

2025. augusztus
XXXIII. évfolyam IV. szám

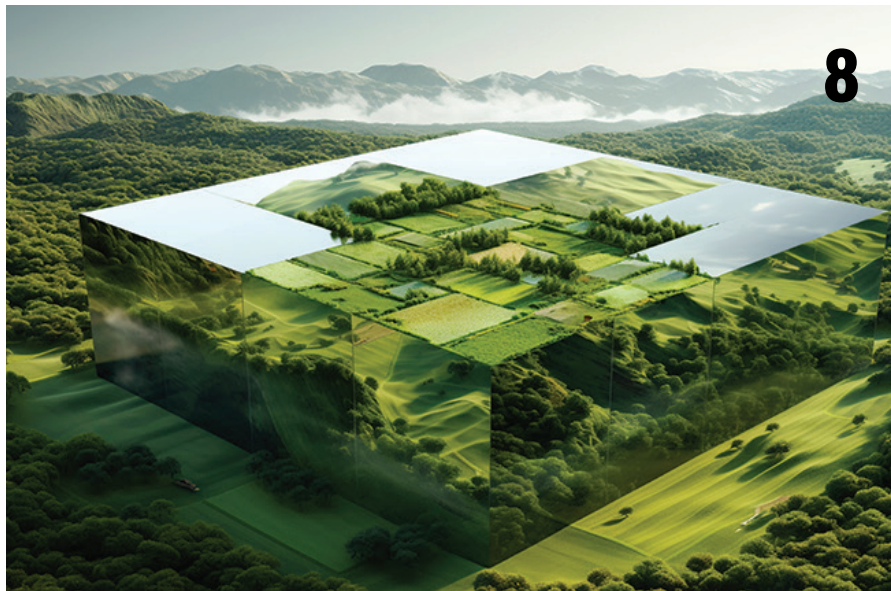
szakmai lap
beton
érték generációknak

Felszín alatti
radioaktív hulladék-tároló
medenceszerkezetének
betonvizsgálata

Betonösszetétel kivitelezői
szemmel – 2. rész

Betonépítészet a nagyvilágban –
A beton jövője

**A JÖVŐ CEMENTKÉSZSÉGEI –
AZ EFBWW ÉS A CEMBUREAU
AJÁNLÁSAI**



Tartalom

- 3** Köszöntő
- 4** Fókuszban a hazai vasbetonelem-gyártás helyzete
- 5** Öt szövetség együtt a hazai építőanyag-ipar jövőjéért – megalakult a Szilikátipari Egyeztető Fórum
- 6** Zsalutrendek: heti egy emelet Dubaiban
- 7** A zöld és digitális cementre való átálláshoz szükséges készségek fejlesztése
- 8** A jövő cementkészségei – az EFBWW és a CEMBUREAU ajánlásai
- 10** Fibrofon Green – természetes rost, új korszak a beton tűzállóságának javításában
- 12** Felszín alatti radioaktív hulladék-tároló medenceszerkezetében alkalmazott beton valós paramétereinek vizsgálata
- 15** Forró helyzet az építőiparban: a klímaváltozás már a betonba is beépül
- 16** Betonösszetétel kivitelezői szemmel (2. rész)
- 18** 40 éve a betoniparban: a betonEPAG Kft. története
- 20** Fenntartható, Rugalmas, Biztonságos – Hogyan lett a Transplus logisztikai láncolata létfontosságú
- 22** Betonépítészet a nagyvilágban – A beton jövője
- 24** Ötéves a PREbeton: az előregyártás sikertörténete
- 25** Holcim-cement az alapja a Zero Waste Group új telephelyének
- 26** Szabványfigyelő
- 27** Fiatalok a fenntartható jövőért – újra megrendezték a Zöld Alternatíva Vetélkedőt



(fotók: a szerzők, Beton újság archívum)

Impresszum

Beton szakmai lap
2025. augusztus

**Kiadó, előfizetéssel
kapcsolatos információk:**

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

Felelős kiadó:

Hoffmann Tamás

Felelős szerkesztő:

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

Szerkesztőség:

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

Szerkesztőbizottság:

Vezetője: Rácz Attila
Tagjai: Asztalos István, Kasik
Tamás, Paszta Mercédesz, Slánczné
Molnár Ildikó, Szalai Tamás, Turbéli
Judit, Urbán Ferenc, Wágner Ildikó

Nyomdai munkák:

Virtuoz Kft.
Felelős vezető: Tolonics Gergely

Nyilvántartási szám:

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

www.betonujsg.hu

Címlapfotó: Beton újság

A lapban olvasható cikkek, hirdetések és egyéb tartalmak a szerzők saját véleményét fejezik ki, és nem feltétlenül tükrözik a szerkesztőbizottság szakmai meggyőződését, álláspontját.



OBSERVER

Köszöntő



Első élményeimet nyári munkásként 12-13 éves koromban szereztem az édesapám és az üzlettársa által 1985-ben elindított építőanyag-gyártó vállalkozásában, a mostani betonEPAG Kft. elődjénél. A betonnal azóta sem szűnt meg a kapcsolatom, hiszen ma második generációs vállalkozóként ennek a cégnek a vezetésében dolgozom. Már gyerekként megismerkedtem a vállalkozói attitűddel és a betonelemgyártás változatos világával, az elmúlt évtizedekben pedig láttam, érzékeltem a vállalkozói lét dinamizmusát, az azzal járó mindenfajta nehézséget és sikereket is.

Kisgyerekként egy az üzemben eltöltött nap hatására a fejembe vettem, hogy csináljak egy betongyárat. Kizsalsztam egy 2x1 méteres területet a gyár félreeső részében a meglévő gyártóterület mintájára, és megpróbáltam egy talicskában betont keverni. Nem sikerült valami jól az a betonplacc, de édesapám jót nevetett a dolgon, díjazta az ambícióimat. A diploma megszerzése után ez lett az első és máig az egyetlen munkahelyem. Azért sem akartam más irányba fordulni, mert roppant izgalmasnak tartom ezt a világot. Még gyerekkoromban volt arra példa, hogy nyaralást, városnézést összekötöttünk külföldi betontermékek előállítás gyárai meglátogatásával, és átragadt rám az a fajta kíváncsiság, szakmai izgalom és elmélyült gondolkodási folyamat, hogy amit láttunk, nálunk miként lehetne megcsinálni, van-e üzleti relevanciája Magyarországon. Vonzott ez a fajta tervező- és gondolkodómunka, és egy idő után már nekem is voltak meglátásaim. Beszippantott az az izgalmi állapot, amit egy-egy műszaki megoldás, és az abban rejlő üzleti lehe-

tőségek, azok kiértékelése jelentett. Hogy meg kell érteni a magyar fogyasztót, és az ő szükségleteire olyan versenyképes, tartós megoldásokat, termékeket kell kínálni, ami a felhasználóknak, a gyártónak és a köztes szereplőknek: kereskedőknek, kivitelezőknek egyaránt megfelelő munkát és eredményeket biztosít. A betonnal mind az előregyártott elemek, mind a transzportbeton szintjén rengeteg szakma lép kapcsolatba, sokan sokféle módon használják, építenek belőle. A Magyar Betonelemgyártó Szövetségben eltöltött 15 éves tagságunk is igazolja, hogy a betonos közösség, és a jó szakmai kapcsolatok kiemelkedően fontos értékek számomra is.

A beton rendkívül sokoldalú anyag, szinte végtelen lehetőséget rejt magában. A betonEPAG-nál hagyományosan széles termékkört kínálunk. Magasépítési termékeink mellett díszburkolatokat, kertépítő elemeket, mélyépítési termékeket és transzportbetont is gyártunk. A háttérben mindezek támasza a betonnal kapcsolatos négy évtizedes tudásunk, tapasztalatunk, és a kollégáink szakértelme. Úgy vélem, a mai napig nem tűnt el a cégből az a tapasztalati előny, amit édesapámék annak idején ősvállalkozóként megszereztek. Ez egy óriási érték, amely mindig új lendületet ad. Közgazdászként feladatom a kereskedelmi és az üzleti tervezés, valamint a folyamatok irányítása. A piacon begyűjtött információkra, a partnerek oldaláról jövő igényekre való érzékeny reagálás egyedi termékfejlesztésre sarkall bennünket, a kísérletezésben rengeteg szabadságot biztosít számunkra a beton mint anyag. A magasépítés mellett számos termékünk a kertépítéshez, a zöld környezet építéséhez kapcsolódik, hiszem, hogy a jövő is részben ennek a termékkörnek a szélesítése lesz. A klímaváltozásra, az időjárási körülmények változására nekünk is reagálnunk kell, felértékelődik a zöld környezet megtartása melletti építészet, kertépítészet, és erre olyan termékeket érdemes fejleszteni, amelyek úgy tudnak praktikus és használható burkolatokat, térelhatárolásokat, rézsüket, támfalakat létrehozni, hogy a terület a lehető legtöbb helyen zöld és ergonomikus maradjon. Azt gondolom, hogy az építőipari válság végéhez közeledve most van az az időszak, amikor újra egy kicsit bátrabban lehet a termékfejlesztéssel és a piac tesztelésével foglalkozni.

Sebes Márton
üzgyvezető, kereskedelmi igazgató
BetonEPAG Kft.

Fókuszban a hazai vasbetonelem-gyártás helyzete

Az elmúlt években jelentős hazai betonelemgyártó kapacitás jött létre, amely a jelenlegi piaci helyzetben komoly kapacitáskihasználtsági problémákkal küzd. A 2025. évi piaci kihívások közepette a hazai vasbetonelemeket gyártó vállalkozások összefogtak annak érdekében, hogy szakmai érdekeiket egységesen, hatékonyan képviseljék. A 2025. május 29-én megalakult Vasbeton Elem Gyártó Tagozat válasz a szakterület szereplői részéről arra az igényre, hogy a jelenlegi gazdasági környezetben is érvényesíteni tudják a hazai gyártás, az együttműködés és a szakmai minőség szempontjait.

A vasbetonelem-gyártók tevékenysége több szempontból is eltér az építőipar más szereplőitől: sajátos gyártási struktúrával, logisztikai kihívásokkal, ciklikus megrendelési hullámmal és erős árversennyel szembesülnek. A tagozat feladata lesz, hogy ezekre a kihívásokra érdemi válaszokat adjon.

Az új tagozat indulásként egy átfogó helyzetértékelés elkészítését tűzte ki célul, hogy pontos képet kapjon a hazai vasbetonelem-gyártás jelenlegi állapotáról. Az ÉVOSZ által koordinált kérdőív a szakmai várakozásokat és az együttműködés lehetséges formáit is vizsgálni fogja.

A tagozat tagjai egyetértettek abban, hogy az ágazatban meglévő szabad kapacitások felajánlása, összehangolt kihasználása, valamint a vállalkozások közötti termékszakosítás, az együttműködésen alapuló működésmód válhat a következő időszak kulcsává. A résztvevők hangsúlyozták, hogy szükség van új típusú előregyártott szerkezetek bevezetésére, a termékfejlesztés összehangolására és arra, hogy a hazai gyártók kapjanak elsőbbséget a köz- és magánberuházások során.

A tagozat kiemelt feladatának tekinti, hogy részt vegyen az építési jogszabályok és a közbeszerzési feltételrendszer vélemény-



nyezésében, különös tekintettel az állami építési beruházásokra vonatkozó végrehajtási rendeletekre. Ennek érdekében az ÉVOSZ szakmai tekintélyét felhasználva a tagozat közvetlen visszajelzéseket kíván eljuttatni a döntéshozókhoz.

A piaci helyzet stabilizálását szolgálhatja az ÉVOSZ által előkészített „Prémium Magyar Építőanyag” védjegy is, amelyhez a tagozat mielőbbi csatlakozása is napirendre került.

A cél, hogy a védjegy a közbeszerzésekben és a kereskedelmi hálózatokban is előnyt biztosítson a hazai gyártású, ellenőrzött minőségű termékek számára.

Az ülésen a jelen lévő Grabarics Gábor Imrét, a Grabarics Építőipari Kft. ügyvezetőjét választották meg a tagozat elnökének, aki mandátumot kapott a szakmai munkaterv előkészítésére.

(forrás: evosz.hu, fotó: Beton újság)

Öt szövetség együtt a hazai építőanyag-ipar jövőjéért – Megalakult a Szilikátipari Egyeztető Fórum

2025. június 12-én megalakult a Szilikátipari Egyeztető Fórum (SzEF), amely az építőanyag-gyártáshoz kapcsolódó szövetségek közötti szakmai együttműködést és közös fellépést hivatott erősíteni. Az alapító tagok: a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), a Magyar Kerámia Szövetség (MAKESZ), a Magyar Építőanyag és Építési Termék Szövetség (MÉASZ), a Magyar Téglá és Tetőcserép Szövetség (MATÉSZ), valamint a Szilikátipari Tudományos Egyesület (SZTE).

A fórum célja, hogy a szövetségek közösen lépjenek fel az iparágat érintő legfontosabb szakpolitikai és gazdasági kérdésekben, összehangolják érdekképviselői munkájukat, és közös állásfoglalásokkal, javaslatokkal segítsék az ágazat fenntartható fejlődését.

A CeMBeton tagsága a cement-, beton- és mésziparban működő vállalkozásokból, építéskémiai, valamint laborcégekből áll, amelyek a modern építőipar szerkezeti alapját adják. A szövetség elkötelezett a körforgásos gazdaság, az alacsony karbonlábnyomú technológiák, az oktatási és a szabályozási környezet fejlesztése mellett.

A MATÉSZ a hazai téglá- és tetőcserépgyártók szakmai érdekképviselői szervezete. Fő feladata a hazai téglá- és cserépipari cégek összefogásával az ágazati érdekek érvényesítése Magyarországon és az Európai Unióban. A szövetség a termelés gazdasági, jogi feltételeinek, a termékek minőségének javítása érdekében számos területen tevékenykedik.

A Magyar Építőanyag és Építési Termék Szövetség (MÉASZ) szakmai ernyőszervegként fogja össze a hazai építőanyag-ipar öt szakszövetségét és számos további hazai gyártót. A MÉASZ tagjai a közvetlen működés



dési környezetre vonatkozó érdekképviselői munkán túl elkötelezettek mindazon ösztönzők és szabályozások kialakításában, amelyek innovatív és energiahatékony új építési beruházásokat, valamint minőségi épületkorszerűsítéseket, felújításokat eredményeznek. A szövetség tagjai kulcsszerepet töltenek be a foglalkoztatás, a K+F és az oktatás terén az értékláncban.

