2021. december
XXIX. évfolyam VI. szám

szakmai lap

beton

érték generációknak

Hazai beton körforgalmak

Betonhulladékból új beton - *betonelemek újrahasznosíthatósága*

Kültéri betonelemek tervezése 2.

Visszatekintés az előregyártó múltra *- 30 éves az ASA*

Tartalom

3 Köszöntő

4 Hazai beton körforgalmak

8 Korszerű vasútialj-gyártási technológiák

11 Aki nőiessé teszi a betont

12 Betonhulladékból újbetont – betonelemek újrahasznosíthatósága

15 Új 2025-ös stratégiai célokkal gyorsítja zöld növekedését a Holcim

16 Kültéri betonlemezek tervezése 2.

19 A HeidelbergCement hidrogéntechnológiával és klímasemleges üzemanyag-keverékkel állít elő cementet

20 A beton története VII. rész

23 Szabványfigyelő

24 30 éves az ASA Építőipari Kft.

27 Korszerű zsalurendszerek mindenkinek

(Fotók: a szerzők, hu.123rf.com/)

beton szakmai lap
érték generációknak

Impresszum

Beton szakmai lap
2021. december

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*: Jenőfi Dániel*

beton

OBSERVER

Köszöntő

Gyermekkorom óta életem része a beton. Ez édesapámnak köszönhető, aki 2007-ben megalapította a Betonpartner Kft.-t és évtizedek óta a hazai transzportbeton szakma meghatározó, aktív szereplője.

Az 1990-es években, még gyermekszemmel, öcsémmel együtt mindig nagy örömet okozott számunkra, amikor megpillantottuk a Daunubiusbeton valamelyik narancssárga mixerét. Felnőtt szemmel is ugyanezt az örömet érzem mind a mai napig, amikor az ország bármely pontján találkozom egy piros fülkés Betonpartner mixerrel. Ez nap mint nap előfordul velem és kollégáimmal is, hiszen megszámlálhatatlan építkezéshez gyártja és pontosan szállítja ezt az egyedülálló és fantasztikus terméket a Betonpartner.

Különleges számunkra és elismerést jelent, hogy a Betonpartner az ország legmagasabb épületéhez, autópályákhoz, hidakhoz, vízi műtárgyakhoz, sportlétesítményekhez, történelmi épületekhez, ipari létesítményekhez nyerte el megrendelői bizalmát, de természetesen ugyanolyan fontos számunkra a mindennapi lakossági igények maradéktalan kiszolgálása is.

Gondolkodtam, hogy melyek a Betonpartner sikerének-fejlődésének titkai. Egyrészt jellemző ránk, hogy a fiatalos lendület/bátorság egyensúlyban van a tapasztalt kollégák higgadtságával, és így semmilyen szakmai kihívástól nem ijedünk meg, csapatként dolgozunk és segítjük egymást a feladatok teljesítésében.

Másrészt innovatívak a termékeink, mivel már alapításunk óta törekszünk a leginkább környezetkímélő alapanyagok használatára. Folyamatosan fejlesztjük gyárainkat (Made in Europe), és megbízható műszaki állapotban lévő igényes megjelenésű mixer- és pumpaflottánkat.

Harmadrészt az elmúlt években nem csak a transzportbetonszegmensben sikerült fejlődnünk, hanem a többi üzletágainkban – HDT és kötőanyag üzletág, bányászat üzletág – is komoly előrelépést tettünk.

Fontos számunkra, hogy a vevői, beruházói, végfelhasználói igényeken felül megfeleljünk a környezetvédelmi, társadalmi és saját magunk elvárásainak is. Célunk, hogy a betongyártás, a kötőanyag- és adalékanyag-üzletágunkban mérsékeljük a karbonlábnyomunkat, ezzel is hozzájárulva a CO_2-csökkentéshez. Barnamezős beruházásként a Zádor utcai központi telephelyünkön építjük a „Betonpartner tudásközpontot", ahol egy korszerű betonlabor installálásával, betontechnológusok, labortechnikusok és szakembereink segítségével fejlesztjük termékeinket és segítjük megrendelőinket az álmaik megvalósításában.

Rengeteg ötletünk van, a napi munka mellett mindig szakítunk időt ezek megvalósítására.

Végső célkitűzésünk minél inkább megközelíteni a 0 kg/beton m^3 CO_2-kibocsájtást!

Felelősséggel tartozunk ezzel a következő generációnak! Ne csak mi vehessünk részt napi munkánkkal Magyarország fejlődésében, hanem nekik is adjuk meg ezt a lehetőséget.

Ebből az alkalomból szeretném megköszönni minden egyes kollégámnak kitartó munkáját, megrendelőink bizalmát és beszállítóink korrekt együttműködését.

Az év végéhez közeledve mindenkinek békés, boldog ünnepeket, jó egészséget kívánok és sikereket az új esztendőben.

Scholz Péter, ügyvezető
Betonpartner Magyarország Kft.

Hazai beton körforgalmak

DR. BENCZE ZSOLT LABORVEZETŐ, KTI NONPROFIT KFT.

2011 őszén adták át Magyarország első betonburkolatú körforgalmát Vecsésen. Az azóta eltelt időszakban több betonburkolatú körforgalom is épült, és jelenleg is zajlik egy kivitelezése Tokajban. Vajon jó döntés volt-e a betonburkolatú körforgalom 10 évvel ezelőtt?

A vecsési körforgalom 10 éves használat után

Erre a kérdésre az üzemeltetői oldalról már megkaptuk a választ 2019-ben [Betonújság 2019. december XXVII. évfolyam VI. szám], amelyek alapján kijelenthető, hogy nem igényel különleges odafigyelést. Az aszfalthoz képest a beton hőtechnikai tehetetlenségéből adódó különbsége könnyen kezelhető.

Az elmúlt időszak forgalomfejlődése a Covid-19 miatti kereskedelmi árufuvarozás időszakos csökkenése ellenére is töretlenül emelkedett. Az Országos Közúti Adatbank (OKA), amely a Magyar Közút Nonprofit Zrt. honlapján megtalálható a Közérdekű adatok fül alatt, csupán felszorzott eredményt mutat a bekötőúton. Az adott csomóponthoz tartozó teherforgalmi adatok továbbra sem mért eredmények alapján feltüntetett értékek, csak közelítő becslés. Ezt érzi is az ember, ha kimegy a körforgalomhoz és körbejárja, mert percenként jönnek-mennek a tehergépjárművek. (*1. táblázat*).

Az átadást követő hibajegyzékhez képest többlethibák nem jelentkeztek a körforgalom burkolatán. Az elméleti kopás leírása és a gyakorlati tapasztalat megmutatta, hogy a feltételezés helyes volt, vagyis a fésűs felületképzésű habarcs, mint járófelület, a forgalom és az időjárás hatására lassan lekopik és a járófelület már nemcsak a habarcs lesz, hanem a betonban található kőzetszemek is.

A járófelület kialakításakor elkövetett technológiai figyelmetlenség nem okozott markáns problémát (hálós repedések és szemkipergés – *lásd 1. kép*) – és most sem igényel jelentősebb beavatkozást. A zsugorodási repedések helyett inkább a táblakiosztásból eredő táblatörés az, ami komolyabb beavatkozást igényelt. Ugyanez a táblakiosztási hiba a gyulai körforgalomban (44-es főút és a Kétegyházi úti csomópont) is megjelent mindegyik ki- és behajtóágban, de ezt egy gyors rávágással és hézaglezárással orvosolni lehet. Különös odafigyelést akkor igényel ez a típusú hiba, ha az adott táblák nincsenek hálósan vasalva és így fennáll a lépcsőződés veszélye (*2. kép*).

