2021. április
XXIX. évfolyam II. szám

szakmai lap

beton

érték generációknak

A CeMBeton Szövetség *30 éves története*

Nagy tömegű ipari hulladékok innovatív hasznosítási lehetősége *hőszigetelő rendszerek fejlesztése érdekében*

Mit és hogyan tudhatunk meg utólag *az ipari padlókról?*



ÉPÜLETEINK FÖLDRENGÉSÁLLÓSÁGA

MELLÉKLET: **update** 59







Tartalom

3 Köszöntő

4 A CeMBeton Szövetség 30 éves története

6 Épületeink fölrengésállósága

8 Nagy tömegű ipari hulladékok innovatív hasznosítási lehetősége hőszigetelő rendszerek fejlesztése érdekében

12 Betonfelületek védelme hidrofóbizálással

14 Mit és hogyan tudunk meg utólag az ipari padlókról?

16 A rendszeres tisztítás, karbantartás jelentősen megnöveli a betonpadló élettartamát

18 A beton története III. rész

20 Titkárnőből menedzser - nők a HeidelbergCementnél 1960-tól napjainkig

24 Villanykapcsolók, konnektorok betonból

25 Cementeszsákból divatkiegészítő

27 A LAFARGE célja a CO_2-semlegesség elérése





beton szakmai lap
érték generációknak

Impresszum

Beton szakmai lap
2021. április

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*: https://hu.123rf.com/*

beton.hu

OBSERVER

Köszöntő



A betonból alkotni maradandó élmény. Nagy öröm számomra, hogy immár húsz éve a betonszakmában dolgozhatok, egészen pontosan az előregyártott betonszerkezetek területén. Azok a személyek, a hazai kollektíva és közeg, akiket megismerhettem és amely mindennapi munkám során körbevesz, mindig ösztönzőleg hat rám, már-már szenvedélyessé tett a betonnal kapcsolatban. Munkásságunknak talán a legnagyobb eredménye, hogy aki ma a beton alkalmazásával vagy felhasználásával akár szükségszerűen is találkozik, mindig számíthat a legjobb megvalósításra, ebben a tervezőktől a gyártókon át a kivitelezőkig, a technológusoktól a műszaki szakértőkig minden szakember a segítségére van, így általunk hosszú távon elhivatottá válik. A beton alkalmas arra, hogy kellő szakmaisággal és kreativitással felhasználva hozzájáruljon életterületünk épített infrastruktúrájának tartós, környezettudatos és esztétikus megalkotásához.

A betonnak számos tulajdonsága van. Elsőként biztonságos és őszinte. Jelen van az otthonteremtéstől a közlekedésépítés műtárgyain keresztül a legspeciálisabb magasépítési tartószerkezeti kialakításokig. Stabil, hosszú élettartamú és jól kivitelezhető megoldásokat ad, mely építmények és szerkezetek életciklusuk alatt egyszerűen fogalmazva nem sok törődést igényelnek, elősegítve ezáltal a természetes környezetünk megóvását is. A lényeg azonban mindig a részletekben rejlik, a beton őszintén megmutatja, ha nem megfelelő hozzáértéssel foglalkoznak vele. A beton alkalmazhatóságának és technológiájának fejlődéséhez a célirányos képzések fontossága kerül előtérbe, hiszen a szép, impozáns és szakszerű megjelenéshez egyaránt elengedhetetlen a beton összeállításának tervezésétől a zsaluzott felületek kialakításáig, az alapanyagoktól a kivitelezésig minden részt vevő szakma képzettségének és tudásának folyamatossága.

A beton stílust teremt. Az ókortól napjainkig a mindenkori technológiai lehetőségek tárházán belül a funkcionalitástól az esztétikumig számtalan felhasználási formában tud érvényesülni. Napjainkban a környezettudatos gondolkodás és annak megvalósítása az emberiség egyik legnagyobb kihívása. A beton segítséget ad. A tapasztalatok, a mérnöki tudás és a technológia folyamatos fejlődése elérhetővé teszi az intelligens felhasználást az anyagtakarékosságtól a szerkezetek legfiligránabb kialakításáig. A kevesebb néha több. A mai modern és letisztult építészeti elgondolások és irányzatok stílusosan adják meg ezt a lehetőséget, ahol a beton és a természet együttműködve találkozhat.

A betonra lehet számítani. Számtalan felhasználási módja lehetséges, gyorsan szilárduló, fagyálló, vízzáró, könnyű vagy éppen nehéz, előregyártott vagy monolit, kerti szegély vagy több mint 30 méter fesztávú előfeszített gerenda. A mai néha már túlszervezett és -ütemezett feladatokból álló világunkban a beton tervezhető és gyors megvalósítást ad. Az előregyártott vasbetonszerkezetű épületek esetében a jelenkor kihívása a nagy fesztávolságok, a legkedvezőbb keresztmetszetek, a megfelelő minőségű látszófelületek legkevesebb mennyiségű anyagfelhasználással történő megvalósítása a környezeti hatásoknak ellenálló és gyorsan szilárduló beton felhasználásával.

A megismerés segíti az inspirációt. Így továbbra is fontos és felelősségteljes feladatunk a beton népszerűsítése, a könnyedebb látványra épülő képi világtól a komplex szakmai és technológiai megoldások bemutatásán keresztül.

Szórád Tamás
Beton-Star Kft.
ügyvezető



A CEMBETON SZÖVETSÉG 30 ÉVES TÖRTÉNETE

ASZTALOS ISTVÁN CEMBETON

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton) 2020-ban ünnepelte alapításának 30 éves évfordulóját. Ebben a cikkben kedves olvasóink nyomon követhetik az elmúlt harminc év legfontosabb történéseit, kezdve az alapítástól egészen napjainkig. Ünnepség megtartására a Covid-19 járvány miatt sajnálatos módon mindeddig nem volt lehetőség, azonban a lap hasábjain meg tudunk emlékezni erről az évfordulóról.

A Cementipar c. lap 1990 februári száma adott hírt arról, hogy február 6-án Vácott tartotta alakuló közgyűlését a Magyar Cementipari Szövetség (MCSZ), amely 14 társaság tagságával jött létre. Koltai Imre, a CEMÜ vezérigazgatója, az ülés levezető elnöke köszöntötte a megjelenteket. Az alakuló ülésen elfogadták a szövetség első alapszabályát, majd megválasztották a tisztségviselőket.

A szövetség első elnökének Koltai Imrét, alelnökeinek Oberritter Miklóst és Sólyom Lászlót választotta meg az alakuló ülés. A közgyűlés további négy elnökségi tag kinevezéséről is döntött Márton István, Pintér Sándor, Nagy István és Weisz György személyében.

Létrehoztak egy intézőbizottságot is, amely a közös ügyekkel, a műszaki fejlesztési és innovációs kérdésekkel, a karbantartással és a belső információkkal foglalkozik majd. Ennek tagjaivá Weisz Györgyöt, dr. Csabalik Istvánt, Riesz Lajost, Szerényi Gábornét és Palóczi Imrét választotta meg a közgyűlés. A titkárság vezetőjének Gál Pált jelölték, akit a közgyűlés meg is szavazott erre a feladatra.

A szövetséget 5 Pk. 60.744/90/2. számon jegyezte be a Pest Megyei Bíróság és TSZ 744/90. szám alatt vette nyilvántartásba az 1989. évi II. törvény alapján 1990. március 9-én. A jogi teendőket a szövetség jogtanácsosa, dr. Kulcsár Ferenc ügyvéd végezte el, aki ezt a pozíciót a mai napig betölti. Személyében jelenleg ő az egyetlen, aki már az alapításkor is jelen volt és még ma is dolgozik a szövetségben.

Az MCSZ abban is élen járt, hogy a társadalmi szervezetek közül elsőként lett teljes jogú tagja egy európai uniós szakosított szervezetnek, a CEMBUREAU-nak 1992-ben. Ezzel Magyarországon elsőként tudta bekapcsolni az általa képviselt iparágat az Európai Unió vérkeringésébe.

Az MCSZ egészen 1995 novemberéig Vácott működött, a CEMÜ volt székházának épületében, amelyet az alapításkor még Lenin út 16-nak jegyeztek be. Később ezt az utat Dr. Csányi László körútnak nevezték át. A szövetség Budapestre költözését követően a Pest Megyei Bíróság 1995. november 29-én jegyezte be az új székhelyet a III. kerületi Bécsi út 120. szám alá, amely ma is a CeMBeton székhelye.

A szövetség az évek során folyamatosan megújulva ellátta a cement- és mészipari társaságok képviseletét, érdekvédelmét és országos szinten is élen járt a hasonló jellegű tevékenységek sorában. Kiadványaival segíti az iparágban dolgozók, de a szélesebb társadalmi kör tájékoztatását is. A Cementipar c. lap a megalakult szövetség lapjává vált, majd megújulva Cementvilág néven folytatta a hagyományokat. Aktualizált tartalommal és külsővel 2005 januárjától jelent meg, színes kivitelben, rendszerint kéthavi gyakorisággal egészen 2012-ig. A Cementvilág lapszámai a szövetség honlapján is megtalálhatók. A szövetség 2006 júliusában indította el elektronikus hírlevelét, amellyel a mai napig tájékoztatást ad az érdeklődőknek az iparágat érintő tevékenységekről, újdonságokról és érdekességekről. A szövetség honlapján ezek a hírlevelek is megtalálhatók.

A CeMBeton alkalmi kiadványokat is megjelentetett – a szövetség tevékenységét ismertető rendszeres kiadványok mellett. 2008-ban Koltai Imre, dr. Mihócs Ferenc és Riesz Lajos szerzők nem kis feladatra vállalkozva elkészítették a két-három emberöltő drámaian változó társadalmi-gazdasági környezetében igen jelentős műszaki, tudományos fejlődést mutató gyártási tevékenység átfogó ipartörténeti dokumentálásaként A CEMENTIPAR TÖRTÉNETE című könyvet. De ilyen volt az a kiadvány is, amely az első magyarországi beton körforgalmat és az ezzel összefüggő műszaki tudnivalókat ismertette. Ezt a létesítményt 2011 novemberében Vecsésen adták át a Dózsa György utca – Budai Nagy Antal utca – Gyáli út – Széchenyi utca kereszteződésében. A beton anyagú pályát a nagy teherjármű- és autóbuszforgalom indokolta (napi 6500 jármű), mivel a beton a jelentős terheléseknek jobban és tartósabban áll ellen, mint az aszfalt. A szövetség nemcsak a kiadványt jelentette meg, hanem tagvállalataival együtt műszakilag és anyagilag is támogatta a projekt létrejöttét.

A szövetség a kiadója lapunknak, a Beton c. lapnak is immár 1994 májusa óta. Az újság történetéről a 2016. március–áprilisi számban olvashatnak bővebben. A lap mellett a szövetség 2005-től kezdődően rendszeresen megjelenteti magyar nyelven az ún. update kiadványt, amely a svájci BETONSUISSE Marketing AG, a német InformationsZentrum Beton GmbH és az osztrák Verein Betonmarketing Österreich szervezetek közös kiadványa. Ezt az utóbbi időben már a Beton c. lap olvasói is rendszeresen kézhez kapják, de a szövetség honlapján is megtalálhatók.

Nagy sikere van az óvodások és kisiskolások részére készített Fedezzük fel együtt a betont! – Cembi és Mixi kalandjai c. mesekönyvnek és a hozzá tartozó kifestőnek, amelyet évente juttatunk el újabb és újabb óvodákba. Ezt – más kiadványokkal együtt – a Magyar Betonelemgyártó Szövetséggel (MABESZ) közösen működtetett Betonnépszerűsítő munkacsoport gondozza és a beton.hu közös platformon adjuk közre.

Újabb és újabb szakmai kiadványainkkal folyamatosan segítjük a szűkebb és szélesebb szakmai kört a korszerű ismeretek elérésében. Mindezek a kiadványok szintén elérhetők a szövetség honlapján.

> A szövetség az évek során folyamatosan megújulva ellátta a cement- és mészipari társaságok képviseletét, érdekvédelmét és országos szinten is élen járt a hasonló jellegű tevékenységek sorában.



Koltai Imre



Sövér Ferenc, Oberritter Miklós, Katona Lajos és Mikita István

Szomorúan adjuk hírül, hogy Dr. Ábrahám Ferenc, a volt CEMÜ gazdasági vezérigazgatója, a Magyar Cementipari Szövetség megálmodója és egyik alapítója 2021. március 23-án életének 74. évében elhunyt. Temetése és búcsúztatása 2021. április 29-én 12.00 órakor lesz Budapesten, a Fiumei úti sírkert szóróparcellájában. A szövetség részéről elnökünk, Szarkándi János mond búcsúbeszédet.