A Magyar Kerámia Szövetség többek között a burkoló-, a saniterkerámia-gyártó és

a tűzállóanyag-ipari szereplők érdekeit is képviseli. E három szakterület nemcsak a lakó- és közösségi épületek komfortját határozza meg, hanem az építőanyag-ipar ipari hátterét is alakítja. A tűzálló kerámiák például elengedhetetlenek a cement- és üvegyártás magas hőmérsékletű technológiáihoz, így közvetve az építőanyag-gyártás értékláncának alapját is képezik.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület (SZTE) a hazai anyagtudományi kutatások és mérnöki tudás központi platformja, amely összeköti az ipart, a tudományos életet és az oktatást. Szerepe kulcsfontosságú az utánpótlás képzésében és az innováció előmozdításában.

A SzEF működése négy fő pillérre épül: szakmai tudásmegosztás, összehangolt érdekképviselői, szakember-utánpótlás biztosítása és az iparági innováció – különösen a zöld technológiák – előmozdítása.

Az együttműködés célja, hogy az építőanyag-ipar teljes spektrumát képviselő szövetségek közös hangon szólaljanak meg a legfontosabb ágazati kérdésekben, hozzájárulva ezzel a hazai építésgazdaság stabilitásához, fenntarthatóságához és nemzetgazdasági súlyának növekedéséhez.

(fotók: Beton újság)

Zsalutrendek: heti egy emelet Dubaiban

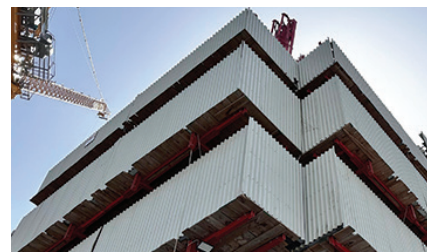
A Burj Khalifa és más környékbeli érdekes építkezés után újabb épület zsaluzásán volt döntő szerepe a Mevának a felhőkarcolóiról is híres városban, amely a 358 méter magas Dubai City Tower One toronnyal gazdagodott.



Heti egy emelet volt a cél

A **Dubai City Tower One** toronyának központi, 30x20 méter alapterületű magja, az épület gerince a legfelső emeletig fut, és számos más magfalat tartalmaz a lépcsőházak és a felvonók kialakításához. A látványos építkezésen a Meva-zsaluzat és a hidraulikus kúszórendszer két kombinációját alkalmazták.

Az összes kúszóegységet a helyszínen biztonságosan és kényelmesen, a földön szerelték össze. A munka a nap 24 órájában zajlott, végül pedig 2023. április végén daruval állították fel és az alsó betonozott falakra függesztették fel. A központi mag 12. emeletét 2023 júliusában betonozták be, és pontosan tizenkét hónappal később a 70. emelet is készen állt. Más szóval egy év alatt 58 emelet készült el.



követelményeket jelentett a mag építése során. Statikai okokból a falak egyenként négy emeleten (22–25., 45–48., 69–72. emelet) három ponton vastagabb betonövvvel rendelkeznek. A zsaluzatot ezért váltakozva négyszer befelé (5, 30, 35 és 40 cm-rel) és háromszor kifelé (15, 25 és 30 cm-rel) kellett kitéríteni. A legbonyolultabb, 50 és 80 cm falvastagság közötti ugrást a 69. emeleten hajtották végre.

Az ugrások nem csak a munkaállványok közötti távolságokat érintették, ahol az akár 40 cm-es rések gyors és rugalmas áthidalása is megoldható volt a lehajtható munkaszintek segítségével.

Az összetett előkészítő munka során a Meva speciális tervezési osztálya egyedi papucsokat fejlesztett az MGC-H sínekhez. Ezeket akkor használták, amikor a kúszó-zsaluzatot daruval emelték el és felfelé a faltól. A függőleges MGC-H gerendák rögzítésére szolgáló papucsokat egy kar segítségével a kívánt távolságra el lehetett tolni a kész betonozott faltól. A kúszózsalu mindig a szerkezethez rögzítve maradt, és állandóan vezetett volt. A speciálisan gyártott menetek szintén felfelé csúsztak, és a következő szinten lévő papucsokba csavarodtak be.

www.meva.net

(fotók: MEVA)



A 93 emeletes, irodákkal és 600 lakással megépült felhőkarcoló a Mevára jellemző módon rendkívüli gyorsasággal emelkedett a magasba. Ebben a Meva kúszórendszerei és zsaluzatai ismét elvülhetetlen érdemeket szereztek.

Zsaluk folyamatos használatban

A belső magfalakat a MAC (Meva Automatic Climbing) és a könnyű AluFix falzsaluzat segítségével zsaluzták. A központi mag külső falaihoz a síneken vezetett MGC-H (Meva Guided Climbing) kúszórendszer alkotott fix egységet falzsaluzatokkal és Mammut 350 falzsaluzattal. A moduláris kúszórendszert ennél a projektnél teljes konfigurációban, három egymás fölé szerelt munkaszinten használták. A Meva a megrendelő nagyfokú rugalmasságra vonatkozó kérésének megfelelően a teljes kúszórendszert négy, egymástól függetlenül kúsztatott L alakú egységre tervezte meg és osztotta fel. Ez azt jelentette, hogy az egyes sarkok az építési munkálatok előrehaladtával külön-külön is kúszathatók voltak, ami önmagában is hozzájárult az építkezés ütemének gyorsításához.

Egyedi zsalumegoldások

A 80 és 30 cm között folyamatosan változó falvastagságok és a kúszórendszer több befelé és kifelé történő ugrása magas műszaki



A zöld és digitális cementre való átálláshoz szükséges készségek fejlesztése:

A cementipar szakpolitikai ajánlásokat terjeszt elő a zöld, digitális és méltányos átállásra vonatkozóan

Az Európai Építőipari és Faipari Dolgozók Szövetsége (EFBWW) és a CEMBUREAU, az Európai Cementszövetség olyan alapvető szakpolitikai ajánlások kidolgozásában egyesítette erőit, amelyek felgyorsítják a cementipar szén-dioxid-semlegességre való átállását. Ez a stratégiai együttműködés az EU által társfinanszírozott „Cement Skills 2030” projekt keretében valósult meg, amely a cementágazat 2030–2050 közötti jövőbeli készségigényeinek feltérképezésére összpontosított. A szociális partnereknek, a politikai döntéshozóknak és az oktatási szolgáltatóknak szóló ajánlások a következőket tartalmazzák:

Főbb szakpolitikai ajánlások

- Szorosabb együttműködés az érdekelt felek között – beleértve a szociális partnereket, a politikai döntéshozókat, az iparági szakszervezeteket és a munkáltatók vezetőit, a képzési szolgáltatókat és az oktatási intézményeket.
- Beruházás az átképzésbe és továbbképzésbe annak érdekében, hogy felkészítse a munkavállalókat a kialakulóban lévő technológiákra, termékekre, valamint a zöld és digitális folyamatokra.
- Az iparág átalakításának emberközpontú megközelítése, amely biztosítja a munkavállalók bevonását a jövőbeli készségek, képzési és tanulási lehetőségek kialakításába.
- A munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági intézkedések integrálása az összes képzési tantervbe a felmerülő kockázatokra való reagálás és a folyamatos megelőzés érdekében.
- Az uniós és nemzeti alapok használata a munkaerő fejlesztésének és az ipar méltányos átálláshoz való alkalmazkodásának támogatására.



A 2025. május 27-én Brüsszelben tartott zárókonferencián az ágazat legfontosabb érdekelt felei, politikai döntéshozók és szakértők vettek részt, hogy megvitassák a projekt megállapításait és a további lépéseket. Bemutattak egy mélyreható tanulmányt, amelyet hat kulcsfontosságú országban – Belgiumban, Franciaországban, Németországban, Görögországban, Lengyelországban és Spanyolországban – végeztek, más uniós tagállamok meglátásaival együtt. A magas szintű kerekasztal-beszélgetés során feltárták a méltányos és társadalmi átmenet biztosítására, az ágazat vonzerejének támogatására, a munkaerőhiány és a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi tényezők kezelésére, valamint a munkavállalók fejlesztésének, továbbképzésének és átképzésének finanszírozására irányuló stratégiákat. A bizottsági kabinet vitaindító beszéde ismertette a cementágazat „készséguniójának” releváns szempontjait, valamint olyan kezdeményezéseket, mint a tanulószerveződéses gyakorlati képzés európai szövetsége és az uniós készségfejlesztő akadémiák.

Következő lépések és jövőbeli együttműködés

A projekt befejezésével az EFBWW és a CEMBUREAU megvizsgálja az együttműködésük elmélyítését, amely magában

foglalhatja a készségekkel kapcsolatos intelligencia iparági ütemtervének kidolgozását. Az érdekelt felek közötti eszmecserére külön platformot hoznak létre a munkaerő-fejlesztés folyamatos előrehaladásának előmozdítása érdekében. Emellett a közös erőfeszítések az ipar vonzerejének növelésére és a társadalmilag befogadó átalakulás biztosítására összpontosítanak.

Koen Coppenhelle, a CEMBUREAU vezérigazgatója elmondta: „Ahogy a cementipar a szén-dioxid-semlegesség felé halad, a munkaerő megfelelő készségekkel való felvértezése kulcsfontosságú lesz az innováció ösztönzésében és a versenyképes, fenntartható iparág biztosításában az elkövetkező generációk számára. Elengedhetetlen az erős együttműködés és olyan átalakulást eredményez, amely minden érintett számára tisztességes és fenntartható.”

Tom Deleu, az EFBWW főtitkára hozzátette: „A konstruktív párbeszéd létfontosságú az ipar fejlődéséhez és a méltányos zöld átálláshoz. Rendkívül fontos a támogatás növelése és az ipar jobb védelme azzal a céllal, hogy Európában megmaradjon az integrált cementipar, minőségi munkahelyekkel és jó munkakörülményekkel. Ezek alapvető feltételek az ágazatban tapasztalható munkaerőhiány kezeléséhez.”

(grafika: Beton újság)

A jövő cementkésztségei – az EFBWW és a CEMBUREAU ajánlásai



Spanyolország), valamint más tagállamokban végzett közös projekt és mélyreható tanulmány eredményei.

A CEMBUREAU és az EFBWW elkötelezett a nyílt párbeszéd előmozdítása mellett, amely a sikeres és igazságos átmenet sarokköve. A bizalom kiépítéséhez és az átalakító változások elfogadottságának megszerzéséhez elengedhetetlen mindkét szociális partner érdemi bevonása a szén-dioxid-mentesítés, a készségek, a képzés, a munkahelyi egészségvédelem és biztonság kezelésébe. Ez azt is jelenti, hogy kéz a kézben kell dolgozni az ágazat vonzerején és innovációján.

Az átmenet megvalósításához létfontosságú az összes érdekelt fél – köztük a szociális partnerek, a döntéshozók, a politikai döntéshozók, a képzési szolgáltatók és az oktatási intézmények – együttműködése, valamint az ágazat előtt álló kihívások megértése. Az Európa-szerte folytatott együttműködés szükséges annak biztosításához, hogy az európai cementipar és munkaerője rendelkezzen a szükséges készségekkel az átállás sikerességéhez, emellett minőségi munkahelyeken alapuló fenntartható jövőt építsen.

AZ EFBWW ÉS A CEMBUREAU AJÁNLÁSAI



- Egyesítse erőit az ágazat dekarbonizációs és digitalizációs folyamatainak előmozdítása érdekében, hogy növelje vonzerejét a társadalomban.
- Együttműködés a párbeszédben a képzésről és oktatásról, valamint az új technológiákra vonatkozó foglalkozási és egészségügyi intézkedésekről szóló megállapodások elérése érdekében.

Az EU cementipara jelentős átalakuláson megy keresztül a karbonsemlegesség elérése felé. Ez a váltás mélyreható hatással lesz a vállalatokra és a munkavállalókra egyaránt, a változások már folyamatban vannak.

Az elmúlt két évben az EFBWW és a CEMBUREAU intenzíven együttműködött az alábbi szakpolitikai ajánlások kidolgozásában. Ezek a VDZ (Német Cementszövetség) által hat országban (Belgium, Franciaország, Németország, Görögország, Lengyelország és



- Támogassa az egyenlőséget biztosító képzési alapokat.
- Együttműködés a képzési szolgáltatókkal, a tudományos körökkel, az oktatási intézményekkel és a döntéshozókkal az új munkakörök és követelmények meghatározása érdekében az ipar 4.0 és azon túli összefüggésben.
- Közösben vegyenek részt a képzési programok tartalmának és formátumának kialakításában az ágazat átalakulásának támogatása érdekében, a munkavállalók számára előnyös ösztönzőkkel.
- Az egész életen át tartó tanulás, a szakképzés és a tanulószereződéses gyakorlati képzés programjainak támogatása, amelyek kifejezetten az ágazat átalakulásának támogatására irányulnak.
- Egyértelműen kapcsolja össze az oktatást a karrierfejlesztéssel és a lehetőségekkel az ágazat dekarbonizációja és digitalizációja keretében.



- A párbeszéd és a partnerek bevonásának támogatása az ágazat átalakításában.
- Az informális és munkahelyi tanulás során megszerzett készségeket elismerő tanúsítási rendszerek fejlesztésének előmozdítása és támogatása, megkönnyítve a határokon átnyúló és ágazatközi mobilitást.
- Az uniós és nemzeti források mozgósítása az európai vállalatok támogatására a cementipar átállási folyamatába való beruházásban, beleértve a munkavállalók átképzésére és továbbképzésére, képzésére és oktatására szánt célokat.
- A vállalati társadalmi felelősségváll

lálást előmozdító finanszírozáshoz való hozzáférés megkönnyítése szociális feltételrendszer bevezetésével (pl. minőségi munkahelyek, képzés, szociális párbeszéd, munkahelyi biztonság és egészségvédelem, tisztességes munkakörülmények).

- Fektessen be a tudás, a készségek és a tehetségek fejlesztésébe és megtartásába Európában.
- Partnerségek kialakítása az oktatási intézmények és a szociális partnerek között a jövőbeli készségigényeket és munkakörüloket figyelembe vevő képzési tantervek kidolgozása érdekében.
- A feltörekvő technológiák és a digitalizáció terén kínált karrierlehetőségek tudatosítása.



Az átmenet
megvalósításához
létfontosságú az
összes érdekelt
fél - köztük a
szociális partnerek,
a döntéshozók -
együttműködése...