1. kép - A burkolatról készített közeli felvételen jól látszik a hálós repedés és a zúzalékszemfészkek (fotó: Dr. Bencze Zsolt)

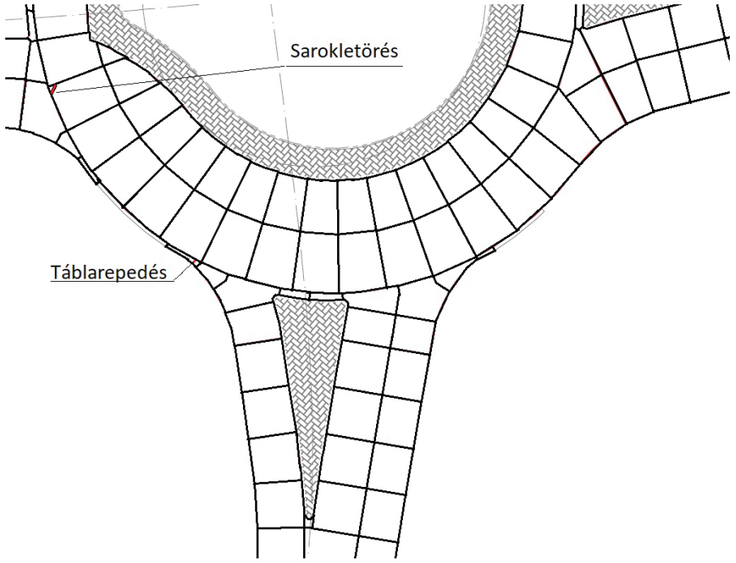
2. kép - A gyulai körforgalom csatlakozó táblájának lezárt repedései - (fotó: Dr. Bencze Zsolt)

Év	Összteherforgalom [Ej/nap]	Nyergesvontató [j/nap]
2010	617	194
2019	941	286
2021	958	291

1. táblázat

A második generációs körforgalmak

A következő körforgalmak szinte egy időben készültek az M44-es gyorsforgalmi út projektjének keretében. A régi 44-es úton „hagyományos" körforgalmak, míg az M44-44-47-es csomópontban turbókörforgalom épült betonburkolattal. A turbókörforgalom önmagában egy nagy teljesítményű csomópont, így logikus volt, hogy a jelentős teherforgalomra való tekintettel a betonburkolat mellett döntött a megbízó. A gyulai körforgalomnál még betervezett „óriás" csatlakozó táblákhoz képest itt már könnyen kezelhető és a repedésre kevésbé hajlamos táblakiosztásokkal készült el a burkolat (*3. kép*). A beépítési technológia mindenhol átváltott a kézi lehúzógerendás megoldásra, mert a körforgalmak építése esetén a finisheres kialakítás költséghatékonysági mutatója messze alatta marad a kézi bedolgozásénak. A BMW-gyárhoz vezető úton kialakított csomópontban egy öszvérmegoldást alkalmaztak, vagyis egy forgókotróra szerelt vibrátorsor tömörítette be a kívánt tömörségre a frissbetont. A kvázi gépi és a kézi bedolgozás azonban nagyobb kockázatot is jelent. Ezért fontos a kivitelezést követő állapotfelmérés és hibajegyzék, mert ezek elemzésével lehetőségünk adódik arra, hogy szabályozzuk azokat a problémát okozó technológiai folyamatokat, amelyek a hiba kialakulásához vezettek. Ennek elmaradása esetén könnyen megbélyegzik az adott technológiát, és nem veszik figyelembe a tervezői (lásd táblakiosztás és vasalás) és a kivitelezői (lásd járófelület nedvesítése a könnyebb bedolgozhatóság érdekében) figyelmetlenséget, csupán a technológiáról alkotnak ellenvéleményt. Másrészről a hibakatalógus egyben azt is jelenti, hogy tipizált hibákra tipizált javítástechnológiákat lehet alkalmazni, amelyek könnyen beázarhatók. Így az átadást követő első év végi felmérésen és a majdani garanciális időszak végén történő átadás-átvételkor letisztult folyamatokkal és költségekkel lehet számolni.



3. kép - Repedéstérkép a táblakiosztási terven (készítette: Dr. Bencze Zsolt)

4. kép - A Bern kantonbeli Lyss településen található betonburkolatú „lemezjátszó" körforgalom (tervezte és kivitelezte, fotó: Gehri AG)

5.kép - A BMW dingolfingi üzeméhez vezető út betonkörforgalmának építése (fotó: ©HeidelbergCement AG/ Michael Voit)

Vajon milyen lesz a jövő?

Németországban az elmúlt 10 évben közel 160 betonburkolatú körforgalmat adtak át. Nálunk ez a szám csupán 5, de ha területarányosan nézzük, akkor nem olyan rossz az arány. A Békéscsaba környéki betonburkolatú körforgalmak száma lassan eléri a svájci Lyss településen találhatókét, de ott 2019-ben már olyan művészi szintre emelték a tervezést, hogy lemezjátszót formáz a belső szigettel együtt az egyik csomópont (*4. kép*). A betonburkolatokkal szembeni hazai ellenérzések lassan, de biztosan megszűnnek. A hazai útépítési projektek megvalósulásának időigénye elég időt ad arra, hogy megrendelői oldalról átlássák a teljes élettartam alatti költség fontosságát. Az aszfaltburkolatú körforgalmak kivitelezése már nem sokkal gyorsabb, mint a betonburkolatúké, és a környezetvédelmi szempontból előnyösebbnek tartott „warm asphalt" technológiára is megérkezett a cementipar válasza a CEM II / A-LL 42.5 N cementtípussal. Ebből a típusú cementből készült az idén az alsó-bajorországi Dingolfing településen az A92-es útról induló és a BMW-gyár egyik bekötőútjához csatlakozó körforgalom (*5. kép*).

Az elmúlt 10 esztendő tapasztalatait összegezve kijelenthető, hogy eddig beváltották a technológia alkalmazásához fűzött reményeket. Ha figyelembe vesszük a klimatikus viszonyok változását, valamint a magas és tartós hőhullámokat, akkor a betonburkolattal ellátott körforgalmaknak nemcsak a nagy forgalmú csomópontokban, hanem az extrém alacsony, de nagy tengelyterhelésű csomópontokban is kiváló szerepköre van, mivel a forró nyári napokon is érzéketlen a nyomvályúsodásra.

Együttműködnek az építésgazdaság zöld megreformálása érdekében

A Greenology – Zöldinnovációs Fenntarthatósági Tudásközpont a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetséggel (CeMBeton) együttműködve segíti a hazai építésgazdaság fenntartható és innovatív továbbfejlesztését.

2021. november 4-én a Tudásközpont képviseletében Huszár Barbara alprojektvezető és a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség képviseletében Szarkándi János elnök együttműködési keretmegállapodást írt alá az építésgazdaság zöld, innovatív és fenntartható átállásának elősegítése érdekében.

A Tudásközpont vállalta, hogy támogatja a hazai gazdaság valamennyi szereplőjét a fenntarthatósági fordulat megvalósításában, elősegítve az innovatív termékek és technológiák piacra jutását. Emellett zászlajára tűzte a legjobb zöldinnovációs gyakorlatok hazai gyakorlatba való átültetését. A Tudásközpont képviselője kiemelte, hogy az eddigi tapasztalatok alapján a magyarországi vállalkozások is nyitottak és partnerek ebben.

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetséggel való együttműködés kiemelkedő fontosságú, tekintettel a szövetség építésgazdaságban betöltött meghatározó szerepére – hangsúlyozta a Tudásközpont képviselője. A hazai építőanyag-gyártók széles körét képviselő szövetség tevékenységének gyakorlása során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontokra. A szövetség szakmai hátterét – a tagvállalatok szakembereivel – a szervezet által alapított Cemkut Kft. biztosítja a cement, beton, mész és egyéb építőanyagokkal kapcsolatos vizsgálatok, kutatási-fejlesztési, valamint szakértési feladatok elvégzésével. A Cemkut Kft. jogosult meghatározott építési termékek és üzemi gyártásellenőrzés tanúsítására, valamint mechanikai, kémiai, környezetvédelmi, munkavédelmi és munkaegészségügyi vizsgálatok, mintavételek, illetve mérések végzésére.

A Tudásközpont a szakmai és érdekképviseleti szervezetek vezetőinek bevonásával létrehozta a Zöldinnovációs Építésgazdasági Kerekasztalt az építésgazdaság zöldinnovációval, zöldgazdasággal és fenntarthatósággal kapcsolatban felmerülő kérdéseinek megvitatására. A szakmai platform tagjai a havonta összehívott ülések alkalmával a Tudásközpont hazai építésgazdaság aktuális zöldinnovációs kérdéseire fókuszáló kutatási projektjének sikeres megvalósításában is közreműködnek.

A CeMBeton és a Tudásközpont közösen vállalták az építésgazdaság zöldinnovációs és fenntarthatósági tevékenységeinek, valamint a szakemberek, vállalkozások, kutatók, oktatók és felsőoktatásban részt vevő hallgatók elméleti és gyakorlati fejlődésének támogatását.

(fotó: CeMBeton)

A HeidelbergCement kísérleti szén-dioxid-megkötő projektet indít Kelet-Európában

A CCUS technológia, azaz a szén-dioxid-leválasztás, -hasznosítás és -tárolás különböző lehetőségeinek továbbfejlesztése központi szerepet játszik a HeidelbergCement karbonsemlegességet megcélzó stratégiájában. Az ACCSESS projektet idén szeptemberben mutatta be a koordinátor, a norvég Sintef Energi AS. A konzorcium 18 ipari partnerből és kutatószervezetből álló tagjai számos tevékenységben fognak együttműködni a CCUS technológia telepítésének felgyorsítása érdekében, valamint abban, hogy az európai szén-dioxid-kibocsátók kapcsolatot létesítsenek az északi tárolóterületek között. Az összesen 18 millió eurós projekt 15 millió euró finanszírozásban részesül az EU Horizon2020 programjának költségvetéséből.

