2021. február
XXIX. évfolyam I. szám

szakmai lap

beton

érték generációknak

Új utakon **a beton népszerűsítése**

Kéregfelválás *az ipari padlóknál*

Betonacélminőségek *az egyes EU tagállamokban*

A beton **története**

BETONOGRÁFIA

MELLÉKLET:
Az MSZ 4798:2016 szerinti beton

TRADÍCIÓ • TARTÓSSÁG • TARTALOM

Tartalom

3 Köszöntő

4 CeMBeton évértekelő: a Covid-19 ellenére is eredményes munkát végeztünk

5 CeMBeton - MABESZ: Új utakon a beton népszerűsítése

6 Szakembereink az oktatásban, a továbbképzésben

8 Vasbeton szerkezetek - mit kell tudnunk a betonacélról?

11 A HeildelbergCement a világon elsőként létesített teljes körű szén-diox-megkötő üzemet cementgyárban

14 Betonpadló - Kéregfelválás az ipari padlóknál

16 A váci szennyvíztisztító készítésekor alkalmazott technológiai újdonságok (3. rész)

18 A beton története II. rész

20 5C - Karbonátosodás

22 Betonográfia: Rideg betonfelületeken nőiesen légies festékpigmentek könnyed „megfolyása"

25 Nők az ágazatban: dr. Tariczky Zsuzsanna

27 Tanuljuk a betont!.

beton szakmai lap
érték generációknak

Impresszum

Beton szakmai lap
2021. február

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

Felelős kiadó:
Szarkándi János

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

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

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

Nyomdai munkák:
Virtuoz Kft.
Felelős vezető: Tolonics Gergely

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

www.betonujsag.hu

Címlapfotó*: Tamás Pál*

beton.hu

OBSERVER

Köszöntő

Ami miatt szívesen vállalkozom a Köszöntő megírására, az a 45 év, amit az építő-, építőanyagiparban eltöltöttem, a tisztelet és megbecsülés, amit az iparág művelői, és így az iparág iránt érzek, és amit nekem is viszonoztak.

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség munkáját jogtanácsosként az alapítása, tehát 1990 óta segítem, úgy érzem, hogy a szövetség eddigi eredményeiben nekem is részem volt.
Az 1989-90-es években megindult a gazdaság átalakítása a piacgazdaság irányába. A cementipar ebben a folyamatban az élen járt, mivel már 1988-ban létrejöttek – még az állami vállalat (CEMÜ) tulajdonlásával – az első gazdasági társaságok: a Beremendi Cementipari, a Hejőcsabai Cementipari és a Cementipari Gépjavító Részvénytársaságok, az akkor még hatályos 1875. évi XVIII. tv. alapján. Ezt követte több más társaság alapítása: a Dunai Cementmű Kft., a Lábatlani Cementipari Kft., a Bélapátfalvai Cementipari Rt., és egyidejűleg elindult a privatizáció. A cementipar akkori nagyjai – Koltai Imre, Riesz Lajos, Mihócs Ferenc, Ábrahám Ferenc – azon megfontolásból, hogy az ország cementszükségletében ne keletkezzen hiány és a műszaki fejlesztés is folytatódjon, a cementipart egyben kívánták átvinni a piacgazdaságba. Ezen elgondolást képviseltem és segítettem akkor mint az állami vállalat vezető jogtanácsosa.
Azonban már az előzőekben jelzett folyamatok megindulásánál nyilvánvalóvá lett, hogy a gazdasági társaságokként önállóvá vált cementgyárak és infrastrukturális egységek közös érdekeinek képviselete, az érdekkonfliktusok kezelése a továbbiak folyamán is megoldandó feladat. 1989. évben az Országgyűlés elfogadta az 1989. évi III. törvényt a társadalmi szervezetekről. E törvény a piacgazdaság logikájának megfelelően, de széles körű autonómiát biztosítva szabályozta az egyesületeket, beleértve a szakmai szervezetek tevékenységét, szervezetét. E törvény alapján hozták létre a Magyar Cementipari Szövetséget 1990 februárjában, lényegesen egyszerűbb szervezettel. Elsődlegesen a frissen önállósodott üzemek munkájának eredményessé tételét jelölte meg célul, de természetesen a privatizáció során keletkező érdekkonfliktusok kezelését is átvette az időközben végelszámolással megszűnt állami vállalattól.
1992-ben érdekképviseleti, érdekérvényesítő munkánk és az európai integráció iránti elkötelezettségünk elismeréseképpen – tudomásom szerint elsőként a hazai szakmai szervezetek közül – vált a szövetség az Európai Unió szakosított szervezete, a CEMBUREAU tagjává.
A szövetség életében és munkájában a következő jelentős változás 2005-ben következett be, amikor a cementipar érdekképviselete újabb jelentős kihívásokkal került szembe. Megjelentek a vevői fizetési problémák, a tartozási lánc, a szabályozások, a szabványok átdolgozásának szükségessége, az uniós normákhoz igazítása, és az építőanyagipar mint egész érdekképviseletének szükségessége, mivel egyértelművé vált, hogy az építésügy önálló minisztériumot nem kap. A szövetség élére új elnök került Oberritter Miklós személyében, és megindult a szervező, irányító munka.
2014-ben immáron a jelenlegi elnökünk, Szarkándi János irányításával a szövetség szervezetileg és tevékenységében is megújult.
A munka elsődlegesen a végtermék, a beton irányába bontakozott ki. A szövetség nemcsak nevében, de tevékenységében is felvállalta a cement-, a beton- és a mészipar komplex képviseletét, mivel az Építőanyag-ipari Szövetség az építési termék irányába lépett, a Betonszövetség pedig végelszámolással megszűnt.
A szövetség önálló, egyszemélyes társasága a Cemkut Kft., amely a kutatás-fejlesztés területén működik, és amelynek alapítása óta jogtanácsosként segítem munkáját.

Itt tartunk most 30 év után, visszatekintve úgy érzem, érdemi alkotó munkát tudtam végezni.
Munkámat 2006-ban a kormány elismerő oklevéllel értékelte, 2008-ban megkaptam a Cementiparért elismerést.

Dr. Kulcsár Ferenc
ügyvéd

CEMBETON ÉVÉRTÉKELŐ: A COVID-19 ELLENÉRE IS EREDMÉNYES MUNKÁT VÉGEZTÜNK

ASZTALOS ISTVÁN CEMBETON

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton) legfontosabb feladata a tagjai érdekkörébe tartozó iparágak – cement-, beton- és mészipar –, valamint a kapcsolódó vállalkozások szakmai és gazdasági érdekvédelme. Ennek a tevékenységnek az egyik legfontosabb része – amelyet a Magyar Betonelemgyártó Szövetséggel (MABESZ) közösen végzünk – a beton népszerűsítése. Szintén lényegesnek tartjuk az oktatási tevékenységet, amelyet szintén a MABESZ-szal együtt folytatunk. Mindkét tevékenységről – azok fontosságára való tekintettel – külön cikkekben tájékoztatjuk kedves olvasóinkat.

A CeMBeton egyéb tevékenységeit bizottságokban végzi folyamatosan. Ezek a bizottságok továbbra is a következők:

- Gazdasági és Szabályozási Bizottság
- Környezetvédelmi Bizottság
- PR és Kommunikációs Bizottság, valamint
- Oktatási Bizottság.

A 2020-as év történései szövetségünket sem kerülték el, így munkánkra is jelentős hatással volt a koronavírus-járvány, illetve az azzal összefüggő intézkedések. Ebben a vonatkozásban a legfontosabb tevékenységünk az volt, hogy folytatni tudtuk a 2019-ben megkezdett kapcsolatot az Innovációs és Technológiai Minisztériummal, a velük történő egyeztetésre 2020. január 31-én került sor. A Covid-19 koronavírus-járvány kitörése előtt még egy találkozón vettünk részt 2020. március 12-én, amelyre dr. habil. Boros Anita államtitkár hívott meg bennünket. A téma az ITM Építésgazdasági Stratégiai Terv egyeztetése volt. Álláspontunkat írásban is eljutattuk az ITM részére. Ezt követően – a járvány kitörése után – heti beszámolót kért tőlünk az ITM, amelyet minden hét péntek reggelén küldtünk el 2020. március 27-től kezdődően 2020. július 3-ig bezárólag. Ezután dr. habil. Boros Anita államtitkár ismét egy személyes találkozóra invitálta szövetségünket, ahol a téma az ITM Építésgazdasági Stratégiai Terv további egyeztetése volt. Az ezt követő – immár online – tájékoztatóra 2020. augusztus 25-én került sor.

A Gazdasági és Szabályozási Bizottság elsődleges feladata, hogy részt vegyen a cement, a mész és a beton gyártásához kapcsolódó szabványosítási tevékenységben. Ezek a munkák nagyrészt a CEN (ISO) és az MSZT bizottságaiban folynak. Lapunk, a Beton újság rendszeresen beszámolt az itt végzett tevékenységről, amelyről kedves olvasóink a „Szabványfigyelő" rovatunkban olvashattak. Ezek közül érdemes megemlíteni az MSZ EN 12350 és az MSZ EN 12390 szabványsorozatokat, amelyek a friss- és a megszilárdult beton vizsgálataival foglalkoznak. Említést érdemel még az MSZ EN 13369:2018 szabvány munka alatt lévő magyar nyelvű kiadása, amely az előregyártott betontermékek általános szabályait tartalmazza.

Jelenleg folyamatban van az építési termék rendelet (CPR) felülvizsgálata. Ezzel kapcsolatban 2020. május hónapban felvettük a kapcsolatot az ITM-mel és Magyarország megbízott szakértőjével.

A Környezetvédelmi Bizottság elsődleges feladata a jogszabálymódosítás-tervezetekkel, végrehajtásiutasítás- és műszakiirányelv-tervezetekkel kapcsolatos szakmai-műszaki állásfoglalások kialakítása, véleményezése, továbbá az iparágra vonatkozó érdekvédelem, a minél szélesebb spektrumot lefedő szakmai kommunikáció elvégzése. Ennek megfelelően 2020-ban is számos jogszabály-tervezetet véleményeztünk, illetve különböző intézmények többféle témában végzett munkáját segítettük a cement- és mészipar álláspontjának megküldésével, egyeztetéseken történő részvétellel, valamint közvetítettünk a hazai tagvállalatok felé. Ezek közül a legfontosabbak az ún. RDF hulladékok hasznosítási kérdései és az ún. R15 hulladék hasznosítási kód (anyagában történő hasznosítás) bevezetésének támogatása, valamint a hulladékgazdálkodás ágazati kérdései voltak, melyek során közvetlen kapcsolatot tartottunk az Innovációs és Technológiai Minisztériummal (ITM).

Fontos volt még az MGYOSZ Környezetvédelmi Bizottságával való kapcsolattartásunk is, melynek során elvégeztük az általuk megküldött törvényjavaslatok, szakmai előkészítő anyagok, műszaki tervezetek véleményezését, a cement- és mészipar szempontjából releváns álláspontok érvényesítését.

Az európai ügyek nyomon követésének és befolyásolásának legfontosabb eszköze a CEMBUREAU munkacsoportjaiban való részvétel és az ottani munka segítése. Ezenkívül – a CEMBUREAU segítő közreműködésével – kommunikálunk a brüsszeli magyar képviselettel és a magyar EP-képviselőkkel is, továbbá tájékoztatjuk őket az itthoni – MABESZ-szal közös „betonnépszerűsítési" tevékenységünkről. Mindezt 2020-ban online módon tudtuk elvégezni.

A PR és Kommunikációs Bizottság munkáját 2020. évben is a Skivak ügynökség segítette. Az ügynökség a „betonnépszerűsítő" munkacsoport munkájában nem vett részt, csak az egyéb szövetségi ügyeket, elsősorban a hírlevél készítését támogatta. A CeMBeton honlapjának intranetjét folyamatosan töltöttük fel tartalmakkal. A honlaphoz kapcsolódóan 2020-ban is rendszeresen, havonta megjelentettük a szövetség hírlevelét.

Az Oktatási Bizottság 2020. évi tevékenységéről a bevezetőben már említett külön cikkben olvashatnak kedves olvasóink.

CeMBeton - MABESZ: Új utakon a beton népszerűsítése

URBÁN FERENC CEMBETON
RÁCZ ATTILA MABESZ

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) a beton népszerűsítése területén immár a 6. sikeres évét zárta.

A 2020-as évet rendhagyó módon indítottuk, munkacsoportunk töretlen lelkesedéssel ötletelt, tervezgetett, azonban a Covid-19 sok mindent felülírt, így év közben új irányba kellett fordulnunk. Egyértelművé vált, hogy a Beton Fesztivált nem tudjuk biztonsággal megtartani, és így a hozzá szorosan kötődő betonpályázatot sem tudtuk kiírni. További problémaként jelentkezett az SM-felületeken megjelenő anyagaink – elsősorban a fotókat érintő – jogi helyzetének tisztázatlansága, így nagy bánatunkra fel kellett függesztenünk e tevékenységünket. Folytatva a hagyományokat újabb óvodáknak juttattuk el képeskönyv és kifestő formájában Cembi és Mixi kalandjait a beton világában. Az ismeretek átadását az általános és középfokú képzésben az általunk kidolgozott „A CEMENT, A BETON ÉS A MÉSZ" oktatási segédanyaggal támogatjuk. Az egyetemi és a gyakorló szakemberek számára a megváltozott körülmények mellett online formában is tartottak tagvállalati szakembereink előadásokat (részletesen lásd külön), melyeket újabb szakmai kiadványainkkal is támogatunk. Döntéshozóknak, nem szakembereknek szánt kiadványsorozatunk újabb része is megjelent „Beton - A fenntartható fejlődés igazi motorja" címmel. A felszabaduló pénzügyi források 2020-ban lehetővé tették, hogy új szakmai anyagokat is elkészíthessünk, ennek eredményeként két új CeMBeton kiadványunk is megjelent. „Az építőanyag-ipar szerepe a körforgásos gazdaságban" összefoglaló tanulmány célja rámutatni arra, hogy mit is jelent pontosan a körforgásos gazdaság, és milyen kihívások elé állítja az iparági szereplőket, valamint a szabályozást. „Az MSZ 4798 szerinti beton" kiskönyv célja, hogy tömören összefoglalja azokat a tudnivalókat, amelyek a betonnal kapcsolatba kerülő szakembereket segítik a mindennapi munkájuk során. Új és régebbi kiadványaink továbbra is ingyenesen letölthetők honlapunkról: www.beton.hu.

Régóta terveztük, hogy a szakemberek és érdeklődők számára rövid szakmai kisfilmeket készítünk, ezt 2020-ban részben meg is valósítottunk. 14 kisfilmet készítettünk el (narrációval, magyar/angol felirattal), ezek:

- A beton kreatív alkalmazása
- Helyszíni frissbeton-vizsgálatok – konzisztencia, viszkozitás
- Helyszíni frissbeton-vizsgálatok – légtartalom- és víztartalommérés kiszárítással
- Helyszíni frissbeton-vizsgálatok – mintavétel, próbatest-készítés
- Laboratóriumi vizsgálatok – nyomószilárdság, fagyállóság, vízzáróság/vízfelvétel, távolsági tényező, hajlító-húzó, hasító-húzó vizsgálat, kopásállóság
- Frissbeton konzisztenciáját, kötésidejét és a beton szilárdságát, fagyállóságát, vízzáróságát befolyásoló tényezők
- A tömörítés és utókezelés jelentősége
- Adalékszerek hatása – Folyósító
- Adalékszerek hatása – Víz alatti betonozás
- Adalékszerek hatása – Vízbetörések lezárása
- Adalékszerek hatása – Felületminőség-javító
- Cementgyártás
- Transzportbeton-gyártás
- Műszál erősítésű ipari padló

További kisfilmek is szerepelnek terveinkben a mészgyártás, a helyszíni betonozás és a betonelem-gyártás és -kivitelezés területeken. 2021-ben reményeink szerint elindítjuk YouTube-csatornánkat és a kisfilmek terjesztését, népszerűsítését, hogy azokat minél szélesebb kör megismerhesse, és elérhetővé váljon számukra.