- Szorosan együttműködik az iparág érdekelt feleivel és szociális partnereivel az ágazat igényeinek kielégítése érdekében, és összehangolja a képzés tartalmát, tervezését és megvalósítását a jövőbeni műszaki, környezeti és társadalmi követelményekkel az iparág szakértelme alapján.
- A munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági kompetenciák integrálása az összes tantervbe.
- Az alkalmazottak egyedi igényeihez igazított képzési tartalom biztosítása testreszabott tanulási útvonalak kidolgozásával minden készség szint számára, és a tanfolyami témák bővítésével az ágazat átalakulásának kezelése érdekében.
- Adott esetben bővítsé a vegyes tanulási formákat e-learning-tanfolyamok és személyes képzések biztosításával.
- Növelje a többnyelvű tanfolyamok elérhetőségét a nyelvi akadályok hatékony leküzdése érdekében, és kínáljon nyelvtanfolyamokat a sokszínű munkaerő támogatására.

Összefoglalva

A következő lépés a készségekkel kapcsolatos információgyűjtésre vonatkozó egyértelmű ütemterv kidolgozása és az ágazat átalakulásának támogatása érdekében az összes érdekelt fél közötti eszmecsere szolgáló külön platform létrehozása lenne. Eközben közös fellépést dolgoznának ki az ágazat vonzerejének javítása érdekében. Az EFBWW és a CEMBUREAU elmélyíti együttműködését, és megvizsgálja a lehetséges szociális párbeszéd lehetőségét.

(grafikák: Beton újság)

Fibrofor Green – természetes rost, új korszak a beton tűzállóságának javításában

Innováció a PP szálak mellett – teljesítmény és fenntarthatóság az EU 2024/3110 és 2023/2055 rendeletek tükrében

FÜR-KOVÁCS ADRIENN ÜGYVEZETŐ, AVERS FIBER KFT.



”

A PP szálak hatékonysága továbbra is megkérdőjelezhetetlen. A Fibrofor Green nem lecserélni kívánja őket, hanem új lehetőséget kínál...

A tűzben meggyengülő betonszerkezetek nem csupán anyagi károkat, hanem tragikus emberéleteket is követeltek a közelmúlt ismert tüzeseiteiben. Az 1999-es Mont Blanc alagúttűz során – ahol 39 ember veszítette életét – a hő hatására spalling révén robbanásszerűen szétrepedő betondarabok fegyvergolyóként viselkedtek, és súlyos sérüléseket, haláleseteket okoztak. Hasonló jelenséget figyeltek meg a Gleinalm alagútban (Ausztria) és a Gotthard-alagútban is. A nagy hőmérséklet hatására a beton belsejében kialakuló gőznyomás olyan belső robbanásokat idéz elő, amelyek teljes szerkezeti összeomlást vagy a betonburkolat leválását okozzák.

Ezek az események rávilágítottak arra, hogy a tűzálló beton nemcsak statikai, ha-

nem életvédelmi kérdés is. A mérnöki válasz azóta a különböző szálas adalékanyagok alkalmazása, különösen a polipropilén (PP) mikroszálaké, amelyek olvadásukkal mikropórusokat hoznak létre a gőz elvezetésére.

Most azonban új megoldás jelent meg a színen, amely természetes eredetével és bizonyított tűzvédelmi teljesítményével akár új szabványt is teremthet. A Fibrofor Green természetes mikroszálaként erősítőanyagként nemcsak a korai zsugorodási repedéseket előzi meg, hanem – meglepő módon – a tűzben való viselkedés tekintetében is versenyképes a PP szálakkal.

A Fibrofor Green természetes rost viszont új szemléletet hoz: egyetlen természetes szál segítségével képes mind a korai zsugorodási repedéseket csökkenteni, mind a tűzállóságot drasztikusan növelni, ráadásul a legújabb

szabályozások által megkövetelt környezeti teljesítményt is teljesíti.

Az EN 1364-1:2015 szabvány szerinti független laborvizsgálatok során a Fibrofor Green (1,8 kg/m³ dózisban) alkalmazásával készült betonminták mind pozitív, mind negatív nyomás alatt 90 percig megőrizték integritásukat, míg a kontrollminták már 32 perc után megsemmisültek. A hőszigetelési teljesítmény is kiváló volt: negatív nyomás alatt 90 percig teljesített, pozitív nyomás alatt pedig 88 percig tartott az átlaghőmérséklet-kritérium betartása.



Minta	Integritás (E)	Hőszigetelés - Átlag (I)	Hőszigetelés - Max (I)
Kontroll beton (pozitív ny.)	32 perc	32 perc	32 perc
Fibrofor Green (poz. ny.)	90 perc (F)	88 perc	90 perc (F)
Fibrofor Green (neg. ny.)	90 perc (F)	90 perc (F)	90 perc (F)
Fibrofor Multi 63 (PP szál)	90 perc (F)	90 perc (F)	90 perc (F)

A független AFITI labor által végzett vizsgálatok során 1,8 kg/m³ dózisban alkalmazott Fibrofor Green szállal készült falazóelemek a tűzállósági teszt teljes 90 percét integritásvesztés nélkül bírták ki, miközben a kontrollminták már 32 perc után összeomlottak.

A Fibrofor Green tehát a PP szálakkal összevezethető tűzvédelmi teljesítményt nyújtott, ami – figyelembe véve természetes eredetét – technológiai áttörésként értelmezhető.

A tűz okozta betonleválás fő oka, hogy a cementkőből távozó kémiai kötött víz gőzzé alakul, amely magas nyomást fejleszt a pórusokban. Ha a gőz nem tud elmenekülni, a beton lokálisan felrobbanhat. Ezt a folyamatot kell megelőzni – a szálal erősítések itt játszanak kulcsszerepet.

A PP szálak 160–170 °C-on olvadnak, a betonban mikroszatórnákat képezve, amelyeken

keresztül a keletkező gőz el tud távozni. Ez a mikroventilációs rendszer csökkenti a belső nyomást, így mérsékli a leválást. Ez a mechanizmus jól ismert és rendkívül hatékony.

Fibrofor Green hatásmechanizmusa – természetes, de egyenértékű

A Fibrofor Green természetes eredetű szál, amely nem olvad, hanem termikusan lebomlik, elszeneseedik vagy elég. Ez a folyamat szintén mikroszkopikus üregeket és csatornákat eredményez a beton belső szerkezetében – hasonlóan a PP szálak olvadásához.

A lebomlott szálak által létrejött üreges térszerkezet:

- elvezeti a gőzt, így csökkenti a pórusnyomást;
- megszakítja a hővezetési útvonalakat, javítva a hőszigetelést;

- és mechanikai pufferként viselkedik a hő okozta térfogatváltozásokkal szemben.

Külön előnye, hogy a szénmaradványok részleges szerkezeti integritást is biztosítanak egy porózus, de nem omlékony belső zónát létrehozva.

Ez tehát egy „természetes analógja” a PP szálak hatásmechanizmusának: bár az alapanyag eltérő, a cél – a nyomás csökkentése és a spalling megelőzése – közös, és a végeredmény funkcionálisan azonos.

Az EU 2024/3110 rendelete (CPR) értelmében a jövő CE-jelölései már a termékek környezeti teljesítményét is le fogják fedni. A Fibrofor Green, mint természetes, megújuló alapú szál, eleve alacsony karbonlábnyommal és újrahasznosítható háttérrel rendelkezik. A digitális termékútlel (DPP) rendszerében ez mérhető, igazolható előnyt jelent.

Eközben az EU 2023/2055 rendelete a mikroműanyagok szándékos hozzáadását korlátozza. A PP szálak jelenleg mentesülnek, ha a beton mátrixába épülnek – de ez egy feltételes és változó mentesség. A Fibrofor Green ezzel szemben teljesen kívül esik a szabályozási kockázaton, mivel nem tartalmaz semmilyen szintetikus polimert.

A PP szálak hatékonysága továbbra is megkérdőjelezhető. A Fibrofor Green nem lecserélni kívánja őket, hanem új lehetőséget kínál: egy természetes szálal, amely bizonyítottan képes elérni ugyanezt a tűzvédelmi teljesítményt – sőt, ezt környezetbarát módon teszi, összhangban a legfrissebb EU-s követelményekkel.

A Fibrofor Green tehát nemcsak technológiai áttörés, hanem stratégiai válasz az építőipar zöld átállására. Teljesítménye, feldolgozhatósága és szabályozási megfelelése alapján a következő generációs szálerősítés egyik élvonalbeli képviselője lehet.

www.avers.hu

(Fotók: AVERS FIBER Kft, Beton újság)

AVERS



Felszín alatti radioaktív hulladék-tároló medenceszerkezetében alkalmazott beton valós paramétereinek vizsgálata

DR. HARIS ISTVÁN EGYETEMI DOCENS, BME

DR. ROSZEVÁK ZSOLT EGYETEMI ADJUNKTUS, BME

SZOKONTOR BALÁZS BERUHÁZÁSI IGAZGATÓ, RHK KFT.

BERTA JÓZSEF BERUHÁZÁSI FŐMÉRNÖK, RHK KFT.

PLESZ-KEREKI BIANKA KOMMUNIKÁCIÓS FŐMUNKATÁRS, RHK KFT.

A bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tárolóban (NRHT) a felszín alatti tárolókamrákra vonatkozó speciális követelmények miatt az építőiparban általános és széles körben alkalmazott szerkezeti betonokhoz képest több szempontból is speciálisnak tekinthető betonreceptúra használata vált szükségessé. Az I-K2 és I-K3 jelű tárolókamrákban található vasbeton medence célja és funkciója a radionuklidok vízzel történő terjedésének korlátozása és a radioaktív anyagok visszatartása a hosszú távú biztonság érdekében. A biztonsági funkció ellátása műszaki szempontból – többek között – a betonszerkezet repedéstágasságának korlátozásán keresztül valósul meg, így elengedhetlenné vált a megszilárdult beton korai jellemzőinek megismerése is.

Az alkalmazandó speciális betonkeverékekkel készített betonelemek szilárdsági és zsugorodási paramétereinek vizsgálatát nagy volumenű laboratóriumi és helyszíni próbatesteken történt kísérletsorozatban végeztük el a tárolót üzemeltető Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (RHK Kft.) szakembereinek segítségével. A vizsgálati program alapját nyújtó C35/45-XC4-XA3-XV3(H)-24(16)-F4

jelű szerkezeti beton az I-K3 tárolókamra alaplemezeinek és falainak készítése során kidolgozott betontechnológia és próbakeverések alapján készült el. A vizsgálatokat laboratóriumi körülmények mellett mesterségesen szimulált körülmények között, valamint az I-K4 jelű kamrában valós környezeti körülmények között ideiglenesen elhelyezett nagy méretű vasalt próbatesteken végeztük el.

Laboratóriumi vizsgálatok

A laboratóriumi kísérleteket egymással időben párhuzamosan, de két helyszínen folytattuk le. Az egyik helyszín az NRHT bátaapáti telephelyének, jelenleg (még) üresen álló I-K4 jelű tárolókamrája, míg a másik a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke (Szerkezetvizsgáló Laboratórium) által az egyetem területén kihelyezett mobil hűtőkamrák voltak.

A BME Hidak és Szerkezetek Tanszék Szerkezetvizsgáló Laboratóriumába egy napos korbán szállítottuk be a próbatesteket a V&Periko Kft. székszárdi betonüzeméből. Két darab 20 lábas hűtőkonténerben helyeztünk el összesen 66 db 15x15x15 cm-es élhosszúságú próbakockát, 36 db 15x15x60 cm-es méretű próbahasábot és 2 db 80x80x80 cm-es élhosszúságú tömegbeton kockát.

A próbatesteket a két konténerben 7 napos korukig nedves terfilllel fedve és fóliával takarva tároltuk. Az „A” jelű konténerben a 7. nap után a próbatesteket kitakartuk és alacsony (40%-os) relatív páratartalmú közegben helyeztük el. A másik, „T” jelű konténerben közel telített állapotot szimuláltunk a vizsgálat teljes ideje alatt. Mindkét konténerben 16 °C-os állandó hőmérséklet volt mindvégig.

A próbakockák és próbahasákok alakváltozási paramétereit 3-5-7-10-14-21-28-35-42-49-56 napos betonkorban határoztuk meg akkreditált mérésekkel. A próbakockákat az MSZ EN 12390-3:2019 és az MSZ EN 12390-7:2019 szerinti szabványos törési sebességgel (FORM TEST) teljesen automata géppel törtük el, majd a nyomószilárdságukat is meghatároztuk.

A próbahasábakon az MSZ EN 12380-5:2019 szerinti szabványos hajlító-húzószilárdság meghatározását végeztük el. A hajlító-húzószilárdság mellett a beton húzó- és nyomó rugalmassági modulusának meghatározására is sor került.

Az egyes próbatestek zsugorodását több eltérő mérés technikai eszközzel végeztük. Ezek voltak az előre bebetonozott (HBK FS62 RSS-E típusú szenzor) és felületre szerelt (HBK FS62 RSS-SM és HBK FS62 CSS típusú



1. kép: Próbakockák a betonüzemben



2. kép: Nagy méretű próbatestek betonozás után



3. kép: Az „A” jelű konténerben elhelyezett próbatestek



4. kép: A „T” jelű konténerben elhelyezett próbatestek

szenzorok) optikai elven működő szenzorok, illetve elektromos elven működő felületre szerelt nyúlásmérő (HBK LY41-100/120) bélyegek és (HBK WA 20) induktív utadó szenzorok. Mindezek mellett hagyományos, mechanikus elven is elvégeztük a méréseket Pfender típusú kézi mérőműszerrel. A két hűtőkonténerben folytatott laboratóriumi méréseket alapvetően két mérőkörön végeztük el. Az egyik mérőkörre az optikai mérési elven működő HBK QuantumX MXFS lekérdező modul és egy HBK QuantumX MX1615B mérőerősítőt szereltünk fel. A másik mérőkörön az elektromos elven működő mérőrendszert üzemeltük be, melynél 6 db HBK CANHEAD mérőerősítő és 1 db HBK MGC adatfeldolgozó eszközt állítottunk össze.

A vizsgálat időtartama alatt a mechanikus mérésekből összesen közel 4 200 darabot végeztünk el, összesen 112 db elektromos mérőponton mértünk és 10 db optikai szenzort alkalmaztunk. Az 1 Hz-es adatrögzítésű optikai és elektromos mérési eredményeket tekintve ez többmillió nagyságrendű egyedi mérési adatot jelentett.

Helyszíni körülmények között elvégzett vizsgálatok

Az NRHT bátaapáti telephelyén lévő I-K4 tárolókamrában 3 db 400x400x30 cm

méretű vasalt próbalemez készült, melyekre kizárólag optikai elven működő nyúlás- és hőmérsékletmérő szenzorokat helyeztünk el. A tárolókamrában a levegő páratartalmát és hőmérsékletét is folyamatosan rögzítettük. A tervezői utasítás szerinti Ø16/75 mm-es kétirányú, kétrétegű vasalással ellátott próbalemezek betonfedése 4 cm volt.