„Az ACCSESS-ben való részvételünkkel a HeidelbergCement egy új szén-dioxid-megkötő technológiát fog tesztelni Lengyelországban" – mondja dr. Dominik von Achten, a HeidelbergCement igazgatótanácsának elnöke. „A górażdże-i gyárunkban létesített enzim alapú megkötőegység tesztüzeme fontos betekintést fog nyújtani azzal kapcsolatban, hogy hogyan csökkenthetjük tovább a megkötési folyamat költségeit. Ugyanakkor azt a stratégiánkat is alátámasztja, mely szerint a CCUS-t kelet-európai székhelyű helyszíneinkre is ki kívánjuk terjeszteni." Az enzim alapú megkötőegység lehetővé teszi a hulladékhő szélesebb körű alkalmazását, és egyszerűsíti a másodlagos kibocsátások ellenőrzését.

A HeidelbergCement számára az ACCSESS projekt három fókuszpontból áll. Az elkülönítő technológia lengyelországi tesztelése mellett a HeidelbergCement és partnerei egy tanulmányt is elvégeznek, melyben egy, a hannoveri üzemben tervezett szén-dioxid-megkötőegység optimális integrációjának lehetőségeit vizsgálják. A harmadik pillér pedig a CO_2 Európából Norvégiába való szállításának részleteire összpontosít, beleértve a határokon átnyúló CO_2-szállításra vonatkozó szabályozásokat is. A konzorcium szállítási rendszereket fog kialakítani a hannoveri és górażdże-i cementgyárak, valamint a norvégiai Északi Fény tárolólétesítmény között, amely az Equinor, a Shell és a TotalEnergies olaj- és földgázvállalatok közreműködésével jött létre.

Az ACCSESS projekt tervezett időtartama 48 hónap, 2021 májusától 2025 áprilisáig tart. A projektet a Sintef és további 17, az iparból és a tudományos életből érkező partner koordinálja.

(fotó: DDC)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

Korszerű vasútialj-gyártási technológiák

SZŰCS MIKLÓS TERMELÉSI IGAZGATÓ, LÁBATLANI VASBETONIPARI ZRT.

A vasúti betonaljak gyártására vonatkozó szabadalom Leonhard Molltól származik még 1937-ből. Ha az akkori vasútialj-gyártási technológiát összehasonlítjuk a mai modern, nagy sebességű, informatikával teleszőtt világgal, aligha csoda, hogy a követelmények azóta jelentősen megváltoztak. Úgy tűnhet, hogy egy olyan egyszerű termék, mint a vasúti alj gyártása nem nagy kihívás, de a valóságban igen összetett gyártórendszerek hozzák létre évente a legyártott aljak millióit. A gyártási eljárások áttekintése és a gyártható mennyiségek egy gyártósorra számított éves mennyisége az 1. ábrán látható.

A betonalj gyártása az alapanyagok (beton, feszítőhuzal, szerelvények, adalékszerek) kimérésével és pontos adagolásával kezdődik.

BETON: A hozzá szükséges anyagok kimérése precíz mérlegrendszereken történik. A receptúrák számítógépen tároltak és a kimért adalékanyagok tulajdonságai folyamatosan rögzítettek. Ezek mennyiségeit rendszeresen elemzik. Naponta többször meghatározzák a folyamat megbízhatóságát jelző Cpk-értéket. Ez a kimért mennyiségek (adalékfrakciók, cement, víz, folyósítószerek stb.) előírt értékének átlagtól való eltérését és azok szórását jellemzi. Ennek eltolódása a folyamatok romlását jelzi előre. A beton konzisztenciája az alkalmazott technológia függvénye. Késői kizsaluzáskor a beton kevésbé érzékeny a víztartalomra, de az olyan technológiáknál, ahol a formát szinte azonnal lehúzzák a termékről vagy a termékeket elválasztó alkatrészeket hamar kihúzzák, ott igen kis tűrésmezőt kell betartani. A betonkeverők diagnosztikai eszközökkel ellátott modern gépek, a keverést végző vezérlő számítógépek távfelügyelettel rendelkeznek és a szoftverek a minél egyszerűbb kezelést biztosítják.

GYÁRTÁSI ELJÁRÁSOK	Aljgyártás (db)	Kitérő gyártás (méter)
Karusszelrendszerek	~300 000 – 600 000*	< 300 000*
Félhosszú pados rendszerek**	~125 000 – 400 000*	< 50 000 – 150 000*
Hosszú pados rendszerek	< 100 000 – 400 000*	< 100 000 – 400 000*
Gyártótálcaforgató rendszerek	< 100 000*	

* Éves gyártókapacitások
** RailOne Lábatlan

Karusszel	Félhosszú pados rendszerek	Hosszú pados rendszerek	Gyártótálca-forgatás
Változatos aljtípusok, nagy kapacitás. Kevés, de szakképzett dolgozó. Magas beruházási igény. Az üzem bármikor flexibilisen változtatható az automatizálási, gyártási és kapacitásigényeknek megfelelően.	Változatos aljtípusok, relatív nagy kapacitás és mérsékelt beruházási igény. Nagyobb élőmunkaigény. Kisebb automatizáltság.	Stabil, fixen telepített sablonok. Alacsony beruházási költség, tökéletes a kis és közepes mennyiségű gyártáshoz, alacsony automatizáltság. Alacsony sablonköltség.	Magas fokú rugalmasság. Hatékony a meglévő kisebb méretű sablonparkok felhasználására. Alacsony költség, kis kapacitás. A meglévő termékpaletta gyors kibővítésére alkalmas.

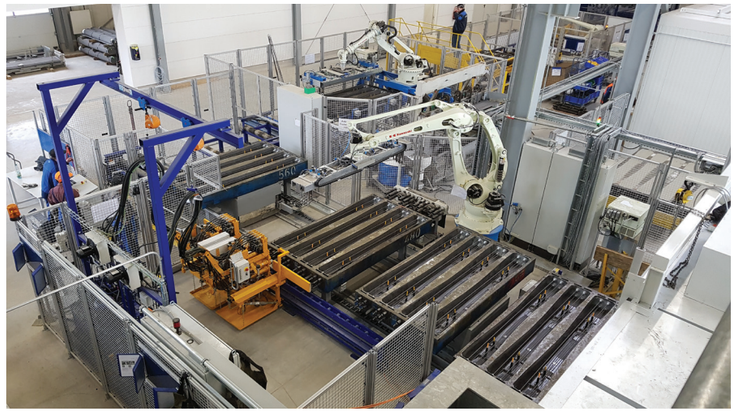
1. ábra - Vasútialj-gyártási eljárások és kapacítások áttekintése egy gyártóhelyre

Felületük bordás, különféle mintázatokkal. A technológia függvényében lehetnek előre, adott hosszra legyártottak menetes véggel vagy tekercsben szállítottak, melyeket a gyártó vág le a kívánt hosszra.

SZERELVÉNYEK: Az alkalmazott lekötési rendszereknek megfelelően (GEO, Vossloh, PANDROL stb.) a szükséges alkatrészek beépülnek a betonba. Majd a kizsaluzást követően a rendszer fennmaradó elemei is az aljakra kerülnek. A szerelvények egy másik része a vasalás részeként (kengyelek, spirálkengyelek, véglezáró vasalatok) erősíti a betont, illetve gátolják a repedések továbbterjedését.

Hosszú pados gyártás

Rövid pados gyártás



Huzal sablonba rakása és feszítése (ipari robotokkal)

Automata kizsaluzó berendezés Lábatlanon

ADALÉKSZEREK: Rendkívül változatosak. Egyrészről a beton tulajdonságait módosítják, másrészt a kizsaluzási folyamatokat könnyítik.

TECHNOLÓGIAI LÉPÉSEK

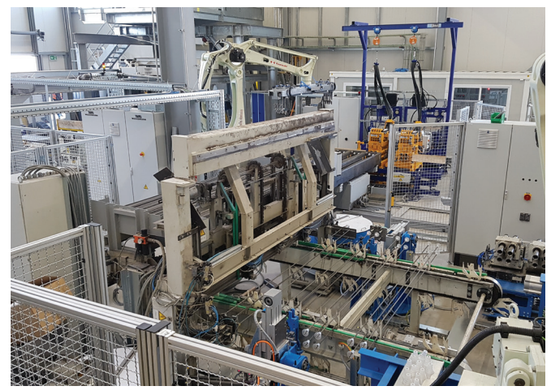
Alapvetően kétféle gyártási megoldás jött létre, a hosszú és a rövid pados változat. A félhosszú pados megoldás a rövid változat egy speciális esete.