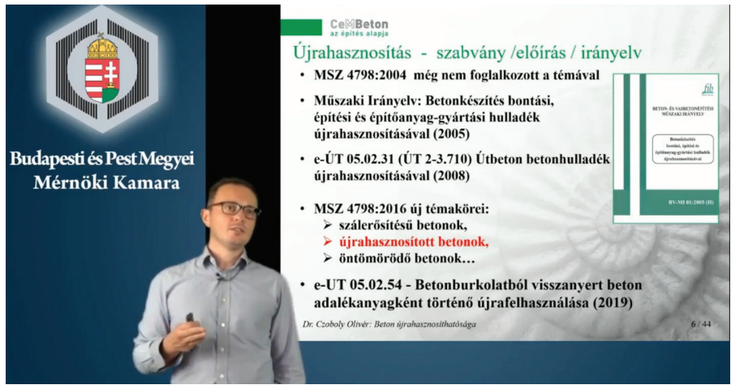
Tovább bővült a rendszeresen megjelenő BETON szakmai lapunk olvasói köre, a bevezetett újítások következtében egyre nagyobb közönséget érünk el. Az update kiadvány – megjelenési gyakoriságával – szerves mellékletét képezi a lapnak, de az előfizetőknek, médiapartnereknek új kiadványaikat is mellékeltük az újsághoz, ezzel is kiegészítve a lapban megjelenő hazai szakcikkeket. A lap saját honlapja, a cikkenkénti feltöltés (melyeket külön is olvashatnak, e-mailen elküldhetik, Facebookon megoszthatják olvasóink), a kiemelt szakcikkek megosztási lehetősége az egyes szakcikkek olvasottságának növelése mellett a szakemberek együttgondolkodását, tudásmegosztását is elősegíti. Ennek is köszönhetően tovább nőtt a szakcikkek olvasottsága.

A betonpályázat kiírása és a Beton Fesztivál elmaradása következtében összefoglaltuk és értékeltük az elmúlt 5 év eseményeit. Munkacsoportunk a megváltozott körülményekhez igazodva tervezi meg 2021. évi tevékenységét, továbbra is célunk – a szakmai összefogás erősítése, a tagvállalataink által gyártott anyagok, termékek, műszaki megoldások, a bennük rejlő lehetőségek megismerése, minél szélesebb kör számára történő megismertetése.

Szakembereink az oktatásban, a továbbképzésben

URBÁN FERENC CEMBETON
RÁCZ ATTILA MABESZ

Szövetségeink (CeMBeton, MABESZ) kiemelt célja a szakemberképzés és a továbbképzés. A naprakész, gyakorlatorientált tudásanyag átadása a leendő és a gyakorló mérnökök számára 2020-ban is több műszaki egyetemen és a Magyar Mérnöki Kamara (MMK) továbbképzésein valósultak meg.



Együttműködéseinket folytattuk a felsőfokú szakemberképzésben. Sajnos a Covid-19 a felsőoktatásban való részvételünket is megnehezítette, tavasszal menet közben kellett alkalmazkodnunk az egyetemek bezárásához, a távoktatáshoz. Ezt a pdf előadások megosztásával és konzultációs rendelkezésre állással oldottuk meg, de volt, ahol a PowerPoint diákat láttuk el hangalámondással, és egyes előadásainkat videó formájában is elérhetővé tettük.

A Magyar Mérnöki Kamara kreditpontos képzési rendszerében való sikeres részvételünk is részben online formában valósult meg. A budapesti kamara stúdióban rögzítette előadásainkat, melyekkel párhuzamosan konzultációval álltunk rendelkezésre, míg volt olyan kamara is, amely az irodájában vagy távolról tette lehetővé az élő online előadások megtartását. A BPMK rögzített előadásait megkaptuk, így azokat is feltöltöttük a CeMBeton intranetre, hogy élőképes előadásként is az egyetemisták rendelkezésére álljanak.

A Magyar Mérnöki Kamara továbbképzési rendszerében idén ősszel elértük az 1 000. gyakorló mérnököt, aki részt vett a továbbképzésen.

Egyetemi oktatási tevékenységünket a Miskolci Egyetemen, a Pannon Egyetemen, a Pécsi Tudományegyetemen, a győri Széchenyi István Egyetemen és a SZIE Ybl oktatási rendszerében valósítottuk meg.

Kollégáink további tevékenységeket is végeznek, mint pl. TDK, diplomamunkák konzulensi, bírálói feladatai. Anyagainkat a visszajelzések és az ipari technológiák fejlődését nyomon követve folyamatosan fejlesztjük. Az ismeretanyagok átadását az oktatók és a hallgatók, a szakemberek, a szakmai érdeklődők számára online felületeinken, szakmai kiadványainkkal, valamint a BETON szakmai lapban is segítjük.

RUGALMASSÁG ÉS INNOVÁCIÓ A 10 ÉVES LAFARGE-NÁL

Kihívásokkal teli évet zárt 2020-ban a LAFARGE Cement Magyarország Kft. Hatékony és gyors alkalmazkodásának köszönhetően – a válság ellenére is – nemcsak eredményességét, de a munkahelyeket is meg tudta őrizni. Az idén 10. fennállását ünneplő vállalat még nagyobb hangsúlyt fektet egy zöldebb, mindenki számára élhetőbb jövő megteremtésére.

A pandémia nemcsak hazánkban, de világszerte is új kihívások elé állította a nemzetgazdaságokat, a vállalatokat. Az innováció és a változásokra történő rugalmas reagálás képessége felértékelődött, és minden eddiginél nagyobb szerepet kapott. Míg a magyar gazdaság teljesítménye a becslések szerint több mint 5%-kal csökkent a tavalyi évben, az építőipari termelés egy év alatt 5 százalékkal nőtt a KSH adatai szerint.

A LAFARGE a nem várt gazdasági nehézségek ellenére is eredményesen tudta zárni a 2020-as évét. A cég stabil működését igazolja az is, hogy a Pécs-Baranyai Kereskedelmi és Iparkamara éves megyei rangsorában a TOP100-as összesített listáján a 8. helyen, míg a TOP 150 – Ipar, kereskedelem, szolgáltatás kategóriában a 6. helyen szerepel a 2019-es eredményei alapján. „Büszkék vagyunk munkavállalóink 2020-as teljesítményére, a vállalat iránti elköteleződésükre. Szakmai tudásuk és elhivatottságuk nélkül nem tudtuk volna a nehéz gazdasági helyzetben megőrizni a munkahelyeket, valamint a 2019-es évhez hasonló eredményt elérni" - jegyzi meg Hoffmann Tamás, a LAFARGE Cement Magyarország Kft. ügyvezető igazgatója.

Rugalmasság

A LAFARGE-nál – követve a világsajtó eseményeit és a nemzetközi cégcsoport ajánlásait – elsőként vezettek be olyan intézkedéseket, amelyek mind a munkavállalók, mind a helyi lakosság egészségvédelmét szolgálták.

A helyi közösségek támogatása ebben az időszakban is kiemelt fontosságú volt a LAFARGE számára. „A Közösségi Érték Program pályázati összegén felül közel egymillió forint értékben járultunk hozzá a környezetünkben élők, valamint az egészségügyi intézményekben dolgozók védekezéséhez. Továbbá az oktatási intézmények digitális átállását is segítettük" – fejti ki közösségi szerepvállalásukat Zadravecz Zsófia értékesítési és marketingigazgató.

Innováció

A LAFARGE nagy várakozásokkal tekint a 2021-es és az azt követő évekre. Terveik között az eddigieknél is nagyobb hangsúlyt kap a környezetvédelem. „A Királyegyházi Cementgyár kibocsátási értékei jelenleg is megfelelnek a szigorú határértékeknek, azonban célunk 2050-re a nettó szénsemlegesség elérése. Mindehhez további technológiai beruházásokat, valamint a termékportfólió átalakítását is tervezzük a következő időszakban" – hangsúlyozza Hoffmann Tamás ügyvezető igazgató.

A Királyegyházi Cementgyár fajlagos CO_2-emissziós értékeinek csökkentése érdekében csak a 2021-es évben közel 1,5 milliárd Ft összértékben valósul meg fejlesztés. A beruházások eredményeként a LAFARGE a körkörös gazdaságban is aktívabb szerepet tud vállalni. Azaz a más ipar számára hulladéknak minősített „melléktermékek" nagyobb arányú újrahasznosításával az ország hulladékkezelési problémájának kezelésében is hatékonyabban tud részt venni.

A LAFARGE környezetvédelmi elköteleződésének másik pilléreként olyan cementtermékek előállításán dolgozik, amelyek nemcsak a gyártásuk során, de összetételükben is „zöldnek" minősülnek. Ezt az irányt erősíti az építőipar beruházói oldalán egyre nagyobb mértékben megjelenő zöldépítkezés iránti elvárás is. „Büszkék vagyunk arra, hogy a tavalyi évben például a MOL-Csoport Kopaszi-gáton épülő új székháza, a MOL Campus környezettudatos célkitűzéseinek megvalósításához a kivitelezők az általunk gyártott cementet mint az egyik fő építőanyagot választották" - jegyzi meg Zadravecz Zsófia.

„A LAFARGE Cement Magyarország Kft. számára még különlegesebb az idei év, hiszen 2021-ben ünnepeljük a fennállásunk 10. évfordulóját. Ez egy jó apropó arra is, hogy újabb lépést tegyünk a már megkezdett úton és termékeinkkel felelősségteljesen, környezettudatosan, még jobb és még élhetőbb városokat építsünk a jövő nemzedékének. Hiszen a holnap nincs megírva, a jövő velünk épül" - zárja gondolatait Hoffmann Tamás.

Vasbeton szerkezetek – mit kell tudnunk a betonacélról?

IV. rész: Betonacélminőségek az egyes EU tagállamokban

BOROSS PÉTER ELLENŐRZŐ MÉRNÖK, CEMKUT KFT.

Cikksorozatunk első részében bemutattuk, hogy miért kell vasalás betonszerkezeteink többségébe, a második részben áttekintettük a betonacélok forgalomba hozatalára és felhasználására vonatkozó legfontosabb szabályokat, majd a harmadik részben sorra vettük a betonacélok beazonosítását és származásának ellenőrzését. Az utolsó részben az egyes tagállamokban azonos jellel, de többé-kevésbé eltérő tulajdonságokkal rendelkező betonacélminőségeket hasonlítjuk össze.

Betonacélok jelölése az Eurocode 2-vel összhangban, az MSZ EN 10027-1:2017 szabvány szerint

Az MSZ EN 10027-1:2017 számú szabvány szerint a betonacélok jelölését az alábbi módon kell megadni:

Bxyzpq, ahol:

B – betonacél

xyz – a betonacél karakterisztikus (minősítő) folyáshatára MPa-ban (N/mm²-ben), három számjeggyel

pq – a duktilitási (nyúlóképességi) osztály betűjele, egy vagy két karakterben

Például a B500C acélminőség esetén:

B – betonacél

500 – a betonacél karakterisztikus folyáshatára 500 MPa

C – a betonacél duktilitási osztálya a legnagyobb nyúlású „C" osztály

Azt gondolhatnánk, hogy az azonos európai szabvány (EN 10027) szerint azonos jelöléssel ellátott, de különböző nemzeti szabványoknak megfelelő acéltermékek tulajdonságai azonosak, vagy legalábbis nagyon hasonlók; de látni fogjuk, hogy ez koránt sincs mindig így.

Azonos jelölésű betonacélok összehasonlítása eltérő nemzeti szabványok szerint

Az Európában legáltalánosabban használt betonacéltípusok az alábbiak:

B500A, B500B, B500C (B500SP), B550A és B550B.

Ezek közül a B500B minőség a legtöbb tagállam nemzeti előírásaiban megtalálható, de nem teljesen azonos acélminőséggel. Ennek bemutatásához össze fogjuk hasonlítani az erre a minőségre vonatkozó követelményeket az alábbi nemzeti szabványok szerint:

MSZ 339:1987 és prMSZ 339:2020 szabványtervezet – Magyarország

DIN 488-x:2009 szabványsorozat – Németország

ÖNORM B4707:2017 – Ausztria

BS 4449:2005+A3:2016 – Nagy-Britannia

HRN 1130-2:2008 – Horvátország

SPRS EN 10080:2008 – Szerbia, Bosznia

PN-H-93250:2018 – Lengyelország

ČSN 42 0139:2011 – Csehország

BDS 9252:2007 – Bulgária

A környező országok közül nem vettem figyelembe Romániát és Olaszországot, mert itt a nemzeti szabványok nem tartalmaznak B500B kategóriájú terméket, csak ennél kisebb szilárdságú, de nagyobb nyúlóképességű, úgynevezett földrengésálló acélokat (PC60, illetve B450C).

Mint látható, az egyes tagállamok nemzeti szabványai alapján nem teljesen azonosak az Eurocode2 terminológiája szerint vett 'B500B' minőséghez tartozó követelmények.

A következőkben néhány olyan nemzeti követelményt emelek ki, amely az adott tagállamban sokkal szigorúbb, mint a többi tagállamban, és összehasonlítom az átlagos értékekkel:

- Folyáshatár átlagos értéke: Németországban B500B tekercsre 535 MPa, a többi tagállamban csak 510 MPa.
- Folyáshatár egyedi minimum értéke: Németországban B500B tekercsre 525 MPa, a többi tagállam zömében csak 475-485 MPa.
- Egyenletes nyúlás átlagértéke: Németországban 6,6%, a többi tagállamban 5%.
- Egyenletes nyúlás egyedi minimum értéke: Lengyelországban 4,95%, a többi tagállamban 4-4,5%.
- Szakadási nyúlás, szakítószilárdság: Magyarországon, Lengyelországban és Bulgáriában lehet ezekre is követelmény, más tagállamokban nincs.
- Szakítószilárdság és folyáshatár arányának egyedi minimum értéke tekercsre: Németországban 1,09 és Lengyelországban 1,078; a többi tagállamban csak 1,06.
- Kifáradási ciklusszám előírások: Nagy-Britanniában 5 000 000 ciklust kell kibírnia törés nélkül, míg Németországban (minta darabszám függvényében) csak 750 000 / 1 000 000 / 1 500 000 és 2 000 000 ciklust (a többi tagállamban az általános ciklusszám 2 000 000).
- Fárasztóvizsgálat kétszeres amplitúdó értékek: tagállamonként és átmérőnként 140-200 MPa (a feszültségmaximum 46,7% és 66,7%-a) között változik.