A próbalemezek armatúrájában optikai elven működő nyúlás- és hőmérsékletmérő szenzorokat helyeztünk el, melyeket részben közvetlenül a betonacélokra rögzítettünk előzetesen a BME Szerkezetvizsgáló Laboratóriumban, részben a helyszínen építettünk be. A próbalemezek betonozását követően egynapos korban a lemezek felső felületére további hőmérséklet- és nyúlásmérő szenzorokat helyeztünk el. A vasbeton lemezek 7 napig nedvesített terfil takarásban voltak. A vágatban egy előre összeállított kompakt mérőszekrényt helyeztünk el, melyben az optikai elven történő adatgyűjtést egy HBK QuantumX MXFS típusú lekérdező modullal végeztük, melynek adatait egy ipari számítógépen rögzítettük. A vizsgálat időtartama alatt összesen 9 db optikai hőmérsékletmérő szenzort és 20 db optikai nyúlásmérő szenzort alkalmaztunk.

Mérési eredmények és összegzés

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy 56 napos korban a vasalatlan beton próbakockák nyomószilárdságának átlaga az „A” (RH = ~40%) jelű próbatestek esetében $f_{cm,56} = 74,10$ MPa, a „T” (RH = ~100%) jelű próbatestek esetében $f_{cm,56} = 67,90$ MPa volt, mely jelentősen nagyobb a C30/37 jelű szilárdsági osztály vonatkozó követelményeinél. A próbahasábokon elvégzett kísérletek alapján a mérés végén az „A” (RH = ~40%) jelű próbatestek esetében a hajlító-húzószilárdság átlagértéke

$f_{ct,fl} = 5,35$ MPa, valamint a „T” (RH = ~100%) jelű próbatestek esetében $f_{ct,fl} = 8,16$ MPa, mely nemcsak egymáshoz képest mutat jelentős (34,4%) eltérést, de sokkal nagyobb, mint a szilárdsági osztály követelménye. Ugyancsak a próbahasábokon elvégzett rugalmassági modulus mérések alapján az „A” (RH = ~40%) jelű próbatestek esetében a húzó rugalmassági modulus átlagértéke a mérés végén

$E_{tm} = 42\,632$ MPa, a „T” (RH = ~100%) jelű próbatestek esetében $E_{tm} = 48\,650$ MPa. A nyomó rugalmassági modulusok átlagértéke az „A” (RH = ~40%) jelű próbatestek esetében

$E_c = 42\,500$ MPa, a „T” (RH = ~100%) jelű próbatestek esetében $E_c = 54\,025$ MPa. A mérési eredmények szintén jelentősen nagyobbak, mint a szilárdsági osztályhoz tartozó szabványos értékek.

Az összes próbatest felületi zsugorodásmérésének (nyúlásmérő bélyegek és mechanikus kézi mérések) **eredményeit kiértékelve meghatároztuk az alacsony páratartalmú és telített környezetben tárolt próbatestekre vonatkozó zsugorodási görbék várható értékét és az egyes mérések burkolójának maxima görbét, továbbá a mérések várható értékének átlagértékét és a maxima görbék maximális burkoló ábráját.**

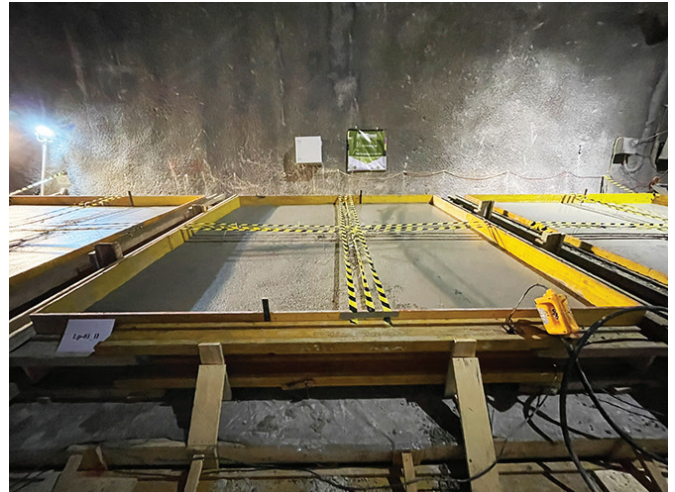
Megállapítható, hogy a mért valós zsugorodás mértéke nagyobb, mint a szerkezeti szabványokban megadott vagy abból szabványos képletekkel származtatható értékek. Ezek szerkezeten történő alkalmazása már szerkezettervezői feladat.



5. kép: Lemez próbatestek betonozás előtt



6. kép: Betonba szerelt szenzorok



7. kép: Lemez próbatetek bebetonozva



8. kép: Lemez próbatetek kizsaluzást követően

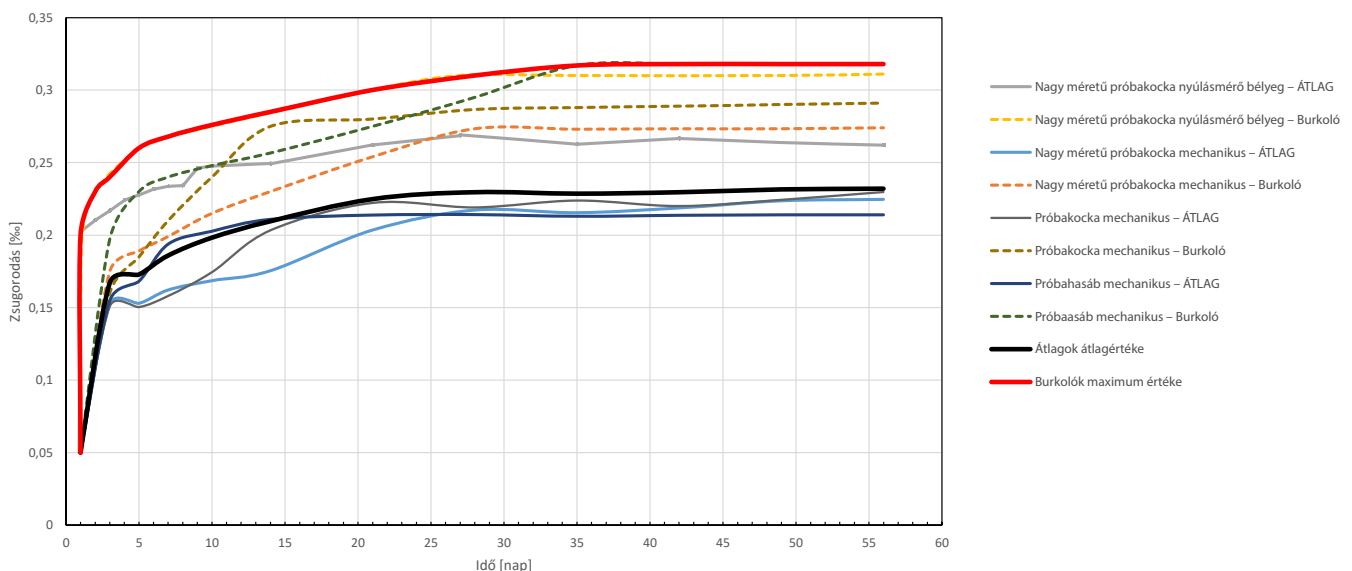
Az I-K4 kamrában történt léghőmérséklet-mérések alapján megállapítható, hogy a vizsgálati időtartam alatt a kamra hőmérséklete 16,8 °C és 17,7 °C között ingadozott. A levegő páratartalma 55% és 90% között változott a mérési időszakban. A vasalt próbalemezek esetében a beágyazott nyúlásmérő szenzorokkal mért legmagasabb zsugorodási érték a mérési időtartam végén $\epsilon_{m,f} = 0,44\text{‰}$ volt, a felületen mért legmagasabb zsugorodási érték pedig $\epsilon_{m,f} = 0,37\text{‰}$ -es

értéket mutatott, mely jóval nagyobb, mint a szerkezettervezés során szabványosan számítható érték.

Az elvégzett betonvizsgálatok alapján mind a nyomó- és húzó-szilárdság értéke, mind a nyomó- és húzó rugalmassági modulus is jelentősen nagyobb a szerkezettervezési szabványokban megadott vagy azokból származtatott szabványos értékeknél. A mért értékek Eurocode-komform kiértékelését követően a valós anyagjellemzőket tükröző mérési eredmények közvetlenül segítik a továbbiakban a megbízhatóbb szerkezettervezést. A zsugorodásra vonatkozó mérési eredmények szintén jelentős mértékben meghaladják a szerkezeti szabványok alapján származtatható zsugorodási értéket, melyet a szerkezettervezésben figyelembe lehet és kell is venni a továbbiakban a repedés-kialakulás szerkezettervezői kezelésében.

A vizsgált szerkezeti betonnal szemben támasztott több szempontból is speciális elvárások a tényleges betonjellemzők szabványostól eltérő tulajdonságait eredményezték, melyek megismerése elengedhetetlenné vált az NRHT Bátaapáti I-K3 vasbeton medencéjének és a további vasbeton szerkezetek kialakításához. A szerkezeti beton vizsgálatai alapján kapott eredmények rendkívül jól hasznosíthatók, mert a szerkezettervezői feladatok során közvetlenül felhasználhatók, a valós szerkezeti viselkedés megértését és leírását, így számítását jelentős mértékben támogatják, ezzel elősegítve a kor szakmai elvárásainak megfelelő precíz és megbízható kivitelezést és végül a műszaki szempontból biztonságos létesítmények kialakítását.

(fotók: a szerzők)



1. grafikon: Zsugorodás-idő összefoglaló grafikon (RH = ~100%)- Felületen mért zsugorodások (nyúlásmérő bélyegek, mechanikus mérések)

Forró helyzet az építőiparban: a klímaváltozás már a betonba is beépül

A nyári kánikula nemcsak a hőérzetünket tolja az égig, hanem az építőipar fizikai és technológiai tűréshatárát is. Ma már egyre többször kell trópusi forrósággal számolni, ami a legalapvetőbb feladatokat is megnehezíti. Hogyan alakítja át az építőipart a klímaváltozás?

Ma már nem lehet ugyanúgy betonozni nyáron, mint húsz évvel ezelőtt. A megváltozott klíma precíz munkaszervezést, anyagismeretet és előrelátást követel. Ami korábban csak egy lehetőség volt, például adalékszer használni vagy időzíteni a munkát, ma már gyakorlatilag alapfeltétel a minőségi kivitelezéshez. Aki nem alkalmazkodik, az minőségi problémákkal, későbbi javításokkal, sőt akár reklamációval is szembesülhet – figyelmeztet Markovich Béla, a Mapei Kft. ügyvezetője.

A szabványok szerint ha a hőség tartósan fennáll és a levegő hőmérséklete hosszú ideig meghaladja a 35 °C-ot, nem ajánlott betonozni. Ilyenkor ugyanis nemcsak az emberi teherbírás csökken, hanem a betoné is: a cement gyorsabban kezd megkötni, a víz túl gyorsan elpárolog, a friss beton pedig elveszti a megfelelő állagát még azelőtt, hogy rendesen bedolgozható lenne. A végeredmény: repedezett, gyenge szerkezet, ami hosszú távon statikai és esztétikai problémákhoz vezethet.

A megoldás nem feltétlenül bonyolult, de tudatos szervezést és technológiai felkészülést igényel. Már a keveréskor érdemes hűtött vizet használni, az öntés után pedig árnyékolással, ponyvázással vagy speciális párazáró bevonatokkal lehet megóvni a friss felületet a kiszáradástól.

Emellett léteznek olyan speciális adalékszerek is, amelyek kifejezetten a nyári hőség okozta problémákra nyújtanak megoldást. Ezek közül az egyik legfontosabb a kötési késleltető adalékszer, amely kitolja a feldolgozhatóság idejét, így csökkenti a kapkodásból eredő hibák esélyét. Más adalékszer típusok a beton állagának megőrzésében közreműködnek: lassítják a vízvesztést, javítják a konzisztenciát, és segítenek elkerülni a korai repedéseket.

Ráadásul az sem mindegy, hogy milyen cementet, milyen adalékokat és milyen technológiát használunk. Aki hosszú távon is tartós, jó minőségű épületet szeretne, annak már ma át kell állnia egy klímatudatosabb gondolkodásra.

A hőség átrendezi az egész építőipari működést

A betonozás csak a jéghegy csúcsa, az egyik első figyelmeztetés arra, hogy az építőiparnak alkalmazkodnia kell az új klímaviszonyokhoz.

A nyári forróság ma már nem rendkívüli állapot, hanem az év egyik legintenzívebb építési időszaka. Mégis, a munkavégzés körülményei sokszor nincsenek felkészítve arra, amit a természet diktál.

Az első és legegyszerűbb változtatás a munkarend átalakítása. Hajnalban dolgozni, délben pihenni, ez lett a kánikula alapszabálya. A reggeli órákban (4:30 és 11:00 között) még végezhető olyan munkák, mint a falazás, szerkezetépítés vagy homlokzati hőszigetelés.

A hőség jobban elviselhető gépekkel, ezért a gépi földmunkák kevésbé érzékenyek az időjárásra. A tetőfedés és a magasban vég-

zett munkák csak szigorú védelmi intézkedések mellett jöhetnek szóba, bontani pedig inkább beltérben érdemes.

Egyes feladatokat viszont jobb egyszerűen elhalasztani. A bitumenes szigetelés túlmelegszik, a kültéri burkolás során a ragasztóanyag túl gyorsan köt, a magasban végzett szerelés pedig akár életveszélyes is lehet, ha nincs árnyékolás vagy megfelelő védőfelszerelés.



Több mint technológia, szemléletváltás kell

A klímaváltozás nemcsak az anyagokat és a munkafolyamatokat érinti, hanem az építési kultúrát is. Régebben a homlokzati hőszigetelést leginkább a téli fűtési költségek csökkentése miatt tartották fontosnak, ma viszont a nyári túlmelegedés elkerülése is legalább ilyen indok. Ugyanez igaz az árnyékolásra, a szellőzésre, a világosabb burkolatokra vagy a hűtőkörfűtő festékekre: a komfortérzet, a biztonság és az energiahatékonyság már nyáron is fontos tényezővé vált – véli Markovich Béla.

Az építőipar az egyik legkonzervatívabb ágazat, de a hőség nem fog alkalmazkodni hozzá. Így vagy újragondoljuk, hogyan és mikor építkezünk, vagy vállaljuk a következményeket: a repedező szerkezeteket, a minőségi hibákat és az egyre nehezebben betartható határidőket. A klímaváltozás tehát nem a jövő, már a következő betonkeverésnél is jelen van. És ezt minél jobban megértjük, annál felkészültebben tudunk rá válaszolni.