A gyártási rendszerek a kevesebb fizikai dolgozó, nagyobb gépesítés irányába tolódnak. Az ipari robotok egyre jelentősebb teret hódítanak, először az emberek számára legnagyobb összpontosítást igénylő és fárasztó munkafázisok helyére kerültek, de felfutásuk töretlen. Újabban a kitérő gyártás gyártólemezeinek furatkiosztásánál is alkalmazzák őket, a dűbeltartó csapokat egy robotkar helyezi fel erős mágnesek segítségével az előre tárolt koordináták alapján. Az egyes állomásokon található egységek vezérlése felhő alapú hozzáféréssel rendelkezik, mellyel a világ bármely pontján lévő mérnökök be tudnak avatkozni és meg tudják oldani az esetlegesen felmerülő problémákat. Az autóiparban alkalmazott lean alapú (5S, KAIZEN, 6szigma stb.) technikákkal is találkozhatunk. A dolgozók nagyfokú bevonásával a folyamatok jobbá tétele is megvalósítható.

Feszítőerő-ellenőrzés

Feszítőpuska bluetooth kapcsolattal

Robotok a feszítőhuzal manipulációjára



Nagyfokú automatizáltság a gyártósoron

Érlelőkamrák automata vezérléssel

Kizsaluzott és szerelvényezett kész aljak

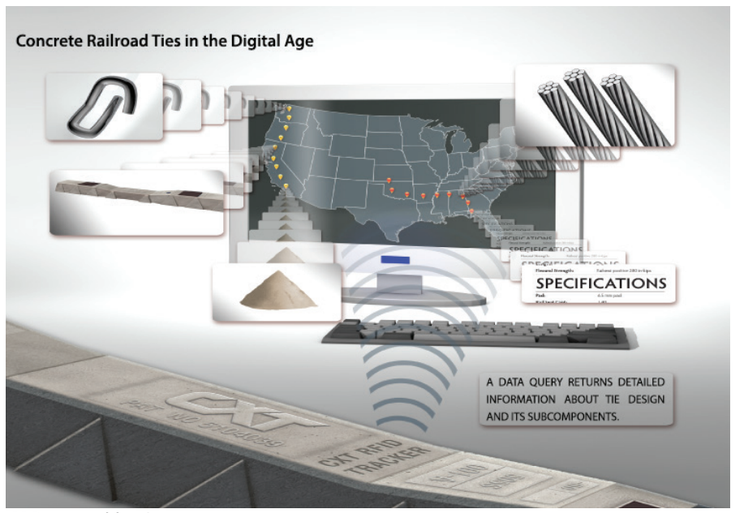
A technológiai lépések röviden és vázlatosan – a teljesség igénye nélkül – a következők:

Feszítőhuzal-vágás és adagolás. Itt a huzal sablontestbe juttatása a cél, és már elkezdődik a beépülő szerelvények sablontestbe helyezése. A kimérés automatizált, hosszú padoknál +/-10 mm, rövidnél +/- 1 mm-es tűréssel. Az elhelyezést valamilyen ideiglenes rögzítés segíti, amely előkészíti a következő lépést, ami a feszítés.

Feszítés. A feszítőerő sablonra engedése történhet ék- és hüvelypárokkal feszítő puskával, menetes huzalnál nyomatékkal, vagy csoportos feszítésnél egy fémtömbbe fűzött huzalköteg hidraulikus meghúzásával. A húzóerő termékspecifikus, a meghúzási erőt a fejlettebb rendszerek eltárolják és huzalonként, gyártási idővel és sablonszámmal együtt visszakereshetően megőrzik.

A feszítés adatai statisztikai módszerekkel elemezhetők, belőlük kiolvasható a feszítőgépek állapota, a huzalok megnyúlásából pedig közvetve az acél anyagminőségére és annak időbeli változására is adatokat kapunk. A folyamatban részt vevő alkatrészek élettartama jól modellezhető, a cserealkatrészek időben megrendelhetők. A lábatlani gyárunkban használt rendszer feszítőpuskája bluetooth-kapcsolaton keresztül kommunikál a tápegységgel és a kijelzővel (ami egy mobilis tablet). Az adatok folyamatosan tárolódnak. A gépkezelő pedig feszítésenként látja a folyamat eredményét (zöld színnel ok, piros nem ok).

Betonozás és érlelés. A pontos betonmennyiséget adagolócsigákkal mérik ki. Itt is nyomon követhető a csatornákba bevitt mennyiség. Az érlelés megadott sémák alapján a cement SO_3-tartalmának függvényében, előre beállított hőfokon történik. Az érlelőkamrákban elhelyezett érzékelők jeleit a vezérlés adott hőmérsékleti határok között tartja. Az érlelési görbék lefutása külsőhőmérséklet- és adalékfüggő.



RFID-s azonosítórendszer

Kizsaluzás, depózás, elszállítás. A megszilárdult termékeket automata gépek veszik ki a sablonokból. Cégünknél ez év elején modernizáltuk a kizsaluzási folyamatot. A régi 50 éves technikát cseréltük le egy modern, más elveken működő gépegységre. Az új gép megkönnyíti a munkát, teljesen automatikus.

A sínlekötőrendszerek aljra helyezése az egyik olyan folyamat, amit még nem sikerült teljesen gépesíteni. A termékek rakatolása és depóba helyezése félautomata daruhimbákkal történik. Itt az utóbbi időben történtek fejlesztések a depóniák számítógéppel történő nyomon követésére, mivel a nagy termékpalettával dolgozó cégek sokféle termékének jelentős a tárolóhelyigénye és elengedhetetlen a kiszállítás felgyorsítása. A rakatolás miatt az alsó sorokba helyezett termékek néha több hónapig is a helyükön maradhatnak (last in, first out - LIFO), ezt elkerülendő alkalmazzák a nyomonkövető rendszert.

Nagyon fontos a gyártott termékek nyomon követhetősége. Újabban kezdenek elterjedni az aljakba épített RFID-rendszerek. Ezek beépítése a vevők kifejezett kérésére történik. Itt a bebetonozott passzív elektronika tartalmaz információt az alj gyártásáról és paramétereiről. Ez az információ egy speciális olvasóval bármikor kiolvasható a lefektetett alj mellől vagy a szerelvényekre szerelt kiolvasófejjel is visszakövethető.

Amint látható, a más ipari területeken alkalmazott, bevált folyamatok a betonaljak előregyártásában is megjelennek. A jelenlegi munkaerőhiányos, ellátásilánc-sérülésveszélyes helyzetben minden „up to date" eszközt meg kell fontolni a termelés folyamatosságának és fenntarthatóságának biztosításához.

(fotók: Lábatlani Vasbetonipari Zrt.)

LÁBATLANI VASBETONIPARI ZRT.
Member of the RAIL.ONE GROUP

Aki nőiessé teszi a betont

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG

Betonka, azaz Gulyás Dóra karantén**művésznek** vallja magát. Ha nincs a Covid, válószínűleg még mindig egy irodában ül. Azonban egy véletlen folytán megérkezett a beton az életébe, hogy egyedi ékszereket, használati és újabban már berendezési tárgyakat is készítsen ebből az anyagból. Amolyan „betonkásan". Ahogy egy volt kollégája megfogalmazta: nőiessé teszi a betont.

- Évekkel ezelőtt találkoztam beton ékszerekkel és már akkor nagyon tetszett a letisztultságuk. A karantén alatt először papírt akartam tartósítani és ékszert készíteni belőle. Egy hobbiboltban jött szembe velem a beton, majd a felismerés, hogy ebből is tudnék olyan ékszereket formázni! Ahogy megismertem az anyagot – eleinte a hobbibetont –, rájöttem, hogy milyen ezerarcú anyag.

- Milyen módon születnek meg a tárgyak, van-e koncepciója rájuk vonatkozóan?

- Folyamatosan keresem a lehetőségeket, az öntőformákat, az egyszerű, hétköznapi használati tárgyakat, hogy miket lehetne belőle kihozni. A legfontosabb számomra az, hogy legyen valami funkciójuk az általam készített termékeknek. Csak úgy, hogy ott legyen valami az asztalon betonból, úgy nem csinálok semmit. Az elsődleges szűrés mindig az, hogy én használnám-e, megvenném-e, szükségem lenne-e rá. Erre a legjobb példa a könyvtámasz. Mivel rengeteg könyvem van, volt is otthon egy ideig néhány könyvtámasz, de egy részüket az év elején el kellett adnom, mert akkora volt rájuk a kereslet. Nagyon szeretek különböző technikákat használni a tárgyak díszítésére, így nálam csak nagyritkán hagyja el a műhelyt egy-egy nyers darab. Kedvelem magam körül a színeket, mert egyedi karaktert adnak az otthonoknak. Imádom az ékszereket is, a hétköznapokon sokszor viselek is, nálam az önkifejezés egyik formáját jelentik.