A fenti különbségek igazolják, hogy harmonizált előírás hiányában óvatosan kell bánni az azonos szabványos jelölésű, de eltérő nemzeti szabványok alapján gyártott termékekkel, hiszen nem lehetünk biztosak abban, hogy a másik tagállamban B500B acélként gyártott termék pl. a magyar előírások szerinti B500B (vagy B60.50) követelményeket is teljesíti. A jogszabályi kötelezettségen túl tehát ezért is kiemelten fontos, hogy a betonacél rendelkezzen minden egyes, forgalmazásban érintett tagállam saját tanúsítványával, mert azzal igazolható, hogy a termék nem csak a gyártási, hanem a felhasználási tagállamban az adott acélminőségre vonatkozó elvárt értékeket is teljesíti – ha pedig mégsem, akkor ez a tanúsítványból és az az alapján kiállított teljesítménynyilatkozatból egyértelműen ki fog derülni, és az eltérések tudatában, illetve azok figyelembevételével kerül a termék betervezésre és beépítésre a vasbeton szerkezetekbe.

Összefoglalás

A beton anizotrop; csak a nyomó irányú teherbírásának 10%-át tudja felvenni húzóterhelésként. E hátrány kiküszöbölése érdekében – olyan esetekben, amikor szükséges – a beton tartószerkezeteket a húzóterhek felvételére alkalmas vasalással látjuk el. A betonacél – a szerkezeti acéllal, cementtel, adalékanyaggal stb. ellentétben – nem rendelkezik harmonizált szabvánnyal, így CE-jeles betonacéllal nem fogunk találkozni. Emiatt minden egyes tagállamban el kell végeztetni a hazai teljesítményállandóság-igazolási eljárást. A forgalomba hozatal feltétele az érvényes Teljesítménynyilatkozat, amit csak az eljárás lefolytatása után tud a gyártó/forgalmazó jogszerű tartalommal elkészíteni. Magyarországon a nemzeti eljárásrend a betonacél termékekre az (1+) rendszer szerinti tanúsítási eljárást írja elő, aminek keretében a tanúsító szervezet mind a terméket, mind a gyártóüzemet rendszeresen vizsgálja, felügyeli, értékeli és tanúsítja. Magyarországon a cikk írásának időpontjában két kijelölt szervezet jogosult betonacélra Nemzeti Műszaki Értékelést és Teljesítmény Állandósági Tanúsítványt kiadni:

- Cemkut Cementipari Kutató-Fejlesztő Kft. (Cemkut)
- ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft. (ÉMI).

A tanúsított terméket jogszabályi előírás szerint csak Teljesítménynyilatkozattal együtt szabad forgalomba hozni, de ez önmagában nem elég ahhoz, hogy az adott szállítmányról megállapítsuk, ténylegesen az a termék-e, ami a teljesítménynyilatkozaton szerepel. Ehhez a termékcímkét a rajta szereplő adatokkal együtt, továbbá az egyes betonacélszálakra a gyártás során ráhengerelt hengerlési azonosítókat (bordakódokat) tudjuk segítségül hívni. Egyezés esetén jó eséllyel azt a terméket és minőséget szállította nekünk a kereskedő, amit várunk.

Ez utóbbi azért is rendkívül fontos, mert azonos elnevezéssel (pl. B500B) egymástól akár lényegesen eltérő nemzeti szabványok követelményei szerint gyártott termékeket is kaphatunk. Például a nagy-britanniai BS 4449:2005+A3:2016 szabvány a fárasztóvizsgálatra a más tagállamokban elvárt tönkremenetel nélküli ciklusszám legalább két és félszeresét követeli meg, miközben például Németországban a B500B tekercsek szakítóvizsgálati paramétereinek (folyáshatár, nyúlás, szilárdság-arány) minimumkövetelményei akár 10-20%-kal is magasabbak, mint más tagállamokban. Ráadásul Magyarországon, Lengyelországban és Bulgáriában – más tagállamokkal ellentétben – a szakítószilárdságra és/vagy a szakadási nyúlásra is lehetnek előírt követelményértékek. Ezért kiemelten fontos, hogy a betonacél rendelkezzen minden egyes, a forgalmazásban érintett tagállam saját tanúsítványával, amely vagy igazolja a hazai elvárásoknak való megfelelést, vagy kiemeli és bemutatja az azoktól való eltérést, aminek ismeretében a felhasználó felelősen tud dönteni arról, hogy használni kívánja-e az adott terméket.

A cikksorozat megírásához köszönetemet fejezem ki az ÓAM Ózdi Acélművek Kft.-nek és a Celsa Huta Ostrowiec S.p. Z.o.o. vállalatnak, amelyek hozzájárultak ahhoz, hogy az általuk készített fényképfelvételekkel illusztrálhassam a cikksorozatot, valamint Urbán Ferencnek (CEMKUT Kft.), aki szakmailag lektorálta és adott esetben helyesbítette a teljesítményállandóság igazolásról, a műszaki értékelésről, tanúsításról és forgalomba hozatalról írottakat.

Eurocode Kategória		B500B						Az összes tagállamban. minimum értékek
(Tag)állam		Magyarország			Németország		Ausztria	
Szabvány		MSZ 339:1987	prMSZ 339:2020 szabványtervezet		DIN 488-1:2009 DIN 488-2:2009 DIN 488-6:2009	DIN 488-1:2009 DIN 488-3:2009 DIN 488-6:2009	ÖNORM B 4707:2017	EN 10080 EN 1992-1-1
Minőség szabványos jele		B60.50	B500B	B500BS	B500B rúd	B500B tekercs	B500B	B500B
Folyáshatár (R_{eH}) min.	karakterisztikus	490	500		500	500	500	490-510
	átlag	-	510		530	535	-	510-535
	minimum	-	485		505	525	485	475-525
Szakítószilárdság (R_m) min.	karakterisztikus	590	540*	600	-	-	-	550-600
	átlag	-	-	610	-	-	-	610
	minimum	-	524*	582	-	-	-	582
Egyenletes nyúlás (A_{gt}) min.	karakterisztikus	-	5,0		5,0	5,0	5,0	5,0 - 5,5
	átlag	-	5,0		6,4	6,6	-	5,0 - 6,6
	minimum	-	4,5		4,6	4,1	4,0	4,0 - 4,95
Szakadási nyúlás (A_5) min.	karakterisztikus	18,0	-	18,0; 16,0; 14,0	-	-	-	14,0 - 18,0
	átlag	-	-	18,0; 16,0; 14,0	-	-	-	14,0 - 18,0
	minimum	-	-	16,2; 14,4; 12,6	-	-	-	12,6 - 16,2
Folyáshatár és szakítószilárdság aránya (R_m/R_e), min.	karakterisztikus	-	1,08		1,08	1,08	1,08	1,08 - 1,10
	átlag	-	1,08		1,09	1,10	-	1,08 - 1,10
	minimum	-	1,06		1,08	1,09	1,06	1,06 - 1,09
Fárasztóvizsgálat	Maximum érték	-	300		300		300	300
	Kétszeres amplitúdó	-	150		200 és 175 (d <= 28mm)		150	145 - 200
	Minimum érték	-	150		100 és 125 (d <= 28mm)		150	100 - 155
	Ciklusszám	-	2 000 000		**Dupla amplitúdó 200 MPa:** 1 próbatest 750 000 2 próbatest 1 000 000 5 próbatest 2 000 000 **Dupla amplitúdó 175 MPa:** 1 próbatest 1 500 000 9 próbatest 2 000 000		2 000 000	750 000 - 5 000 000

Eurocode Kategória		B500B						Az összes tagállamban. minimum értékek
(Tag)állam		Nagy-Britannia	Horvátország	Szerbia, Bosznia	Lengyelország	Csehország	Bulgária	
Szabvány		BS 4447:2005+A3:2016	HRN 1130-2:2008	SPRS EN 10080:2008 nemzeti melléklettel	PN-H-93250:2018	ČSN 42 0139:2011	BDS 9252:2007	EN 10080 EN 1992-1-1
Minőség szabványos jele		B500B	B500B	B500B	B500SN	B500B	B500B	B500B
Folyáshatár (R_{eH}) min.	karakterisztikus	500	500	500	500	500	500	490-510
	átlag	510	510	510	510	N/A	510	510-535
	minimum	485	475	485	485	N/A	485	475-525
Szakítószilárdság (R_m) min.	karakterisztikus	-	-	-	-	-	550	550-600
	átlag	-	-	-	-	-	-	610
	minimum	-	-	-	-	-	-	582
Egyenletes nyúlás (A_{gt}) min.	karakterisztikus	5,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,0	5,0 - 5,5
	átlag	5,0	5,0	5,0	5,5	N/A	5,0	5,0 - 6,6
	minimum	4,0	4,0	4,0	4,95	N/A	4,5	4,0 - 4,95
Szakadási nyúlás (A_5) min.	karakterisztikus	-	-	-	14,0	-	-	14,0 - 18,0
	átlag	-	-	-	14,0	-	-	14,0 - 18,0
	minimum	-	-	-	13,0	-	-	12,6 - 16,2
Folyáshatár és szakítószilárdság aránya (R_m/R_e), min.	karakterisztikus	1,08	1,08	1,08	1,10	1,08	1,08	1,08 - 1,10
	átlag	1,08	1,08	1,08	1,10	N/A	-	1,08 - 1,10
	minimum	1,06	1,06	1,06	1,078	N/A	1,06	1,06 - 1,09
Fárasztóvizsgálat	Maximum érték	300	300	300	300	300	300	300
	Kétszeres amplitúdó	200; 185; 170; 160; 150	150	200; 185; 170; 160	175; 145	170	150	145 - 200
	Minimum érték	100; 115; 130; 140; 150	150	100; 115; 130; 140	125; 155	130	150	100 - 155
	Ciklusszám	5 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	750 000 - 5 000 000

Engedélyezési és kivitelezési szabályok is változtak 2021. januárjában

DR. JÁMBOR ATTILA ÜGYVÉD, AZ ÉPÍTÉSIJOG.HU SZERKESZTŐJE

Amikor már azt hittük, hogy 2021 januárjában elmarad a szokásos jogszabálydömping, 2020 decemberének utolsó napjaiban egymás után jelentek meg az építésügyi salátarendeletek. A kivitelezés résztvevőinek leginkább a lakóházakat, illetve a használatbavételt érintő új szabályokat kell megismerniük. Az alábbi tájékoztatóban igyekeztünk a kivitelezési tevékenységre vonatkozó fontosabb előírásokat összegyűjteni, de terjedelmi korlátok miatt több, jelentős változást nem tudtunk érinteni.

Lakóházak építésének új előírásai

Az egyszerű bejelentésre vonatkozó szabályok a bevezetésük óta eltelt öt év alatt már kilencedik alkalommal alakultak át. Az Egyszerű bejelentési rendelet (155/2016. (VI. 13.) Korm. rendelet) minden egyes egyszerű bejelentésre vonatkozó változásait nem szabad összekeverni a kizárólag a 2020. december 30-ától a kihirdetett veszélyhelyzet 2021. évi – remélhetőleg minél hamarabb történő – megszüntetéséig alkalmazandó előírásokkal. A veszélyhelyzeti előírások közül kiemelendő, hogy a cégek is építhetnek legfeljebb 1 000 négyzetméter összes hasznos alapterületű lakóépületet, feltéve, hogy – 300 négyzetméter felett – csak hat lakást tartalmaz.

A szomszédok számára jó hír, hogy a lakóház-építkezések 2021-től már megjelennek az ÉTDR általános tájékoztatási felületén. Ennek köszönhetően bárki megnézheti a tervezett épület helyszínrajzát és homlokzati tervét (vagy látványtervét). Hozzáteszem, hogy ez még nem jelenti azt, hogy biztosak lehetünk abban, hogy mi fog épülni, mivel az építtetőknek elég tág lehetőségük van az egyszerű bejelentés időtartama alatt a tervek módosítására.

Most már az építési napló készenlétbe helyezése is elmaradhat (de inkább vezessünk naplót!)

Egy 2019. októberi változás alapján az a természetes személy, aki saját lakhatására épít, bővít lakóépületet – más könnyítések mellett – építési napló vezetése nélkül is építkezhet. Itt is megragadom az alkalmat arra, hogy jelezzem: senki ne építsen lakóházat építési napló nélkül, és ilyen munkában ne is közreműködjön. Egy esetleges hiba esetén ugyanis rendkívül nehéz lesz felelőst találni, ezért akár egy résztevékenység tekintetében is javasolt a naplóvezetés. A mostani jogszabályváltozás azt eredményezte, hogy a naplóvezetési kötelezettség hiányában az elektronikus építési naplót már nem kell készenlétbe helyezni sem.

Egyszerűbb lesz az épületek használatbavétele

Az építésügyi hatósági eljárásokról szóló kormányrendeletet (312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet) több új pontja is a használatbavételi engedélyek megszerzésének egyszerűsítésére irányul. A bevezetett ütemezett használatbavétel lehetősége mindenképpen segíti a beruházókat, ha egy építési engedély alapján egyszerre több épületet létesítenek. A 2021. január 1-jétől a használatbavételnek már csak az a feltétele, hogy az elkészült építmény – a még építés alatt álló épületekről függetlenül – önállóan alkalmas legyen a rendeltetésszerű és biztonságos használatra, de nincs szükség az építési engedély ütemezésére.

Sajnos nagyon sokszor előfordul, hogy elszámolási vita miatt a kivitelező nem adja meg a használatbavételhez szükséges nyilatkozatát. Szinte látom, ahogy a kivitelező olvasók felvonják a szemöldöküket: hát persze, hogy nem nyilatkozom, ha nem kapom meg a pénzemet! A kivitelezői nyilatkozat nem használható az elszámolás kikényszerítésére, és ha jobban belegondolunk, fura is ugyanazt a nyilatkozatot kétféleképpen alkalmazni. Egyrészt nem adok nyilatkozatot arról, hogy elkészítettem a munkát, másrészt kérem a pénzemet az elkészített munkáért. Az anyagi követeléseket főként megelőzni lehet megfelelő szerződéses konstrukcióval. Hosszú távon az építésügyi feltételek igazolásának hiánya visszaüthet, és a kivitelező számára okozhat többletköltségeket.

Az Eljárási kódex kifejezetten lehetővé teszi a kivitelezői nyilatkozat pótlását, de csak – a lejárt hatályú építési engedélyek esete mellett – a fővállalkozó kivitelező halála vagy megszűnése esetében. Látható, hogy ez az új szabály még nem fogja megoldani az elszámolási viták miatt megakadó használatbavételeket.

12 + 1 pontos cikksorozatban dolgoztuk fel az új energetikai előírásokat

Arról szinte mindenki hallott, hogy fél év haladékot kaptak azok az építkezések, amelyek nem tudják teljesíteni a közel nulla energiaigény követelményeit. 2021. június 30-ig még használatbavételi engedélyt vagy hatósági bizonyítvány szerezhetnek a nem közel nulla energiaigényű új épületek.

A határidő-hosszabbítás mellett két miniszteri és két kormányrendelet vezetett be lényeges változásokat az energetikai követelmények rendszerében, és ráadásul csak pár nap maradt a felkészülésre. Az Építésijog.hu egy 12 + 1 pontos cikksorozatban dolgozta fel az energetikai követelményeket érintő változásokat (az ingyenes cikk az Építésijog.hu oldalon érhető el). Külön felhívjuk a figyelmet az épületek szellőzésére vonatkozó új követelményre. 2021. január 1-től azonnali hatállyal kötelezővé vált a lakóépületek légtechnikai rendszerrel történő frisslevegő-ellátása, és a szennyezett levegő elvezetése, amely az érintett szakemberek körében már most heves vitákat váltott ki.