Épületeink földrengésállósága

FARKAS GYÖRGY PROFESSZOR EMERITUS, BME HIDAK- ÉS SZERKEZETEK TANSZÉK
VÖLGYI ISTVÁN EGYETEMI DOCENS, BME HIDAK- ÉS SZERKEZETEK TANSZÉK

Földrengés legtöbbször akkor keletkezik, amikor a föld szilárd köpenyében kialakult tektonikus táblák egymáshoz képest gátolt alakváltozása következtében feszültségek halmozódnak fel, és az ezek hirtelen leépülése miatt felszabaduló energia hatására talajmozgás jön létre. Földrengés szempontjából a leginkább veszélyeztetett területek a kontinentális táblák határán található törésvonalak mentén vannak. Környezetünkben az afrikai és az eurázsiai táblák ütközésénél, tőlünk délre-délnyugatra találhatók erősen földrengésveszélyes területek. Ezeken a területeken keletkeztek az utóbbi időkben, Albániában és Horvátországban is jelentős földrengések (*1. ábra*). Magyarország ettől a törésvonaltól messze, északra helyezkedik el, így hazánk területe mérsékelten földrengésveszélyes.



1a. ábra A 2019-es tiranai földrengésben sérült épület

A földrengés epicentrumában felszabaduló energia a talaj felszínén függőleges és vízszintes irányú hullámmozgást kelt. Egy adott terület esetén a földrengés intenzitása függ a felszabaduló energia mértékétől és a területnek a földrengés kipattanása helyétől mért távolságától. A föld felszínén okozott hatás jellemzésére leggyakrabban a 12 fokozatú Mercalli–Cancani–Sieberg intenzitásskálát használják, mely szerint az I-es fokozatú rengés csak műszerekkel mutatható ki, míg XII-es fokozat esetén az adott területen az összes épület összeomlik vagy jelentősen károsodik. Hazánk területén az eddigi tapasztalatok és az előrejelzések alapján maximálisan V–VI intenzitású földrengések alakulhatnak ki. Ezek jól megépített építmények esetén leginkább téglakémények ledőlésével, téglafalak, födémek megrepedésével járó épületkárokat okozhatnak. A múlt században a legnagyobb intenzitású földrengést 1956-ban Dunaharaszti környékén észlelték, aminek következtében a helység 3500 épületének nagy része jelentős károsodást szenvedett.



1b. ábra A 2019-es tiranai földrengésben sérült épület

Az épületek károsodása szempontjából a földfelszín vízszintes irányú mozgása a leginkább veszélyes, mert a talajmozgás következtében az épületek belengenek, és az így kialakuló dinamikus igénybevételek az egyéb vízszintes terheknek akár sokszorosát tehetik ki. Egy adott intenzitású földrengésből származó dinamikus igénybevételek mértéke elsősorban az épület szerkezeti kialakításától, tömegétől, a szerkezet saját frekvenciájától, csillapításától és az altalaj típusától függ.

Az épületek földrengésekkel szembeni megfelelő ellenállását a vonatkozó szabványok szerinti tervezéssel biztosíthatjuk. A 2000-es évek elejéig Magyarországon a paneles házakon kívül az épületeket nem kellett földrengésre tervezni. Manapság hazánkban is az EUROCODE európai szabványrendszer szerinti méretezési eljárások vannak érvényben. Az így tervezett épületek földrengés esetén nagy valószínűséggel nem szenvednek jelentős károsodásokat. A földrengés hatásának figyelembevételére fejlett számítógépes programok állnak rendelkezésre, amelyek segítségével bonyolult szerkezeti kialakítású épületek földrengésvizsgálata is elvégezhető. A programok által szolgáltatott eredmények pontossága azonban nagymértékben függ a számításhoz megadott bemenő paraméterektől. Ezek értékei viszont egy adott épület esetén általában csak meglehetősen nagy bizonytalansággal becsülhetők. Egy földrengésből származó talajgyorsulás iránya, valódi mértéke, az épület tényleges tömege, saját frekvenciája, csillapítása a legtöbb esetben csak bizonyos közelítésekkel adható meg. Márpedig ezek a paraméterek alapvetően befolyásolják a rezgések hatásából származó igénybevételeket az egyes szerkezeti elemekben. Mindezek miatt nagyon fontos szempont, hogy épületeink tartószerkezeteit az alapvető szabályok betartásával úgy tervezzük meg, hogy a fenti paraméterek értékei minél pontosabban meghatározhatók legyenek oly módon, hogy a földrengésből származó igénybevételek lehetőleg csökkenjenek.

A földrengés hatására keletkező vízszintes talajgyorsulás következtében az épület – a legegyszerűbb modell szerint – egy lengő tömegként viselkedik. Az ebből származó vízszintes irányú erőhatás nagysága a gyorsulás és a tömeg szorzatától függ. Ezek közül egy adott funkciójú épület tömegének csökkentésével módunk van a földrengés hatásának minimalizálására. Ebből a szempontból előnyösek a könnyűszerkezetes, elsősorban fa-, Távol-Keleten akár bambusz- vagy különösen sok szintes házaknál az acélszerkezetű épületek.



2. ábra Téglafalon keletkezett repedések, Tirana 2019 (fotó: dr. Nagy Róbert)

A falazott, beton- és vasbeton szerkezetű épületek tömege az előzőeknél általában nagyobb. Márpedig épületeink jelentős része ilyen anyagokból készül. Ezek az anyagok ráadásul általában ridegen viselkednek, a húzószilárdságuk kicsi, ezért az alternáló igénybevételekkel szembeni ellenállásuk kedvezőtlen. Ilyen épületek esetén elsősorban a szerkezet helyes, esetenként speciális kialakításával lehet a földrengéssel szembeni ellenállást kedvezően befolyásolni.

Egy-kétszintes falazott épületeknél fontos a szerkezet integritása. Ha az egymásra merőleges falak nincsenek megfelelő módon egymáshoz kapcsolva, akkor a földrengésből származó gyorsulás irányában jelentősen eltérő merevségű falak a csatlakozásnál szétnyílhatnak (*2. ábra*). A födémek síkjában kialakított és megfelelő vasalással ellátott vasbeton koszorú beépítésével az ilyen jellegű tönkremenetel a legtöbb esetben elkerülhető.

Többszintes vasbeton szerkezetű épületek esetén egyszerű tervezési szabályok betartásával elérhető, hogy földrengés hatására a viszonylag nagy tömeg ellenére se szenvedjen az épület túlzott mértékű károsodásokat.

Az alaprajz legyen egyszerű, lehetőleg derékszögű négyszög vagy kör alakú. Az „L" vagy „T" alaprajzi kialakítást kerülni kell. Ilyen alaprajz alkalmazása esetén az egyes épületszárnyakat egymástól el kell dilatálni. A dilatáció mérete olyan legyen, hogy a földrengésből keletkező mozgások következtében az egyes épületrészek ne ütközhessenek egymásnak.

Magassági értelemben a szerkezet alaprajzi kialakítása lehetőleg ne változzon, és az épület tömegeloszlása legyen egyenletes. A merevítő rendszer biztosítsa az alaprajzi főirányokban az épület megfelelő hajlító és csavaró merevségét. Ennek érdekében a merevítő falakat az alaprajz kontúrvonalai mentén célszerű elhelyezni. A függőleges szerkezeti elemek legyenek folytonosak és megfelelően lealapozottak. A földszinten kialakított eltérő funkció miatt kerülni kell a felmenő szerkezetek folytonosságának megszakítását. A másodlagos szerkezeti elemeket, például a válaszfalakat a földrengéssel szembeni ellenállás szempontjából figyelembe vett szerkezetektől a bizonytalan együttdolgozás miatt el kell választani.

A hosszvasak kihajlásának megakadályozása és a földrengésből származó nyíróerők felvétele szempontjából fontos az oszlopok megfelelően erős és sűrű kengyelezése (*3. ábra*). Előregyártott elemekből épített vasbeton szerkezetek esetén ügyelni kell a csomópontok korrekt és megfelelő minőségű kialakítására.

A teherviselő szerkezeti elemek speciális vasalásának kialakításával növelhető a vasbeton szerkezetű épületek földrengéssel szembeni ellenállása. Célszerű a kapacitástervezés módszerét alkalmazni, aminek a lényege, hogy a szerkezet csomópontjainak ellenállását úgy alakítjuk a vasalással, hogy extrém igénybevételek hatására oly módon jöjjenek létre a képlékeny csuklók, hogy azok még ne okozzák a szerkezet teljes összeomlását (*4. ábra*). A képlékeny csuklók kialakulásával megváltoznak a szerkezet dinamikus tulajdonságai, megnövekszik a lengésideje és a -csillapítása, ami kedvezően befolyásolja a földrengés hatására keletkező igénybevételeket.

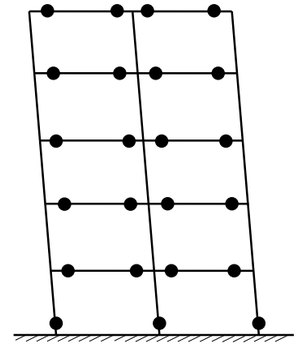
Rezgést csökkentő vagy elszigetelő rendszerek alkalmazásával a földrengésből származó igénybevételek csökkenthetők. Tarics Sándor, életének nagy részében Kaliforniában dolgozó magyar mérnök, az alapozás és a felszerkezet közötti rugók beépítésével dolgozott ki módszert a földrengés hatásának csökkentésére. Hasonló eredményt lehet elérni neoprén tömbök alkalmazásával is.

A Tajvanon épült Taipei 101 nevű 106 szintes felhőkarcoló merevítő magjának felső részén rugókkal és kötelekkel csatlakoztatva a szerkezethez egy 730 tonnás gömb alakú ingát építettek be, amely földrengés esetén a szerkezettel ellentétes irányú lengőmozgást végezve csillapítja az épület kilengéseit és ezáltal az ebből keletkező igénybevételeket is. Kiemelt fontosságú épületeknél földrengésveszélyes területeken számos hasonló megoldás alkalmazható.



3. ábra Oszlopfej tönkremenetele elégtelen nyírási vasalás miatt (fotó: dr. Joó Attila)

Összefoglalva: hétköznapi épületeink földrengésállóságának biztosítására bonyolult számítógépes tervezőprogramok és különleges eljárások állnak rendelkezésre, azonban a tervezésnél legfontosabb az alapvető szerkezetkonstruálási szabályok betartása. A különleges építmények gyakran egyedi tartószerkezeti megoldásokat is igényelnek, hogy kedvezően viselkedjenek földrengés esetén.



4. ábra Tervezett képlékeny csuklók helye vasbeton váz esetén

Irodalom

Dulácska Endre: Földrengés elleni védelem, egyszerű tervezés az EC-8 alapján, MMK Tartószerkezeti Tagozat kiadványa

Dulácska E., Joó A., Kollár L.: Tartószerkezetek tervezése földrengési hatásokra, Akadémiai Kiadó

Nagy tömegű ipari hulladékok innovatív hasznosítási lehetősége hőszigetelő rendszerek fejlesztése érdekében

SZABÓ ROLAND TUDOMÁNYOS MUNKATÁRS, MISKOLCI EGYETEM MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET

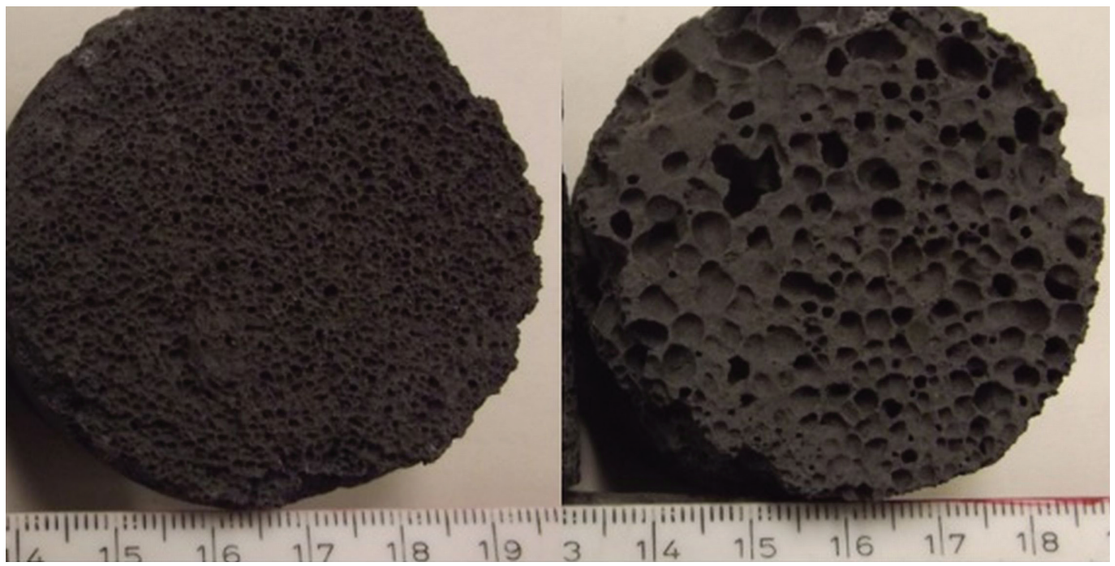
AMBRUS MÁRIA PHD HALLGATÓ, MISKOLCI EGYETEM MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET

MUCSI GÁBOR EGYETEMI TANÁR, MISKOLCI EGYETEM MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET

Az elsődleges (primer) ásványi nyersanyagok véges rendelkezésre állásának következtében az utóbbi évtizedektől kezdődően egyre szélesebb körben folynak kutatások arra vonatkozóan, hogy a környezetkímélőbb bányászati tevékenységek mellett a nyersanyagok hasznosításának takarékosabb megvalósítása és az ipari tevékenységek során keletkező melléktermékek – mint másodlagos nyersanyagok – újrahasznosítása minél szélesebb körben valósuljon meg. A fenntartható nyersanyag-gazdálkodás alapját képező másodlagos nyersanyagokkal való gazdálkodás jelentősen csökkenti a primer nyersanyagok iránti igényt, amely következtében a bányászati nyersanyagkészletek élettartama, rendelkezésre állásának ideje megnövelhető, ezáltal kiszolgálva a jövő generációinak nyersanyagigényét.