(forrás: Mapei, fotó: Beton újság)

Betonösszetétel kivitelezői szemmel (2. rész)

CSORBA GÁBOR BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK, IGAZSÁGÜGYI SZAKÉRTŐ, BETONMIX KFT.

Folytatva a beton-, vasbeton szerkezetek építéséhez használatos betonok összetételéről, azok optimalizálási lehetőségeiről való értekezést, a gyakorlati szempontokat előtérbe helyezve a cement után a többi összetevőre is kitérek. Az adalékanyag összetétele a vázszerkezet több mint háromnegyedét teszi ki a beton tömegének, és fontos, hogy olyan legyen a szemszerkezete, hogy a pép (cement + víz + kiegészítő anyagok + adalékszerek) optimálisan töltsen ki az adalékszemek közötti hézagokat. Tömör beton esetén a légpórustartalmat 2,0 térfogat% alatt kell tartani, de a max. 1,0 V% az ideális.

A túl nagy péptartalom zsugorodás- és emiatt repedésérzékeny betont eredményez, a túl kicsiny péptartalom pedig nagy légpórustartalmat, csekély testsűrűséget. Mindkét tulajdonság a szilárdság és a tartósság rovására megy. Az adalékanyag szemszerkezete, a szemmegoszlás az alapja annak, hogy egy adott cementmennyiség-ből a legnagyobb szilárdságú és testsűrűségű beton álljon össze. A betongyarak nagy része négy adalékanyag-frakcióból dolgozik (OH 0/4 – OK 4/8 – OK 8/16 – OK 16/32 mm szemnagyság), mosott és osztályozott (az OH jelentése osztályozott homok, az OK osztályozott kavics) adalékanyagokból. Az MSZ 4798:2016 beton szabvány és módosított változatai, valamint az abban hivatkozott szabványok (pl. MSZ EN 12620 adalékanyag szabvány) pontosan meghatározzák azokat a kereteket, amelyekben belül maradván jó minőségű betont lehet előállítani.

Az adalékanyag szemmegoszlása a szabványban előírt határgörbéken belül kell legyen, természetesen, de a finomrész- és a lisztfinomrész-tartalom (a 0,25 mm-nél és 0,125 mm-nél kisebb szemcsék), a finomsági modulus (a szemmegoszlási görbére jellemző szám) is fontos jellemzők. Ennek értékelésére már célszerű betontechnológusi segítséget kérni, ha nem vagyunk biztosak abban, hogy mi a lehető legjobb összetétel.

Egyes betongyarak a cement mint igen finom őrlésű, nagy fajlagos felületű kötőanyag mellett használnak ún. inert (nem hidratációképes), nagyon finom szemcséjű kiegészítő anyagot, pl. mészkőlisztet, amivel a lisztfinomrész mennyiségét lehet növelni, ami által a mindig kritikus víz–cement tényezőt alacsonyan lehet tartani. Az inert (közömbös, azaz a kötésben részt nem vevő) anyag úgy növeli a pépességet, a finomsági modulust, hogy nem növeli a zsugorodásérzékenységet, ami pedig szoros összefüggésben áll a repedésérzékenységgel. Természetesen a megfelelő cementmennyiséget tartani kell a megfelelő szilárdág eléréséhez és a betonszabványban az egyes környezeti osztályokhoz tartozó határértékekhez.

A teljesség kedvéért említsem meg, hogy a kiegészítőanyagokat is megkülönböztetjük egymástól, aszerint, hogy részt vesznek-e a beton kötésében vagy sem. A kiegészítőanyagok olyan, kis mennyiségben a betonkeverékhez adagolható, általában por alakú anyagok, melyek javítják a beton tulajdonságait, vagy valamilyen különleges tulajdonság elérése céljából használják őket. Ezek az anyagok finomszemcsések és többségében szervesetlenek. A kiegészítőanyagok egy része olyan, ami nem vesz részt a kötési folyamatban (inert anyag, I. típus), és vannak olyanok, melyek maguk is részt vesznek a cement hidratációjának kémiai folyamatában, azaz a kötésben (II. típus). Amennyiben speciális tulajdonságot célzunk meg, vagy növelni akarjuk a beton valamilyen tulajdonságának a hatását, akkor forduljunk betontechnológushoz és konzultálunk arról, hogy melyik kiegészítőanyagot milyen adagolásban érdemes használni.

Az I. típusú kiegészítőanyagok nem lépnek reakcióba sem a vízzel, sem a cementtel, azaz nem befolyásolják a beton kötési és szilárdulási folyamatát. Alkalmazásuk a tömítő (pl. kvarcliszt és mészkőliszt) és a pigmentek (pl. vasoxid) esetében a színező hatásuk miatt kerülhet előtérbe.

A II. típusú kiegészítőanyagok aktívak, azaz részt vesznek a beton kötésében és szilárdulásában, befolyásolják a friss beton tulajdonságait is (pl. konzisztencia, bedolgozhatóság), szélesebb spektrumban kínálják a beton minőségének javítását, illetve célirányosan különleges tulajdonságok elérését. Ilyen anyagok pl. a nanoszilika és a szilikapor, a metakaolin, a kohósalakliszt. Ezen anyagok általában a nagyobb tömörség elérése mellett, sőt éppen ezért javítják a beton szulfát- és kloridállóságát, erősítik a betonacélhoz való tapadást, ezáltal csökkentik a korróziós kockázatot, növelik a vízzárósságot és a tartósságot.

Örökzöld kérdéskör a víz optimális mennyisége, a víz–cement tényező. A betonszabvány pontosan megadja minden környezeti osztályhoz tartozóan mind a legkiseb cementmennyiség, mind a maximális víz–cement tényező értékét. Mennél tömörebb, mennél szilárdabb, mennél tartósabb betont akarunk előállítani, annál alacsonyabb víz–cement tényezőt célszerű beállítani.

A képlékenyítő- és folyósítószer azok, melyek a beton konzisztenciáját, összetartóképeségét, bedolgozhatóságát szabályozzák úgy, hogy közben nem növelik a víztartalmat, a víz–cement tényezőt. Ma már szinte minden szerkezeti betonhoz hozzákeverik ezeket, mert ezekkel az anyagokkal nagyon hatásosan lehet csökkenteni a zsugorodás okozta repedésérzékenységet. Optimális adagolással jól bedolgozható, nem túl híg és nem túl sűrű betont lehet előállítani úgy, hogy éppen az átadás helyén, az építkezésen, a zsaluzatba juttatás előtt érje el a megfelelő konzisztenciát. A betonhoz nem szabad vizet hozzáadni a gyártó engedélye nélkül, de a bedolgozhatósághoz, figyelembe véve a körülményeket (hőmérséklet, szállítási idő stb.), szinte minden esetben szükséges ezek használata.

Az adott betonozási helyzet azt is igényelheti, hogy más adalékszerkezet is bevegyünk, pl. kötéseleltetőt vagy -gyorsítót stb. Többféle adalékszer együttes alkalmazása esetén részesítsük előnyben az azonos gyártmányúakat, hiszen azok fő-, mellék- és



és/vagy a megszilárdult beton tulajdonságait befolyásolják. Hatásmechanizmusuk szerint lehetnek kémiai (pl. befolyásolják a cementkötést), fizikai (pl. a keverővíz felületi feszültségét módosítják) vagy vegyes (mindkét hatás együttesen érvényesül) hatásúak. Főleg az MSZ EN 934-6:2002 és az MSZ EN 934-2:2009+A1:2012 szabványok foglalkoznak az adalékszerekkel, alkalmazásukkal pedig az MSZ 4798:2016 beton szabvány is.

A leggyakrabban ezeket használjuk: konzisztencia-szabályozók (képlékenyítők és folyósítók), kötési-idő-szabályozók (kötéskésleltetők, kötésgyorsítók). Emellett vannak még fagyállóságot, vízzáróságot növelő adalékszerek, de előfordul még a zsugorodást kompenzáló késleltetőszerek alkalmazása, valamint egyéb hatást okozó adalékszerek is.

Amire feltétlenül figyeljünk, ha szóba kerül bármilyen adalékszer alkalmazása: csak a betongyár vagy az adalékszer-gyártó ajánlása és egyetértése alapján használunk adalékszereket. Minden adalékszernek van főhatása és vannak mellékhatásai is (olvassuk el a mellékhatásokra vonatkozó adatokat), ezeket is figyelembe kell venni. Ha egyszerre többféle adalék-szeret-nénk alkalmazni, akkor az együttes hatást is ismernünk kell. A gyártónak mindig nyilatkoznia kell az összeférhetőségről és az együttthatás következményeiről.

A két fénykép mutatja, hogy ugyanazon betonrendeléshez tartozó, azonos napon kiszállított beton, még ha jó minőségű is, különböző tulajdonságú lehet a bedolgozhatóság szempontjából. Egy kissé nagyobb területű beton alkalmasabb lett volna, ha vasalatba öntik.

Összefoglalásként, vezérfonalként egy mintapélda egy surrantásos (tehát nem betonpumpás) zsaluzatba juttatással történő betonozáshoz alkalmas beton, ami jó minőséget tud biztosítani, ha az alapanyagok is jó minőségűek.

(fotók: a szerző)

összhatásait kipróbálták és dokumentálták. Az adalékszerek alkalmazásánál a gyártó és a betongyár tanácsai szerint járunk el, de általában először a folyósítószeret kell beadagolni és utána a légbuborékképzőt, illetve az egyéb adalékszereket. Az adagolás legtöbbször vízzel keverve történik. Ha kötéskésleltetőt használunk, pl. nyáron, akkor viszont azt kell legelőször beadagolni és csak utána a képlékenyítőszer. A helytelen adagolás és bekeverés ronthatja a hatékonyságot és nem várt reakciókat is kiválthat a betonkeverékben.

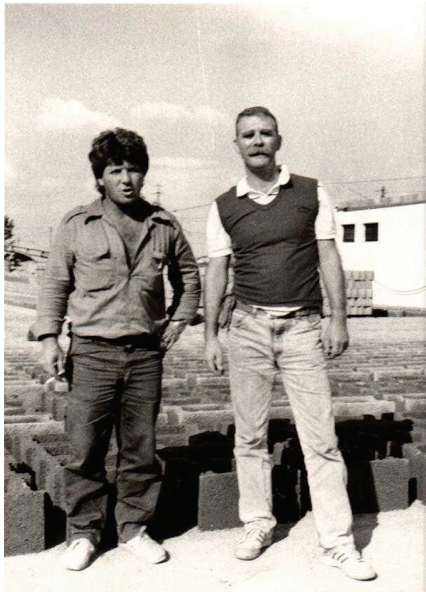
A beton tulajdonságát befolyásoló adalékszerek a modern betontechnológia megkerülhetetlen részei, ezért jónak látom röviden áttekinteni a használatuk adta lehetőségeit. Az adalékszerek olyan folyadé-

kok vagy por alakban kisserelt vegyszerek, melyeket kis mennyiségben alkalmazunk (5 tömeg% alatt a cementmennyiséghez képest vagy 6 tömeg%, ha többféle adalék-szeret használunk), és amelyek a friss beton

Betonjel:	C25/30-XC2-32-F3
Adalékanyag-frakciók:	OH 0/4 mm – 41–44% OK 4/8 mm – 15–18% OK 8/16 mm – 22–25% OK 16/32 mm – 16–19% (természetesen 100 tömeg%-nak kell a végén kijönnie)
Cement:	340 kg/m ³
Víz:	170 liter/m ³
Folyósító adalékszer:	0,6–1,0% (a cement tömegéhez mérve)

40 éve a betoniparban – a betonEPAG Kft. története

SEBES PÁL ALAPÍTÓ, BETONEPAG KFT.



Az alapítók: Bagi István és Sebes Pál

1985 őszén Bagi István és Sebes Pál alapítottak egy gmk-t.

Egy kalandnak indult, nem gondolkodtunk rajta, meddig fog tartani, csak azt tudtuk, hogy az állami és szövetkezeti építőanyag-gyár-

tás folyamatosan nem tudja kielégíteni az igényeket.

Elindultunk néhány hiánycikk gyártásával manufaktúrális szinten és folyamatos kitartó munkával jutottunk el egy automatizált modern üzem felépítéséig.

Az indulás időzítése is, öt évvel a rendszerváltás előtt, hatalmas előnyt jelentett, mindig előbbre jártunk a konkurenciánál és korábban reagáltunk a megváltozott körülményekre.

Visszatekintve az elmúlt 40 évre, történelmi időszak részeseivé váltunk. Megértük a rendszerváltást, a privatizációt, a szocialista betonipar összeomlását, a külföldi beruházók megjelenését a konkurensaik között, belépésünket az EU-ba, valamint két gazdasági válságot, amiből a második még javában tombol.

Rengeteget dolgoztunk, tanultunk és fejlődöttünk. A semmiből jöttünk, de mára elismert szakmabeliekké váltunk. Kevés olyan szereplője van az ipárnak, akiket ne ismernénk, vagy akik ne hallottak volna a betonEPAG-ról. Tizenöt éve tagjai vagyunk a Magyar Betonipar Szövetségnek is, ahol minden taggal jó szakmai és több esetben partneri kapcsolatot alakítottunk ki.



Automata alapanyag-mozgatás

Nemzetközi kapcsolataink is egyidősek a cég korával. Osztrák, német, spanyol, olasz, lengyel és török gyártók berendezéseit, eszközeit használjuk. A szakmai kiállításokon, pl. a Baumán, amelynek rendszeres látogatói vagyunk, kevés olyan kiállító van, aki ne ismerősként üdvözlölné minket.

40 év történezeit felsorolni lehetetlen lenne, így csak néhány meghatározó eseményt említek meg. Kültéri ún. tojógépekkel üreges blokktermékek gyártásával kezdtünk. 1987-ben elkezdtük a mosott járólapok termelését, majd 1992-től indult a térkőprogram.

Az első húsz évben az volt a koncepció, hogy tartsuk valamivel középszint felett a céget, kis költségek mellett legyünk versenyképesek. Ez kitartó munkával stabil eredményeket hozott, ami megteremtette a változás lehetőségét. 2005-ben elhatároztuk, hogy a céget az élvonalba toljuk fel és a vezető termékcsoporthoz, az üreges blokktermékek tekintetében áttérünk a körfolyamatos, magasan automatizált beltéri gyártásra. Többéves előkészítő munkával, az alaposan megtervezett technológiaváltás eredménye lett egy modern üzem, aminek „szíve” egy spanyol gyártású POYATOS NOVABLOC gépsor.