A 2021. évi jogszabályváltozásokat bemutató, az „Építési jog 2021" című, 2021. január 27-i online konferencia előadásaiból 3-3 perces videók ingyenesen elérhetők az Építésijog.hu Facebook-oldalán:

dr. Jámbor Attila – Az OTÉK 2021. januári módosításai

dr. Jámbor Attila - Tetőtér-beépítésekre vonatkozó kedvező szabályok

Kurucz Regina - Logisztikai és ipari épületekre vonatkozó új követelmények

Kurucz Regina - Felújítások és bővítések esetén milyen energetikai követelményeket kell teljesíteni?

A HeidelbergCement a világon elsőként létesít teljes körű szén-dioxid-megkötő üzemet cementgyárban

2020. december 14-én a norvég parlament jóváhagyta azt a beruházást, ami egy teljes körű szén-dioxid-megkötő létesítmény kialakítását célozza meg a HeidelbergCement Norcem üzemében, Brevikben, Norvégiában. A breviki szén-dioxid-megkötő és -tároló (CCS) projekt évi 400 ezer tonna CO_2 megkötését és állandó tárolásra történő szállítását teszi lehetővé, ami azt jelenti, hogy a világ első ipari méretű CCS projektje jön létre cementgyárban. Az új létesítmény építési munkálatai várhatóan azonnal megkezdődnek azzal a céllal, hogy 2024-re beindulhasson a CO_2 kiválasztása a cementgyártás folyamatából. A végeredmény az üzemben előállított cement kapcsán létrejövő kibocsátás 50%-os csökkentése lesz.

„Nagy örömmel tölt el minket a norvég parlament végleges jóváhagyása a forradalmi CCS projektünk kapcsán" – mondja dr. Dominik von Achten, a HeidelbergCement igazgatótanácsának elnöke. „A CO_2 kiválasztása fontos alappillére a nemzeti és nemzetközi éghajlati célok teljesítésének. A breviki CCS projektünk utat nyit az ipar és más ágazatok számára."

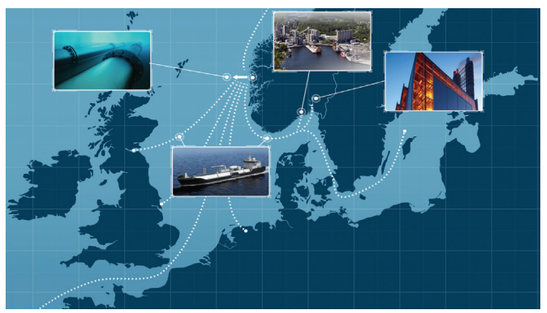
Giv Brantenberg, a HeidelbergCement észak-európai régiójának igazgatója és a Norcem igazgatótanácsának elnöke az alábbit nyilatkozta: „A HeidelbergCement nagyra értékeli a norvég hatóságokkal folytatott sikeres együttműködést. A breviki CCS projekt egyértelmű bizonyítéka annak, hogy mennyire fontos az, hogy az ipari és az állami szektorok közös nevezőre jussanak a klímaváltozás elleni küzdelem során."

A norvég kormány még 2018 elején választotta ki Breviket, hogy egy ipari méretű CO_2-megkötő kísérleti projektnek adjon otthont. A HeidelbergCement és a norvég állami energetikai vállalat, az Equinor 2019 szeptemberében írt alá egy, a szén-dioxid megkötésével és tárolásával kapcsolatos egyetértési megállapodást. A projekt finanszírozását nagyrészt a norvég kormány támogatja a skandináv ország teljes körű „Longship" névre hallgató klímaberuházási projektje részeként, amely magában foglalja a CO_2 megkötését, szállítását és tárolását.

A HeidelbergCement kötelezettséget vállalt arra, hogy 2025-re az 1990-es adatokhoz képest 30%-kal csökkentse az egy tonna cementkötésű anyag után keletkező fajlagos nettó szén-dioxid-kibocsátást. Ez a cél korábban 2030-ra volt kitűzve. Ahhoz, hogy ezt el tudja érni, a vállalat konkrét CO_2-csökkentési intézkedéseket határozott meg világszerte az összes üzeme számára. A HeidelbergCement célja, hogy karbonsemleges betonnal tudjon szolgálni legkésőbb 2050-re.

Képek forrása:
Norcem (www.norcem.no)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group



Egymást érik a kerékpáros fejlesztések

A NIF Zrt. beruházásában intenzív kerékpárút-fejlesztés zajlik szerte az országban. Már a korábbiakban átadott 42 kilométernyi kerékpáros létesítmény is bizonyítja, hogy korábban nem látott ütemű munkálatok indultak el hazánkban. 2020-ban tovább folytatódott a munka, összesen 58 kilométernyi kerékpárutat adtak át, amelyből 19,4 km teljesen új kerékpárút. Országszerte több mint 69,5 km-en folyik jelenleg is az építés és mintegy 668 kilométernyi szakasz fejlesztésének előkészítése zajlik a háttérben.

Az EuroVelo 6 Rajka és Budapest közötti szakasz fejlesztésének következő lépésében kiépítik Komárom-Esztergom megyében a 7,5 km-es dunaalmási és a 13,9 km-es Gönyű-Komárom közötti szakaszokat. Ebben az évben a Budapest–Balaton kerékpárút fejlesztésének keretében Törökbálinton 5 meglévő hidat újítanak fel. Folytatódik a Balatoni Bringakör további szakaszainak tervezése. A már rendelkezésre álló tervek alapján tervezetten tavasszal megkezdődhet az építésiengedély-köteles szakaszok kivitelezése a Tihany és Örvényes közötti kb. 3,3 km hosszú szakaszon. Szintén 2021-ben Balatonkenese és Balatonfűzfő között 4,2 km-es szakaszon, illetve további önkormányzati utcákat érintő részeken is elindulnak a munkák.

2021. II. negyedévében elindul Tokaj-Hegyalján a Tokaj-kör kerékpáros útvonal megvalósítása, melynek elkészültével a már átadott Nyíregyháza-Tokaj közötti kerékpárút kiegészül a Tokaj-Bodrogkeresztúr-Tarcal-Tokaj útvonallal, így mintegy 52 km hosszúságú összefüggő kerékpárút jön létre 2022-re.

(forrás, fotó: nif.hu)

2021-ben is minden irányban lesznek közútfejlesztések országszerte

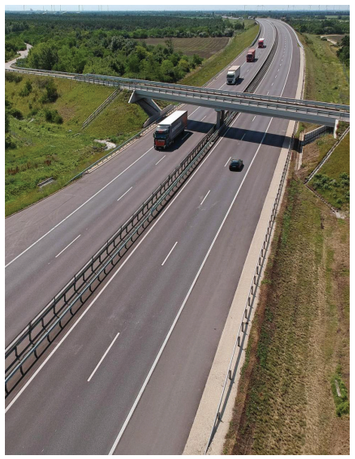
Mosóczi László közlekedéspolitikai államtitkár közlése szerint a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. idén célba érő beruházásaiban mintegy 140 kilométeren létesülnek vagy újulnak meg útszakaszok összesen nettó 350 milliárd forintból. A 2021-ben megkezdődő fejlesztések közé tartozik a Kalocsa-Paks Duna-híd és a kapcsolódó közutak megépítése, az M6 elvezetése az országhatárig, vagy az M76 Zalaegerszegig tartó, sármelléki repülőteret is bekötő szakaszának kivitelezése. A fejlesztések lendületes továbbvitelével 2025-ben négysávos utakon juthatunk majd el minden megyei jogú városba és kilenc határállomásig - tette hozzá az államtitkár.

Idén vehetik birtokba az autósok az M3-tól jelenleg Miskolcig tartó M30 északi irányú folytatását Tornyosnémetiig. Az új szakasz forgalomba helyezése után Budapestről Kassára végig autópályán lehet majd közlekedni. A gyorsforgalmi út befejezésével Magyarország elsőként végez a Via Carpatia útvonalhoz kapcsolódó feladataival. A Baltikumtól a Fekete-tengerig nyúló folyosó az érintett országok keleti régióit összekötve bővíti majd Kelet-Közép-Európa belső gyorsforgalmi kapcsolatait. A Via Carpatia színvonalas közúti elérést biztosít a tengeri kikötőkig, így akár eurázsiai dimenzióban is dinamikusabb és kiszámíthatóbb áruáramlást tesz lehetővé.

Az M44 Kondorostól Békéscsabáig elérő szakasza tavaly év végén nyílt meg a közlekedők előtt. A 2019 óta járható, Tiszakürtig tartó folytatással együtt a főváros és Viharsarok között már mostanra 25 perccel csökkent a menetidő. A dél-keleti országrész gyorsabb megközelítését célzó fejlesztéssorozatban idén a Lakitelek-Tiszakürt szakasz készülhet el egy új Tisza-híddal. Az autóút ezzel három év alatt 90 kilométeren teremt új összeköttetést három kelet-magyarországi megye között, teljes egészében hazai forrásból.

A nyugati határszélen az M80 Körmend és Szentgotthárd-Rábafüzes (országhatár) szakaszának kivitelezése fejeződhet be, összesen 30 kilométeren. Az év végére várható az M85 Sopron-kelet és Fertőrákos közötti folytatásának átadása is. Szintén 2021-ben zárulhat le a 48-as főút fejlesztése Debrecentől Nyírábrányig, valamint a Veszprém déli elkerülő első ütemének kivitelezése.

(forrás, fotó: kormany.hu)



Egy év alatt 5, az előző hónaphoz képest 12,1%-kal nőtt az építőipari termelés volumene

2020 novemberében az építőipari termelés volumene a nyers adatok szerint 5,0%-kal haladta meg az egy évvel korábbit. Mindkét építményfőcsoport termelése emelkedett: az épületeké 7,7, az egyéb építményeké 2,2%-kal. A szezonálisan és munkanaphatással kiigazított indexek alapján az építőipar termelése az októberihez mérten 12,1%-kal nőtt, június óta minden hónapban magasabb volt az előző havinál, novemberben 27,3%-kal meghaladta a májusi mélypontot.

Az építőipari ágazatok közül az épületek építésében 4,7, az egyéb építmények építésében 1,4, a speciális szaképítésben 7,9%-kal bővült a termelés.

A megkötött új szerződések volumene 55,5%-kal nőtt, ezen belül az épületek építésére kötött szerződéseké 87,1, az egyéb építmények építésére vonatkozóké 35,5%-kal.

Az építőipari vállalkozások november végi szerződésállományának volumene 2,7%-kal magasabb volt a 2019. november véginél. Az épületek építésére vonatkozó szerződések volumene 53,8%-kal nagyobb, az egyéb építményeké 15,0%-kal kisebb volt, mint egy évvel korábban.

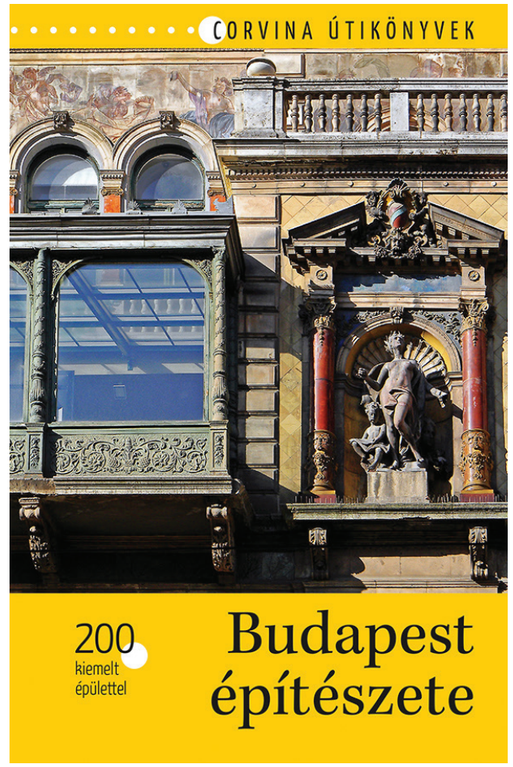
2020 első tizenegy hónapjában az előző év azonos időszakához képest az építőipari termelés 9,9%-kal mérséklődött.

(forrás: ksh.hu)

Bede Béla: Budapest építészete - 200 kiemelt épülettel

A Corvina tematikus útkönyvek sorozatának nyolcadik kötete a mai Budapest területén található, különböző korokból származó építészeti emlékeket mutatja be. Az előző kötetek felépítéséhez hasonlóan kiemelten leírnak könyvük 13 fejezetében 200 épületet, megadják a címét, a GPS koordinátáit, és hogy mikor látogatható. Időrendben veszik sorra az építészeti stílusokat, és egyes fejezetek végén névvel és címmel felsorolják az adott kor egyéb építészeti emlékeit is, összesen 263 épületet. Igyekeztek az egyes fejezeteken belül úgy elrendezni az épületeket, hogy ha lehetséges, séta keretében járhassa végig az útikönyv olvasója. Céljuk volt, hogy az egyes stíluskorszakokon belül minél többféle épületet (szakrális-, főúri-, lakó-, ipari- és más egyéb épületet) mutassanak be. Tudatosan nem számarányaiknak megfelelően vették fel a különböző stílusok épületeit a kötetbe. Ha így tettek volna, akkor a historizmus, a szecesszió és az art deco adná az útikönyv kilencven százalékát. De útikönyvről lévén szó, minden építészeti korszaknak egyformán kívántak teret biztosítani. Az útikönyvet több száz színes fotó teszi szemléletessé.

(Corvina Kiadó)



Kéregfelválás az ipari padlóknál

CSORBA GÁBOR BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK, BETONMIX KFT.

Gyakori hibajelenség a kemény anyagokkal megszórt és beglettelt ún. kéregerősített ipari padlók esetében a felső kéreg felválása, kitöredezése (*1. kép*). A felületi hibás ipari padlók komolyan akadályozhatják a targoncaforgalommal terhelt betonlemezeket, és javítás nélkül hamar tönkremehet a szerkezet.

A hibajelenség alapvető oka az, hogy a beton bedolgozása után a beton többletvize felúszik a felületre, mert kisebb a sűrűsége, mint az adalékanyagoknak. A víz pedig viszi magával a cementpépet, ezért a felső zónában feldúsul a cementtartalom. Ezért is káros a túl sok víz a betonban (0,5-es víz-cement tényező már kritikus lehet ebből a szempontból, a javasolt v/c tényező ipari padlóknál max. 0,47), mindamellett, hogy a feladott víz kimossa a cementet, amit ugyebár pontosan megterveztek. Ahogy 5-10%-os vízmennyiségtöbblet is elrontja a betont, úgy a cementtartalom ilyen mértékű lecsökkenése, a kimosódás miatt, szintén káros.

Az előkevert, kéregerősítő poranyagok cementtartalma is jóval nagyobb, mint a betoné. A bedolgozott és felületképzett beton a kötése során a természetes zsugorodás hatása alá kerül. Minden normál összetételű beton zsugorodik, azaz a cement hidratációja (kötése és szilárdulása) során összehúzódik. A kötés és a szilárdulási fázisban a zsugorodás jelensége meghatározó kényszerfolyamat. Ahol ez a természetes összehúzódás akadályozott, ott ebből a kényszeralakváltozásból húzófeszültségek keletkeznek. Ahol és amikor ezek a húzófeszültségek felülmúlják a beton adott helyen és időpontban meglévő húzószilárdságát (beton húzószilárdsága csak kb. egytizede a nyomószilárdságának), ott a beton megreped.