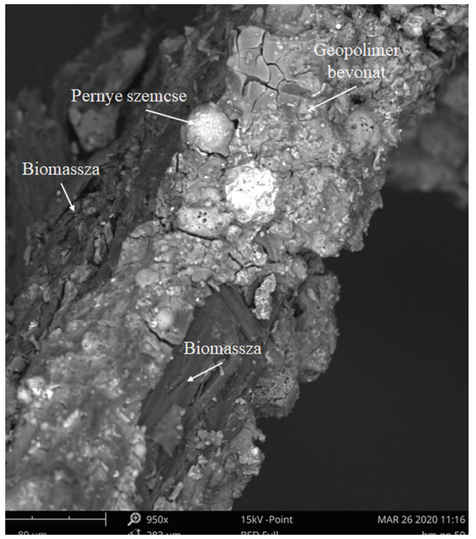
A Miskolci Egyetemen több hazai egyetemmel együttműködve a nemrég zárult „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017" című projekt keretében olyan kutatási eredmények születtek, amelyek különböző hulladékáramok innovatív, szinergikus felhasználására irányultak. Egyik ilyen szegmense a nagy tömegű ipari és bányászati hulladékok, valamint melléktermékek (pl. az erőműi pernye, vörösiszap) hasznosítása volt. E másodnyersanyagok egyik hasznosítási lehetőségét képezte a projektben a geopolimer alapanyagként való felhasználásuk.

A geopolimerek amorf vagy üveges aluminoszilikátok főként lúgos, esetleg savas közegben való oldásával állíthatók elő. A geopolimer szerkezetét tetraéderes koordinációjú Si- és Al-ionok építik fel hídállású oxigéneken keresztüli összekapcsolódással. Mivel az Al^{3+} 4-es koordinációs számmal vesz részt a szerkezet kialakításában, ezért az ebből fakadó negatív töltéstöbblet kiegyenlítésére kationok (elsősorban alkáli fémionok) épülnek be a szerkezetbe. A kiindulási alapanyagok nem, vagy csak kis mennyiségben tartalmaznak CaO-ot. Alapanyagként – megfelelő aktiválást követően – természetes aluminoszilikátok (kaolin, perlit) vagy kalcinált agyagásványok (metakaolin) használhatók. Emellett egyre szélesebb körben terjedt el az ipari melléktermékekből (pl. erőműi pernye, kohászati salak, vörösiszap, rizshéjhamu stb.) vagy ezek együttes használatával (kombinálásával) történő előállításuk. Amellett, hogy alapanyagként különböző ipari melléktermékek is használhatók, számos további előnyös tulajdonsággal is rendelkeznek a geopolimerek: alacsony kötési hőmérséklet, kiemelkedő mechanikai szilárdság, alacsony zsugorodás, jó, kopásállóság, tűz- és hőállóság, savakkal szembeni ellenállóképesség stb. Tulajdonságaiknak köszönhetően a geopolimereknek számos ipari alkalmazása ismert. Felhasználható például a jármű-, a repülő-, az építő-, vagy a műanyagiparban is bevonat, kötőanyag, előregyártott elem formájában, de akár 3D nyomtató alapanyagaként is.



1. ábra Geopolimer habmintákról készült képek eltérő pernyefinomság esetén

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetében végzett kutatásaink tárgyát olyan technológiák és termékek fejlesztése jelentette, amelyek tulajdonságai eljárástechnikai műveletekkel szabályozhatók, így a termékjellemzők előre megtervezhetők. Elsődleges célunk erőműi pernye felhasználásával olyan hőszigetelő és teherbíró geopolimerek létrehozása volt, amelyek megfelelő szilárdságuk (~1 MPa) mellett légáteresztők, nem éghetők és olcsóbbak, mint más ásványi eredetű hőszigetelő anyagok. Habszerkezetű geopolimereket az előállításukhoz leggyakrabban alkalmazott habosítási módszerrel, azaz a geopolimer pasztához kevert habosítószerrel (pl. alumíniumporral, H_2O_2-oldattal) valósítottuk meg. Kutatásaink során a habosítóanyag koncentrációja mellett a geopolimer paszta folyási viselkedését (reológiáját) is vizsgáltuk, amely nagymértékben befolyásolja a geopolimer paszta habosodásának mértékét, ezáltal a késztermék porozitását, amelyet az alapanyag őrlési finomságával (szemcseméret csökkentésével, fajlagos felület növelésével) tudatosan szabályozni lehet (*1. ábra*). Emellett az alapanyag finomságának növelésével annak reakcióképessége is fokozható, amely a termék nyomószilárdságára is kedvezően hat. Ugyanakkor a termék mechanikai tulajdonságait jelentős mértékben befolyásolják a hőkezelési és tárolási körülmények is, melyek szintén vizsgálataink tárgyát képezték.



2. ábra Pásztázó elektronmikroszkópi felvétel a geopolimer géllel bevont biomasszáról

Szintén kiemelt kutatási területeink közé tartozott könnyű geopolimer kompozitok előállítása a geopolimer pasztához adagolt faipari őrlemény (biomassza) felhasználásával. Mivel a szilikátalapú geopolimer magas hőmérsékletnek is ellenáll, ezért a megfelelően bevonatolt biomassza tűzállósága jelentősen fokozható. A kísérletek kezdetben a geopolimer paszta és a biomassza kompatibilitására fókuszáltak, mely során sikeresen megvalósult a kompozitok előállítása. Pásztázó elektronmikroszkóppal történő vizsgálatok kimutatták a geopolimer gél és a szálas biomassza közötti adhéziót (*2. ábra*). Ezután a geopolimer-biomassza kompozit mechanikai és szerkezeti tulajdonságait vizsgáltuk, a biomassza arányát egészen 75 m/m%-ig növelve (a pernye tömegéhez képest). Az eredmények alapján megállapítható volt, hogy nagy mennyiségű biomassza-tartalom mellett csökkent a kompozitok egytengelyű nyomószilárdsága, valamint hajlító-húzószilárdsága is, azonban a biomassza-tartalom hatására a kompozitok relatíve nagy alakváltozásra voltak képesek, és a törés után is fel tudtak venni további terhelést. Mivel a kompozitok jelentősen alacsonyabb testsűrűséggel rendelkeztek, mint a standard geopolimerek, így megfontolandó lehet a hang- és hőszigetelő anyagként történő alkalmazásuk.

A kutatások a „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017" című EFOP-3.6.2-16-2017-00010 azonosító számú projekt keretében valósultak meg.

Irodalom:

Szabó, R., Gombkötő, I., Svéda, M., Mucsi, G. (2017): Effect of grinding fineness of fly ash on the properties of geopolymer foam. Archives of Metallurgy and Materials, 62, pp. 1257-1261.

Mucsi, G., Szenczi, Á., Nagy, S. (2018). Fiber reinforced geopolymer from synergetic utilization of fly ash and waste tire. Journal of Cleaner Production, 178, 429-440.

Mucsi, G., Lakatos, J., Molnár, Z., Szabó, R. (2014). Development of geopolymer using industrial waste materials. The 9th International Conference "ENVIRONMENTAL ENGINEERING": Book Series: International Conference on Environmental Engineering (ICEE,) Selected papers, Vilnius, Litvánia: Vilnius Gediminas Technical University, Paper: 39.

Mucsi, G., Szabó, R., Rácz, Á., Kristály, F., Kumar, S. (2019). Combined utilization of red mud and mechanically activated fly ash in geopolymer. Rudarsko-geološko-naftni zbornik - Mining Geological Petroleum Engineering Bulletin, 34 (1) pp. 27-36.

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

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



MCT BETONGYÁRAK ÉS BETONKISZÁLLÍTÓ RENDSZEREK

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

KÜLÖNLEGES VASBETON MEGOLDÁSOK EGY BUDAI GIMNÁZIUMBAN

Új szárnnyal bővül a Szent Angéla Ferences Általános Iskola és Gimnázium

Sikeres közbeszerzési pályázat után 2020-ban megkezdődtek a Szent Angéla Ferences Általános Iskola és Gimnázium átépítési és bővítési munkálatai Budapest II. kerületében. Az intézményt, az akkori Orsolya Rend „Szent Angéla" leányiskoláját 1922-ben orsolyita apácák alapították a budai ferencesek segítségével. 1948 után az iskolát államosították, működtetése a ferencesekhez került.



A jelenleg az Ady Endre utcában található épületben az 1995/96-os tanév volt az első, amikor is 560 tanuló végezte tanulmányait 8 évfolyamon, 19 osztályban. Az intézmény 1998 óta 12 évfolyamon fogadja a tanulókat.

A Kiss & Fiai Kft. által végzett építési munkálatok során a meglévő iskolaépület mellett felépül egy új szárny is, valamint a régi és az újonnan megépülő szárny közé egy új aula is készül. A projekt során 12 500 m² zsaluzatot, 3 200 m³ szerkezeti betont és 350 tonna betonacélt, valamint 4 600 fm feszítőpászmát használtak fel a szakemberek. A tervezők különleges megoldásokat is alkalmaztak az építkezés során, hiszen az aula felett előfeszített monolit vasbeton gerendák készülnek, amelyek feszítéséhez speciális technológiákat alkalmaznak.

Vasbeton tartóknál a feszítésre a beton kis húzószilárdsága miatt van szükség. Mindezt azért, mert a gerendák és a lemezek esetében a húzott öv — egy normál vasbeton szerkezet esetén — berepedt állapotban dolgozik. Ilyen állapotban a tartó tétlensége majdnem egy nagyságrenddel kisebb, így ebből nagyobb lehajlások származnak, míg feszített vasbeton tartók esetén a keresztmetszet használati állapotban repedésmentes keresztmetszettel dolgozik.

A beruházáshoz szükséges anyagokat a Duna-Dráva Cement Kft. mellett a Vas-Fémker Kft. és a Magyar Doka Zsalutechnika Kft. biztosította. A szerkezetépítés várhatóan 2021 őszén fejeződik be.

(fotók: Duna-Dráva Cement Kft.)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

HAZAI TERMÉK MINŐSÍTÉST NYERTEK A CRH MAGYARORSZÁGI BETONTERMÉKEI

Örömmel jelentjük be, hogy a CRH Magyarország Kft. betontermékei elnyerték a Hazai Termék minősítést Magyarországon.

A Hazai Termék védjegy ismert és elismert a magyar fogyasztók körében. A legalább 50%-ban magyar alapanyagból, helyben előállított termékek pályázhatnak a Hazai Termék minősítésért, amely a magyar eredet mellett a megbízható minőséget is jelenti.

A CRH Magyarország amellett, hogy tagja a nemzetközi CRH Csoportnak, számottevő lokális erőt képvisel a magyar piacon. Több száz magyar munkavállalónak biztosít megélhetést, és országszerte 20 betonüzemben állít elő betontermékeket, ezzel hozzájárulva a kis, közepes és nagy beruházások megvalósításához hazánkban.
További részletek a www.crhhungary.com weboldalon.



DR. DALMY DÉNES ÉS DR. BÖLCSKEY ELEMÉR KAPTA 2020-BAN A PALOTÁS LÁSZLÓ-DÍJAT

A fib (Nemzetközi Betonszövetség) Magyar Tagozata által alapított Palotás László-díjat 2020-ban ketten kapták meg. A Magyarországon elő díjazott kolléga dr. Dalmy Dénes okl. építőmérnök, nyug. egyetemi docens, illetve a határon túl élő díjazott kolléga: prof. dr. Bölcskey Elemér okl. építőmérnök, a Bécsi Műszaki Egyetem nyug. egyetemi tanára. A díjátadási ünnepséget a koronavírus-járvány miatt online módon tartották meg.



