenykedett.

Időközben a Marx Károly Közgazdaság-tudományi Egyetemen mérnök-közgazdász oklevelet szerzett 1967-ben, az MSZMP KB Politikai Főiskola Ipar szakán pedig 1985-ben végzett. 1994-ben újra képviselőnek választották, és ebben a ciklusban egy ideig a környezetvédelmi állandó bizottság munkájában is részt vett. Mandátumát, mint egyéni jelölt, a választások második fordulójában három jelölt közül – Katona Tamás (MDF) képviselőt is megelőzve – 39,97 százalékkal szerezte meg. Munkáját a Munka Érdemrend ezüst (1981) és arany (1987) fokozatával, valamint a Szilikátiparért Emlékérem (1991) kitüntetéssel ismerték el.

Apai nagyszülei sváb földművesek voltak, Ausztriából vándoroltak be Magyarországra. Édesapját, Koltai (1933-ig Königh) Imrét (1913–1980) nevelőanyja nevelte fel. Az apa 1930-ban magánkisiparos géplakatosként kezdett dolgozni. 1945-ben kényszermunkára vitték a Szovjetunióba, majd hazatérte után folytatta iparát. 1951-től a kaposvári vaskombinátban dolgozott 1978. évi nyugdíjazásáig. Édesanyja, Varga Mária (1918) háztartásbeli, majd 1957-től a kaposvári kefegyár segédmunkása, 1978 óta ő is nyugdíjas volt. Testvére, Mária (1949) pénzügyi előadóként dolgozott. Koltai Imre 1962 óta nős, felesége, Dietrich Éva vegyészmérnök, a váci Híradás-technikai Anyagok Gyárának igazgatóhelyettese volt 1995-ben történt nyugdíjazásáig. Gyermekük, Gábor (1964) grafikusművész, aki feleségével együtt öt gyermeket nevelt fel.

Koltai Imre köztiszteletben álló, igazi lokálpatrióta volt, fáradhatatlanul küzdött a környezetvédelem érdekében. 1979-ben Pro Urbe-díjjal tüntették ki. Részt vett a Váci Városszépítő Egyesület munkájában, tagja, illetve 1987 és 1993 között elnöke a Vác FC Samsung Sportegyesületnek.

Kedves Imre, nyugodj békében!
A Szövetség nevében:
Szarkándi János – dr. Kulcsár Ferenc – Asztalos István

Budapest, 2022. szeptember 28.

SZABVÁNYFIGYELŐ

2022. szeptember

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 932-3:2022
Kőanyaghalmazok általános tulajdonságainak vizsgálata. 3. rész: Eljárás és terminológia az egyszerűsített kőzettani leíráshoz

2022. augusztus

Nemzeti szabványok visszavonása

MSZ EN 1992-4:2019
Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése. 4. rész: Betonban használt rögzítések tervezése

Szabványok magyar nyelvű változatának megjelenése

MSZ EN 933-2:2020*
Kőanyaghalmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 2. rész: A szemmegoszlás meghatározása. Vizsgálósziták, a szitanyílások névleges mérete

Új európai szabványkiadványok

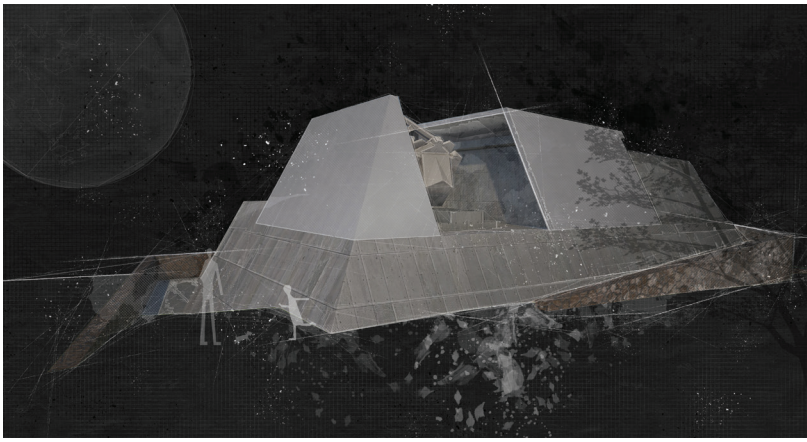
EN 932-3:2022 Tests for general properties of aggregates. Part 3: Procedure and terminology for simplified petrographic description

CEN/TR 17172:2022
Validation testing program on chloride penetration and carbonation standardized test methods

* A magyar nyelvű változat kiadásakor a magyar cím az illetékes bizottság döntése alapján az angol nyelven (címoldalas jóváhagyó közleménnyel) bevezetett szabvány címéhez képest változott.

Díjaztuk a legkiválóbb betonpályázatokat

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) beton.hu munkacsoportja 2022-ben újra – immáron hetedik alkalommal – díjazta a **„Minden építés alapja”** betonpályázatát – külön elismerve az innovációt és a körforgásos gazdaság kihívásaira adott válaszokat, illetve megoldásokat.



Anyag, technológia egyetemi hallgatóknak:

1. helyezett: **Nagy Csaba** – *Speciális tulajdonságú látszóbeton tervezése*

2. helyezett: **Miklós Merse** – *Szimulált radioizotópok immobilizációjának vizsgálata mikroszilikával aktivált geopolimerekben*

3. helyezett, innovációért különdíj: **Erdei Gábor** – *Építési betonhulladék újrahasznosítási lehetőségeinek vizsgálata habosított geopolimer alapanyagként*

Betonépítés, építészet egyetemi hallgatóknak:

1. helyezett: **Horváth Attila** – *Pécsi Obszervatórium*

2. helyezett: **Csepei Ferenc** – *Kővágóörs Kulturális Központ és Művésztelep*

3. helyezett, , innovációért különdíj: **Szilágyi Eszter** – *Fauna Australia*