A zsugorodás jelensége a betonlemez felső rétegében is okoz húzóigénybevételt a betonlemez és a felületére felvitt, ráépített, bedolgozott, betömörített, beglettelt kéregerősítő réteg, vagy a felúszott cementpépréteg határán. Ezen húzóigénybevétel kialakulásának egyik oka az, hogy a betonhoz használt cement rendszerint más típusú, más szilárdságú, más zsugorodási hajlamú, mint az előregyártott, előkevert kéregerősítőhöz alkalmazott kötőanyag. A másik ok pedig az, hogy a betonlemez felülete érintkezik a levegővel, így gyorsabban szárad, mint a kéreg alatti réteghatáron az anyag. Ezen határfelületen a húzófeszültségeken

1. kép: Kéreg kitöredezés

kívül a zsugorodáskülönbségből származó vízszintes nyírófeszültségek is keletkeznek. Ezen feszültségek természetszerűleg okozzák, hogy a kéregerősítő hálós kirajzolódásban az ipari padló felületén 2-3 mm mélységig áthatóan megreped az anyag. (*2. kép*).

A beton kéregelválási hajlamhoz tartozó tulajdonságai:

- A cement típusa, mennyisége.
- Az adalékanyag szennyezettsége, agyag -iszaptartalma.
- Különösen a homok adalékfrakció szennyezettsége, agyag-iszaptartalma.
- A homok egyéb tulajdonságai, ami földrajzi területenként, bányánként különböző.
- Finomrésztartalom.
- Péptartalom, víz-cement tényező.
- Az adalékszer kémiai összetétele, adagolása, összeférhetősége a cementtel és a kéregerősítő cementjével. Például tilos cementbázisú kéregerősítőt felhordani légbuborékképző adalékszerrel gyártott beton felületére.
- Több adalékszer alkalmazása esetén az adalékszerek egymásra hatása és együtthatása a kéregerősítőre.
- A cement és a kéregerősítő réteg anyagának, cementjének összeférhetősége.
- A frissbeton konzisztenciája, ill. annak homogenitása szállítmányonként.
- A betonszállítmányok kiérkezése, ill. annak egyenletessége.
- A kéregerősítő anyagának ráhatása felválási hajlamra:
- A kéregerősítő adalékanyag-összetétele, szemmegoszlása.
- A cement típusa, mennyisége.
- A kéregerősítő cementje és a betonfolyósítószer egymásra hatása, összeférhetősége.
- A kéregerősítő cementje és a beton cementje a legtöbb esetben különböző és más zsugorodási hajlamú. A kéregerősítő cementje általában nagy kezdőszilárdságú és gyorsan kötő, valamint a nagyobb mennyiség miatt az egész kéregerősítő anyag jóval nagyobb zsugorodású lehet, mint maga a beton.

A környezeti hatások ráhatása a kéregfelválási hajlamra:

- A terület bezártsága (oldalról felülről nyitott csarnokban csapadék, huzat, közvetlen napsugárzás, kedvezőtlen hőmérséklet érheti a frissbetont).
- Hőtágulás, hőmozgás, zsugorodásnövekedési hajlam a levegő nedvességtartalmától, a légmozgástól és a levegő hőmérsékletétől.

A kivitelezés ráhatása a felválási hajlamra:

- A beton bedolgozási üteme.
- A beton tömörítése (lapvibrátorok, merülővibrátorok stb.).
- A kéregerősítő felvitelének időpontja a beton bedolgozásához képest („ráléphető kor", ami kb. 3-6 mm-es összenyomódást jelent).
- Az utókezelés megkezdési időpontja.
- Az utókezelés módja (párazárás, fóliatakarás vízzel elárasztással meleg időben).
- Általában a konkrét projektre vonatkozó betontechnológiai utasítás betartása.

A kialakult hálós repedések önmagukban még nem jelentenek hibát, mert ezek nem csökkentik az ipari padló használhatóságának a szintjét, sem az élettartamát. Akkor hibás a kéregerősített padlófelület, ha a rendeltetésszerű használhatóság korlátozódik és a tartósság csökken. Az ipari padlóépítés és az üzemeltetés hazai, illetve nemzetközi gyakorlatában a hibajelenség meghatározásánál és a javítás szükségességének eldöntésére az alábbi objektív, vizsgálható, mérhető irányelv vonatkozik (vö. 5/2020. (V.11.)

2. kép: Kéregfelválás, kéregrepedés

ÉPMI – ipari padló műszaki irányelv). A hálós repedésű felület tehát nem hiba, amíg a jelenség nem korlátozza a rendeltetésszerű használatot és nem rövidíti meg a szerkezet, azon belül a felület élettartamát.

A kéregerősített ipari padlófelület azon a helyen nem megfelelő, és javítása akkor szükséges, ahol

1. a hálós repedések tágassága nagyobb, mint 0,4 mm, vagy
2. a kopóréteg nem tapad a betonfelülethez, ahol fémes ütögetés hatására kotyog, kopogó hangot ad, ahol hallhatólag légrés, üreg van a kéregerősítő réteg és az ipari padló felülete között, vagy
3. ahol a kéregerősítő felszakadt, a repedések mentén kitöredezett.

Ezen három feltétel bármelyikének megléte esetén az ipari padló felülete már nem tartós és korlátozottá válhat a rendeltetésszerű használat (különösen a targoncaforgalom miatt), az élettartama beavatkozás nélkül lecsökken, további károsodások várhatók a használat során.

Az ipari padlókat tehát a fentiek szerint lehet minősíteni és a szükséges javítást úgy elvégezni, hogy a javítás után az adott helyen az ipari padló rendeltetésszerű használhatósága, valamint tartóssága megegyezzen a tervezettel és a nem hibás területekével. A javítás technológiáját is ezen iránymutatás szerint és az arányosság elvét követve kell megválasztani, kidolgozni, a hiba nagyságának, jellegének és terjedelmének megfelelően.

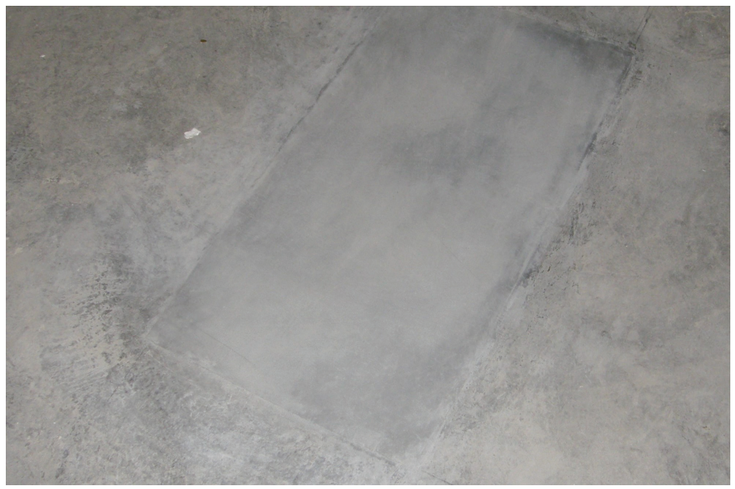
Ahol a hálós repedések tágassága meghaladja a 0,4 mm-es határértéket, vagy ha nem is haladja meg, de pl. nagy a targoncaforgalom és a kopóigénybevétel (pl. fékezési zónák és kanyarok), és emiatt megnövekszik a kéregfelválás kockázata, ott szükséges a javítás, pontosabban az állagmegóvás, hogy ne induljon el a felületi erózió, a felület állapotának a stabilizálása szükséges. A javítás módszere ebben az esetben vízüvegtartalmú (nátrium, kálium, lítium) kéregerősítő folyadék felületre való felhordása. Azutólagosanfelhordott(permetezésselvagy hengerezéssel) speciális szilikát tartalmú impregnálószer a felső rétegbe való bejuttatás után növeli a felület szilárdságát, kopásállóságát, zárja a pórusokat, ezáltal a mikroüregek feletti átboltozódás ellenállását is emeli a mechanikus igénybevételekkel szemben, és ahol az ipari padló felső rétegébe is bejut, ott a két réteg közti tapadást is jelentősen fokozza. Összességében ez a beavatkozás növeli a felület élettartamát, a későbbi kitöredezés kockázatát pedig jelentősen csökkenti. Ez a megoldás – tapasztalatok szerint – még a kotyogó, felvált, de még ki nem töredezett területeken is jó megoldás lehet.

Azokon a helyeken, ahol már megtörtént a felületi kéreg kitöredezése, ott a felső réteg lokális cseréje, foltszerű javítása indokolt. Ha egy-egy táblán nagyon sok, egymással akár összeérő felvált és kitöredezett részek vannak, akkor az adott terület teljes felületcseréje indokolt lehet (csak a felület cseréje 8-10 mm vastagságban és nem az egész betonlemez cseréje).

A javítás egy lehetséges módja:

1. A javítandó felületet körbe kell határolni fugavágással (természetesen falazat, dilatáció, műtárgy stb. csatlakozásánál a csatlakozó szerkezet adja meg a határt).
2. A padló felső részét fel kell marni olyan mélységben, hogy a végleges felület lejtése megfelelő legyen (általában 0,8–1,0 cm).
3. Vízszintes felület esetén, ha a padló nem gödrös, elegendő 0,8 cm mélyen felmarni vagy felérdesíteni a felületet.
4. A felmart felületet meg kell tisztítani minden instabil, elválandó anyagtól, majd ki kell porszívózni, portalanítani kell.
5. A felületet vízzel be kell áztatni, a pórusokat vízzel telíteni kell, de víztócsákat nem szabad hagyni. Az esetleges tócsákat másnap az alapozás előtt fel kell itatni (mattnedves felület szükséges).
6. A felületet tapadóhíddal alapozni kell kb. 0,15-0,2 kg/m^2 mennyiségben a gyártó alkalmazási útmutatója szerint.
7. A kellősített felületre habarcsos eljárással bedolgozandó, megfelelő minőségű javítóhabarcsot kell felhordani, aluléccel lehúzni a megfelelő szintre, majd tárcsás simítógéppel besimítani, beglettelni a szükséges fényességre. Kézi glettelés csak azokon a helyeken megengedett, ahol géppel nem lehet hozzáférni. A csatlakozó felületeknél a szélen a glettelést kézi simítóeszközzel kell végezni.

A javítás akkor tekinthető sikeresnek, ha a javítás helyén a felület műszaki állapota eléri a tervezettel egyenértékű állapotot (*3. kép*).



3. kép: Kéregfelválás javítása

A váci szennyvíztisztító készítésekor alkalmazott technológiai újdonságok (3. rész)

PAPP JÓZSEF REGIONÁLIS ÉRTÉKESÍTŐ, DDC

Cikkünk előző részében megismertettük az olvasókkal a 2019 novemberében megkezdett váci szennyvíztelep építésével kapcsolatos technológiát. Jelen cikkben az alkalmazott technológiák bemutatásának folytatása következik.

UTÓKRISTÁLYOSODÓ SZEREK BETONBA KEVERVE

Egyes kutatások szerint több utókristályosodó szerről kiderült, hogy nem működnek megfelelően. Vannak azonban olyanok, amelyek tökéletesen megfelelnek, ezek mechanizmusa a következő: a hidratáció során a kristályos anyagok kémiai reakcióba lépnek egy cementkötésű mátrixszal, mert a betonban mindig van hidratálatlan cement.

A kapillárisokba bejutó víz tudja aktiválni, és oldhatatlan kristályokat képeznek a betonban, melyek a kapillárisokba behatolnak, így ezekkel elérhető a teljes vízzáróság.

KÉMIAI MAGYARÁZAT

$Ca(OH)_2$ képződéssel, majd az ezt követő diszilikát- és poliszilikát-anionok képződésével valószínű, hogy a kumulatív folyamatot $3Ca2SiO_2$ $3H_2O$ képződés kíséri, a $3CaOAl_2O_3Ca(OH)_2$ $12H_2O$ létrehozásával együtt. Ennek a kémiai reakciónak az eredménye a tű alakú kristályok növekedése, amelyek megváltoztatják a beton pórusszerkezetét, ez pedig vízszigetelő hatást eredményez.

A kristályos bevonat hatékonyságát valószínűleg a beton porózus rendszerének jellege határozza meg. A megnövekedett sűrűségű és szoros porózusrendszerű betonok esetén a hatékonyság jelentősen csökkenhet.

A BETONFELÜLETRE ALKALMAZOTT VAGY -FELÜLETEN HASZNÁLT KRISTÁLYOSODÓ SZEREK MŰKÖDÉSE

A vegyszer 20-30 mm mélyen behatol a kapillárisokba, a mikrotörésekbe és a pórusokba. Ezután a sók és az ásványi anyagok közötti reakcióban egy nagyon kemény kalcium-szilikát-hidrid keletkezik. Ez kristályos szerkezetet eredményez, amely megállítja a víz szállítását, de engedi a gőzök átjutását (diffúzió). Mivel a védelem mélyen be van építve, lényegesen érzéketlenebb a külső hatásokra, például kopásra és ütésekre.

Repedés minden betonban előfordul, de eltérő mértékben és hatókörben. A száradási zsugorodás esetén feltételezzük, hogy a víz szállítása egyidejűleg történik a beton tömegében. Részben víztelenítés (vízszállítás a beton belsejéből a felszínre), részben párolgás (a víz a felületről távozik) miatt. Amikor a párolgás meghaladja a víztelenítést, a felület kiszárad és a repedés kockázata növekszik. Egyes esetekben az eredmény szabad szemmel látható, más esetekben mikroszkópra van szükség. Ha finom vízpermet kerül a beton felületére, akkor a száradás során általában világosan megjelennek a mikrorepedések .

Ha a betont víznek vagy más folyadéknak teszik ki, a kapilláris hatásának köszönhetően a beton mikro- és egyéb repedései abszorbeálják azt. Minél szűkebb a kapilláris, annál gyorsabban halad át rajta a folyadék. A szerkezetbe a szállítás egyaránt vízszintesen és függőlegesen is történhet.

GRAFÉN-OXID HATÁSA

Alkalmazásával a pórusok szerkezete finomításra és tömítésre kerül, ami csökkenti a nagy méretű pórusok méretét, és növeli a kis méretű pórusok számát. A permeabilitás meghatározza a molekulák és ionok beszűrődési sebességét. Összefüggésben van a beton vízmegtartó és vízszigetelő tulajdonságaival, és közvetlenül befolyásolja a beton fagyállóságát, illetve ellenállását az erózióval szemben. Az agresszív közegek penetrációs aránya és a beton térfogat-stabilitása a két fő tényező, amely hatást gyakorol a beton tartósságára. 0,06 százalékos adagolása olyan hidratált termékeket eredményez, amelyek egyértelműen formázottak és összefonódnak, ezáltal finomítva és lezárva a pórusszerkezetet az adalékanyag és a cementhabarcs között, és optimalizálják az eloszlást úgy, hogy a szerkezet belső kötődése sűrű legyen. A térfogat-stabilitás javulása megakadályozza a betonszerkezet repedését, amelyet a beton zsugorodása és a kapcsolódó pórusok kialakulása okoz.

VÍZ ALATTI BETON KÉSZÍTÉSE

A betonnak az alábbi kritériumoknak kell megfelelnie: kivitelezhetőség, szegregálódás-mentesség, öntömörödés, szilárdság, élettartam.

A víz alatti betonozás technológiáját a csápos kutak lezárása miatt kellett alkalmazni. Hazánkban még nem terjedt el ez a technológia, amelynek lényege, hogy a víztaszító hatás miatt a keverék nem mosódik szét, kissé ragacsos állagú és a cement nem mosódik ki belőle.