A díj a tervezés, a kivitelezés, a kutatás-fejlesztés és az oktatás, valamint az ezekhez csatlakozó területeken elért kimagasló eredményekért adományozható. A díjra azok a magyar alkotók lehetnek jogosultak, akik tevékenységükkel jelentősen segítették a vasbetonépítési kultúra fejlődését, öregbítették a szakma hazai és nemzetközi hírnevét és lehetőleg tagjai a fib Magyar Tagozatának.

Dr. Dalmy Dénes közel 60 éve végzi szakmai munkáját, tanított a Műegyetem Vasbetonszerkezetek Tanszékén, emellett tervezéssel és kivitelezéssel foglalkozott. Az utófeszítés tartószerkezeti alkalmazásának magyarországi bevezetése az ő nevéhez is fűződik. A másik díjazott, prof. dr. Bölcskey Elemér mérnöki tevékenysége is igen gazdag, kutató- és szakértői munkát végzett a tartószerkezeti tervezés terén, épületfizikai és alkalmazott építőanyag-kutatásai közül a betonjavítási módszerek kidolgozása említhető meg. Oktatott Dortmund, Weimar, Budapest, Sopron, Pozsony, St. Pölten egyetemén, rendkívüli egyetemi tanár a TU Wien-en, kollégiumot vezetett vendégprofesszorként a New Design University Műszaki Karán.

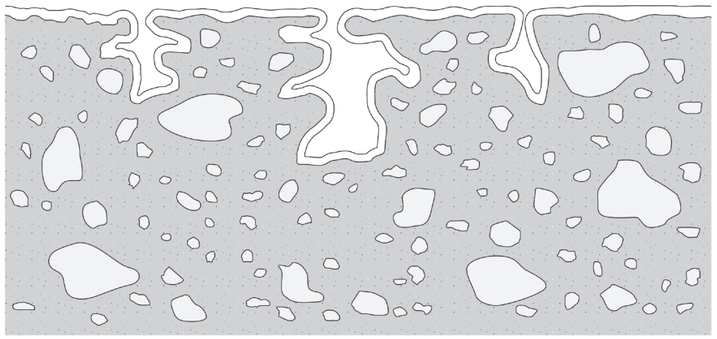
(fotó: http://fib.bme.hu/)



Betonfelületek védelme hidrofóbizálással

SZAUTNER CSABA **MAPEI KFT.**

A beton a legnagyobb tömegben felhasznált építőanyag, de nem örök. Számos hatás képes károsítani, mint pl. a fagyás/olvadás, a koptatás, a különböző károsító vegyületek. A vasbeton még érzékenyebb, ugyanis nem csak a betont, hanem az acélt károsító tényezők is tönkreteszik, úgymint a víz (rozsdásodás), vagy a kloridok, melyek pl. az útszóró sózásból eredhetnek. A számos károsító tényező közül soknak van köze a vízhez: vagy maga a víz, pl. megfagyva károsít, vagy az általa szállított vegyületek. Ha tehát a vizet távol tudjuk tartani a betontól, akkor a beton- és vasbeton szerkezetek tartósságát megnövelhetjük, járulékos hatásként pedig a szárazabb felületen az esztétikai hibákat okozó mohásodást, a penészfoltok kialakulását is csökkenthetjük. A nedvesség távoltartására a felületi bevonatokon kívül a látszóbeton felületi megjelenését megőrző hidrofóbizáló anyagokat is használhatjuk. Ezen termékek nem képeznek egybefüggő filmet, hanem a beton pórusainak felületét teszik víztaszítóvá, és biztosítják a beton páraáteresztő képességét is.



A hidrofóbizáló anyagok hatásossága több tényezőtől is függ. Ezek:

- a hidrofóbizáló szer molekulamérete,
- a beton minősége, nedvességtartalma,
- a hidrofóbizáló szer hatóanyag-koncentrációja, felhordott mennyisége,
- a hatás időtartama.

Hidrofóbizálásra a szilán és a sziloxon a két leggyakrabban használt vegyület. A szilán ezek közül a kisebb molekulájú, ezért lényegesen jobb behatolóképesség jellemzi, ami nagyon fontos, előnyös tulajdonság. A jobb minőségű betonok szívóképessége a beton magas fokú tömörsége miatt kicsi. Ezeknél a betonoknál a hatóanyag koncentrációja sokat számít, a magas fokú behatoláshoz magas koncentrációra van szükség. Alacsony minőségű, magas pórustartalmú betonoknál ez a különbség kisebb. A beton magas nedvességtartalma is hátrányosan befolyásolja a hatóanyag beszívódását, ezért alapvetően száraz betonokat lehet jól hidrofóbizálni.

A felhordott anyag és az időtartama is arányos a beszívódás mélységével: minél több anyagot hordunk fel, és az minél lassabban párolog, annál mélyebb lesz a beszívódás. A sűrű gél állagú termékek mindkét szempontból jobban teljesítenek.

Az eltérő igények és körülmények eltérő megoldást kívánnak. Alacsony minőségű betonok esetében az alacsonyabb hatóanyag-tartalmú, rövid érintkezési idejű (folyadék állagú) termékek is használhatók, magas minőségű, kis pórustartalmú betonoknál a magas koncentrációjú anyag kötelező, és lehetőleg gél állagú, hosszú érintkezési idejű anyagot érdemes választani. A Mapei tiszta szilán hatóanyagú Planiseal WR termékei teljes választékot nyújtanak a felhasználóknak. A kloridok behatolására vonatkozó európai szinten elfogadott vizsgálati módszer nincs, azonban az észak-európai országok alkalmaznak egy minősítési módszert (NT Build 515).





Planiseal WR 40

Tulajdonságok:
Alacsony viszkozitású **folyadék**
› Rövid-közepes érintkezési idő
Aktívanyag-tartalom: **40%**
Behatolási mélység: < 10 mm (I. osztály)
Kloridbehatolás elleni védelem: **nem**

Alkalmazás:
Ecsettel vagy alacsony nyomású permetezővel

Felhasználási terület:
Betonpadlók
Erkélyszélek, szegélyek
Előregyártott elemek
Általános kül- és beltéri vasbeton elemek



Planiseal WR 100

Tulajdonságok
Alacsony viszkozitású **folyadék**
› Közepes érintkezési idő
Aktívanyag-tartalom: **100%**
Behatolási mélység: < 10 mm (I. osztály)
Kloridbehatolás elleni védelem: **igen**

Alkalmazás
Ecsettel vagy alacsony nyomású permetezővel

Felhasználási terület:
Hidak és felüljárók pillérei, szegélyei
Betonpadlók
Erkélyszélek, szegélyek
Előregyártott elemek
Általános kül- és beltéri vasbeton elemek
Alaptestek
Előregyártott elemek



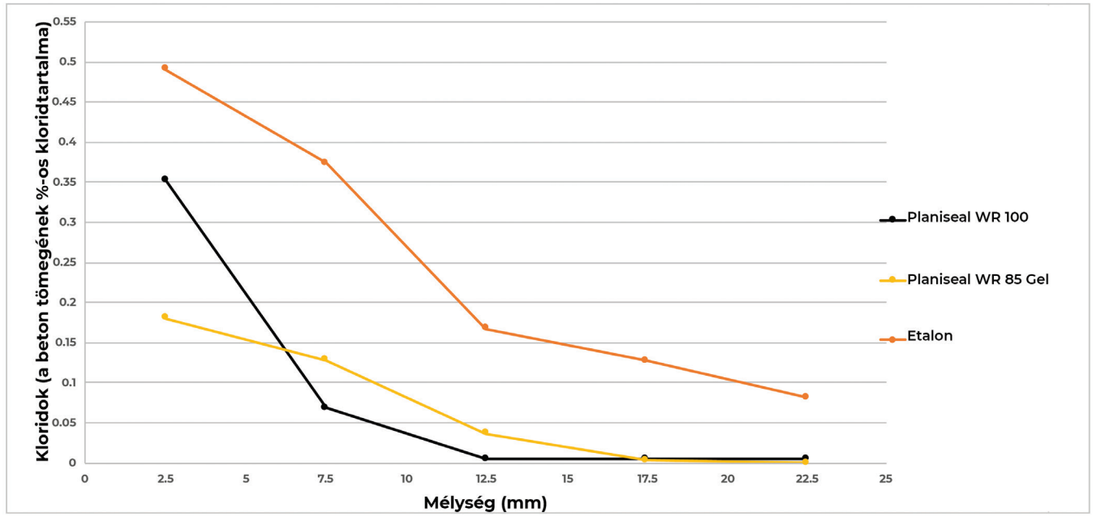
Planiseal WR 85 Gel

Tulajdonságok:
Viszkózus **gél**
› Hosszú érintkezési idő
Aktívanyag-tartalom: **85%**
Behatolási mélység: ≥ 10 mm (II. osztály)
Kloridbehatolás elleni védelem: **igen**

Alkalmazás:
Airless szórással vagy hengerrel

Felhasználási terület:
Hidak és felüljárók pillérei, szegélyei
Betonpadlók
Erkélyszélek, szegélyek
Előregyártott elemek
Általános kül- és beltéri vasbeton elemek
Alaptestek
Előregyártott elemek

Ezen vizsgálat egy 0,45 V/C tényezőjű, 15%-os kloridtartalmú folyadékban vizsgálja a kloridok behatolását. A vizsgálat eredménye alapján mind a Planiseal WR 100, mind a Planiseal WR85 Gel nagymértékben csökkenti a kloridok behatolását a betonba, ezért ezen termékek sóterhelésnek kitett szerkezetek védelmére is alkalmasak, legyen az akár tengerparti környezet, akár útszóró sóknak kitett szerkezet. *(fotók: Mapei Kft.)*



Mit és hogyan tudhatunk meg utólag az ipari padlókról?

A teljes körű diagnosztika folyamata

CSORBA GÁBOR OKLEVELES ÉPÍTŐMÉRNÖK, BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK, BETONMIX KFT.

Az idei évben is – a vírushelyzet ellenére – folytatódnak az ipari beruházások, melyek közül egyre többször van szükség arra, hogy meglévő csarnokok más funkciót, gyakran raktározási szerepet töltsenek be. A feladat a mérnökök számára ebben az esetben az, hogy megtalálják, megtervezzék és végül megépítsék az optimális szerkezetű ipari padlót, azaz hogy létrehozzák az új funkcionak megfelelő leggazdaságosabb rétegrendet és betonlemezt, lehetőleg a legkisebb bontási munkával, és lehetőség szerint meghagyva az ott lévő régi ipari padlót.

Ahhoz, hogy megtaláljuk a legjobb megoldást, természetesen ismernünk kell az új használati célhoz tartozó terheléseket, de fel kell térképeznünk az ipari padló adottságait is. Sok esetben nem állnak rendelkezésre tervek, dokumentumok a meglévő épületről, a padlólemezről, de még ha vannak is, sokszor hiányosak és nem feltétlenül pontosak.

Ahhoz, hogy a megfelelő szerkezetet megépítsük, szükséges tehát vizsgálatokat végezni. Ennek a lépései általában a következők:

1. Ha rendelkezésre állnak dokumentumok a tervezés, építés idejéből vagy az azutáni állapotról (egy esetleges korábbi átépítés okán készült dokumentációból), akkor azokat feltétlenül tanulmányozzuk át! Ilyen dokumentumok pl. a talajvizsgálati jelentés, a geotechnikai szakvélemény, az épület statikai terve, az ipari padló tervei (engedélyezési, kiviteli), az építész alaprajz, a metszetek, a műszaki leírás stb. Az építés közbeni feljegyzések, naplók, vizsgálati dokumentumok is sokat segítenek. Mennél többet tudunk meg a szerkezetről, annál hatékonyabb és kisebb költségű lehet a diagnosztika és annál pontosabban meg lehet tervezni a szükséges új szerkezetet.



Nehéz ejtősúlyos talajszonda

2. Helyszíni szemle, ami során az ipari padló felületét át kell vizsgálni. A látható hibajelenségek már felhívhatják a figyelmünket arra, hogy mik az ipari padló gyenge pontjai, hol vannak ezek helyei. Az ipari padlón keletkezett repedések iránya, tágassága, a repedéskép jelzi, hogy milyen az alépítmény minősége. Tisztázni kell a meglévő ipari padló statikai modelljét (klasszikus, úsztatott ipari padló vagy alaplemez vagy statikailag össze van kötve a pillérekkel, esetleg talpgerendákkal, lábazati falakkal, aknákkal stb.).

3. Milyen a vágott fugák, a dilatációk, a repedések állapota? Mennyire vannak megnyílva, le vannak-e töredezve a szélei, elmozdultak-e egymástól a szomszédos táblarészek?

4. Megvan-e a kellő teherbírása, vagy lokálisan, vagy a teljes területen nagy-e a padlólemez-süllyedés vagy sem. Mi okozta ezeket? A túlterhelés vagy a gyengén megépített alépítmény, esetleg kiüregesedés talajvíztől, annak változó szintjétől vagy mozgásától?