1988. Kültéri gyártás, kézi csomagolás, alacsony gépesítettség

A beruházás olyan jól sikerült, hogy a 2008-as válságot minimális csökkenéssel tudtuk átvészelni, miközben számtalan betonüzem végleg bezárt. A később beindult fellendülésben aztán sikerült a berendezést maximumra járatni, így évi 4 millió darab blokkot gyártottunk (84 000 tonnás volumen).

A térkőgyártásban 2010-ben viszont különutasként úgy ítéltük meg, hogy egyelőre még mennyiségi hiány van a piacon, így a kommersz vagy iparıkőgyártást egy kimondottan gazdaságos Zenith 844 Speed and Control géppel erősítettük meg. Jelenleg ez a gépsor már 3 millió m² burkolatot gyártott.

2023-ban a körfolyamatos technológiát a térkőgyártásban is bevezettük, így kis késéssel, de megjelentünk a prémium térkövek piacán is. 2024-ben megdupláztuk a blokkgyártó kapacitásunkat is és a POYATOS gépek egyik legelismertebb felhasználójaként ikergépet telepítettünk, ami jelentős gyártói erőt képvisel még európai viszonylatban is.



2023. Modern térkőüzem

Sajnos ezzel egyidejűleg beütött a gazdasági válság, ami az egész szakmát súlyosan

érintette, így minket is. Drasztikus leépítésekkel, költségcsökkentésekkel másfél év kellett a cég konszolidálásához. Így ma már nyereséges szinten, de megfelelő termeléssel várjuk az újabb fellendülést.

Végül nagy eredménynek tartjuk a sikeres generációváltást is. Már több mint tíz éve az alapítók gyerekei irányítják a céget. Sok mindenben váltottak, javítottak az addigi gyakorlaton. Sikeresen pályáztak EU-s támogatásokra, vezettek be új üzletágakat. Jó időben bővítették a cég tevékenységét ingatlanfejlesztésekkel és már két projektet is sikeresen befejeztek. A következő 40 évet már velük kezdjük.

(fotók: betonEPAG Kft.)



2008. POYATOS NOVABLOC

betonEPAG 

A Leier Hungária Kft. is belépett a Magyar Betonelemgyártó Szövetségbe

RÁCZ ATTILA ÜGYVEZETŐ, MABESZ

Az új CPR (EU 2024/3110 rendelete) megjelenése, a fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati törekvések, valamint szintén a fenntarthatósággal kapcsolatos és méltán jogos társadalmi elvárásoknak való megfelelés is sok iparági szereplőnek okoz nehézséget, bármelyik iparágat is vesszük figyelembe.

Tapasztalataink szerint egyre több betonelemgyártó szembesül az ezekkel kapcsolatos,

előttünk álló szabályozási és műszaki kihívásokkal, egyúttal ismeri fel azt a tényt, hogy ha a szakma hazai képviselői is összerakják az ezzel kapcsolatos tudásukat és szakértelmüket, ezek megvalósítása és implementációja egyszerűbb, gyorsabb és sikeresebb lehet.

És bár a jelenlegihez hasonlóan nehéz gazdasági és iparági környezet nem szokta segíteni a szakmai szervezetek tagbővülését, talán részben a fentieknek is köszönhető, hogy szövetségünket egyre több betonelem-

gyártó keresi meg csatlakozási szándékával, vagy a csatlakozási feltételek és lehetőségek feltérképezésével. Mindentől függetlenül a Leier Hungária Kft.-vel már évek óta kapcsolatban állunk ez ügyben, a korábban említett kihívások és felismerések is mindkét fél részéről szerepet játszottak abban, hogy szövetségünk újabb, prominens iparági szereplővel erősödött.

Fenntartható, rugalmas, biztonságos - Hogyan lett a Transplus logisztikai láncolata létfontosságú

A Transplus története röviden

A TransPlus (Hungary) Kft. a Danucem cement- és építőanyag-gyártó vállalat logisztikai partnereként működik, kulcsszerepet játsza a termékek Ausztriába, Magyarországra és Szlovákiába történő szállításában. Kezdetben kizárólag közúti fuvarozással foglalkozott, azonban 2012-ben fordulópont következett be: az Ercsi és Békéscsaba terminálok megnyitásával megkezdődött a vasúti logisztika integrálása a működésbe. Azóta a Transplus folyamatosan bővítette vasúti infrastruktúráját, és mára öt helyszínen végez multimodális szállítást, amely során a cement vasúton érkezik a terminálokba, majd közúton jut el a végfelhasználókhoz.

A fejlesztések folyamatosak: a békéscsabai terminál kapacitása az évek során több mint kétszeresére nőtt, és innovatív megoldások – például napelembiztosítás – révén az energiafelhasználás 80%-át megújuló

forrásból fedezi. A piactól való függés korlátozott védelme is megvalósult. Több telephelyen elektromos mozdonyok használatával fordul a cég a zöld logisztika irányába.

A cél a kötőtpálya!

Míg korábban a közúti szállítás dominált, mára a vállalat célja, hogy 2030-ra a cement-kiszállítások legalább 50%-a vasúton történjen. Ez a modal split átalakulás nemcsak környezetvédelmi szempontból indokolt, hanem javítja a költséghatékonyságot és az ellátási lánc biztonságát, valamint elősegíti az ügyfelek gyorsabb és rugalmasabb kiszolgálását azzal, hogy sokkal rövidebb úton tudja elérni őket. A vasút irányába történő elmozdulás csökkenti az úthálózat terhelését, mérsékli az üzemanyagárak ingadozásának kitettséget. Ráadásul vasút nélkül a vállalatnak jelentősen nagyobb közúti kapacításra lenne szüksége, mivel a terminálokból egy kamion akár napi

iránti elkötelezettségét. Ez a dinamikus bővülés nemcsak a vasúti integrációs stratégia sikerességét bizonyítja, de a modal split átalakítás környezeti hozadéka is számottevő, a vasúti szállítás révén elért CO₂-megtakarítás is jelentős: 2014-ben 3 852 tonna, míg 2024-ben már 12 778 tonna kibocsátást sikerült elkerülni. A megtakarításokat a vasúti partnerek minden évben elismerő oklevéllel honorálják, ezzel is megerősítve a Transplus környezetvédelmi törekvéseinek jelentőségét.

A Transplus a jövő

A Transplus egy átfogó vasúti stratégiát dolgozott ki a következő tíz évre, amely lehetővé teszi a kitűzött növekedési célok elérését. A terv része a cementvagon-flotta lecserélése, modern elektromos és dízelüzemű mozdonyok beszerzése, a terminálok digitalizálása és további bővítése, valamint azok fenntarthatóbb működtetése – például napelemek telepítése. Kiemelt cél a vasúti



forrásból fedezi. A legújabb fejlesztés a dunajvárosi mobilterminál, amely egyedülálló rugalmasságot biztosít: 15–20 napon belül áthelyezhető, így alkalmazkodik a projektek változó igényeihez. Ercsi esetében a térvilágítási hálózatnak és a zajvédelmi kialakításoknak köszönhetően lehetőség nyílt a 0–24 órás üzemre az igényektől függően, illetve a telepített üzemanyagtartállyal a szállítá-

három fordulót is teljesíthet, míg a gyárakból indulva a magyar piacra jellemzően csak egyet – így a kiszállítási mennyiség felső határát a közúti kapacitás korlátozná.

Miért jó ez a környezetnek? Lássuk a számokat!

A Transplus által Magyarországra vasúton szállított cement mennyiségének alakulása jól tükrözi a vállalat fenntartható logisztika

átjárhatóság (interoperabilitás) javítása is, amely gördülékenyebb és gyorsabb szállítást tesz lehetővé, növelve ezzel a vevők kiszolgálásának rugalmasságát.

(fotók: Danucem)



A beton is megérdemli a gondoskodást – az utókezelés jelentősége a tartósság szolgálatában

A friss betonfelület éppúgy ápolást igényel, mint bármely más érzékeny anyag. A beton végső tulajdonságait – mint például szilárdságát, fagyállóságát vagy vegyi ellenálló-képességét – nem csupán az anyagösszetétel vagy a kivitelezés módja határozza meg, hanem legalább ennyire fontos a megfelelő utókezelés is.

Miért fontos az utókezelés?

A beton szilárdulása során végbemenő hidratációs folyamat zavartalan lefolyása kulcsfontosságú. Ha a környezeti viszonyok – például magas hőmérséklet, alacsony páratartalom, huzat vagy szél – a víz túl gyors elpárolgását idézik elő, a hidratáció megszakadhat. Ez nemcsak felületi repedésekhez vezethet, hanem hosszú távon jelentősen csökkentheti a beton ellenálló képességét a faggal, olvasztósókkal vagy vegyi anyagokkal szemben.

Költséghatékony megoldás: Emcoril utókezelőszerek

Az Emcoril termékcsalád korszerű, szórószal felhordható utókezelőszerei hatékony védelmet nyújtanak a korai kiszáradás ellen, miközben jelentős munkaerőköltséget takaríthatunk meg. Alkalmazásukkal elkerülhető a folyamatos locsolás, ugyanakkor biztosított a repedésmentes és esztétikus felület.

Utókezelés fázisokra bontva – melyik termék mikor javasolt?

1. Kizsaluzás utáni utókezelés:

Emcoril Protect M Base

- **Felhasználási terület:** falak, padlók, födémek
- **Tulajdonságok:** filmréteget képez, amely kb. 28 nap alatt lebomlik
- **Előny:** univerzális használhatóság
- **Fontos:** 28 napon belül bevonatolás esetén a filmréteg eltávolítandó, festés előtt csiszolás javasolt

2. Köztes fázis: Emcoril Compact Pro

- **Felhasználás ideje:** a bedolgozás és a tárcsás simítás közötti várakozási idő
- **Előny:** hajszálrepedés-mentesítés, kiváló tárcsázhatóság
- **Speciális cél:** ipari padlók frissbetonjának védelme technológiai szünetekben

3. Befejező fázis: Emcoril Protect H

- **Alkalmazás:** tárcsázás vagy lehúzás után, friss matt-nedves felületre
- **Tulajdonság:** nem képez filmréteget, így közvetlenül bevonatolható

Betonpadlók: ahol a kivitelezés minden mozzanata számít

Az ipari padlók esztétikai és szerkezeti minősége nemcsak a bedolgozás minőségén, hanem a helyes időzítésen és az utókezelésen is múlik. A beton tömörítése, szintezése és terítése után csak akkor kezdhető a simítás, ha a felület elég szilárd a járhatósághoz, de még nem túl száraz. A nedvességtartalom döntő tényező: ha felületkeményítőt is alkalmazunk, a beton felső rétegének megfelelő nedvességtartalommal kell rendelkeznie a kötéshez.

Az egyes kivitelezési csapatok – legyen szó bedolgozóról vagy simítóról – eltérő betonkonzisztenciát igényelnek. Míg az előbbiek magasabb területű, lágyabb keveréket részesítenek előnyben (52–58 cm), a simítók a gyorsabb járhatóság érdekében alacsonyabb területű (45–48 cm) preferálnak.



Az „elefántbőr” effektus: mit okoz a túl gyors száradás?

Szélös körülmények – erős napsütés, meleg idő, szél – hatására a beton felszíne óránként akár 1–1,5 liter vizet is veszíthet négyzetméterenként. Ez a vízvesztés drasztikusan csökkenti a felső réteg cementkötéshez szükséges nedvességtartalmát, ami repedezett, „megégett” réteg kialakulásához

vezet. Az alatta lévő nedvesebb réteg miatt a simítás szinte lehetetlenné válik, és gyakori hibajelenségeként jelennek meg a zsugorodási repedések. Az utólagos vízlocsolás ilyenkor már nem segít – a károsodás esztétikai és műszaki reklamáció forrása.

Innováció a betonvédelemben: felületaktív utókezelők

A legújabb fejlesztésű, felületaktív utókezelőszerek áttörést jelentenek a betonfelületek védelmében. Ezek a készítmények nemcsak gátolják a párolgást, de képesek mélyen, akár több centiméterre is beszívódni a beton kapillárisaiba. Ennek köszönhetően a nedvesség az alsóbb rétegekből a felszín felé áramlik, biztosítva az egyenletes száradást. Az utókezelőszerek becsiszolható, és kémiai reakció révén fokozza a padló minőségét – repedésmentes, homogén, tömör és hosszú élettartamú felületet eredményez.



Összegzés

A beton utókezelése nem opcionális, hanem elengedhetetlen lépés a tartós és hibamentes felület kialakításához. A korszerű utókezelő szerek alkalmazásával megelőzhetők a leggyakoribb hibák – repedések, megégés, esztétikai hiányosságok –, ráadásul csökkenthetők a munkaerő- és vízigényes feladatok is. A betonfelület ápolása nem luxus, hanem hosszú távú befektetés a szerkezet tartósságába és megbízhatóságába.

www.mc-bauchemie

info@mc-bauchemie.hu

(fotók: MC-BAUCHEMIE)



BE SURE. BUILD SURE.

Betonépítészet a nagyvilágban

A beton jövője



ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Pier Luigi Nervi munkásságának ismertetését követően megismerkedhettünk a Bauhaus-jelenséggel és Walter Gropius életművével, majd Le Corbusier szerteágazó munkásságáról olvashattunk. Ezt követően Kenzo Tanget, a modern japán építészet kimagasló egyéniségét vettük górcső alá. Ezután visszatértünk a Bauhaushoz és Breuer Marcell tevékenységét tanulmányoztuk. Körüljártuk a brutalista építészetet, és egyik művelője, Goldfinger Ernő építészeti tevékenységét. Megvizsgáltuk egy észak-európai országot, a finn építészet sajátosságait, majd a betonépítészet néhány meghökkentő példáját láthattuk. Ezt követően a mérnöki szerkezetek felé vettük az útírányt és megnéztünk néhány különleges hídszerkezetet. Megtekintettünk néhány vékony héjú betonkupolát és egy műtárgykomplexumot, majd a nyersbetonnal, látszóbetonnal, illetve látványbetonnal ismerkedtünk. Az előző két részben összefoglaltam, hogy mit is jelent a beton jelenléte hétköznapi életünkben. A sorozat zárásaképpen most megpróbálom előrevetíteni a beton jövőképét.