VÍZ ALATT ALKALMAZHATÓ VEGYSZER MŰKÖDÉSE

A viszkozitás-módosító adalékot (VMA) széles körben használják, hogy víz alatti beton és lövelt betonok alkalmazásakor növeljék a stabilitást, a kohéziót és az öntömörödő beton robusztusságát . Ezek az eljárások nagyon folyékony keverékeket igényelnek az öntéshez, ugyanakkor el kell kerülni az elválasztást és a vérzést. Az SP=szuperplasztifikátor a magas folyóképesség eléréséhez alacsony víz/cement arány mellett általában alkalmazható ezekben a keverékekben, míg a VMA-k növelik a stabilitást. A VMA-kat arra is használják, hogy csökkentsék a habarcsok vízveszteségét az elpárolgás vagy a kapilláris elszívás miatt, amikor azokat porózus hordozóra helyezik.

A VMA-kat, különösképpen a xantángumit az 1960-as években vezették be az építőiparban, és azóta fokozatosan növekedett alkalmazásuk. A VMA-kat vízvisszatartó vagy kimosódásgátló adalékként használják.

A xantángumi vízoldható poliszacharid, amelyet emulgeálószerként, szuszpenziós

stabilizátorként, gélesedő és viszkozitást elősegítő szerként használnak az iparban, viszkozitását a pH vagy a legtöbb só nem befolyásolja. A xantángumi olyan oldatot képez, amely erősen nyíró-vékonyodó viselkedést mutat, melynek oka a molekulák merevsége, és két vagy több molekula összekapcsolódása, amivel zárt láncot alkotnak. Ez okozza, hogy nem tud szétmosódni a beton.

Az öntömörödő betonban történő alkalmazás esetén a xantángumi kielégítően teljesített. A hidratációval kapcsolatos makroszkopikus hatások szempontjából a xantángumi használata nem befolyásolta hátrányosan a beton nyomószilárdságát.

KIZSALUZÁS

Optimális zsaluzatban tartásnál meghatározó lehet az időjárás (hőmérséklet), valamint (igénybevétel) a nyomott vagy hajlított szerkezeti rész statikai és felületi követelmény.

Általában ha a beton eléri a 8 N/mm^2 szilárdsági értéket - amit roncsolásmentes, Schmidt-kalapácsos szilárdságbecsléssel lehet elvégezni -, a kizsaluzáskor a szerkezetre ható igénybevételek nem veszélyeztetik annak épségét, éleit, sarkait és felületét.

MIKOR ZSALUZHATÓ KI A SZERKEZET?

- A szerkezet fajtájától, terhelésétől függ (nem feszített szerkezetek).
- Függőleges szerkezeti elem esetén legalább 7-8 N/mm^2 szilárdságú legyen a beton, hogy ne keletkezzen sérülés (állékonyság külön vizsgálandó eljárásmód ettől függően).
- A betonszilárdság ellenőrzése (próbakockák, Schmidt-kalapács, zsaluzókalapács, acéltű, támaszlazítás).

A BETON UTÓKEZELÉSE

Az utókezelés szerepe jelentős a beton tulajdonságainak (tartósság, teljesítőképesség) későbbi alakulásában. A beton kiszáradása után már nem ér semmit a vízzel való utókezelés, mert már nem folytatódik a hidratáció, ezáltal csökken a tervezett szilárdság. Bebizonyosodott, hogy a szilárdság akár 30 százalékkal is mérséklődhet a nem megfelelő gondoskodás miatt. Az utókezelés két fő módszere közül az első, amikor a betonba kevert víz eltávozását párazáró permetezéssel akadályozzák meg. Ennél a megoldásnál elkerülendő, hogy a beton belseje és a felülete közötti hőmérsékletkülönbség 15-20 foknál nagyobb legyen, mert hősokkot kap a beton és összerepedezik.

A második módszer az alaplemez elárasztása vízzel, ha a beton felülete megmattul, elért egy bizonyos zöld szilárdságot. Falak esetén filctakarással, folyamatos nedvesen tartással. A váci szennyvíztisztító-telep ezek kombinációjával készült. Az utókezelés javasolt időtartama a vízzáró szerkezeteknél legalább 14 nap. Kohósalak-portlandcementek használatakor pedig legalább 21 nap.

Az új szennyvíztisztító átadásával a kapacitás 16 000 m^3/napra növekszik majd, amelyre Vácott újabb utcákat kötnek rá. A szennyvíztisztító-telepet körülvevő szagok is elviselhetőbbek lesznek az új tisztítási technológia miatt.

A váci telephez kötik be a gödi Samsung gyár bővítése nyomán keletkező többletszennyvizet is. A gödi beruházás előkészítési munkálataihoz is a Duna-Dráva Cement Kft. szállítja a szükséges betonmennyiséget (cca: 8 000 m^3).

(Képek: A fotók a szerző felvételei.)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

A BETON TÖRTÉNETE II. RÉSZ

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Feledés és újragondolás

Cikksorozatunkban folytatjuk annak az izgalmas építőanyagnak a történetét, amely mára a legfontosabb építőanyaggá, egyben a földön a víz után a legnagyobb mennyiségben használt anyaggá vált. Az első részben láthattuk, hogy milyen távolra mutatók a beton gyökerei. A rómaiak ezt az építőanyagot alkalmazták falak, boltozatok és kupolák építéséhez, de vízvezetékek és kikötők maradványai is őrzik azt a műszaki tudást, amit ebben a birodalomban hoztak létre. Róma világuralmának megszűnésével, a Nyugat-Római Birodalom 476-ban bekövetkezett bukásával lezárult egy korszak, amit ókornak nevezünk, és kezdetét vette a középkor.

Ez az időszak nagy átrendeződésekkel kezdődött, amelynek során számtalan háború átalakította az európai hatalmi erőviszonyokat, és a bevándorlásokkal megváltozott a népesség összetétele is. Ezen túl még új, keletről behurcolt betegségekkel (lepra, pestis) is szembesülnie kellett a letelepedett lakosságnak – akik közül talán lehettek olyanok, akik rendelkeztek a betonkészítés tudományával –, így fajlagos létszámuk tovább csökkent. Egy ilyen korszak nem kedvezett az olyan hétköznapi dolgoknak sem, mint a beton, így a rómaiak által felismert tudás is feledésbe merült. A középkorban, a X. és XI. században a rómaiak után fennmaradt építményekből építkezés céljára betontömböket vágtak ki és kőbányának használták azokat. A középkori babona a rómaiak által épített aquaeductot az ördög művének tekintette és senki sem vizsgálta azok eredetét, illetve létrejöttének módját.

A betonban rejlő lehetőségek továbbélését az sem segítette, hogy – elsősorban gazdasági megfontolásokból – a legnagyobb építményeket, a keresztény bazilikákat oszlopsorokkal több, kisebb fesztávú hajóra osztották és ezeket többnyire fa szerkezetű fedélszékekkel hidalták át. Így tudták olcsóbbá tenni ezeket az épületeket, hiszen már nem állt mögöttük a Római Birodalom gazdasági ereje. A kő- és téglaboltozatok fejlődése csak később, kb. 1000 körül indult el. Ahhoz, hogy a beton ismét napirendre tudjon kerülni, és a mai korban alkalmazott módszereket tudjuk használni, elsősorban a statika és a szilárdságtan törvényeinek kellett fejlődnie és kialakulnia. Az ókorból ránk maradt tudásból elsősorban Aristoteles és Archimedes nevét kell megemlíteni, de Thabit ibn Kurrah arab tudós jóvoltából Euklides zseniális mértantudós neve sem merült feledésbe. Ezekben a századokban ugyanis az arabok lettek az ókor tudományának folytatói, mivel a görög-római szellemi és anyagi kultúrát elnyelte a népvándorlás áradata.

Az újkor kezdetén született építészeti munkák sem ismerték a betont, csak a habarcsot. Palladio jóvoltából bepillantást nyerhetünk az akkori (1570) építési, technikai ismeretekbe, amely a magánházak, utak, hidak, terek, tornacsarnokok és templomok építéséhez szükségesek. Az ezek létrehozásához használt építőanyagokkal kapcsolatban ezt írja: *„Gondoskodni kell fáról, kövekről, homokról, mészről és fémekről, amely anyagok beszerzésénél némi körültekintéssel járjanak el, hogy például a termek és a szobák födémgerendázatának elkészítéséhez annyi gerendáról gondoskodjanak, hogy az egészet elhelyezve az épületben, maradjon közöttük másfél gerendatávolságú tér."* (Hajnóczi Gábor fordítása) Palladio részletesen leírja az egyes építőanyagokkal kapcsolatos tudnivalókat, Vitruviusra is hivatkozik, azonban a rómaiak által alkalmazott beton fölött átsiklik, mivel nem értette meg a mészhabarcs és a rómaiak által használt beton szilárdsága és időtállósága közötti különbséget, mindössze a puccolánt említi meg, de azt sem részletezi, a puteoli földről pedig említést sem tesz. Biztosan azt gondolta, hogy ez valami homokféle. A habarcsról csupán ezt írja: *„A habarcs készítéséhez a következő módon kell (a meszet) a homokkal elegyíteni. Fejtett homokból három részt kell venni és egy rész meszet; ha folyami vagy tengeri homok, két rész homok, egy rész mész."* (Hajnóczi Gábor fordítása)

Palladio megemlékezik könyveiben a Pantheonról, valamint a rómaiak által épített sok más épületről, és részletes rajzokat is közöl azokról. Arról azonban, hogy milyen építőanyag tette lehetővé annak a hatalmas kupolának a megépítését, és miként készültek a boltozatok, és egyéb építmények, egy szót sem ír. Valószínűleg fogalma sem volt róla. A boltozatok leírásánál sem említi a rómaiak által alkalmazott betont mint lehetőséget, csak a boltozatok fajtáit ismerteti. Közöl még rajzokat a falak építési módjairól, és arról, hogy hogyan lehet azokat megépíteni. Ezeknél szerepelnek a betonozásra utaló fogalmak, mint *„a fal törtkővel kiöntött belső része, zsaluzott fal"* és le is írja a kitöltött fal készítését. *„A kitöltött falat, amelyet egyébként zsaluzott falnak is neveznek, úgy készítették az antikok, hogy élükre állított deszkákkal akkora teret képeztek ki, amilyen szélesre akarták csinálni a falat, megtöltve ezt a habarcs és tetszőleges fajtájú kövek keverékével, és sort sor után készítve így haladtak. Ilyen falak láthatók Sirmionében, a Garda tó felett."* (Hajnóczi Gábor fordítása). Ezek alapján azt hihetnénk, hogy Palladio ismerte a betont. Erről szó sincs, hiszen ő csak a mészhabarcsot ismerte és azt gondolhatta, hogy a rómaiak is ezzel dolgoztak.

Itt is elsiklik a kétféle kötőanyag közötti különbség fölött, így a beton végleg feledésbe merült.

Az 1700-as évek elején főleg matematikusok és természettudósok foglalkoztak a statika és a szilárdságtan kérdéseivel. E tudós emberek kísérleteiket az építési gyakorlattól távol végezték és nem is gondoltak elméleteik gyakorlati alkalmazására. A XVIII. század közepén kezdődött el az egzakt tudományos módszerek kipróbálása az építési gyakorlatban. A mai mérnököket a francia hadmérnökök utódainak tekinthetjük, akik hadicélokon túl más állami közmunkák tervezésével és építésével is foglalkoztak. Belidor 1757-ben tette közzé azt a négykötetes nagy művét, amely – többek között – a mechanikával is foglalkozott. A statika tudományos méretező módszerré válása e század folyamán történt meg Franciaországban és tette lehetővé Angliában számos megoldás alkalmazását az építési gyakorlatban. A francia tudósok közül Girard, Coulomb, Gauthey és Navier nevét kell megemlítenünk.

Magyar nyelvű cikket olvasva azt se felejtsük el, hogy Magyarországon már 1782-ben elindult a Pesti Tudományegyetemen a mérnökök képzése, így 12 évvel előztük meg a híres francia Műszaki Egyetem, az École Politechnique megalapítását. Ezen a hároméves kurzuson vízépítéstant, mechanikát, statikát, valamint út- és hídépítéstant oktattak az ide járó leendő mérnököknek. E helyen az is említést érdemel, hogy a Budai Helytartótanács 1782. évi szeptember hó 19-én kelt 6548. sz. rendelete a világ legrégibb mérnöki rendtartása. Ennek értelmében az akkori Magyarországon csak ezen az egyetemen szigorlatozott és képesített mérnököket lehetett vármegyei és kincstári, illetve állami állásokban alkalmazni.

Magasépítéseknél egészen a XIX. század elejéig, ahogy azt Palladio is leírta, kizárólag mészből és homokból készült habarcsot használtak. Ennek szilárdsága azonban nem tette lehetővé, hogy azt nagyobb igénybevételnek kitett szerkezetekhez alkalmazzák. A mészhabarcs kötési ideje is túl hosszú volt. Alapozásoknál és vízépítési műtárgyaknál alkalmazták a rómaiak tudását, mert a mészhabarcshoz téglaport kevertek, és ezáltal a habarcsnak hidraulikus tulajdonságokat kölcsönöztek. Belidor is azt javasolta már 1757-ben, hogy a tengeri és más kikötői létesítményeknél a mészhabarcshoz puccolánföldet vagy más hasonló anyagot keverjenek. Ezen tudások és gyakorlati ismeretek hatására a XVIII. század végén és a XIX. század elején kezdtek el foglalkozni a francia és angol kutatók a hidraulikus kötőanyagok behatóbb tanulmányozásával. Ezzel kezdetét vette a beton legújabb kori története, amely 1796-ban indult. Az angol James Parker ekkor szabadalmaztatta eljárását, amelynek eredményeként létrehozott egy új kötőanyagot.

Ezen kötőanyag tulajdonságai hasonlítottak a rómaiak által használt kötőanyag tulajdonságaira, ezért azt Parker románcementnek nevezte el.

Felhasznált irodalom:

Vitruvius: Tíz könyv az építészetről. Képzőművészeti Kiadó, Budapest, 1988.

Andrea Palladio: Négy könyv az építészetről. Képzőművészeti Alap Kiadóvállalata, Budapest,1982

Andai Pál: A mérnöki alkotás története. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959.

(fotók: https://hu.123rf.com)

AZ 5C FOGALMA – KARBONÁTOSODÁS

CEMBUREAU – Building carbon neutrality in Europe c. kiadvány „(Re)carbonation” c. fejezet

KEVÉSSÉ ISMERT TÉNY A CEMENTRŐL, HOGY SZÉNELNYELŐ!

Egy természetes folyamat

A betonban vagy habarcsban használt hidratált cement az élettartama során a szén-dioxidot természetes úton abszorbeálja, ami a karbonátosodás folyamataként ismert, ekképpen szenet távolít el a légkörből. Ez a folyamat tartósan megköti a szén-dioxidot, így hosszú távú, stabil tárolást biztosít a szén-dioxid számára. A folyamat a pórusszerkezet sűrűségének növelésével akár a beton szilárdságát is fokozhatja. Egy építmény az élettartama során az ahhoz felhasznált cement előállításakor keletkezett szén-dioxid mennyiségének akár a 25%-át is abszorbeálhatja.

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) elismeri a szén eltávolítási módozatának a karbonátosodás jelenségét, habár az egyes országok jelenleg nem tekintik bevett módszernek az üvegházhatású gázok eltávolítására. A legutóbbi tanulmányok kimutatták, hogy az általa abszorbeált szén-dioxid-mennyiség tekintetében lehetséges konzisztens számításokat végezni az épületegyüttesre mint egészre kiterjedően. A cementipar jelenleg egy világviszonylatban használható optimális módszertan kidolgozásán fáradozik. Ez lehetővé tenné egy ország számára, hogy számításba vegye a beton karbonátosodásából származó szén-dioxid-leválasztást.