- Milyen betont, technikát, technológiát használ a tárgyak elkészítésekor? Egyáltalán hogyan tanulta meg a betonkészítést?

- Hónapokig gondom volt azzal, hogy az a beton, amit először használtam, elfogyott Magyarországon, és nem volt utánpótlás. Elkezdtem zsákos, 25 kg-os betonokat felvinni a 10. emeletre – az erkélyen betonoztam – és teszteltem, hogy melyik mennyi idő alatt köt meg. Ez volt számomra a legidegőrlőbb, mivel az akkor négy hónapos vállalkozásom várakozáson felül teljesített, kellett találni egy olyan alapanyagot, amit hamar ki lehet venni az öntőformából, és naponta nem csak egy terméket tudok önteni belőle. Így leltem rá az egyik gyártó termékére, amit azóta is használok. Az egyedi eljárásom a beton mintázása. Ezt előtte nem láttam senkinél, jónéhányan megkerestek külföldről is miatta, hogyan csinálom. Azóta egyre többen próbálkoznak vele, de a technikámra még nem jöttek rá. Magát a betonozást magamtól tanulom, de rengeteg segítséget kaptam ismerősöktől is. Voltak hiányosságok, szerencsére sokat fejlődtem, fejlesztettem, az elmúlt egy év alatt már megtanultam, hogy melyik termékhez milyen állagú betont keverjek ki – kézzel.

- Mi okoz nehézséget a beton felhasználásával kapcsolatban?

- Szeretnék nagyobb tárgyakat tervezni, kivitelezni. Az elsődleges gond az időhiány, a másodlagos pedig az, hogy nincs helyem hozzá. Igyekszem fejlődni, sok videó is van a témában, de nálam a fő szempont az eladhatóság, hogy ne csináljak túlárazott termékeket. Ezt a jövőben is szeretném tartani.

- Hogyan fogadják a vásárlói a betontárgyakat? Például gyerekeknek is készít apróságokat, játékokat.

- A beton nagyon divatos anyag lett! Nálam talán azt szeretik a legjobban a vevőim, hogy ők is részt vehetnek a tervezési folyamatban, hiszen sokszor készítek egyedi mintázott kiegészítőket, ékszereket. Érdekes volt számomra, hogy van, aki meglepődik azon, hogy ha a beton tál leesik, akkor eltörik. Az emberek fejében a beton abszolút törhetetlen, még akkor is, ha csupán 5 mm vastag, vagy az ékszerek esetében akár még annyi se. Eleinte rengeteg olyan kérdést is kaptam, hogy nem túl nehéz-e a beton fülbevaló, mert nem szeretnének nagy fülcimpákat. Amikor megmutattam, hogy egy pár alatt 4 grammot mutat a mérleg, sokan megnyugodtak.

(fotók: Jenőfi Dániel)

Betonhulladékból új betont – betonelemek újrahasznosíthatósága

RADNAI GÁBOR KUTATÓMÉRNÖK, CEMKUT KFT.
KERTÉSZ MÁRK KUTATÓMÉRNÖK, CEMKUT KFT.

A körforgásos gazdaság célkitűzései, az építőanyagipari nyersanyagárak növekedése, valamint a betonadalékanyag-bányák kitermelési kapacitásainak végessége együtt irányítják rá a figyelmet a betonhulladék mint adalékanyag hasznosítási lehetőségeire.

Az építési, bontási és építőanyag-gyártási hulladék minél magasabb arányú újrahasznosítása évtizedek óta egy elérendő cél, hiszen már a 2002. évi Országos Hulladékgazdálkodási Terv is kitűzte az 50%-os újrahasznosítási arányt 2008-ig, amely erősen optimista célkitűzés volt. Hátráltatta e cél elérését az is, hogy 2005-ig nem állt rendelkezésre a betontechnológusok számára olyan útmutatás, amely kísérletezés és nagyszámú próbakeverés nélkül segítette volna az összetétel tervezését. 2005-ben jelent meg a Nemzetközi Betonszövetség (fib) Magyar Tagozatának az a műszaki irányelve (BV-MI:2005 H), amely kőzetfizikai jellemzők alapján (aprózódási és kopási ellenállás, $MgSO_4$ kristályosítási veszteség) írta elő a tervezett nyomószilárdsághoz maximálisan felhasználható betonhulladék részarányát. Sőt az irányelv arra is ad tervezési segédletet, hogy az új beton nyomószilárdságát milyen mértékben tervezzük túl, amennyiben a legjobbtól eltérő kőzetfizikai osztályú betonhulladékkal dolgozunk, egyszerűen használható szorzófaktor formájában.

Ezen irányelv főbb műszaki követelményei a 2008-ban kiadott e-UT 05.02.31 Útbeton betonhulladék újrahasznosításával című útügyi műszaki előírásban is megjelentek, így már kötelezően alkalmazandóvá vált a közutak építésénél és fenntartásánál.

Törtbetonnal készült transzportbeton készítésénél a fenti fib irányelven túlmenően az MSZ EN 12620:2002+A1:2008 követelményeit is be kell tartani, amely bár csak nagy szilárdságú betonhoz történő felhasználás esetén teszi kötelezővé az aprózódási ellenállás vizsgálatát, normál szilárdságú betonoknál is célszerű elvégezni, hiszen ez a tört szemcsék repedezettségéről, szilárdságáról is tájékoztat.

A betontervezésnél az MSZ 4798:2016/2M:2018 szabvány E.3. pontjának ajánlását is figyelembe kell venni, amely a környezeti osztályok és a felhasználni kívánt újrahasznosított adalékanyag tisztasága alapján korlátozza a felhasználási arányt. Mivel a BV-MI 01:2005 (H) irányelv is tartalmaz korlátozásokat a felhasználási arányra vonatkozóan, szükséges volt az ajánlások egyesítése, amely az 4/2019. (VII.1.) ÉPMI irányelv formájában valósult meg. Ez az irányelv többek között azt is meghatározza, hogy a tervezett nyomószilárdság és a tört beton kőzetfizikai osztálya alapján mely esetekben szükséges a felhasználási arányt az MSZ 4798:2016 szabványban található érték felére vagy negyedére csökkenteni.

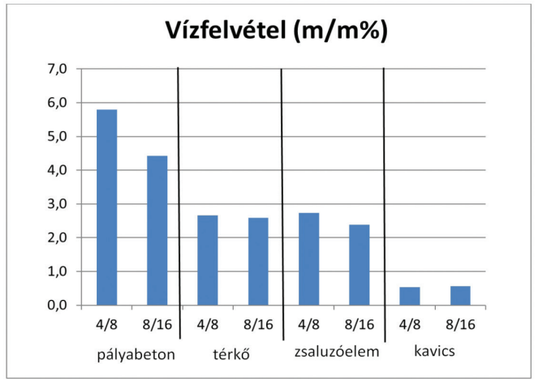
A fenti szabályozások és tervezési segédletek ellenére még mindig jelentősen elmaradunk az újrahasznosított adalékanyagok felhasználása terén. Míg az EU-ban, ahol 2018-ban összesen 1135 Mt kitermelt homok és kavics mellett 321 Mt újrahasznosításból keletkező adalékanyagot használtak fel (UEPG 2020), Magyarországon 48 Mt homok és kavics kitermelése mellett ez kimutathatatlanul alacsony arány és ennek túlnyomó része is csak útalapokban, feltöltésekben való elhelyezést jelent. Az építőipari teljesítmény növekedésével a bontási, a maradék és a selejt betonhulladék mennyisége is növekszik, amely ellentétben a kavicsbányákkal, többnyire azokon a sűrűn lakott területeken keletkezik, ahol a legnagyobb beton felhasználási igény is jelentkezik. Ha legalább részben ki tudjuk váltani a magas szállítási költséggel rendelkező homok és kavics adalékanyagot, a környezet védelme mellett költséget is tudunk csökkenteni.

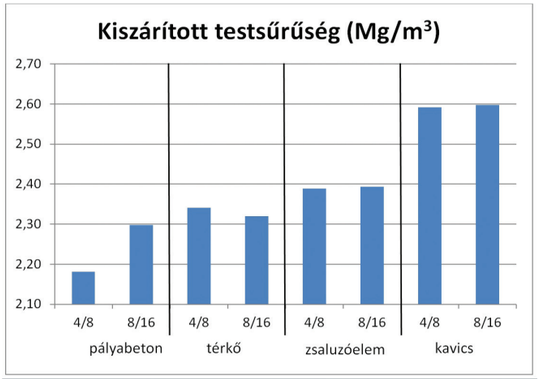
Cikkünk célja, hogy rámutassunk: a betonhulladékok mely kőzetfizikai jellemzőit szükséges ismernünk ahhoz, hogy olyan betonkeveréket tudjunk velük tervezni, mellyel nemhogy azonos minőségű, de esetleg még egyes paramétereiben jobb betont vagyunk képesek készíteni.