A beton jelene

Áttekintve a korábbi, A beton története, valamint jelen cikksorozatamat, meg kell állapítanom, hogy a beton – és vele a portlandcement – ugyan lassan fejlődött ki, de napjainkra elmondhatjuk, hogy szinte kizárólagossá vált abban az értelemben, hogy ma beton nélkül nem jöhet létre építés. Nem véletlenül választotta a CeMBeton Szövetség jelmondatának azt, hogy „az építés alapja”. Hihetetlen módon fejlődött az elmúlt években, évtizedekben a cementgyártás technológiája, és ezzel párhuzamosan a betonkészítés módszerei is igen változatosakká váltak, beleértve az előregyártás eszközkészletét is. Az i-re a pontot a 3D-nyomatás tette fel, amely forradalmasíthatja a helyszíni szerkezetépítési módszereit is. A számítástechnika, a mesterséges intelligencia, a robottechnika adta



lehetőségek már napjaink eszköztárát jelentik, de új távlatokat is nyitnak mind a helyszíni, mind az előregyártás területén.

A beton mint energiatermelő

A beton többé nem csupán építőanyag lehet, hanem talán más, új szerepkörben is találkozhatunk majd vele. Több helyen foglalkoznak azzal, hogy hogyan lehetne energiatermelésre is felhasználni. Egy legutóbbi hír szerint kínai kutatók olyan innovatív cement-hidrogél kompozitot fejlesztettek ki, amely nemcsak hőenergiát tud átalakítani elektromos árammá, hanem az így kapott áramot képes tárolni is. Persze mindez még csak kutatási stádiumban van, de ez összekapcsolhatja az épített környezetet és az energiaellátást. Anélkül, hogy a kedves olvasót a fejlesztés részleteivel tatnám, érdemes belegondolnunk, hogy a technológia alkalmazása forradalmi változásokat hozhat mind az energiatermelésben, mind a városfejlesztésben. Az olyan lakónegyedek, amelyekben az épületek tartószerkezete aktívan hozzájárul az energiaellátáshoz, mindenképpen figyelemre méltó futurisztikus elképzelés.

A betonok új generációja

Az alkotóművészek már régóta felfedezték a betont mint szoboralkotó anyagot. Gon-

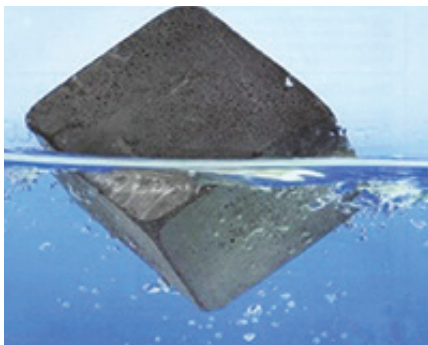
doljunk csak Marosits István vagy Csurgai Ferenc szobrászművészek betonszobraira, kompozícióira. A legújabb alkotások már más üzeneteket is próbálnak közvetíteni. Felismerve a CO₂-kibocsátás és az ezzel összefüggő klímaváltozás problematikáját Kolodko Mihály szoboregyüttese megpróbálja a környezettudatos élet szükségszerűségét elélni vetíteni. A felhasznált alapanyagok, mint a hulladékok és a kötőanyagoknak választott alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátású cement, ezt szimbolizálja. A cementek fejlesztése nem állt meg. Újabb irányt jelenthetnek a nanocementek, beleértve a nanocső-szálerősítéssel előállított nagy teljesítőképességű betonokat is. Hasonlóan új lehetőségeket láthatunk az olyan nanotechnológiai betonadalékszerek alkalmazása során, mint például az újgenerációs légbuborékképző adalékszerek, vagy a betonok vízzáróságának fokozására kifejlesztett nano kiegészítő anyagok. A betonelemgyártás szintén új lehetőségekkel kecsegtet. Gondoljunk csak a zsalutechnika, a betonacélmegmunkálás és -szerelés, a betonozás és vasvázszerelés, valamint a kizsaluzás új módszereire és háttér eszközparkjára.

A habbetonok térhódítása

A habbeton piac méretét 2022-ben 3,81 milliárd USD-re becsülték. A habbeton iparág



várhatóan 4,13 milliárd USD-ről (2023) 8,5 milliárd USD-re (2032) fog növekedni. De mi is az a habbeton? A habbeton egy olyan cementkötésű keverék, amely portlandcementet, vizet és előre kialakított, borotvakrémmel tűnő habot tartalmaz, amelynek mennyisége változó, hogy szabályozza a keverék egységsúlyát. A habot egy habgenerátorban folyékony habképző adalékszerből állítják elő. A habbeton egy olyan könnyűbeton, amelynek térfogatsúlya kisebb, mint a vízé, így a belőle készített betonkocka úszik a vízben. A statisztikák szerint a habbetonpiac jelentős növekedést mutat, amelyet olyan tényezők vezérlelnek, mint a könnyű építőanyagok iránti növekvő kereslet, a költséghatékony megoldások az építőiparban és az infrastrukturális projekteken, valamint a fenntarthatóságra



való növekvő hangsúly. A legújabb trendek a zöldbb építési gyakorlatok felé való elmozdulást jelzik, egyre nagyobb hangsúlyt fektetve a környezetvédelmi előírásokra és szabványokra. A habbeton elterjedése nemcsak

összhangban van ezekkel a fenntarthatósági célokkal, hanem kielégíti az energiatékony építőanyagok iránti növekvő keresletet is. Továbbá a gyártási technológiák fejlődése a habbetont elérhetőbbé és sokoldalúbbá teszi az alkalmazásában.

Az ultranagy szilárdságú és az öngyógyuló beton

Az ultranagy teljesítményű betont (UHPC) már 1980 óta használják különleges projekteknél, de egyre elérhetőbbé válik más célokra is. Az UHPC-t korábban csak infrastrukturális projekteknél, például hidaknál alkalmazták, mert nyomó- és szakítószilárdsága akár 10-szer is nagyobb lehet, mint a hagyományos betoné. Arról nem is szólva, hogy várható élettartama eléri, de meg is haladhatja a 100 évet. Mivel ez a betonfajta ilyen erős, az anyag további előnye, hogy kevesebb karbantartást igényel. A más típusú szerkezetekben való alkalmazás lehetősége miatt az előregyártott UHPC-termékek jelentős költség- és hatékonyságnövelő tényezőt jelentenek az építőiparban.

Egy másik különleges terület az öngyógyuló betonok. Ilyen anyag kifejlesztése a betonszerkezetek élettartamát is javíthatja. Mivel a legkisebb repedés is a betonacél és a beton integritásának romlásához vezethet, a szerkezet fenntartásához minden repedés azonnali kitöltésére van szükség. A biológiai termelő baktériumok betonba való bekeverése lehetővé teszi a baktériumok számára, hogy gyógyító mészkövet termeljenek, amely kitölti a sérült területet. Ezek a baktériumok akár 200 évig is élhetnek a betonban, így ez a lehetőség ideális kis- és közepes méretű, hosszú távú használatra szánt szerkezetekhez. Óvatosan kell azonban az ilyen szereket használni, mivel magát a betont is módosítják.

A beton jövőjéről szólva csak néhány lehetséges irányt villantottam fel, jelezve ezzel is az anyag sokszínűségét. Persze minden kutatási eredménynek csak akkor van értelme, ha az a gyakorlatba át tud kerülni és el tud terjedni. Cikksorozatomat egy idé-

zettel szeretném zárni, jelezve az óvatos és megfontolt fejlesztési lépések fontosságát:

”

„Haladni csak úgy lehet, ha míg az egyik lábunkkal előrelépünk, a másikat helyén hagyjuk.”
Eötvös József

Felhasznált irodalom:

Kasik Tamás: A betonelemgyártás jövője. Beton c. lap, XXXIII. évfolyam, I., 2025. februári szám

Magyar Napelem Napkollektor Szövetség: Megszületett a jövő betonja – áramot termel, tárol és forradalmasíthatja a városokat, Budapest, 2025. április 20.

BAMA – Baranya Megyei Hírportál: A beton új generációja a jövő generációjéért – Rendkívüli szoborcsoporthat rendkívüli alapanyagból Kolodko Mihálytól, Pécs, 2024. június 6.

Dr. Nehme Salem: Alapanyagok hatása a korszerű betontechnológiára, Budapest, 2024. november 15. BME Díszterem, Első magyar építőanyag-ipari konferencia

Pradeep Nandi: Global Cellular Concrete Market Overview, Market Research Future, 2025. június

Cabr-Concrete: Sejtes beton, 2023. június 29.

High Concre
(fotók: Beton újság)

Ötéves a PREbeton: az előregyártás sikertörténete



Idén ünnepli fennállásának ötödik évfordulóját a PREbeton Zrt., a hazai előregyártott betonelem piac meghatározó szereplője. A vállalat a Market Építő Zrt. tudatos stratégiai döntésének eredményeként jött létre 2020-ban, tovább erősítve a Market Csoport generálkivitelezői pozícióját. Az elmúlt öt év bizonyította a stratégia sikerét.

Dinamikus növekedés számokban

A PREbeton fejlődése az első pillanattól kezdve lenyűgöző pályát írt le. A legfontosabb mérföldkövek önmagukért beszélnek:

2020: Megnyílik a gyár, elindul a termelés, és az év végére eléri az első 1 000 m³ felhasznált betont.

2021: Bevezetik az ISO 9001, 14001 és 45001 minőségirányítási rendszereket, és a működésbe integrálják a LEAN módszertant. A felhasznált beton mennyisége átlépi a 10 000 m³-t.

2022: Átadják az első, PREbeton elemekből épült szendvicspanel-szerkezetű épületet.

2023: A termelési kapacitás eléri a napi 200 m³-t.

2024: A felhasznált beton mennyisége meghaladja a 100 000 m³-t. Augusztusban egy nagyszabású gyárbővítéssel megduplázzák a gyártási területet.

2025: A napi betongyártás stabilan eléri a 280 m³-t.

A siker emberi oldala

A PREbetonnál a kompromisszumok nélküli minőségre, a professzionalizmusra és a külső piacokon elért sikeres terjeszkedésre a legbüszkébbek. A cégvezetés szerint a legnagyobb kihívást egy olyan üttöképes

és elkötelezett csapat felépítése jelentette, amely képes megbirkózni a piaci kihívásokkal. A nulláról indulva mára a vállalat 180 saját munkavállalót foglalkoztat, de az alvállalkozókkal együtt közel 400 embernek ad munkát a gyárban, a logisztikában és az építési helyszíneken. Ez a csapat alapozza meg a vállalat működését és fejlődését.

Hőszigetelt falpaneljeik gyártása mára kialakult és bejáratott rendszer szerint zajlik, amely technológiai és esztétikai szempontból is stabil minőséget képvisel. Ezt az eredményt folyamatos fejlesztéssel, és a gyártási és beépítési folyamatok lépésről lépésre történő optimalizálásával érték el. Bár a hasonló típusú falpanelek gyártása Magyarországon nem újkeletű, a PREbeton saját fejlesztése és gyártási minősége egyedi kombinációt képvisel.



Célok a következő öt évre

A vállalat a jubileumot követően sem lassít. A célok egyértelműek: a megszerzett piaci pozíció megőrzése és erősítése, az eredményesség további növelése, valamint a gyártási kapacitás maximális kihasználása.



A nemzetközi piacok iránti nyitottság jegyében a PREbeton a Market Csoporttal együtt 2025 januárjában részt vett a Las Vegasban megrendezett World of Concrete szakkiállításon, ahol első kézből ismerhették meg a betonipar legfrissebb technológiai innovációit, a fenntarthatóságot szolgáló új megoldásokat, valamint az iparág digitalizációs irányait.

Az elmúlt öt év története egyértelműen bizonyítja, hogy egy céltudatos, szakmailag elkötelezett és innovatív vállalkozás mire képes a hazai építőiparban. A PREbeton nemcsak egy sikeres cég, hanem a Market Csoport értékteremtő filozófiájának egyik legkésebb példája.

(fotók: PREbeton Zrt.)



Holcim-cement az alapja a Zero Waste Group új telephelyének



A Holcim Magyarország Kft. által gyártott cementek kulcsszerepet játszanak a hazai ipari fejlesztésekben, legutóbb például a Zero Waste Group Kft. személyei telephelyének kivitelezésében, ahol vállalatunk termékei biztosították az új hulladéktárolók alapját.

A Zero Waste Group még a 2022-es évben kezdte meg a hulladékfeldolgozó telephelyének építését, amelyhez Holcim-cementből készült betonelemeket használtak fel. Az új kül- és beltéri tárolók kialakítása nemcsak a hulladékgazdálkodás hatékonyságát növelheti, hanem egyben példát is mutat a környezettudatos építési gyakorlatra.

A projekt során összesen 4 655 betonelemet építettek be, amelyeket a Holcim Magyarország egyik partnere gyártott a Holcim CEM II/A-S 42,5 R cementjéből. Ez a nagy kezdőszilárdságú cement kohósalak-tartalma miatt jó bedolgozhatóságot és tartósságot biztosít – kiválóan alkalmas ipari és mélyépítési létesítmények, például kültéri hulladéktárolók alapozására. Ennek köszönhetően hozzájárul a hosszú élettartamú, környezettudatos építési gyakorlat megvalósításához – összhangban a projekt fenntarthatósági céljaival.

A cementalapú betonelemek hosszú élettartamúak, ellenállnak az időjárás viszontagságainak, valamint újrahasznosított és alternatív alapanyagok is felhasználhatók az előállításuk során, csökkentve ezzel az épí-

tőipar környezeti terhelését. Az ilyen típusú infrastruktúra-fejlesztések fontos szerepet játszanak az ipari létesítmények fenntarthatóbbá tételében, mivel az új betonelemek hosszú távú megoldást nyújtanak, minimalizálva a karbantartási és csereigényt.

A fejlesztés eredményeként 12 új tárolóhely létesült, biztosítva a kezelt hulladékok környezetbarát és hatékony tárolását. A modern telephelyet ünnepélyes keretek között 2025. május 31-én avatták fel.

„Külön büszkeség számunkra, hogy a Zero Waste Group telephelyének építéséhez szükséges betonelemek gyártásához a mi cementünket választották. A két vállalat közötti együttműködés jó példája a helyi körforgásos gazdaságnak is: a Zero Waste Group Kft. által kezelt RDF hulladékot a Királyegyházi Cementgyárban alternatív tüzelőanyagként használjuk. Ezzel hozzájárulva ahhoz, hogy a Holcim Királyegyházi Cementgyárában ma már több, mint 90%-ban tudjuk alternatív forrásokkal kiváltani a fosszilis tüzelőanyagokat. Ezáltal pedig végső soron alacsonyabb karbonlábnyommal rendelkező cementekkel tudjuk kiszolgálni a magyar építőipart” – nyilatkozta Putler Csaba, a Holcim Magyarország Kft. értékesítési igazgatója.