Tervezés a tartós tárolás érdekében

A beton az épített környezetben biztosítja a tartós szénmegkötés lehetőségét. A levegőnek kitett betonfelületek karbonátosodás általi szén-dioxid-felvétele egy természetes folyamat. A vasbetont úgy tervezték, hogy az építmény élettartama alatt lassan történjen meg a karbonátosodás (annak érdekében, hogy elkerüljék a betonacél korrózióját), a lebontás és zúzás után viszont intenzívebb ütemben játszódjon le a folyamat. Mindamellett az építményelemek újrahasznosításának innovatív fejlesztésével, valamint fejlettebb kezelési módszerek által tovább növelhető az építési és bontási hulladék karbonátosodásának mértéke.

„Fastcarb” projekt

Az újrahasznosított beton aggregátum gyorsított karbonátosodása (www.fastcarb.fr) egy 21 tagot számláló, gazdasági társaságokból és kutatóintézetekből álló együttműködési projekt, amely célja, hogy:
- optimalizálja a felgyorsult karbonátosodást laboratóriumi körülmények között, annak érdekében, hogy megvalósítsák azt a módszert, mely megfizethető áron ipari méretűvé növelhető;
- és hogy megmutassa, a folyamat alkalmazható ipari környezetben (különösen egy cementgyárban történő kísérleti teszt keretében).

Miként segíthet a szabályozás?

Miután az IPCC felismerte a karbonátosodás jelenségét mint széneltávolítási módszert, az országoknak alkalmazniuk kellene egy világviszonylatban használható optimális módszertant, mellyel elszámolható a szén-dioxid-eltávolítás, és ezáltal kiszámítható az összes cementtermelés átlagos nettó emissziója.

Fejlesztések az úttörő technológiák terén

Ismerkedjen meg további kutatási projektekkel és technológiai demonstrációkkal a lehetséges úttörő fejlesztések közül:

ECRA projekt: Az ECRA CCS projektje (CCS: carbon capture and storage – szén-dioxid-leválasztás és -tárolás) az „oxyfuel” technológiát szándékozik bemutatni, ami a levegő helyett tiszta oxigént használ a véggáz újrakeringtetése során, így biztosítva a magas szén-dioxid-koncentrációjú füstgázt, ami ezt követően leválasztható a két kísérleti üzemben, az ausztriai Retzneiben és az olaszországi Colleferroban.
https://ecra-online.org/research/ccs/

Norcem CCS projekt: a Norcem Brevik CCS projektje tüzelést követő technológiát használva a füstgáztisztítást alkalmazza, a szén-dioxid végső leválasztása által. Nemrég a projekt a norvég állam pénzügyi támogatását is elnyerte.
www.norcem.no/en/carbon_capture

CLEANKER projekt: a kálcium-looping eljárás (CaL) fejlesztésétől várja az előrelépést a szén-dioxid-megkötés terén. A projekt fő tevékenysége a Varnasca városában (Olaszország) a Buzzi Unicerm által üzemeltetett cementgyárban működő CaL technológiát bemutató modell. A szén-dioxidot a füstgáz egy részéből leválasztják, ami ezután elszállítható egy tárolóhelyre vagy újrahasználható.
www.cleanker.eu/home-page-it

Leilac projekt: a cementipar szövetkezik a mésziparral, hogy a „Direct Separation” technológia fejlesztésére fókuszáljanak. Arra összpontosítanak, hogy a hagyományos kalcináló berendezések folyamatait újratervezzék, úgy, hogy előmelegíthessék a feldolgozandó anyagot, és ennélfogva szétválasztódnának az eljárás emissziós gázai, ami így lehetővé tenné a tiszta szén-dioxid leválasztását.
https://www.project-leilac.eu

CEMCAP projekt: a Horizon 2020 támogatásával valósul meg. Elsődleges célja, hogy az európai cementipar számára előkészítse a terepet a szén-dioxid-leválasztás nagy mértékű, ipari szintű alkalmazására. A projekt középpontjában az „oxyfuel” és a tüzelés utáni leválasztás bemutatása áll. Továbbá az „oxyfuel” technológiájú cementgyárhoz szánt klinkerhűtő tervezésére és beépítésére is sor kerül.
www.sintef.no/projectweb/cemcap

Az új típusú cementek fejlesztése területén a fontosabb, folyamatban lévő projektek közé tartoznak:

- **Solid life:** új nem-hidraulikus kötőanyag fejlesztése
- **Aether:** kevesebb mészkővel, alacsonyabb hőmérsékleten, kevesebb energia felhasználásával cementelőállítás fejlesztése
- **Celitement:** innovatív cementgyártási eljárás fejlesztése
- **Eco Binder:** új, alacsony szén-dioxid-tartalmú kötőanyagokon alapuló szigetelő betonrendszerek fejlesztése.

(fotók: DDC, Lafarge)

Betonográfia: rideg betonfelületeken nőiesen légies festékpigmentek könnyed „megfolyása”

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG

Göncz Dalma Budapesten élő és alkotó festő, számos neves festőművész mellett ismerkedhetett meg a különböző képzőművészeti technikákkal, stílusokkal. Személyiségét és gondolatvilágát leginkább az absztrakt expresszionista stílusú művein keresztül érthetjük meg. Hosszú évek kísérletezése és a vegyes technika tanulmányozása közben megismerte azt az anyagot, amely a leginkább inspirálja: a betont. Témáit olyan festett és mintázott formában szereti feldolgozni, amelyeknél látható és érzékelhető az ellentétek szimbiózisa. Anyagát tekintve a megformált, rideg betonfelületek, illetve a nőiesen légies festékek pigmentjének könnyed „megfolyása” együtt kerek egészet alkotnak. E két anyag összeolvadásával keletkezhet egy új, általa megelevenített világ, a „betongráfia”. Göncz Dalma célja a beton művészibb oldalról való megismertetése és az ember alkotta mesterséges „kővilág”, valamint az érintetlen természet közti szakadék összekötése.

- Miért került a látókörébe a beton, mi ragadta meg ebben az anyagban?

- Gyermekkorom óta a képzőművészettel, azon belül is a festészettel foglalkozom, és mindig tudtam, hogy valami egyedit, valami maradandót szeretnék létrehozni, a művészeti kiteljesedésben úttörő lenni.

Ez a fajta szemlélet és az anyagok iránti nyitottságom kellett ahhoz, hogy rátaláljak a betonra mint anyagra, és annak „szürke világában” önmagamra lelhessek.

A beton szó hallatán elsőre senki nem gondol művészetre, sokkal inkább építőipari alapanyagra. Nehezen tudtam elképzelni, hogy miként tudom a betont művészeti értékkel felruházni, légiessé tenni, de az ismeretlen mindig vonzó volt számomra, és a lehetetlen szót sem ismerem.

A vásznam egyfajta metaforikus tükör, ahol a betonnal az aktuális érzelmeimet, hangulataimat, vízióimat, vagy akár magát a természetet, a Földünk egyes elemeit eleveníthetem meg. Mindezen struktúrák, formák, színek, anyagok együttes fúziója látható a vásznon.

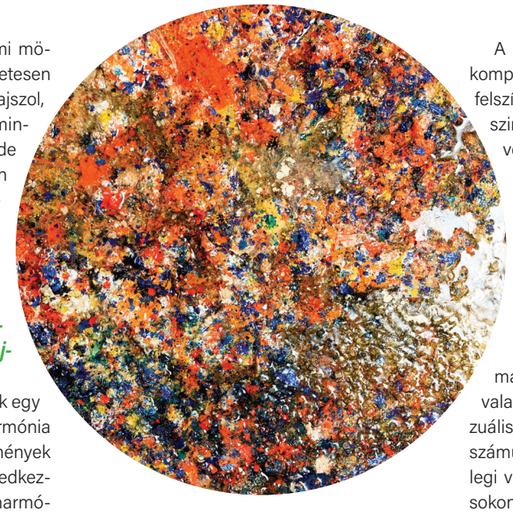
A „deformitás” (az egészséges egyensúlytól való eltérés) mindenütt jelen van, mindegy, hogy a természet és ember alkotta kapcsolatot vagy a társadalomban betöltött szerepünket, az emberi személyiséget magát vizsgálom. Az esetek többségében palástolva van a valóság. A „maszk”, álarc, melyet mutatunk, láttatunk, nem tükrözi a valóságot, csupán egy idealisztikus képet, amit közvetíteni szeretnénk. Az igazi, valódi „érték” a felszín alatt található, mely se nem csillog, se nem színes, inkább átlagos „szürke”, mégis a legerősebb, legstabilabb „támasz”, amire az életünkben támaszkodhatunk. A csillogás csupán érzéki csalódás,

időszakos, a lényeg valójában az, ami mögötte van. Mégis mindenki a tökéletesen csillogó, színekre vágyik, küzd, hajszol, hogy a legtöbb lájkot kapja, hogy mindenhol a legjobb arcát mutassa, de annak felismerése, hogy ez valójában hosszú távon mennyire káros a személyiségünkre, vagy akár az egészségünkre nézve, sajnos még várat magára.

- Mire ad lehetőséget a beton a művészetében, milyen lehetőségek rejlenek benne?

- A betonnal betekintést nyújthatok egy vízionált, vágyott világba, ahol a harmónia az alapja mindennek, továbbá a festmények tükröt is tartanak elénk, hogy ne feledkezhessünk meg arról, hogy ennek a harmóniának nem szabad megdőlnie, egyéni és globális szinteken sem.

Alkotás közben csak a tiszta érzelmekre és hangulatokra hagyatkozom, hagyom, hogy kezdetben a beton, később a festék maga alakítsa a saját útját, pont úgy, ahogy a természet is teszi azt. A festékpigmentek olyan dimenziókat képesek a betonnal alkotni, mely szemet gyönyörködtető látványnyá válik. Ezt az expresszív, érzelmi alapokra épülő festési technikát - gesztus festészetnek is hívják - alapvetően Jackson Pollock nevéhez köti a szakma. Részben az általa kedvelt festészeti eljárást alkalmazom én is az alkotási folyamatoknál. A vászont a földre helyezem, a festékpigmentek pedig csepegtetés útján kerülnek rá. A folyamat végezetével, visszatükröződik a természetből merített inspiráció, mely kerek egésszé válik.



- A munkái alapját képező betonfelületet is ön készíti? Milyen összetételű, tulajdonságú betonnal dolgozik?

- Igen, minden egyedileg, kézzel készül. Az anyaghasználatban segítségemre van egy nagy nemzetközi építőipari vállalat, tőlük kapok szakmai támogatást. Nagy öröm számomra, hogy ők is az innováció elkötelezett hívei. Fontos számunkra a fenntartható jövő, ezért az alapanyagokat is ennek tükrében választjuk ki.

A festés, betonozás „betonográfia”, egy komplex képépítési folyamat. Miként a földfelszín is rétegekből tevődik össze, nálam szintén több réteg kölcsönhatásával elevenedik meg egy kép. Minden folyamatot én csinálok, mely a különböző rétegrendek száradása, kémiai tulajdonsága miatt hetekig is eltart.

- Az ön által készített alkotások miként „hasznosulnak”, tehát hol lelnek otthonra?

- Alapvetően gyűjtők, illetve olyan magánszemélyek vásárolnak tőlem, akik valami újra, izgalmasra, és grandiózus vizuális élményre vágynak, de egyben fontos számukra az idő és értékállóság is. A jelenlegi világhelyzet lecsengése után a kiállításokon ismét elérhetők lesznek a munkáim.

- A művészeti vonalon kívül van esetleg más is, amiben gondolkodik a betonnal kapcsolatban?

- Szeretném, ha az alkotásaim, idővel kilépnének a vászon síkjából. A 3D-s megjelenési forma, design falpanelként való bemutatása is a terveim közt szerepel. Nagyobb volumenű projektek szerves részeként, művészeti töltettel bíró monumentális alkotásokat hoznék létre. Az egyedi, kézzel készült betonfestmény – a tapasztalatok alapján - valóban katartikus élményt nyújt szemlélőjének. A tervezők szerint ez az egyedi megjelenési forma, design, mely művészeti töltettel is bír, a piacon igen egyedinek számít. Magamat pozitív személyiségnek tartom, sosem dőlök hátra, igyekszem mozgásban maradni, inspirálódni és alkotni, és ez a lelkesedés visz előre, így mindig megtalálnak az új lehetőségek is.

- Milyen visszajelzéseket kap az alkotásaival kapcsolatban? Egyáltalán hol tart ma a „betonművészet” hazánkban?

-Szerencsére eddig mind szakmai, mind nem szakmai vonalon igen pozitív volt az alkotásaim fogadtatása, ez az egyik fő motiváló erő a napi munkámban. Nem akarok az a típusú alkotó lenni, akinek a műtermében porosodnak a képei, szeretném, ha azok örömet okoznának másoknak is. Legyen az egy látogató egy kiállításon, vagy egy család, amelynek a napi élete részévé válik.

A beton mint művészeti tárgy, eszköz, alapanyag az elmúlt években nem kapott kellő hangsúlyt és figyelmet, de azért vannak kiváló kezdeményezések, ahol dekorációs elemként, kültéri dekorációként, bútorként hasznosítják, ám ezek alapvetően nem „kézműves” termékek.

(fotó:Tamás Pál)

Rétegről rétegre Európa legnagyobb nyomtatott lakóépülete felé

A HeidelbergCement szállítja a 330 m²-es lakóház 3D nyomtatásához szükséges anyagot.

A nagyjából 300 m² lakóterülettel rendelkező társasház befejeztével Európa legnagyobb nyomtatott lakóépülete lesz. A projekt a becslések szerint mindösszesen hathétnyi nyomtatást vesz igénybe. Kép: PERI GmbH

A HeidelbergCement „i.tech 3D" anyagának megbízható szilárdulása rendkívül pontos formakövetést tesz lehetővé. Kép: HeidelbergCement AG / Michael Voit

Rétegről rétegre: Bajorországban jelenleg is zajlik Európa legnagyobb nyomtatott lakóépületének kialakítása, mely során percenként 18 méter készül el. Ehhez a HeidelbergCement csaknem 170 tonna nyomtatóanyagot szállított le a speciális, 3D nyomtatáshoz kifejlesztett betonjából. Az „i.tech 3D" elnevezésű innovatív építőanyagot korábban már alkalmazták az első nyomtatott lakóépület felhúzása során a vesztfáliai Beckum városában.

„A második németországi projekttel megtesszük a következő lépést, és megmutatjuk, hogy az anyagunk nagyobb lakóegységek, épületek és lakások nyomtatására is alkalmas" – mondja dr. Jennifer Scheydt, a HeidelbergCement mérnöki munkáért és innovációért felelős osztályának igazgatója. „Az anyag könnyen szivattyúzható és extrudálható, valamint rövid idő alatt képes elegendő teherbírást kialakítani ahhoz, hogy az alsó régetek ne engedjenek a felső rétegek által okozott terhelésnek. Továbbá a rétegek közti kötés is biztosítva van, és az „i.tech 3D" megbízható szilárdulása garantálja, hogy a nyomtatott egységek megőrzik a kívánt formájukat " – teszi hozzá Dr. Scheydt.