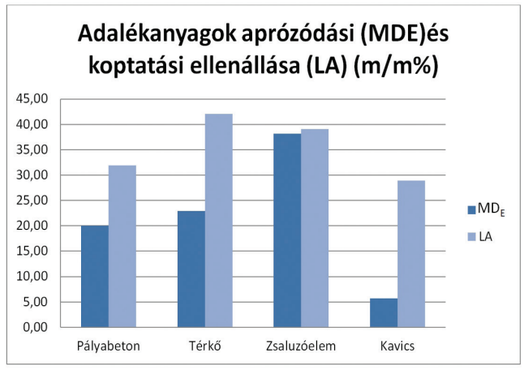
Vizsgálati eredmények

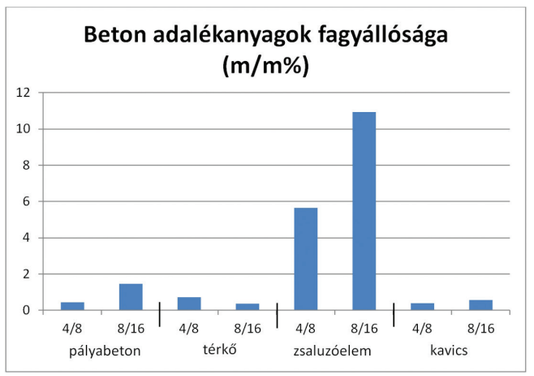
Vizsgálataink során bazaltzúzalékos pályabeton, térkő és zsaluzóelem töretének kőzetfizikai jellemzőit, illetve adalékanyagként felhasználva a megszilárdult beton tulajdonságaira gyakorolt hatását vizsgáltuk betonhulladékot nem tartalmazó referenciabetonhoz, illetve nyolc kavicsbányából származó kőanyaghalmaz jellemzőihez képest.

Vizsgálatainkhoz az előírásoknak megfelelően a letört betonhulladéknak csak a 4 mm feletti részét használtuk 4/8 és 8/16 frakciókra osztályozva és 50 m/m%-ban helyettesítve a kavicsfrakciót. A betontermékek kiválasztásakor az volt az elsődleges szempont, hogy ráirányítsuk a figyelmet, hogy a bontásból vagy gyártási selejtből származó betonelemek is felhasználhatók újrahasznosított betonadalékanyagként, amennyiben szelektíven bontották és tárolták azokat. A pályabeton pedig a bazalttartalma miatt vált érdekessé. A három betonelem közötti különbségek már a törés és osztályozás során megnyilvánultak. Az azonos módon előállított frakciók kihozatala jelentősen függ a beton összetételétől, szilárdságától, porozitásától. Az újrahasznosítás megtérülését leginkább a törésre fordított energia, valamint a továbbra is hulladékként kezelendő 0/4 frakció kihozatali aránya határozza meg, amely esetünkben a zsalukőnél volt a legmagasabb (~ 35 m/m%) és a gerendánál a legalacsonyabb (~ 20 m/m%). A fel nem használható 0/4 frakció mennyisége a deponálás és szállítás költsége miatt alapvetően befolyásolja a megtérülést, így az optimális előkészítési technológia kiválasztásához próbatörésre van szükség.









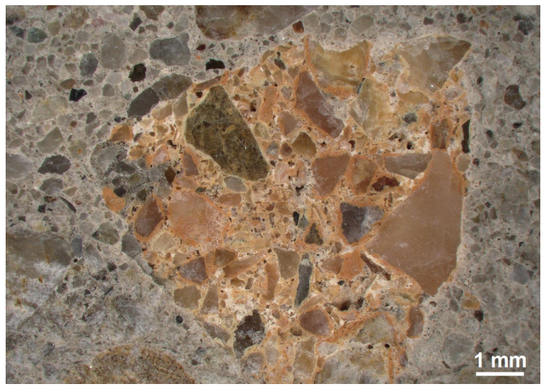
1-4. ábrák

Figyelemmel kell lenni arra is, hogy az olyan heterogén összetételű betonoknál, mint a bazalt adalékanyagos pályabeton, a 4 mm feletti tört frakcióban természetesen sokkal nagyobb arányban lesz jelen a 11/22 frakciójú bazalt, mint az eredeti betonadalékanyagban, valamint hogy a különböző törési technológiák eltérő szemalakot eredményeznek, amely mind a frissbeton (pl. terülés, pumpálhatóság), mind a szilárd beton tulajdonságait befolyásolja.

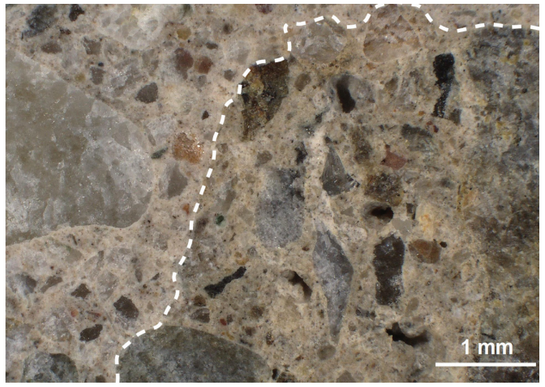
A tört beton frakciókon szemcsetestsűrűség, vízfelvétel, koptatási (Mikro-Deval) és aprózódási (Los Angeles) ellenállás, valamint az MSZ EN 1367-1:2007 szabvány szerinti fagyállóság-vizsgálatot végeztünk. Az eredményeket nyolc magyarországi kavicsbánya vizsgálati eredményeinek átlagával hasonlítottuk össze (*1-4. ábra*).

Vizsgálati eredményeink szerint a várakozásnak megfelelően a betontöretnek sokkal nagyobb a vízfelvétele, mint a kavicsnak, amely döntő többségében kis porozitású lekoptatott kvarcszemcsékből és magmás kőzetek töredékéből áll. Ez természetesen a szemcsék testsűrűségi értékeiben is tükröződik. A jelentős vízfelvételi különbség miatt a tervezett konzisztencia eléréséhez nagyobb v/c tényező vagy nagyobb mennyiségű képlékenyítő adalékszer használata válhat szükségessé. Csökkentheti a cementpépből történő vízelvonást, ha a tört betont felhasználás előtt nedvesítjük, viszont ezt üzemi körülmények között egyenletes mértékben megvalósítani nagy odafigyelést és további anyagi ráfordítást igényel.

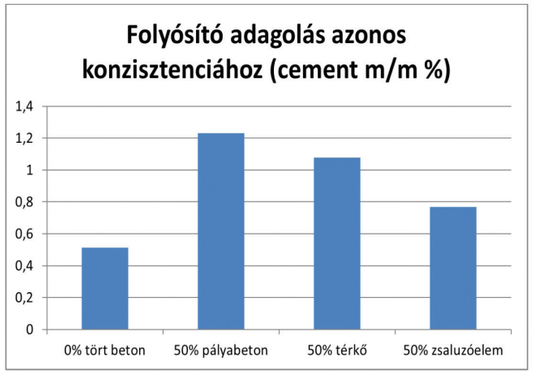
A betonminták szövetszerkezetét optikai mikroszkóppal megvizsgálva is látható (*1-3. kép*), hogy a kavicshoz képest a tört beton szemcséi fajlagosan nagyobb felületen érintkeznek a cementpéppel. Ezt a péptartalom számításánál figyelembe kell venni. A tömörebb, szilárdabb betonstruktúra kialakulását az is elősegíti, hogy a betonhulladék a törés során a repedések és gyenge kötések men-



1-2. kép: Tört betonnal (b-j: pályabeton, térkő) készült betonok mikroszkópi felvételei



3 kép: Tört betonnal (zsaluzóelem) készült betonok mikroszkópi felvételei



5. ábra - Azonos terülési osztály eléréséhez szükséges folyósítószerigény

tén esik szét. Szemcséken belüli repedések esetünkben sem voltak jellemzők.

A fentiekből következően a törtbeton-szemcsék kopásállósága jelentősen roszszabb, mint a keményebb kvarckavicsé, így burkolatok kopórétegéhez nem alkalmasak. Az aprózódási ellenállásuk is kedvezőtlenebb, amely miatt nagy szilárdságú betonhoz sem javasoltak. A betontípusok közül a pályabeton kedvezőbb mechanikai ellenállása annak bazalttartalmára vezethető vissza.