5. Az ott dolgozókkal, a minél régebb óta ott dolgozó kollégákkal is célszerű elbeszélgetni, hogy milyen tapasztalataik vannak, milyen hibákat észlelnek. Ha van ott targonca, akkor az, ha a folyosókon átfut, hallhatók, láthatók lehetnek az esetleges táblabillegések.

6. A cél szerinti terhelések definiálása, a meglévő dokumentáció átvizsgálása és a szemle után ki lehet dolgozni a diagnosztikai munkatervet. A vizsgálatok típusait (geotechnikai, szilárdsági, állékonysági), a terjedelmét (milyen nagy területen és milyen mélyen kell vizsgálódnunk), a szükséges vizsgálati és mintavételi helyeket (vizsgáljunk rosszabb minőségű és jobb minőségű részeket is), számát (annyi vizsgálat kell minden típusból, hogy az eredmények kellő mértékben reprezentálják a valós helyzetet, az ipari padló tényleges állapotát).

7. A diagnosztikai vizsgálatok lehetnek roncsolásos (pl. betonba fúrt magminta vagy talajvizsgáló szonda), részlegesen roncsolásos (pl. felületi tapadó-húzószilárdság vagy koptatás) és roncsolásmentes (pl. Schmidt kalapácsos nyomószilárdság-vizsgálat vagy georadar-vizsgálat). A roncsolásos vizsgálatok számát célszerű minimalizálni, hogy kevesebb javítás, kisebb mértékű használati korlátozás és költség legyen. Azzal lehet csökkenteni a roncsolásos vizsgálatok darabszámát, ha a roncsolásmentes vizsgálatokat összehangoljuk velük. Pl. egy kb. 1000 m²-es ipari padló területen elegendő 3 helyen furatmintát venni a betonból és a mintákon nyomószilárdsági, testsűrűségi vizsgálatokat végezni, ha emellé rendelünk pl. 10-15 sorozat Schmidt kalapácsos mérést is.

8. A roncsolásmentes vizsgálatok általában csak becsléseket, tájékoztató jellegű eredményeket adnak, de ha ott is végzünk ilyen vizsgálatokat, ahol roncsolásos vizsgálatok is lesznek, akkor a szabványos roncsolásos vizsgálatok eredményeit nagy pontosságú becsléssel ki tudjuk terjeszteni a teljes területre. A magminta vétele előtt kell elvégezni a Schmidt kalapácsos mérést. Ugyanígy a georadar-vizsgálatot is a mintavétel és a szondás vizsgálat előtt kell elvégezni, hogy a mintavétel után ne a zavart talajt, ágyazatot, hanem az eredeti állapotot lássuk.

9. A beton fúrt magmintáiból láthatjuk a padlóvastagságot, a beton erősítését (acélszál, vasalás), a henger palástja megmutatja a betonszerkezetet, azt, hogy mennyire zárványos, hézagos a beton, milyen volt a tömörítés hatékonysága, van-e adalékanyag-szétosztályozódás, megfelelő-e a péptartalom stb.

10. Ipari padló esetén a georadar-vizsgálatot általában elegendő 6 m mélyégig elvégezni. A radarképek az egyes réteghatárokat jelenítik meg és a különböző talajjellemzők miatt más színnel tudják kirajzolni a rétegeket. A lokális süllyedések, kiüregesedések általában jól láthatók, de a képek alapján globálisan is lehet következtetni a talaj tömörségére, ebből következően a teherbírására. A radarvizsgálat tehát a mechanikai (DPH nehéz verő szonda) és a geotechnikai (mintavétel és analízis) vizsgálatok eredményeit tudja kiterjeszteni a nem vizsgált egyéb területekre. Fontos, hogy a friss vizsgálati eredményeket mindig vessük össze a talajvizsgálati jelentéssel, mert azokból látható, hogy milyen beavatkozások voltak az építéskor, illetve milyen változások következtek be az idők során az altalajban.



Nehéz ejtősúlyos talajszonda

11. Ezeken felül még egyéb, speciális vizsgálatok is lehetnek, pl. tapadó-húzószilárdsági mérés a felületen, vagy akár a mélyebben (mintából), vagy kopásállósági vizsgálat stb.

A vizsgálati eredmények alapján kialakíthatjuk a meglévő ipari padló statikai modelljét (beleértve az alépítményi megtámasztást) és elvégezhetjük az ellenőrző számítást, ami kimutatja, hogy az adott ipari padló ideális-e a tervezett új terhelésekre. Ha statikailag megfelel, akkor kidolgozhatjuk a szükséges javítási tervet, ami legtöbbször a repedések, fugák, dilatációk javítására, a felület stabilitására, kopásállóságára, vagy új bevonat, burkolat esetén a szükséges tapadóképesség elérésére vonatkozik.

Esetenként szükség lehet arra, hogy magát az ágyazatot, az alépítményt kell utólag stabilizálni. Ez esetben az injektálás (általában speciális cementhabarccsal) különféle módjai kerülnek előtérbe, de mindig meg kell vizsgálni, hogy a javtás sikerességének valószínűsége hogyan áll arányban a költségekkel. Az injektálás költséges eljárás és leginkább akkor eredményes, ha csak az ágyazat felső síkját kell megerősíteni.



Georadar

Amennyiben a diagnosztikai vizsgálatok azt mutatják ki, hogy a meglévő ipari padló nem megfelelő és nem is lehet észszerű költség- és időráfordítási kereteken belül javításokkal megfelelővé tenni, akkor a padlócserét kell megtervezni, vagy azt a lehetőséget megvizsgálni, hogy lehet-e és érdemes-e a meglévő padlólemezre ráépíteni egy új ipari padlót.

(fotók: szerző)



A rendszeres tisztítás, karbantartás jelentősen megnöveli a betonpadló élettartamát

HEGEDŰS CSABA ÜGYVEZETŐ, SPECIÁL PADLÓ KFT.





A betonpadlók tisztán tartása sokkal fontosabb feladat a padló állapotának fenntartásához, esetleges javításához, mint azt a padlótulajdonosok gondolnák. Hiszen az autónkat is rendszeresen elvisszük olajcserére, a padlónknál is hasonlóképpen javasolt eljárni.

A padlótípusnak és az igénybevételeknek megfelelően kell alkalmaznunk a megfelelő takarítási és karbantartási eljárást, úgy, hogy közben minél kevésbé akadályozzuk a padlón folyó termelést, hiszen abból van a profit. Hozzáteszem, hogy egy jó padló, amit megfelelően takarítunk és tartunk karban, szintén pénzt tarkarít meg nekünk hosszú távon. Azzal, hogy megóvjuk az állapotát és nem kell javításokat végeznünk rajta, mellesleg egy tiszta, esztétikus, akár csillogó padlónk van, jó megjelenést és minőségi munkakörnyezetet biztosít számunkra.

A betonpadlókat méretük és a rajtuk folyó működés, valamint egyéb tényezők alapján takaríthatjuk akár kézi eszközökkel vagy takarítógépekkel is. Amennyiben van rá lehetőség, a hatékonyság érdekében a gépi takarítást javasoljuk. A körülmények figyelembevétele mellett érdemes szakember javaslata által választani takarítógépet és takarítási, karbantartási eljárást. A takarítási, karbantartási eljárásokat célszerű az első beállítást követően felülvizsgálni és az elvárt eredmények függvényében módosítani, illetve ha változik az igénybevétel mennyisége és minősége, akkor annak tükrében is változtatni az eljárásokon és az alkalmazott eszközökön, a karbantartó-, tisztító-, valamint impregnálószereken.

Olyan helyeken, ahol nagyobb méretű, fajtájú a szennyeződés, mint pl. a gabonatárolók esetében, ahol inkább kefés vagy seprőgépeket javaslunk a hatékony takarítás érdekében, egyéb helyeken viszont a tárcsás takarítógépek élveznek előnyt normál vagy gyémánttisztító ped alkalmazásával.

Az igénybevétel függvényében alkalmazhatunk tiszta vizes vagy vegyszeres eljárást is, illetve ennek kombinációit. A gyémánttisztító pedek esetében szinte teljes mértékben elkerülhető a vegyszeres eljárás, mivel ennél a megoldásnál mechanikus takarítás történik. Ez azt jelenti, hogy a padlóra került szennyeződéseket nem vegyszer oldja fel, hanem a padben lévő gyémántok mechanikusan távolítják el és mellette a padló fényét is kezelik. A vegyszeres eljárás a vegyszer ára, illetve a vegyszeres szennyvíz speciális tárolása, elszállítása miatt költségesebb.

A padló típusának, elvárt fényének, az igénybevétel függvényében több típusú gyémántpad is alkalmazható. A napi takarítás során finomabb, eseti nagy takarításhoz pedig durvább padet javaslunk. A napi takarításhoz időszakosan a tiszta vízhez lehet impregnálószereket adni, amik visszapótolják a padlóba a tiszta kimosással távozó, de a padló állapotát megőrző anyagokat, így takarítás közben egy menetben elvégezhetjük a padlónk karbantartását és állapotmegőrzését.

A különböző padló impregnálószerek és bevonatok az olajjal vagy vegyi anyagokkal szemben alkalmasak lehetnek a padló ellenállóságának növelésére is. Ez azt jelenti, hogy a padlóra kerülő olaj vagy vegyi jellegű szennyeződés nem szívódik be azonnal a padlóba, nem tesz benne kárt és könnyedén eltávolítható, viszont ez nem jelenti azt, hogy folyamatosan képes ellenállni ezeknek az igénybevételeknek, így amint lehetséges, süntessük meg a szennyeződést. Ezek az impregnálószerek arra valók, hogy amennyiben nem süntethetők meg teljes mértékben az ilyen jellegű igénybevételek, akkor a kárenyhítés időtartamára (változó lehet, hogy ez az idő mennyi: néhány óra vagy 1-2 nap max.) megvédik a padlót, de mindenképp el kell távolítani a szennyeződést.



Olyan helyen, ahol az ilyen erős igénybevételek nem süntethetők meg teljesen, ott erre készülve kell a padló impregnálását elvégezni, illetve amennyiben szükséges, folyamatosan pótolni. Ha van rá lehetőség, akkor ilyen helyeken növeli kell a napi jellegű takarítások számát.

Padlójelfestés

Ipari jellegű létesítmények padozatát gyakran látják el közlekedőutak, illetve egyéb funkciót betöltő piktogram alakú padlófestékkel, útjelfestékkel, amik segítségével biztonságosabbá, egyértelműbbé válik a helyiségben történő közlekedés, az anyagmozgatás. Az adott igénybevételhez igazítva kell kiválasztani a legmegfelelőbb padlófestéket, illetve a kívánt színben, méretben elkészíteni az egyedi szövegeket, piktogramokat, útvonalakat. Különböző típusú padlójelölő festékekre van szükség az igénybevételek és az elvárások figyelembevételével. Az útjeleket, piktogramokat több RAL-színben lehet választani, vannak természetesen megszokott vagy szabályok alapján alkalmazott színek, de mindenképp törekedni kell arra, hogy minél jobban látható, észrevehető legyen a vele készült jel, felirat. Abban az esetben, ha sűrűn változik az útvonal vagy a tárolás helye, amit jelölni szeretnénk, akkor célszerűbb ragasztható ipari padlójelölő szalagot alkalmazni. Természetesen a padlójelölő szalag élettartama az igénybevétel mértékében kisebb, viszont könnyebben változtatható. Az igénybevételek függvényében pl. targonca, béka és a takarítás hatására az útlejelölő festék is megkophat, felválhat, de egy jó minőségű festék és a megfelelő felületelőkészítés esetén ez tartósabb megoldás. A padlójel elhasználódása, kopása, sérülése esetén könnyen javítható egy plusz réteg felvitelével. A plusz festékréteggel történő javítás általában maximum 2-3 alkalommal javasolt, mivel a festék vastagsága miatt sérülékenyebb és a közlekedést is akadályozhatja.

Ilyen célra alkalmazható a padlófestés:

- Targoncaútvonal
- Gyalogos közlekedés útvonala
- Árutárolás helyének kijelölése
- Veszélyre figyelmeztető jelzések
- Egyéb utasítások
- Eszközök tárolási helyének kijelölése
- Kijelölt védőzóna jelzésére
- Elzárt területek jelzésére
- Egyedi elképzelés alapján bármire

Padlójel-eltávolítás

A már meglévő, megkopott, helyenként felvált vagy az adott helyen szükségtelenné vált padlójelfestéket többféle módszerrel lehet eltávolítani. A két legáltalánosabb módszer a vegyi, illetve mechanikus úton történő eltávolítás. A vegyi módszert több ok miatt nem javaslom. Az oldószeres útjel eltávolítása az oldószer kipárolgása miatt kellemetlen, szúrós szagú és nem feltétlenül egészséges, illetve maró hatása miatt egyáltalán nem tesz jót, sőt rongálja a betonpadló minőségét. A betonpadló-csiszolás technológiának köszönhetően azonban az útjelfesték és a padló kialakításának figyelembevételével akár egy lépésben, gyorsan, pormentesen és hatékonyan távolítjuk el az útjelfestéket, úgy, hogy közben nem rontjuk a betonpadló felületének minőségét, épp ellenkezőleg, sokat javítunk rajta.