Ez a gyakorlat jelentősen csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását, így mérsékelve a cementgyártás ökológiai lábnyomát. A Királyegyházi Cementgyár esetében például több mint 45%-kal tudtuk csökkenteni a nettó fajlagos szén-dioxid-kibocsátást,

azaz az egy tonna cementkötésű termékre jutó kibocsátási értéket a gyár indulása (2011) óta. Ráadásul az RDF (Refuse Derived Fuel) hulladék, amelyet a Zero Waste Group biztosít, egy energiaforrásként újrahasznosított anyag, amely egyébként hulladéklerekba vagy égetőkbe kerülne.

„A Holcim Magyarország számára kulcsfontosságú, hogy a hulladékot erőforrásként kezeljük. Az alternatív tüzelőanyagok, mint például az RDF cementgyári hasznosítása (együttégetés) tökéletes példája a körforgásos gazdaságnak. Ezzel nemcsak a hulladéklerek terhelését csökkentjük és értékes primer erőforrásokat takarítunk meg, hanem jelentősen hozzájárulunk a cementgyártás CO₂-kibocsátásának mérsékléséhez is. A cementgyártás magas hőmérsékletű folyamata biztosítja ezen anyagok biztonságos és teljes körű hasznosulását, energiát szolgáltatva a gyártáshoz” – egészíti ki Mayer Zsanett, a Holcim Magyarország geocycle, azaz hulladékhasznosításért felelős vezetője.

Az ilyen típusú tüzelőanyagok alkalmazásával a Holcim Magyarország nemcsak csökkenti a környezetre gyakorolt terhelést, hanem a geocycle tevékenységén keresztül aktívan hozzájárul a hazai körforgásos gazdaság előmozdításához, amely a hosszú távon fenntartható ipari működés egyik kulcseleme.

A Holcim Magyarország számára a környezettudatos megoldások nemcsak vállalati célkitűzést jelentenek, hanem konkrét lépéseket is a zöldebb jövő felé. Az ilyen fejlesztések révén a vállalat nemcsak a környezetvédelmi intézkedéseit erősíti, hanem aktívan hozzájárul a hazai hulladékgazdálkodás hatékonyságának növeléséhez is. A Holcim Magyarország elkötelezett amellett, hogy iparági szereplőként élen járjon az innovatív és fenntartható építőipari megoldások bevezetésében, elősegítve a teljes ágazat zöld átállását.

(fotó: Zero Waste Group)



SZABVÁNYFIGYELŐ

2025. június

Nemzeti szabvány közzététele

MSZ ISO 13315-2:2025

Betonra és betonszerkezetekre vonatkozó környezetközpontú irányítás. 2. rész: A rendszer határértékei és a nyilvántartási adatok

MSZ ISO 22040-3:2025

Betonszerkezetek életciklus-menedzsmentje. 3. rész: Kivitelezési szakasz

Magyar nyelven megjelent nemzeti szabvány

MSZ EN 17516:2024

Hulladék. Építőanyagként felhasználható szemcsés szilárd anyagok jellemzése. Megfelelőségi kioldódási vizsgálat. Felfelé áramlásos perkolációs vizsgálat

2025. július

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ CEN/TS 1994-1-101:2025

Eurocode 4: Együtt dolgozó, acél-beton öszvérszerkezetek tervezése. 1–101. rész: Egy- és kétoldali fémlemez burkolatú öszvérszerkezetek (SC)

MSZ 18299:2025

Szemhalmazos építési-bontási hulladék vizsgálata és minősítése

MSZ EN 12390-4:2025

A megszilárdult beton vizsgálata. 4. rész: Nyomószilárdság. A vizsgálóberendezésekre vonatkozó előírások – Az MSZ EN 12390-4:2020 helyett

Magyar nyelven megjelent nemzeti szabvány

MSZ 18299:2025

Szemhalmazos építési-bontási hulladék vizsgálata és minősítése

Európai szabvány közzététele

CWA 18186:2025

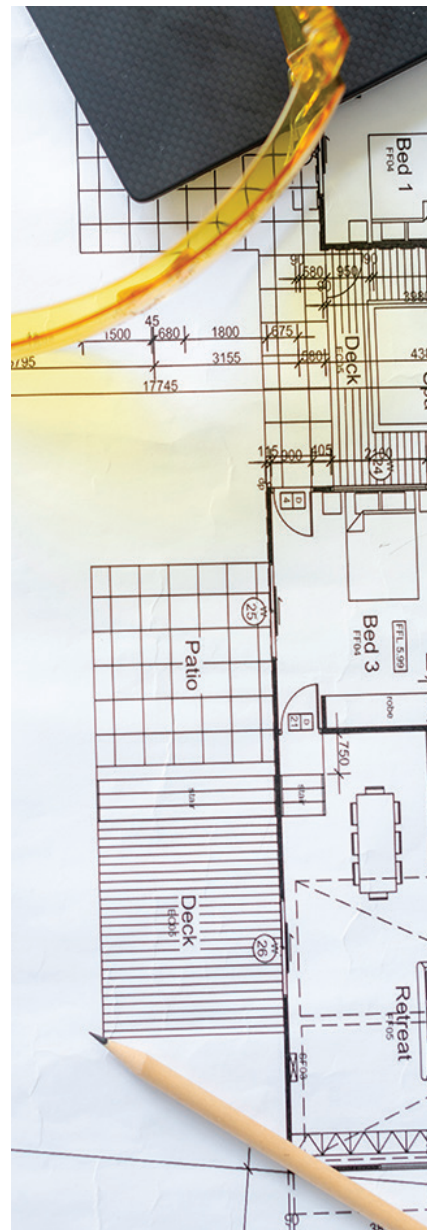
Guidelines to create a Digital Product Passport – the EU project CircThread experience

EN 14944-2:2025

Influence of cement based products on water intended for human consumption. Test methods. Part 2: Influence of site-applied cement based materials and associated non-cement based products/materials on organoleptic parameters and mitigation of organic substances (TOC)

EN 14944-4:2025

Influence of cement based products on water intended for human consumption. Test methods. Part 4: Migration of substances from site-applied cement based materials and associated non-cement based products/materials



PEDAX BETONACÉL-FELDOLGOZÓ GÉPEK



30 év tapasztalat,
műszaki-fejlesztési
tanácsadás

FACT
Fejes – Atillás Concrete Technologies



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

Technológia-fejlesztési tanácsadás.

FACT-Plus Kft.

telefon: +36 30 451-4670, e-mail: fejes.istvan@fact-plus.hu

web: www.fact-plus.hu

Fiatalok a fenntartható jövőért – újra megrendezték a Zöld Alternatíva Vetélkedőt

A DDC Váci Cementgyára idén is otthont adott a Zöld Alternatíva Vetélkedőnek, ahol középiskolás diákok izgalmas kihívások során mérhették össze tudásukat a cementgyártás és a fenntarthatóság témaköreiben.

2025. május 23-án immár kilencedik alkalommal rendezte meg a Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) a Zöld Alternatíva Vetélkedőt, mely az évek során a vállalat egyik meghatározó társadalmi felelősségvállalási programjává nőtte ki magát. A verseny egyik legfőbb célja, hogy közelebb hozza a jövő generációjához a fenntarthatóság kérdéskörét, és megmutassa, hogy a környezetbarátosság az iparban is megvalósítható.

Az egyedülálló vetélkedő során a versenyző tanulók nemcsak elméleti tudásukat állíthatják próba elé, hanem gyakorlati és kreatív kihívásokon keresztül tapasztalhatják meg, mit jelent a fenntartható gondolkodás a cementgyártás világában. A döntőnek idén a Váci Cementgyár és annak környezete adott otthont, ahol hat csapat versengett egymással a cementgyártás és a környezetvédelem témaköreiben.

A fenntarthatóságról játékosan

A program színes és tartalmas versenynapot kínált. A Duna-parton a diákok egy általuk készített cápát bocsátottak vízre, melyekre a fenntarthatóságról szóló saját üzeneteiket írták. Volt, akinek kikötött, volt, akinek messze úszott a cápjája, de a sikeres mentőakciónak köszönhetően az összes fenevadat kihalászták. Ezután a résztvevők a folyó vízminőségével kapcsolatos feladatot oldottak meg – így saját élményen keresztül tapasztalhatták meg, milyen tudatosságot igényel a természeti erőforrások védelme.

A következő helyszínen, a sejcei kőbányában a tanulókat geológiai kihívások, például ásványfelismerés és -gyűjtés, valamint egy „spártai” ügyességi feladat – lándzsadobás – várta, miközben megismerkedhettek a bányászat környezeti összefüggéseivel is. Majd az út a DDC Váci Cementgyarába vezetett, ahol a laboratóriumban zsaluzás, analitikai



vizsgálatok és egy különösen kreatív, a jövő alternatív fehérjeforrásait népszerűsíteni hivatott „tűcskös” gasztrokihívás tette próbára a résztvevőket.

A gyár területét bejárva, a cementgyártásról szóló tudásfelmérő kérdőív kitöltése után egy különleges tájékoztató versenyen is részt vettek a csapatok, ahol fenntarthatósági témákhoz kapcsolódó tudnivalókat kellett összegyűjteniük, a hulladékgazdálkodási feladat pedig arra tanította őket, hogy az ipari környezetben is alapvető fontosságú a szelektív gyűjtés és az újrahasznosítás. A délután kreatív produkciókkal folytatódott: a csapatok cementzsákokból készítettek ruhákat és kiegészítőket, melyeket egy divatbemutatón fel is vonultattak. A program zárásaként pedig ötletes, környezettudatosságra nevelő szövegezésben adták elő zenei produkcióikat.

A szoros küzdelemből a Váci Madách Imre Gimnázium ATP csapata került ki nyertesként, amely mind a verseny első fordulójában, mind a döntő során kiemelkedően teljesített. A nyertes csapat tagjai valamennyien egy-egy értékes elektromos rollerrel térhettek haza.

„A vetélkedő feladványai egyaránt próbára tették a kreativitást, az ügyességet és az alkalmazható tudást, a feladatok tárháza rengeteg kihívást, és még annál is több sikerélményt

tartogatott a versenyzők számára. Ugyanakkor számomra a főszerepet az a vitathatatlanul tehetséges és sokszínű fiatalokból álló csapat töltötte be, akikre nemcsak én, hanem az egész iskola is büszke lehet. A kemény munkájuk és az általuk befektetett jelentős mennyiségű idő, amit a felkészülésre szántak, meghozta az eredményt. A versenyről mindnyájan megannyi életre szóló élménnyel és új tapasztalattal távoztunk” – mondta el Törökné Kiss Tímea, a nyertes csapat felkészítő tanára.

A DDC zöld szemlélete

A vetélkedővel a DDC célja nem csupán az oktatás támogatása, hanem annak bemutatása is, hogy a hazai építőanyag-ipar komoly erőfeszítéseket tesz a fenntartható működés érdekében. A cementgyártás energiaigényes tevékenység, de a vállalat innovatív megoldásokkal – például alternatív tüzelőanyagok használatával, modern környezetvédelmi technológiák bevezetésével – igyekszik minimalizálni ökológiai lábnyomát.

(fotó: DDC)





PLENÁRIS KONFERENCIA

09:00–09:50	Regisztráció
10:00–10:20	Megnyitó <i>Moderátorok: Turbék Judit, Szalai Tamás</i>
10:20–10:40	Épületek karbonlábnyoma – miért és hogyan? Dr. Szalay Zsuzsa – egyetemi docens, BME Építőanyagok és Magasépítés Tanszék
10:40–11:00	Előregyártás és ESG, így válik zöldőbbé a hazai építőipar Végh Stella – fenntarthatósági referens, MABESZ
11:00–11:30	Pódiumbeszélgetés: A fenntartható építőanyag-ipar Dr. Szalay Zsuzsa (BME), Végh Stella (MABESZ), Király Imre (KSZGYSZ), dr. Hegedűs Éva (HuGBC)
11:30–11:50	KÁVÉSZÜNET
11:50–12:10	A 2024/3110 EU-rendelet (CPR) a gyakorlatban Urbán Ferenc – beton.hu, CeMBeton
12:10–12:30	A 2024/3110 EU-rendelet (CPR) a szabványosítás és a termékszabványok vonatkozásában Rácz Attila – beton.hu, MABESZ
12:30–13:00	Pódiumbeszélgetés: Az új CPR a fenntartható építőanyagipar kulcsa? Bernáth Csaba (MSZT), Kapros Zoltán (ÉKM), Rácz Attila (MABESZ), Urbán Ferenc (CeMBeton)
13:00–13:20	Előregyártott szerkezetek alkalmazása lakóépületekben Becker Ádám – Bayer Construct Zrt.
13:20–13:30	Életműdíj-átadó A díjakat átadja: Hoffmann Tamás – elnök, CeMBeton Galló Ferenc – elnök, MABESZ
13:30–13:50	Minden építés alapja 2025 – Betonpályázat eredményhirdetés Az eredményeket kihirdeti: Pálffy Sándor DLA, a bírálóbizottság elnöke A díjakat átadja: Urbán Ferenc – CeMBeton Szigeti Csaba – MABESZ
13:50–15:00	EBÉD
10:00–15:00	Kiállítás Betontárgyak, divattárgyak kiállítása

beton.hu/betonfesztival

Beton Fesztivál 2025

A beton.hu, a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) és tagvállalatai támogatásával idén is megrendezi a Beton Fesztivált. A programnak idén is a **Dürer Kert** ad otthont **2025. október 3-án**. Ezúttal az építőanyagipar szemszögéből járjuk körbe az ESG (Environmental Social Governance) – fenntartható vállalatirányítás és az új CPR (Építési termék rendelet) témaköröket előadások és kerekasztal-beszélgetések keretében, majd bemutatjuk hazánk egyik legjelentősebb kivitelezését. A Lágymányosi-öböl partján, gyönyörű természeti környezetben továbbra is garantált az igazi fesztiválhangulat.

Időpont: 2025. október 3. péntek 10:00

Helyszín: Dürer Kert, 1117 Budapest, Öböl utca 1.

(parkolás a környéken – fizetős övezet!)

Milyen a hangulat egy Beton Fesztiválon? Nézd meg a korábbi évek rendezvényeinek beszámolóit a **beton.hu** oldalon.

A Beton Fesztiválon való részvétel **előzetes online jelentkezéshez kötött**. A regisztráció a részvételi díj **ELŐZETES** kiegyenlítését követően válik véglegessé. (Helyszíni regisztrációra, illetve a regisztrációs díj helyszínen történő befizetésére nincs lehetőség.)

Jelentkezési határidő: 2025. szeptember 15.

Részvételi díj: 10.000.- Ft + áfa