Fagyállóság terén egyedül az egyébként sem fagyállóra tervezett zsaluzóelem mutatott kiugróan rossz értéket, amely kizárja, hogy bármely fagyállósági környezeti osztályú beton készítéséhez használjuk. Ez is felhívja a figyelmet arra, hogy a felhasználás előtt ismernünk kell a betonhulladék alkotóinak típusát és azok korlátait.

A kísérleti betonok keverése során az F2 terülési osztályt tartottuk, ehhez állítottuk be a folyósítószer adagolását. A terülésmérések alapján megállapított többletadagolási igény jól követte a vízfelvételek különbségét, vagyis a legtöbb folyósítót az 50%-ban tört pályabetont tartalmazó betonkeverék igényelte (*5. ábra*). Az adalékszerek adagolási arányát és azok hatásosságát (pl. légbuborékképző) mindenképpen próbakeveréssel szükséges megállapítani. A többletadagolást természetesen a költségszámításnál is figyelembe kell venni.

A megszilárdult betonmintákon nyomószilárdság- és fagyhámlás-vizsgálatot végeztünk (*6-7. ábra*). A bazalttartalmú tört betonnal készült próbatestek esetében közel 30%-os szilárdságnövekedést tapasztaltunk, de a többi tört betonnal készült beton is jobb értékeket mutatott, mint a csak nagyobb szemcseszilárdságú kavicsot tartalmazó beton. Ez is rámutat a cementpéphez kötő felület arányának fontosságára. A fagyállóság vizsgálatára az MSZ CEN/TS 12390-9:2007 szabvány szerinti felületvizsgálat (fagyhámlás) módszert alkalmaztuk. Mivel a betonkeverékek készítéséhez nem használtunk légbuborékképző adalékszert, ezért várható volt, hogy egyik keverék sem felel meg a fagyállósági követelményeknek, de a tendenciák láthatók. A zsaluzóelem (amely egyébként sem volt fagyállóságra tervezve) törete csak kis mértékben, míg a fagyállóra tervezett pályabeton- és térkőtöret már jelentősen javította a fagyállóságot.

Összefoglalva megállapítható, hogy a műszaki irányelvekben lefektetett kőzetfizikai jellemzőkön túl célszerű további alapanyag-vizsgálatokat is végezni a betonhulladékok felhasználása során. Ezek közül a legfontosabb a vízfelvétel, és bizonyos esetekben (pl. pumpálás) a szemalak. Ezek a jellemzők alapvetően befolyásolják a friss- és megszilárdult beton tulajdonságait, melyek ismeretében olyan betonreceptet is tervezhetünk, amely a tört betont nem tartalmazó keveréknél is kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkezhet. A törtbeton-adalékanyagot gyártók számára pedig a megfelelő szemszerkezet és szemalak előállításához szükséges törőgéptípus ajánlás és energiaigény kalkuláció nyújthat segítséget. Mindezek együttesen szükségesek ahhoz, hogy a tört beton a hazai építőiparban is egy értékes termékké váljon, ahelyett, hogy hulladékként végezné.

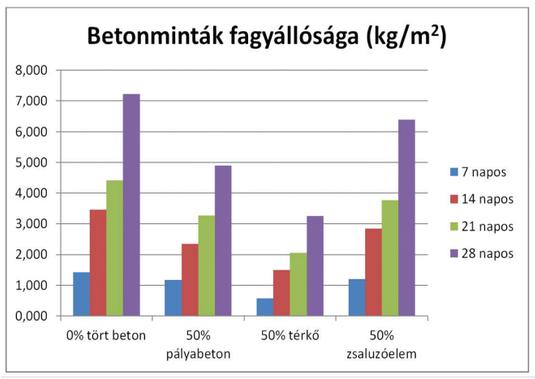
Irodalom:

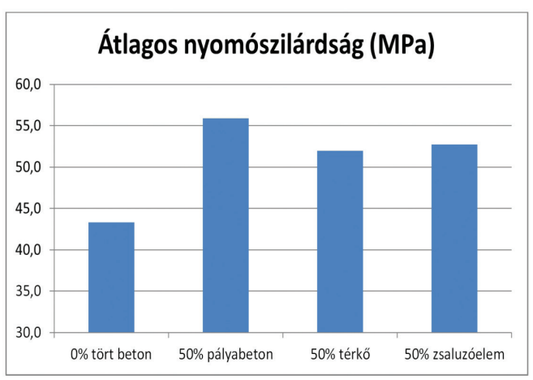
BV-MI 01:2005 (H): Betonkészítés bontási, építési és építőanyag-gyártási hulladék újrahasznosításával – Beton- és vasbeton műszaki irányelv, fib (Nemzetközi Betonszövetség), p. 120

UEPG (2020): Annual Review (2019-2020) – European Aggregates Association, p. 17

(fotók: CEMKUT Kft.)

CEMKUT
Szakértelem biztos alapokon





6-7. ábra - Friss- és megszilárdult beton vizsgálati eredmények

ÚJ 2025-ÖS STRATÉGIAI CÉLOKKAL GYORSÍTJA ZÖLD NÖVEKEDÉSÉT A HOLCIM

A globális építőipari piac egyik meghatározó szereplője, a Holcim vállalat célja, hogy az innovatív és fenntartható építési megoldások világvezetőjévé váljon. Ennek megfelelően az építőanyag-gyártó vállalatok sorában elsőként írta alá korábban a 1,5 °C-os hőmérsékletre vonatkozó üzleti ambíciót. Ehhez kapcsolódóan a vállalat stratégiájának középpontjában a fenntarthatóság áll. Elköteleződését erősíti, hogy az iparágának első olyan 2050-re vonatkozó karbonsemlegességi célkitűzésével rendelkezik, amelyet az SBTi világszervezete is jóváhagyott. A 2050-es karbonsemlegességhez vezető úton a vállalat időszakos növekedési stratégiát határozott meg.

A Holcim ambiciózus 2022-es stratégiai célkitűzéseit egy évvel korábban teljesítve most új növekedési célokat határozott meg a 2025-ös évre vonatkozóan A „Zöld növekedés felgyorsítása" stratégiának 4 pillére van: a növekedés felgyorsítása, a Szolgáltatások és Termékek üzletág kiterjesztése, a fenntartható és innovatív megoldások, a kiváló pénzügyi teljesítmény elérése.

A Holcim a zöld építő megoldások élvonalában maradva a transzportbeton üzletága értékesítési árbevételének 25%-át az ECOPact zöldbeton értékesítésével kívánja elérni. A zöldbeton különlegessége, hogy a hagyományos betonhoz képest 30–100%-kal alacsonyabb karbonlábnyommal rendelkezik. A körkörös gazdaságot vezetve a Holcim 2050-re éves szinten 75 millió tonna anyagot kíván újrahasznosítani üzleti tevékenysége során. Ebből az építési és bontási hulladék 10 millió tonnát tenne ki. A vállalat az intelligens technológiák bevezetését is tovább folytatja: a 70%-kal kevesebb anyagigényű 3D betonnyomtatástól kezdve a zöld ásványi adalékanyagokig, úgymint például a kalcinált agyag felhasználása. A vállalatcsoport a 3D betonnyomtatás terén már számos esetben bizonyított. Az elmúlt években elsőként gyártott rekordmagas szélturbinát, a fejlődő országokban kevesebb mint egy nap alatt épített iskolát. Európát érintve új projektként említhető a Nagy Párizsi híd, amelynek tervezett átadása 2024-ben lesz; valamint Ausztriában folyamatban van a STRABAG aszfaltkeverő üzeméhez kapcsolódó irodaház megvalósítása is.

A következő generációs technológiák terén további 30 olyan demoprojekten dolgozik, amelyek összhangban állnak a vállalt 2030-as céljával. Tervei között szerepel, hogy legalább egy gyár esetében úgy érje el a karbonsemleges működést, hogy a CO_2-leválasztást, -hasznosítást és -tárolást is megoldják. A Holcim németországi gyára szándéknyilatkozatot írt alá a Cool Planet Technologies-szel, hogy a Hereon PolyActive membrántechnológiáján alapuló kísérleti CO_2-leválasztóegységet építsenek a Holcim Höver cementgyárban, Hannover mellett. A kezdeti tesztek a tervek szerint 2022 első negyedévében kezdődnek, amely által 5600 tonna/év CO_2-leválasztás érhető el. Ezt további három szakasz követheti, amellyel 2026-ra már az 1,3 millió tonna/év CO_2-leválasztás lesz elérhető. Ezzel a höveri gyár CO_2-kibocsátásának több mint 90%-a megfogható és folyékony formában felhasználható lesz.