(fotók Hegedűs Csaba)

SZABVÁNYFIGYELŐ

2021. március

Új európai szabványkiadványok

EN 12609:2021
Truck mixers. Safety requirements

2021. február

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 14038-2:2021
Elektrokémiai újralúgosítási és kloridkivonási kezelések vasbetonhoz. 2. rész: Kloridkivonás



A BETON TÖRTÉNETE III. RÉSZ

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

A római cement újragondolása, a portlandcement és a vasbeton feltalálása

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, mert már a rómaiak is alkalmazták ezt az építőanyagot. A Nyugat-Római Birodalom 476-ban bekövetkezett bukását követően kezdetét vette a középkor, melynek során a rómaiak által felismert tudás feledésbe merült. Csak 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.



Ezen az úton John Smeaton angol mérnök tette meg a legfontosabb előkészítő lépéseket, amelyek megvetették a cementgyártás alapjait. A motivációt az jelentette számára, hogy megbízást kapott az 1756-ban leégett Eddystone-i világítótorony (Plymouth-i öböl) kőből történő újjáépítésére. E munka során számtalan kísérletet végzett el különféle habarcsok vizsgálatával, mert kíváncsi volt rá, hogy a tengervízben melyik habarcs szilárdul legjobban. Korábban, mintegy 2000 éven át az volt az elfogadott nézet, hogy minél keményebb a mészkő, annál erősebb lesz a belőle égetéssel előállított mészből készített habarcs. Smeaton azonban kimutatta, hogy annál jobb a kőzetből égetett mész tulajdonsága, minél több az oltási maradéka. Smeaton kimondta, hogy cementet állított elő, amely valójában hidraulikus mész volt.

Az első cementgyárat az angol James Parker építette fel az angliai Northfleetben 1796-ban. Az eljárás alapját az jelentette, hogy az Angliában található márgagumókból, az ún. Sheppey-kőből állított elő egy új kötőanyagot. Az eljárást 2120/1796 szám alatt szabadalmaztatta, és mivel ezen kötőanyag tulajdonságai hasonlítottak a rómaiak által használt kötőanyag tulajdonságaira, ezért azt Parker angolul „roman cement"-nek, azaz magyarra fordítva római cementnek nevezte el.

Itt meg kell jegyeznem, hogy a magyar szakirodalomban ezt az anyagot mindenhol – szerintem tévesen – románcementnek nevezik. A hiba feltehetőleg onnan származik, hogy Magyarországra kezdetben import „roman cement" érkezett, amit a magyar nyelv rögtön „románcementre" magyarított. Tudni kell azonban, hogy ezt a cementet angol nyelvterületen fejlesztették ki és annak semmi köze sincsen a románokhoz. Ebben a cikkben ezért – a szakirodalmakkal ellentétben – a Parker-féle római cement kifejezést használom.

Ezt követően rohamos fejlődésnek indultak a kutatások a cementgyártáshoz megfelelő kőzetek megtalálására. A napóleoni idők Európa és Anglia közötti feszültségei miatt azonban a római cement Európában lassabban terjedt el, mint Angliában. A Parker-féle római cementet zsugorítást el nem érő, 1000–1100 °C körüli hőmérsékleten állították elő 20%-nál nagyobb agyagtartalmú márgából. A kapott darabos cementet porrá őrölték. Az így kapott sárgásbarna, vörösesbarna por vízzel keverve gyorsan kötött és víz alatt is szilárdulni tudott.

Magyarországi kezdetek

Magyarországon az 1800-as évek végi és 1900-as évek eleji nagy beton- és vasbeton építkezések során elsősorban Parker-féle római cementet használtak. Az a cement, amelyik az 1870-es években külföldről, Ausztriából, Sziléziából és Dalmáciából az országba került, mind Parker-féle római cement volt. Ennek megfelelően Parker-féle római cementet használtak Budapesten a Nagykörúton belüli házsorok kiépítéséhez, a csatornahálózat létesítéséhez, hídalapok készítéséhez. A Parker-féle római cement használata azonban már a XIX. század közepétől elterjedt volt hazánkban. Így például a Lánchíd alapjaihoz is Parker-féle római cementet használtak. A cementet a budai parton létesített égető- és őrlőüzemben állították elő, a szükséges márgát a bácskai Belcsényből rendelték 1840-től kezdődően. Az akkori Magyarország területén a lábatlani és a beocsini cementgyárat 1869-ben, a nyergesújfalui cementgyárat 1870-ben, míg az Óbuda-újlaki cementgyárat 1880-ban alapították Parker-féle római cement előállítására. A magyar cementipar kezdetben nehezen találta meg a helyét a külföldi verseny miatt. A fogyasztók eleinte bizalmatlanok voltak a hazai cementekkel szemben és inkább az ismertebb külföldi márkákat vásárolták. A fejlődés azonban folytatódott és a hazai gyárak fokozatosan kivívták az őket megillető helyet. A Magyar Mérnök- és Építész Egylet 1897-ben adott ki szabványelőírásokat, melynek alapján a Parker-féle római cement 28 napos húzószilárdságára 1,0 Mpa-t, 28 napos nyomószilárdságára pedig 8,0 Mpa-t írtak elő.

Közben külföldön tovább folytatódtak a kutatások. Bár az első mesterséges cement kikísérletezését a francia Louis Vicat nevéhez kötik (1820-as évek), mégis az angol kőműves, Joseph Aspdin volt az első, aki a mai értelemben vett portlandcementet előállította. Aspdin, bár eredeti szakmáját tekintve kőműves volt, sokoldalúan képzett és olvasott emberré vált, akinek jelleméhez rádásul vállalkozó szellem is párosult. 1824-ben Leedsben már nagyban állított elő hidraulikus kötőanyagot, amely az 5022/1824 szám alatt szabadalmaztatott eljárására épült. A kötőanyag szürke színű volt és jelentősen hasonlított az Angliában sokra tartott építőkőhöz, a Portland-stone-hoz, azért Aspdin a kötőanyagot portlandcementnek nevezte el. A portlandcement gyártása egészen a századfordulóig másképpen történt, mint napjainkban. A mészkövet és az agyagot megőrölték, vízzel összekeverték, majd téglákká sajtolták. A téglákat megszárították és aknás- vagy körkemencében zsugorodásig égették. Ezt követően a kapott anyagot, amit klinkernek hívunk, megőrölték. Ezzel a módszerrel azonban nem tudták biztosítani az egyenletes minőséget. Az így előállított portlandcementre az 1897-es szabványelő-



írás mégis magasabb értékeket írt elő, mint a Parker-féle római cementre: 28 napos húzószilárdság 1,6 Mpa, 28 napos nyomószilárdság 16,0 Mpa.

A forradalmi változást a forgókemencék elterjedése jelentette, amelyeket ma is használnak a cementgyárak. Ezzel a technikával már jóval egyenletesebb minőséget tudtak előállítani. Kezdetben a cement húzószilárdságának nagyobb jelentőséget tulajdonítottak, mint a nyomószilárdságának. Ennek az volt az oka, hogy a cement és az adalékanyag (sóder) keverékéből előállított betont önmagában alkalmazták és a repedések létrejöttében egyedül a húzószilárdságnak volt megelőző szerepe. A szerkezetek építésekor azonban olyan mértékű húzófeszültségek tudnak létrejönni, amelyeket a beton önmagában már nem tudott ellensúlyozni, még akkor sem, ha azt portlandcementtel hozták létre.



A fejlesztések tovább folytatódtak. A kutatók keresték a megoldásokat, hogyan lehetne növelni a beton húzószilárdságát. Míg a cementek szülőhazája Anglia volt, addig a vasbeton bölcsője Franciaország lett.

Virágok inspirálták a vasbeton felfedezését

A francia Joseph Monier kertész volt, aki virágcserepek készítésével is foglalkozott és a betont is felhasználta erre a célra. 1849-ben arra jött rá, hogy ha a betont vashuzalokból készített vázzal megerősíti, akkor a virágcserép már nem lesz olyan törékeny. Ezt oly módon tudta megcsinálni, hogy a vasvázat minden oldalról bekente cementtel. Arra is rájött, hogy ezzel a vasat meg tudja védeni az oxidációtól és az nem fog rozsdásodni. Ezenkívül nagy húzószilárdságot is biztosított a virágcserepeknek, hiszen a húzófeszültségek felvételében a vas volt a segítségére, amely jóval nagyobb erőket tudott felvenni, mint önmagában a beton. Ezt az eljárást 77165/1867 számon szabadalmaztatta és kiterjesztette más célokra is. A szabadalom szerint a tárgyak bármilyen nagyságúak és alakúak lehettek, így ennek alapján csövek és tartályok is készíthetők. Később (1873-ban) a leírást kiterjesztette hidakra és boltozatok építésére is. Az első Monier-féle hidat 1875-ben építették meg egy kúrián Chazeletben, amely 16,5 m hosszú és 4,0 m széles volt.

Szintén Franciaországban született Joseph Louis Lambot, aki szenvedélyes gazda és földbirtokos volt. Jogi diplomát szerzett, de más területeken is sokoldalúan képezte magát. Már az 1840-es években állított elő „ferciment"-nek nevezett anyagból virágcserepeket, víztartókat és egyéb használati tárgyakat. Mivel saját birtokkal rendelkezett, amelyen egy tó is volt, ugyanebből az anyagból 1848-ban megépített egy csónakot, hogy a tavon ezzel közlekedjék. Szabadalma tárgyát a párizsi 1855. évi világkiállításon mutatta be. Leírásában kiemelte, hogy az ilyen módon készített csónak éghetetlen, előállítási költsége csekély, fenntartási költsége gyakorlatilag nincs, gyorsan elkészíthető, meghibásodás esetén gyorsan javítható, elpusztíthatatlanul tartós és egyben vízzáró. Mindezen tulajdonságai miatt szerinte előnyösebb a fából készített csónakokkal szemben. 1955-ben alacsony vízállásnál a Szajnában két ilyen csónakot is találtak, melyek közül az egyik, amelyet egészen 1902-ig használtak, kiváló állapotban volt és ma is megtekinthető az egyik francia múzeumban.

Felhasznált irodalom:

Balázs György: Beton és vasbeton I. – Alapismeretek története. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1994

Palotás László: Mérnöki szerkezetek anyagtana 2. – Fa-Kő-Fém-Kötőanyagok. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979

Bereczky Endre – Reichard Ernő: A magyar cementipar története. Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet – Cement és Mészművek, Budapest, 1970

Talabér József: Cementipari kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966

Ujhelyi János: Betonlexikon. Építésügyi Tájékoztatási Központ Kft., Budapest, 2006

Koltai Imre – Mihócs Ferenc – Riesz Lajos: A cementipar története, Magyar Cementipari Szövetség, Budapest, 2008

(fotók: https://elements.envato.com/)
(fotók:123fr.com)

TITKÁRNŐBŐL MENEDZSER

Nők a HeidelbergCementnél 1960-tól napjainkig

DR. HARSÁNYI ESZTER LEVÉLTÁROS, HEIDELBERGCEMENT AG

A múlt évben a kezdetektől nagyjából 1960-ig mutattuk be a cementiparban dolgozó nők helyzetét. Idén azt vázoljuk, hogyan alakult a munkájuk Nyugat-Németországban nem sokkal a háború utántól egészen napjainkig.



A takarítói állás tipikus női részidős vagy kisegítő munka volt a Heidelberger Zementnél (1960 körül)



Anne Ohlenmacher a Heidelberger Zement főigazgatójának titkárnője volt hosszú éveken át (1955 körül)

A második világháború után Nyugat-Németországban a nők csak rövid ideig élvezhették az elismerést, amit a romok eltakarításáért kaptak. Amint a férfiak visszatértek a frontról, át kellett adniuk a munkahelyüket, és vissza kellett térniük a háztartáshoz, illetve a gyermekneveléshez. Ha egy nő mégis megtartotta az állását, a társadalom szemében önzőnek minősült, gyerekeit pedig „kulcsos gyerekként" csúfolták.
Az 1960-as években ennek megfelelően a Heidelberger Zementnél főleg hajadon nők vagy gyermekeiket egyedül nevelő anyák dolgoztak, akiknek férjük elesett vagy eltűnt a háborúban. Néhányan közülük több mint negyven éven keresztül voltak a cégnél, és közülük egy elérte a legmagasabb pozíciót, amit egy nő elérhetett: az igazgató titkárnője.