A nagyjából 300 m² lakóterülettel rendelkező társasház befejeztével Európa legnagyobb nyomtatott lakóépülete lesz. A bajorországi Wallenhausenben folyó projekt a tervek szerint mindösszesen hathétnyi nyomtatást vesz igénybe. A házat a PERI építi egy BOD2 3D-s betonnyomtatóval. „Ennél a projektnél a PERI csapata ismét a HeidelbergCementre mint bevált és innovatív partnerére támaszkodik" – mondja dr. Fabian Meyer-Brötz, a PERI 3D-s építési nyomtatásának vezetője. „Az „i.tech 3D" anyaggal kapcsolatos tapasztalataink mindkét építkezés során rendkívül pozitívak, így nagyon elégedettek vagyunk az együttműködéssel és természetesen az anyaggal is."

Ez nem egy kutatási vagy demonstrációs projekt, a lakásokat az építkezés után a megszokott módon bérbe fogják adni. Kép: PERI GmbH

A jövő elkezdődött

A társasházat komplett alagsorral építik, és a befejezése után négy lakást kínál két emeleten, összesen mintegy 330 m²-es lakóterülettel. Ez nem egy kutatási vagy demonstrációs projekt, mivel a lakásokat az építkezés után a megszokott módon bérbe fogják adni.

„A jövő elkezdődött" – mondja dr. Jennifer Scheydt. „A 3D nyomtatáshoz alkalmas innovatív anyag lehetővé teszi számunkra, hogy szinte bármilyen formával és mérettel dolgozhassunk. Meggyőződésünk, hogy ez az új építkezési mód az elkövetkező években egyre népszerűbb lesz."

További információ az alábbi linken található:*www.heidelbergcement.de/de/i.tech3D*

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

„A sors akarta, hogy a mérnöki pályát válasszam"

Dr. Tariczky Zsuzsanna neve összefonódik a hazai hidakkal, a hídépítéssel.

- Érettségi után az Építéstudományi Intézet Minősítő Tagozatán műszaki rajzoló, majd jogutódjánál, az Építőipari Minőségvizsgáló Intézet Anyagvizsgáló osztályán kutatási segéderőként ismerkedtem meg az építési anyagok, betonok vizsgálataival, a tűzállóság kérdésével, de részt vettem a bauxitcementekkel készült házak felülvizsgálataiban is. Munkám mellett a Budapesti Műszaki Egyetem Építészmérnöki Karán szereztem diplomát.

Vizsgálataim során kerültem kapcsolatba a Kiskörei Vízierőmű építési munkáival, majd biztatásra elvállaltam a laboratórium vezetését, amely mellett betontechnológia tervezése, ellenőrzése vizsgálatokkal, illetve betongyárak üzemeltetése volt a feladatom. Budapesten folytattam, ahol a fejlesztés időszakában érkeztem a Hídépítő Vállalathoz. A minőségellenőrzési rendszer kialakítása, a különféle célra felhasznált betonok előállításának megszervezése lett a munkám. A helyszíneken előállított betonokból feszített tartók, szabadszereléssel és szabadbetonozással épült feszített hidak készültek. Foglalkoztam a metróépítés, a térburkolat-készítés technológiájával is. Az évek során folyamatos feladatom lett az ellenőrzés, a minőségbiztosítás, a minőségirányítás fejlesztése. A hibák értelmezése, következtetések levonása, az új iránti igény volt a munkám alapja, melyet 2008-ban a Hídépítő Zrt. műszaki főtanácsosaként fejeztem be.

Feladat azért maradt, mert a Magyar Betonszövetségben egy ideig még az oktatást szerveztem, előadásokat tartottam, felkérésre írásaim is megjelentek különböző szakmai lapokban. A szövetség az oktatói munkát Dombi József Díjjal, a Magyar Betonszövetségért Érdeméremmel és oklevelével köszönte meg.

- Miért a mérnöki pályát választotta?

- A sors akarta így! Szüleim sok szeretettel céltudatosságot, szorgalmat, logikus gondolkodást neveltek belém. A többit a lehetőségek rendezték. A sikertelen tanári felvételim után a főnökeim tanácsára jelentkeztem a Budapesti Műszaki Egyetem Építészmérnöki Karára, ahol az alapdiplomámat az egyetem Minőségvizsgáló szakán szerzett szakmérnöki diplomával egészítettem ki.

- Miként tudott érvényesülni nőként ebben a férfias, építőipari, mérnöki közegben?

- Az első munkahelyemen a szorgalmat, az alapos munkát ismerték el. Kisköre volt a mélyvíz. A „kutatóintézetből jött kisasszonyról" eleinte el sem tudták hinni, hogy személyesen részt vesz a mérésekben, csizmát húz a mintavételekhez. Lassan, de elfogadtak munkatársaim, a közeli falvakból származó egyszerű emberek, és megszerettek. A munkahelyiek, a főnökeim adtak a véleményemre.

A Hídépítő Vállalatnál nehezebb volt. A keverőtelepeket, a helyszíni előregyártásokat Trabanttal elérni sem volt könnyű, de a minőségellenőrzés megszervezése, az új szabályozások, a már megszokott régi gyakorlat elvetése gyakran ellenállásba ütközött. Nekem kellett bizonyítanom. Egy-egy jól sikerült technológia meghozta az elfogadást.

Szerettem volna tanár lenni. A mérnöki munkám biztosította a kísérletezés, az állandó tanulás lehetőségét, de állandóan tanítanom is kellett. Kezdetektől oktattam a hídépítős szakmunkásokat, a művezetőket, később a főnökeimet, sőt felkérésre cementgyárak, kavicsbányák, betonüzemek munkatársait is, mert ilyen ez a szakma. Mindig megújul.

Tanáraim felkérésére a tapasztalataimról 1982-ben elkészítettem és megvédtem a nagysziládságú helyszíni betonok technológiai kérdéseiről készített doktori értekezésemet. Munkámat 2004-ben Közlekedési Miniszter Széchenyi emlékplakettel, 2014-ben a fib Magyar Tagozata Palotás László Díjjal jutalmazta.

- Milyen kérdések, kihívások foglalkoztatták és foglalkoztatják?

- Legfőbb kihívásnak azt éreztem, hogy mindig érdekelt az új, ezért foglalkoztam szívesen az új szabályozásokkal, technológiákkal. Szívesen vettem részt a Szabványügyi Testület, az Ágazati szabványosítás és a Nemzeti Akkreditáló testület munkájában. Napjainkban rendszeresen tájékozódom az új eljárásokról, s néha elgondolkozom, hogy sok mindent kellene még megtanulnom, de az élet véges, most már maradok a kertem világában.

- Milyen sikereket ért el pályáján? Mire a legbüszkébb?

- Azt a munkát csináltam, amit szerettem! Kísérleteztem, tanítottam, előadást tartottam, még külföldön is. Egy-egy betonozáskor tudtam örülni az egyszerű emberek köszönetének. Ma is emlegetnek mint előadót, köszönik a tudást, melyet kaptak. Szerintem ez az igazi siker!

Büszkeségem a Hídépítő Részvénytársaság Életmű Díja, melyet 2016-ban elsőként kaptam nőként. A szakma elismerései mellett az Életmű díj jelzi, hogy fontos volt munkám és egy összetartó csapatnak voltam a tagja.

SZABVÁNYFIGYELŐ

2021. január

A CEN által kiadott helyesbítések

EN 12390-7:2019/AC:2020
Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete

EN 12504-1:2019/AC:2020
Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Taking, examining and testing in compression

2020. december

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 16516:2017+A1:2020
Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. A beltéri levegőbe való kibocsátás meghatározása

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

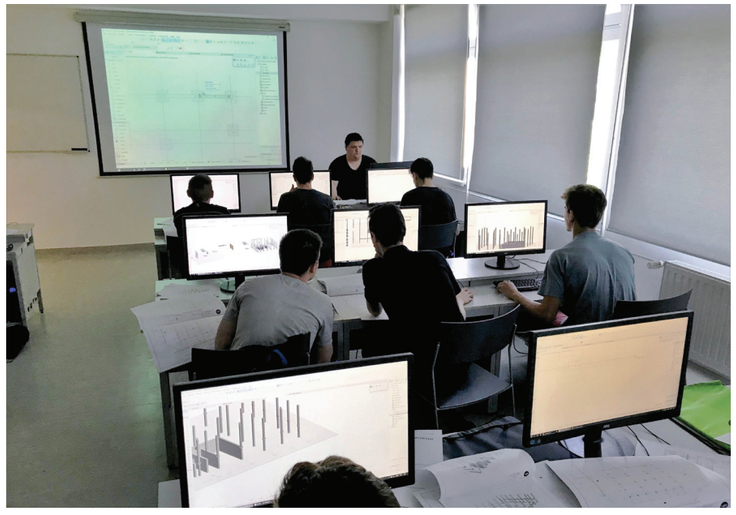
Új európai szabványkiadványok

CEN/TR 17086:2020
Further guidance on the application of EN 13791:2019 and background to the provisions

EN 14038-2:2020
Electrochemical realkalization and chloride extraction treatments for reinforced concrete. Part 2: Chloride extraction

Az országban elsőként BIM kompetenciaközpont létesül a Pécsi Tudományegyetemen

Az elmúlt évtized egyik legfontosabb eredménye az építőipari tervezés és kivitelezés területén az épületinformációs modellezés (BIM) elterjedése volt. Ez a tervezésmódszertan azon túl, hogy a kivitelezés támogatása mellett számos, az épület későbbi üzemeltetését is megkönnyítő információ eltárolását is lehetővé teszi, ma még rengeteg kiaknázatlan lehetőséget rejt magában. A Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Karán (PTE MIK) úttörő módon mintegy tíz éve tanítják a CAD szoftverek BIM módszertan szerinti használatát. Már most látszik, hogy milyen fontos lesz a jövőben a tágabb rendszerben való gondolkodás az építőiparban, ezért a pécsi kar – hiánypótló módon – a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnök Karával konzorciumi együttműködésben közösen indít BIM szakmérnök képzést.



A PTE MIK-en működő BIM-kutatócsoport tagjai a pécsi egyetem 3D-központjával együttműködve valósághű megjelenítésre alkalmas eljárásokat és állományokat fejlesztettek virtuális valóságban (VR). A kivitelezés fázisába lépve a minőségellenőrzést és az üzemeltetést támogatandó, a műszaki kar eszközparkjában megtalálható 3D szkenner segítségével képesek akár mm-es tűréshatárral ellenőrizni és dokumentálni egy létesítmény megvalósulását. A kutatócsoport most annak a lehetőségét vizsgálja, hogy új szempontként miként lehet a tervezési és kivitelezési munkafolyamatok során az egészségre káros hatások és anyagok mennyiségét csökkenteni a BIM segítségével.

A kar közeli tervei között szerepel a kutatócsoport BIM kompetenciaközponttá való fejlesztése, amit a Paks2 programhoz kapcsolódó kari mérnökképzési koncepció is indokol. Olyan jól felszerelt BIM-labort hoznak létre, amelyben a kutatáshoz szükséges eszközök mellett megtalálhatók az ipari partnereik igényeire épülő kiegészítő szolgáltatások, az oktatás és tanácsadáshoz nélkülözhetetlen kompetenciák is. A pécsi kar BIM-es törekvéseit több piacvezető beruházó építőcég mellett az Építésügyi Minőségellenőrzési Innovációs Intézet is támogatja, amellyel egy közös platform kialakítását készítik elő.

(forrás, fotó: PTE MIK)

Tanuljuk a BETONt

Betonadalékszerek III.

Képlékenyítő adalékszerek

A képlékenyítő adalékszerek hatóanyaga általában ligninszulfonát és önmagukban kissé késleltető hatásúak. A képlékenyítő adalékszereknél másfajta mellékhatás is felléphet, például légbuborék-képződés. A képlékenyítő adalékszerek hatása és a keverék merevedési hajlama a cement fajtájától is függ. A képlékenyítő adalékszerek egyrészt lehetővé teszik egy adott betonkeverék víztartalmának legalább 5%-os mértékű csökkentését (roskadási vagy terülési mértékkel mérve) a konzisztencia befolyásolása nélkül. Ebben az esetben a megszilárdult beton 7 és 28 napos nyomószilárdsága legalább 10%-kal kell hogy nagyobb legyen. A frissbeton légtartalma legfeljebb 2%-kal lehet nagyobb.

A képlékenyítő adalékszerek másrészt a víztartalom változtatása nélkül növelik a roskadási/terülési mértéket, vagy mindkét hatást egyidejűleg kifejtik.

Folyósító adalékszerek

A folyósító adalékszerek hatóanyaga általában lignin-, melamin-, naftalinszulfonát, vinilpolimer, akrilát vagy polikarboxilát, valamint ezek keverékei. Egyes folyósító adalékszereknél légbuborékképződés felléphet. A hatékony folyósító adalékszerekkel akár földnedves betonból is lehet folyós konzisztenciájú betont előállítani. A megfelelő folyósító adalékszerrel készített beton könnyen bedolgozható, nem osztályozódik szét és vízkiválás sem tapasztalható.

A folyósító adalékszerek hatása általában gyorsabban romlik, mint a képlékenyítőké – kivéve az újabb akrilát és polikarboxilát hatóanyagúakét –, ezért a mixerkocsiban szállított betonok esetében – szükség szerint – célszerű a folyósító adalékszert a munkahelyre érkezés után adagolni. A folyósítóval készített betont utólag tilos felvizezni (a receptben meghatározott víztartalomnál több vizet utólag hozzáadni)! A folyósító adalékszerek hatása és a keverék merevedési hajlama a cementfajtától és az adalékanyag finomszem-tartalmától is függ. A folyósító adalékszerek egyrészt lehetővé teszik egy adott betonkeverék víztartalmának legalább 12%-os mértékű csökkentését (roskadási vagy terülési mértékkel mérve) a konzisztencia befolyásolása nélkül. Ebben az esetben a megszilárdult beton 1 napos nyomószilárdsága legalább 40%-kal, 28 napos nyomószilárdsága pedig legalább 15%-kal kell hogy nagyobb legyen. A frissbeton légtartalma legfeljebb 2%-kal lehet nagyobb. A folyósító adalékszerek másrészt a víztartalom változtatása nélkül jelentősen – legalább 120 mm-rel – növelik a roskadási és legalább 160 mm-rel a terülési mértéket, és ez a hatás csak 30 perc után szűnhet meg. Nyomószilárdságuk ebben az esetben 28 napos korban csak legfeljebb 10%-kal lehet kisebb. A frissbeton légtartalma legfeljebb 2%-kal lehet nagyobb. A folyósító adalékszerek mindkét hatást egyidejűleg is kifejthetik

Stabilizáló adalékszerek

A stabilizáló adalékszerrel készített beton nem osztályozódik szét és vízkiválás sem tapasztalható. A stabilizáló adalékszerek a keverővíz veszteségét a vízkiválás (vérzés) legalább 50%-os mértékű csökkentésével mérsékelik. A megszilárdult beton nyomószilárdsága 28 napos korban legfeljebb 20%-kal lehet kisebb. A frissbeton légtartalma legfeljebb 2%-kal lehet nagyobb.

forrás: CeMBeton útmutató 2017

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

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

CONTEC FESZÍTŐPUSKÁK, MEGERESZTŐ HIDRAULIKÁK, PÁSZMABETOLÓK

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

beton

beton
érték generációknak

BETON
A fenntartható építés alapja kiadványsorozat

Új kiadványok
Az MSZ 4798:2016 szerinti beton
Az építőanyagipar szerepe a körforgásos gazdaságban

Betonpályázat
Tervezőknek és egyetemi hallgatóknak

BETON szakmai lap
Online formában is, update melléklettel

Cembi és Mixi kalandjai
Mesekönyv és színező