A munka nem mehet a család és a háztartás rovására

Ehhez meg kell említeni, hogy a férjezett nők csak akkor vállalhattak munkát, ha ez nem akadályozta meg őket abban, hogy ellássák a háztartási és családi teendőket. Ha a férj úgy vélte, hogy utóbbi az előbbi kárára megy, jogi lépésekkel megszüntethette felesége munkaviszonyát. Ezt a törvényt a nyugatnémet parlament csak 1975-ben változtatta meg és egészítette ki a következő mondattal: „Mindkét házastársnak joga van kereső munkaviszonyban állni."
Az egyedülálló nők helyzete ilyen szempontból egyszerűbb volt. Szabadon választhatták meg munkahelyüket és munkaidejüket, saját keresetük volt, ami fölött önállóan rendelkezhettek – függetlenek voltak. Másrészt egy egész életen át el kellett tűrniük a rosszindulatú vénlányos megjegyzéseket és a kisasszonyként (Fräulein) való megszólítást.

A kisasszonyból asszony lesz

1975 áprilisában Baden-Württenberg tartomány kormányzata a következő rendeletet adta ki: „A hivatali nyelvezetben minden női személynek az »asszony« (Frau) megszólítás jár, ha az érintett személlyel kapcsolatban ettől eltérő kívánság nem ismert. A közigazgatási jog szerinti társaságok, intézmények, alapítványok számára ajánlott, hogy hasonlóképpen járjanak el." Három hónappal később a Heidelberger Zement levelet küldött minden „hajadon, 18 év feletti, az igazgatóságon alkalmazott női dolgozójának" azzal a kérdéssel, milyen megszólítást szeretne a címzett a jövőben. Sokan az „asszony" mellett döntöttek, mások maradtak a „kisasszonynál". Néhányan azt válaszolták, hogy a többséghez csatlakoznak. Három évvel később véglegesen megszűnt a „kisasszony" megszólítás. Ettől kezdve minden kolléganőt következetesen „aszszony"-ként tituláltak.



Női menedzserek a HeidelbergCementnél a 2019-es Senior Manager Meeting-en (Handan Kocatepe, Ronel Dielissen-Kleinjans, Anna Toborek, Nargiza Hahn, Eka Tkeshelashvili, Dr. Ines Ploss, Gülgün Dokuz)

Ebben az időszakban érezhetően megnőtt a nők aránya a vállalatnál. Sokan közülük részidőben vagy kisegítő munkakörben dolgoztak. A legtöbbjüknek csak egy gyermeke volt, és csak akkor kezdett (újra) dolgozni, amikor a gyermek iskolába ment. Férjes nők két gyermekkel igazi kivételnek számítottak, a harmadik gyermek születése után pedig nem tértek vissza a munkába.

A feminista mozgalmak eredményei

Az 1970-es években a nők egyenjogúságáért harcoló mozgalmak küzdelmei az 1980-as és 1990-es években hozták meg gyümölcsüket. Ezekben az évtizedekben egyre több nő jutott vezető pozícióba és különleges jogosultságokhoz. 1980-ban kapta meg például az első nő a Heidelberger Zementnél a teljes körű ügyviteli meghatalmazást. Ennek a férjezett, gyermekes anyának a pályafutása úttörő volt a háború utáni Nyugat-Németországban. 1941-ben tanoncként kezdett a lengfurti cementgyár raktárában. Bár 1947-ben a gyermeke születésekor felmondott, és csak 1952-ben tért vissza a gyárba, lépésről lépésre haladt előre a hivatali ranglétrán. 1980-ban egy férfi kollégájával szemben kapta meg a cementgyár adminisztrációs vezetői posztját és ezzel együtt a teljes körű ügyviteli meghatalmazást.
A Heidelberger Zementnél dolgozó nők elismerésének újabb fontos lépése 1992-ben történt, amikor a cég történetében először egy nő is megkapta a cégvezetési meghatalmazást. A belső újság is egyre gyakrabban számolt be vezető pozíciókban dolgozó kolléganőkről, pl. egy kereskedelmi igazgatóhelyettesről, egy értékesítési menedzserről, osztályvezetőkről és a felügyelőbizottság első női tagjáról. Ekkoriban már érezhetően megnőtt az igény arra, hogy több nő kerüljön vezető posztra, de már ekkor megoszlottak a vélemények arról, hogy ezt előírt női kvóta segítségével kell-e elérni vagy sem.

Nők „férfias" munkakörben

Időközben egyre több nő vállalt munkát az addig „férfiasnak" számító munkakörökben, pl. a cég első női építőanyagvizsgálója 1987-ben. A „kivételekből" Németország újraegyesítése után egyre inkább tendencia lett, a női mérnökök száma is emelkedett. A „férfias" munkakörben dolgozó nők nagy többsége az egykori Kelet-Németországból származott. Ott ugyanis elvárás volt, hogy a nők teljes állásban dolgozzanak. Az NDK-ban nem volt ritka dolog, hogy a fiatal nők műszaki képzésben részesültek, és viszonylag magas vezetői pozícióba is eljuthattak. Az „új" szemlélet hozzájárult ahhoz, hogy az egykori Nyugat-Németország területén is újragondolják a nemek szerepét mind a családban, mind a munkában. Ezzel egy időben a német kormány jóváhagyta a második egyenjogúsági törvényt, amely többek között a munka és a család összeegyeztethetőségét hivatott elősegíteni. Az egykori nyugatnémet tartományokban viszont ekkoriban még hiányzott a törvénynek megfelelő bölcsődei, óvodai és iskolai gyermekfelügyelet.

Girls' Day – műszaki pályák lányoknak

Időközben a politika és a gazdaság is felismerte annak fontosságát, hogy minél több nő lépjen műszaki pályára. 2001-ben jött létre például a Girls' Day nevű kezdeményezés, amelyben a Heidelberger Zement is részt vett. Az ennigerlohi cementgyárban ennek a napnak a keretében az iskolás lányok az építőanyagvizsgálók és a villanyszerelők munkáját ismerhették meg közelebbről. A különféle kezdeményezések sikerességét mutatja, hogy a HeidelbergCementnél az elmúlt két évtizedben jelentősen megnőtt a műszaki munkakörben, pl. üzemi lakatosként, teherautósofőrként, műszerészként, központi vezérlőkezelőként dolgozó nők száma.

Új női perspektívák az építőanyagiparban

Az építőanyagipari szakma változik, és a nők mára már szerves részei az ebben az ágazatban dolgozóknak. A HeidelbergCementnél tíz éve létezik az itt dolgozó nők közössége, a NOW – Network of Women. A közösség nemzetközi, célja az egyenjogúság, a sokoldalúság és a befogadás erősítése a cégnél és az építőanyagiparban. Egyes osztályokon – főleg a kereskedelmi részlegeken – a nők ma már többségben vannak. A céges hierarchiában az igazgatóság alatti első és második vezetői szinten a nők aránya 13%, amely az összlétszámot tekintve megfelel a női dolgozók arányának.
A cég jövő vezetőinek képzési programjában a nők aránya Németországban majdnem egyharmad, amely jóval meghaladja a női dolgozók arányát az összes munkatársat tekintve. A program célja, hogy minél több nő kerüljön operatív munkakörben vezetői posztra, pl. értékesítési vagy gyárigazgatóként. A program azért jött létre, mert az építőanyaggyártás szempontjából fontos egyetemi vagy főiskolai képzéseket arányaiban még mindig kevés nő választja, pedig az ezeken a területeken szerzett tapasztalatok alapvető feltételei egy magasabb vezetői poszt megszerzésének pl. a cementiparban.

(fotók: ©HeidelbergCement)

DUROXITE®

A LEGÚJABB
HEGESZTETT
KOPÁSÁLLÓ
TECHNOLÓGIA

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

GARANTÁLTAN ÁLLJA A KOPÁST

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



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

www.duroxite.com



A HeidelbergCement úttörő szén-dioxid-megkötő technológiát fejleszt az Egyesült Államokban

A HeidelbergCement amerikai leányvállalata, a Lehigh Hanson és a Szilícium-völgyben működő technológiai vállalat, a Fortera együttműködésre léptek, ennek során egy új típusú szén-dioxid-megkötő és -hasznosító (CCU) technológiát fejlesztenek ki.

Az új technológiát a Lehigh kaliforniai, reddingi cementgyárában vezetik be kísérleti jelleggel, és a tervek szerint egy tonna termék után 60%-os CO_2-emisszió-megtakarítást fog eredményezni. A partnerek kis méretű és saját működtetésű üzemet alakítanak ki, ahol a kemencéből kiérkező CO_2-t megkötik, majd cementkötésű anyaggá alakul. A végterméket aztán alacsony szén-dioxid-kibocsátású kiegészítő cementkötésű anyagként lehet majd alkalmazni alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátású, minőségi beton gyártása során.

„Nagy örömmel tölt el minket, hogy egy újabb technológiával tudjuk bővíteni meglévő szén-dioxid-megkötő portfóliónkat, és ezzel is hozzájárulhatunk a körkörös gazdaság megteremtéséhez" – mondta dr. Dominik von Achten, a HeidelbergCement igazgatótanácsának elnöke. „A szén-dioxid megkötése és felhasználása vagy tárolása (CCU/S) jelenti az egyik legfontosabb megoldást a cementgyártás során amúgy megkerülhetetlen üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának jelentős csökkentésére. Az új CCU/S kezdeményezéseket magába foglaló partnerkapcsolatok kiépítése és a forradalmi technológiákba történő befektetés ezért központi elemét képezi a HeidelbergCement klímastratégiájának."

A reddingi üzem új szén-dioxid-megkötő folyamata által létrehozott termék lesz az első CO_2-ből kereskedelmi keretek között előállított cementkötésű anyag, amelyet közvetlenül a cementégető kemencéből nyertek ki. A Fortera saját fejlesztésű újra-karbonátosítási (ReCarbTM) folyamata az üzem meglévő alapanyagainak és berendezéseinek kiaknázásával működik, miközben a termelés a megszokott módon folytatódhat a kőbányától a kemencéig. A szén-dioxid kibocsátása helyett a kemencéből érkező gázt megkötik, majd cementkötésű anyaggá ásványosítják. Az így kapott anyagot portlandcementtel keverik össze, és a készbeton-gyártók kiegészítő cementkötésű anyagként vagy cementkötésű kötőanyagként használhatják az előre elkészített betonanyagok, például téglák, tömbök, vagy előregyártott szerkezetek előállítása során.

A Forterával való együttműködés célja az, hogy alátámassza a kezdeményezés kereskedelmi szintű skálázhatóságát, a végtermék minőségét, valamint a technológia versenyképességét.

(fotó: Lehigh Hanson, Inc)

> Az új technológiát a Lehigh kaliforniai, reddingi cementgyárában vezetik be kísérleti jelleggel, és a tervek szerint egy tonna termék után 60%-os CO_2-emisszió-megtakarítást fog eredményezni.

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

Villanykapcsolók, konnektorok betonból

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG



Kinek jut eszébe egy hétköznapi használati tárgyat betonba álmodni? Valószínűleg annak, aki maga is megfertőződött ennek az anyagnak a szeretetével és aki meglátja benne a játékosságot, a végtelen lehetőséget. Kasza Gábort Concrete passages about closeness and coldness... and a couple of songs – Konkrét jelenetek a közeledésről és az eltávolodásról... és néhány dal című fotóalbuma kapcsán mutattuk be a Beton újság 2017 augusztusi számában (Emberi kapcsolatok betonban elmesélve), akkor a fény és árny furcsa játékát látta meg a szerkezetkész, ám használaton kívül álló betonépületekben, a hatalmas szürke felületekben, és használta fel a sajátos képbe állított emberi figurákat díszletként egy történet nélkül elmesélt történethez. Akkor a fiatal művész betonból tokot is formázott a könyvhöz, és már az idő tájt megfogalmazódott benne, hogy szeretne dizájntárgyakat készíteni. Mára ez az álma is valóra vált.

- A fotóalbum betontokjának elkészítése volt az első igazi találkozásom a betonnal és annyira fellelkesültem, hogy megpróbálkoztam a villanykapcsolókkal és a konnektorokkal. Fotósként megtetszett a beton felülete és maga az anyag, ezért jelent meg gyakran a képeimen. Aztán a figyelmem az iparművészeti dizájn felé fordult, sokat jártunk a barátaimmal ilyen tárgyak után, és ezek között számos falikapcsoló is volt. Eszünkbe jutott, hogy milyen jó lenne betonból megformázni ezeket, mert ilyet még nem csinált senki – foglalja össze röviden Kasza Gábor, honnan jött az ötlet a használati tárgyak újragondolására.

- Miben áll e kapcsolók, dugaljak egyedisége?

- Önmagukban különlegesek, mert még nincs ilyen. A régmúltban porcelánból, majd bakelitből készültek ezek a tárgyak, az utóbbi évtizedekben pedig műanyagból. Talán most visszatérhetünk egy természetes anyaghoz, a betonhoz, amely ilyen értelemben hasonlít a porcelánhoz, csak nem kell kiégetni, ezért teljesen egyedi formákat lehet létrehozni. A mai divat formavilágának jobban megfelel a beton, kiváltja a műanyagot, és rengeteg színt lehet megalkotni vele. Az volt az elgondolásunk, hogy ha az épületek fala szilikátanyagból van, akár téglából vagy látszóbetonból, ahhoz nem illik a műanyag, inkább egy matt felület, ezért sokszor el is rejtették a kapcsolókat a falakban. Emellett a műanyaggal szemben — ahol sorozatgyártás során költséges és lassú az átállás egy másik színre vagy anyagra — itt akár néhány db-ot is könnyedén lehet csinálni, ezért takarékos az előállítása, speciális igényeket is ki lehet elégíteni és nagyon sok a variációk lehetősége. A betonkapcsolók új dimenziót jelenthetnek a belsőépítészetben.



- Milyen előírásokat kell betartani ahhoz, hogy a betonkapcsolók alkalmasak legyenek a mindennapi használatra?

- Magát az elektromos részt nem mi készítjük, a meglévő gyártók termékeire szereljük rá a beton alkatrészeket. Természetesen az anyagminőségnek, a technológiának az előírások szerintinek kell lennie. Mivel más még nem készített ilyen tárgyakat előttünk, mindent nekünk kellett kikísérletezni. Korábban csak előre bekevert anyagokat használtam, itt saját recept kidolgozására volt szükség.

- Milyen speciális összetételű betont használnak e tárgyakhoz?

- Igen vékony (2-3 mm) anyagvastagságot kell létrehozni, viszont fontos, hogy erős legyen a beton, ezért szálerősített anyagot használunk. Üvegszál van a betonban, mert az is szempont számunkra, hogy a zöld szemléletet képviseljük, váltsuk ki a műanyagot. A használt anyagok közül csak a folyósítószer kémiai, a többi tisztán természetes anyag. Metakaolinnal mint puzzolánnal dolgozunk, és még jó pár olyan összetevővel, ami ugyan drága nyersanyag, de ilyen kis tárgynál belefér a költségekbe, ezekkel tudjuk elérni, hogy összeálljon a megfelelő frakcióösszetétel. Sok időnk ment el azzal, hogy kialakítsuk az öntömörödő beton e funkcióhoz való összetételét.



- Kiket lehet megszólítani ezekkel a dizájntárgyakkal?

- Tavaly nemzetközi szinten végeztem közvéleménykutatást erről, több neves újságban jelent meg rólunk cikk, amelyekben a fenntarthatóság volt az egyik hívószó. Rengeteg pozitív visszajelzést kaptunk, bár azt érdekes volt megtapasztalni, hogy kinek mit jelent a fenntarthatóság. A világ sok országából jöttek érdeklődők, de egyelőre az európai sztenderdre koncentrálunk. Mind a könyvem betonborításával, mind a kapcsolókkal a műanyag kiváltását szeretném elérni, számomra fontos, hogy bizonyos dolgokról másképp gondolkodjunk, mint az megszokott.

(fotó: Kasza Gábor)
(portré: Schmal Fülöp)





Cementeszsákból divatkiegészítő



A használt cementeszsákból divatos válltáska készül.

Divatos válltáskák készülnek a HeidelbergCement Sierra Leone-i Leocem leányvállalatának használt cementeszsákjaiból és hagyományos afrikai szövetek újratervezett kombinációjából – a szezon legnagyobb durranása lesz! A táskák víz- és szakadás állók, valamint nehéz terheket is elbírnak. Emellett a kezdeményezés kiváló példája az upcycling-nak, azaz az értéknövelő újrahasznosításnak.

A Leocem partnere mindebben egy német civil szervezet, a Mahmoo e.V., amely a fővárostól, Freetown-tól 280 km-re elhelyezkedő Kamakwie városában található SEVOC Szakképzési Központ támogatója. Az iskolát befejező diákok fenntartható jövőjének biztosítása érdekében a Mahmoo e.V. szabók számára indított posztgraduális programot (SETRAC), ahol képzést kapnak saját vállalkozásuk beindításához.

Hogy fizetett munkahelyet teremtsenek a posztgraduális programhoz, amelyet a Freetown-i német nagykövetség is támogat, a Mahmoo e.V. elnökei, Marion von Oppeln és Lars Bessel elindították a „Lionbags" projektet.

A cél nem csak az, hogy a végzettek pénzt keressenek, hanem, hogy fenntartható és társadalmilag felelős helyi kisvállalkozások jöhessenek létre. A fiatal szabók újrahasznosított műanyag Leocem cementeszsákokat használnak, melyeket gyönyörű táskákká varázsolnak színpompás és élénk afrikai pamutszövetbélés hozzáadásával.

A táskák egy belső, okostelefonoknak fenntartott zsebet is kapnak, a pántokat pedig úgy tervezték meg, hogy akár a vállon, akár kézben kényelmesen lehessen viselni. Ha pedig kifordítjuk, a táska színes belső anyagával kifelé is hordható, amelynek így egy strapabíró és vízálló cementeszsák lesz a belseje.

A projekt során kihívást jelentett a jármány kapcsán történő korlátozások miatt a kész táskák Németországba való eljuttatása, illetve a Sierra Leone-i regionális leállások miatt szintén komplikálttá vált az elegendő mennyiségű használt Leocem cementeszsák beszerzése.

Egy Németországban közösségi finanszírozás által támogatott projekt segítségével válhatott valóra közel 500 darab a „Lionbag" elnevezésű táska gyártása és értékesítése. A fiatal Sierra Leone-i szabók így az átlagos helyi jövedelem négyszeresét keresik meg a munkájukkal. Ennek köszönhetően valódi esélyet kapnak a sikerre saját hazájukban, miközben segítenek megóvni környezetüket és hagyományaikat. A „Lionbag" táskák gyártásával a már nem használt műanyagot újrahasznosítják, és tisztességes munkahelyek jönnek létre egy jelenleg rendkívül szegény régióban.

További információ a „Lionbag" táskákról az alábbi linken érhető el (csak német nyelven), ahol meg is lehet őket rendelni: www.lionbag.de

(Fotó: HeidelbergCement)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

PFEIFER
GARANT



Nyomatékbíró csavaros kötés
oszlopokhoz és áthidalókhoz

új

Pillérpapucs-rendszer az előre gyártott betonelemek egyszerű összecsavarozásához:

- Ingyenes méretező szoftver
- Európai Műszaki Engedély (ETA)
- KIVÁLÓ tűzállóság
- Komplett portfólió, PCC-39 mérettel és tartozékokkal

További online információk az oszlopok és áthidalók nyomatékbíró csavaros kötéseiről:

www.pfeifer-garant.hu
info@pfeifer-garant.hu

Pfeifer-Garant Kft.
1103 Budapest
Gyömrői út 108–126
Telefon: 00-36-1-260-1014

ÉPÍTSÜNK ZÖLDEBBEN



Fenntarthatóbb és okosabb világot épít az építőanyag-gyártásban és az építőipari megoldások biztosításában világvezető vállalat, a LafargeHolcim Csoport, valamint a magyarországi leányvállalat, a LAFARGE Cement Magyarország Kft.

A vállalat elkötelezettségét bizonyítva csatlakozott az ENSZ „Üzleti ambíciók 1,5 °C-on" kampányához, meghatározva az iparág ambiciózus éghajlati célkitűzéseit 2030-ig. Továbbá vállalta, hogy a teljes cégcsoport esetében 2050-re elérik a CO_2-semlegességet.

Építsünk zöldebben — karbonsemlegesség, építőanyagok újrahasznosítása

A LafargeHolcim Csoport a világ élmezőnyébe tartozik alacsony szén-dioxid-kibocsátású és a körkörös gazdaság szemléletmódját is magukban foglaló építőanyagai által. A CO_2-megkötés és -felhasználás, továbbá annak leválasztása és tárolása témakörében jelenleg 20 különböző projekten dolgozik. A projektek eredményeként összesen 4 millió tonna CO_2-megtakarítás érhető el éves szinten. Mindennek keretében a vállalatcsoport évente jelenleg közel 50 millió tonna más ipar számára hulladékként kezelt anyagot hasznosít újra. Céljuk, hogy ezt a mennyiséget megduplázzák 2030-ig. A termékportfóliót tekintve a tavalyi évben két kiemelt zöldterméket vezettek be a világ több országában is. A Susteno zöldcement 20%-ban újrahasznosított, bontott hulladékot tartalmaz, míg az EcoPact zöldbeton előállítása során több mint 30%-kal kevesebb fajlagos CO_2 keletkezik, mint a hagyományos módon előállított betonok esetében.

A magyarországi tevékenységüket tekintve a Királyegyházi Cementgyárban eddig közel 4,5 milliárd Ft értékben valósult meg környezetvédelmi beruházás. „Büszkék vagyunk arra, hogy a beruházások által a jogszabályoknak amúgy is megfelelő emissziós értékeinket több mint 25%-kal tudtuk csökkenteni a 2011-es indulás óta. Célunk, hogy 2050-re elérjük a nettó CO_2-semlegességet. Mindehhez további technológiai beruházásokat, valamint a termékportfólió átalakítását is tervezzük a következő időszakban" – hangsúlyozza Zadravecz Zsófia, a LAFARGE Cement Magyarország Kft. Fenntarthatósági és marketingkommunikációs igazgatója.

A termelési folyamatok zöldítése mellett az egyéb szakterületek munkája során is a környezetkímélőbb megoldásokat részesítik előnyben. Ennek megfelelően például a laboratóriumi tevékenységüket teljes mértékben digitalizálták, a 2020-as évtől papírmentesen dolgoznak. „A LAFARGE-nál további innovatív megoldások, technológiák megvalósításán is dolgozunk a zöldebb működés elérése érdekében. Ennek megfelelően a következő években célunk például a karbantartási tevékenység során minél több elektromos mobilgép használata, a cementgyár mellett napelempark létrehozása" — jegyzi meg Zadravecz Zsófia.

Építés okosabban — kutatásfejlesztés és a legkorszerűbb technológia

A zöld célkitűzések megvalósításához elengedhetetlen a kutatás-fejlesztés, illetve az innováció, azaz a legkorszerűbb technológiák használata (pl. 3D nyomtatás, érzékelők, drónok, adatfikáció, mesterséges intelligencia, gépi tanulás) is.

A LafargeHolcim Csoport az iparág egyik legnagyobb K+F tevékenységével rendelkezik. Hat kutatóközpontban 300 kutatója dolgozik a fenntarthatóbb épületmegoldások fejlesztésén. Jelenleg 1500 aktív szabadalommal rendelkeznek világszinten. Az alkalmazott legmodernebb technológia lehetővé teszi a megfizethetőbb épületek és infrastruktúra megvalósulását. Így például magasabb szélmalmok megépítését 3D betonnyomtatási technológia alkalmazásával. Ennek eredményeként pedig akár 25%-kal több megújuló villamos energia állítható elő kevesebb építési, beruházási költségek mellett.

Építés mindenkinek — középpontban a közösségek

Az egész vállalatcsoport elkötelezett a helyi közösségek támogatása iránt is. A LAFARGE magyarországi munkavállalói az elmúlt 10 évben több mint 4500 önkéntes órát vállaltak a helyi közösség támogatása, segítése érdekében. A LAFARGE több oktatási programban is részt vesz, rendszeresen ír ki tervpályázatokat egyetemistáknak. Továbbá bekapcsolódik az általános iskolások, szakmai tanulmányokat folytató diákok és egyetemi hallgatók oktatásába, tudásmegosztásába. „A holnap nincs megírva, a jövő velünk épül" – fogalmaz a globális környezetvédelmi kampány mottója. A nagyszabású kampány részleteiről további információ ismerhető meg a vállalat honlapján, a www.lafarge.hu oldalon.

beton

beton
érték generációknak



Betonpályázat

Tervezőknek és egyetemi hallgatóknak

A beton.hu (továbbiakban: Kiíró), a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton) valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) és tagvállalatainak támogatásával 2021. évben is országos pályázatot (továbbiakban: Pályázat) hirdet **betonból tervezett, megvalósult, vagy építés alatt álló köz- és lakóépületek, üzemek, telephelyek, kreatív megoldások építész tervezői, valamint a beton szerkezeti és kreatív alkalmazására, illetve előállításához szükséges anyagokhoz és technológiákhoz kapcsolódó elképzeléseket beküldő egyetemi hallgatók** számára.

A 2015-ben hagyományteremtő céllal meghirdetett pályázatot továbbra is nagy érdeklődés övezi. Az eddig beküldött igényes és nívós pályaművek arra ösztönözték a kiírót, hogy ismét meghirdessék a **„Minden építés alapja"** pályázatot. Az idei évben a pályázat keretében először **díjazzák külön az innovációt és a körforgásos gazdaság kihívásaira adott válaszokat és megoldásokat.**





Beadási határidő:

2021. június 30. 24:00

További információ: beton.hu/palyazat