A zöldebb jövő felé vezető úton a Holcim nagy hangsúlyt fektet a nemzetgazdaságokkal és más iparágak vezető szereplőivel történő együttműködésre is. A november elején megrendezett COP26 éghajlatváltozási csúcstalálkozón a vállalat elsőként csatlakozott a „Első Intézők Koalíciója"-hoz. „A zérókibocsátás elérése nem mindennapi együttműködést igényel a teljes ellátási láncot tekintve. Az »Első Intézők Koalíciója« ezt valóra válthatja. Együttes erővel növelhetjük a zérókibocsátású technológiák iránti keresletet, ezáltal több beruházást elérve a következő generációs zöld technológiákban is. A Holcim alapítóként elkötelezett, hogy lépéseket tegyen mind a keresleti, mind a kínálati oldalt illetően. Így a jövőben több zérókibocsátású gépjárművet vásárolunk, és tovább szélesítjük a zöld építési megoldásainkat a zérókibocsátású építkezés elérése érdekében" – nyilatkozta Jenisch Jan, a Holcim Vezérigazgatója.

A „Zöld növekedés felgyorsítása" 2025-ös stratégiával és a vállalat zöld ambíciójával kapcsolatban további részletek érhetők el a www.lafarge.hu weboldalon.

(fotók: LAFARGE)

LAFARGE

Kültéri betonlemezek tervezése 2.

CSORBA GÁBOR BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK, BETONMIX KFT.

Ahogy az ipari padlók esetében lényeges az alépítményi szerkezet teherbírása, annak folytonos egyenletes alátámasztása a betonlemez szilárdságával együtt, úgy a térbetonok tervezésénél is mindkettőre együtt, azonos figyelemmel kell tekinteni. A betonlemezek merev pályaszerkezetnek minősülnek, méretezésük alapvetően a repedésmentes állapotra (ún. I. feszültségi állapotra) történik. A cél tehát az, hogy a fugákkal elválasztott betontáblák lehetőleg ne repedjenek meg. Már most jelzem, hogy tudom, hogy nyilvánvalóan irreális célról van szó, mert minden betonszerkezet viszonylag könnyen megreped, de a célnak ennek tudatában is szükséges megmaradnia, mert enélkül több repedés lenne, mint amit kezelni lehetne.

A térbetonok leggyakrabban vasalatlan, merev lemezek, könnyen repednek, és ha nem emeljük ki a repedéskialakulás elleni küzdelmet mind a tervezés, mind a kivitelezés, mind az üzemeltetés fázisában, akkor azok száma, gyakorisága olyan nagy lehet, hogy rövid időn belül használhatósági hibák keletkeznének és nagymértékben csökkenne az élettartam. Mit tehetünk tehát annak érdekében, hogy a térbetonon ne keletkezzenek repedések, vagy ha az elkerülhetetlen, akkor minimális legyen azok száma és tágassága?

Először is az alépítményi szerkezetet kell megtervezni úgy, hogy folytonos, egyenletes, minél kisebb süllyedésérzékenységű alátámasztása legyen a térbetonburkolatnak. Az alépítményt célszerű megtervezni az ipari padlókhoz hasonlóan, de érdemes figyelembe venni az útügyi műszaki előírásokat is. Az altalaji rétegek felett az alépítmény megtervezésénél az adott területen meglévő talajokat bizonyos feltételekkel és esetlegesen javítások után fel lehet használni. Példaként az általános osztályozás szerinti M-1 (kiváló) és M-2 (jó) földműanyagok használhatók az alsóbb alépítményi rétegekben, az alacsonyabb osztályba (M-3-tól M-6-ig) tartozó anyagok már nem javasoltak beton térburkolat alá. Az M-1 és M-2 osztályba tartozó földműanyagok durva szemcséjű, folytonos szemeloszlású kavics, homokos kavics, kavicsos homok-anyagok, az M-2 osztályban megengedett iszapos, agyagos homok, kavicstartalommal és mállásra nem hajlamos kőzettörmelék-tartalommal.

Gyakran előkerül a daráltbeton, törtbeton beépítésének lehetősége. Nagy a kísértés, hogy ez a visszanyert anyag egyszerűen beépíthető, de sajnos ebben az esetben is oda kell figyelni arra, hogy csak bizonyos feltételekkel szabad használni. A törtbeton újrahasznosított adalékanyag szilárdsága általában megfelelő, de mivel porózus, magas a vízfelvételi képessége, ennélfogva nem fagyálló, ezenkívül sokszor szennyezett. Gyakran tartalmaz falazattörmeléket, tégladarabokat, bontott aszfaltot, esetleg szerves anyagokat is. Figyelni kell arra, hogy a zúzott, bontott aszfalttartalom max. 5 tömegszázalék, a bontott falazattörmelék max. 10 tömegszázalék, az egyéb szennyezőanyag-mennyiség max. 1 tömegszázalék, a szervesanyag-tartalom max. 0,1 tömegszázalék legyen. A daráltbeton alkalmazása nem előnyös olyan esetekben, amikor talajvíz jelenlétére lehet számítani.

Amennyiben nem megfelelők a felső talajrétegek tulajdonságai és nincsenek alkalmas ágyazati anyagok, akkor a talajjavítás lehetősége is felmerülhet. Lényeges, hogy a térbetonok altalaji és alépítményi rétegei harmonikusan épüljenek egymásra és a legfelső ágyazati réteget javaslom stabil, teherbíró zúzottkő ágyazattal (zúzalék kiékeléssel) vagy CKt-val megépíteni.

A térbeton alatti talajrétegek tulajdonságait az ún. határmélységig szükséges figyelembe venni a tervezéskor, ez – függően a talajszerkezettől – kb. 3-4 méter a betonlemez alsó síkjától számítva. Ez az a mélység, amin belül általában lényeges hatásuk van a talaj-, ill. alépítményi rétegeknek a betonlemez teherbírására és tartósságára. Ezen mélység alatt általában már csak csekély, elhanyagolható hatása van a talajnak a betonlemezre.

Tehát a talajszerkezet feljavítását főleg erre a zónára kell fókuszálni az alépítmény tervezése és építése során. A talajcserén kívül, ami nyilván a legköltségesebb lenne, a talajrétegek teherbírás-javításánál leginkább az alábbi szempontokat célszerű a figyelembe venni. Gyengébb szemcsés talajok esetében jó megoldás lehet nagy szemcsés, pl. vízépítési kövek bedolgozása a homokos, iszapos rétegbe. Egyébként az M-1 és M-2 földműanyagok használhatók, a helyi anyagok pedig sok esetben feljavíthatók. Van olyan helyzet, amikor meg kell akadályozni a rétegek összekeveredését a talajjal, vagy a különböző alépítményi rétegek összekeveredését. Ezekben az esetekben jó megoldás a geotextília használata.

> A környezeti hatások figyelembevétele nagyobb jelentőséggel bír a kültéri betonszerkezetek esetén

Lényeges, hogy a geotextília nem növeli közvetlenül a teherbírást, de ha jól alkalmazzuk, jótékony hatással lehet a teljes rétegrend teherbírásának a fokozására. A georács alkalmazása általában vonalas létesítményeknél (pl. út, vasút) hasznos, mert gátolja, adott esetben meg is akadályozza a földmű oldalirányú elcsúszását. Ez a tulajdonság a térbetonlemezeknél csak ritkán jelent előnyt, használata esetén valamelyest növeli azonban annak a rétegnek a stabilitását, melybe beépítik. Gyenge altalaj esetén jó megoldás még a talajjavítás, amivel a felső 20–30 cm-es réteget cementes és/vagy meszes átforgatásával, stabilizálásával lehet megerősíteni. Az optimális alépítményi rétegrend megtervezése kulcsfontosságú a térbetonok tervezési folyamatában.

Az alépítmény megtervezése után kerülhet sor magának a betonlemeznek a méretezésére. Mint az ipari padlók esetében a térbetonok esetében is a folytonos, rugalmas megtámasztású betonlemezként való modellfelvétel a célszerű. A térbetonok többségében nem

vasaltak, nem vasbeton lemezek és nem is szálerősítéses betonok, hanem ún. nullbetonok, vasalás nélküliek, sokszor bazaltbetonok. Éppen ezért a méretezések a repedésmentes állapotban maradást célozzák meg, úgy számolják ki az igénybevételekből a lemezben ébredő effektív nyomatékokat, feszültségeket, hogy annak a betonlemez repedés nélkül ellen tudjon állni.

Tekintettel arra, hogy a beton hajlító-húzószilárdsága a nyomószilárdságához képest egy nagyságrenddel kisebb (nyolcada, tizede), és emellett ha a szerkezet megreped, akkor a repedés helyén jelentős teherbírásvesztés történik. Kvázi képlékeny csukló alakul ki, amíg a repedéstágasság 0,4–0,5 mm-en belül marad, de ha a repedéstágasság eléri az 1,0 mm-t, akkor a repedéssel elválasztott két táblarész teherátadó képessége gyakorlatilag megszűnik, 10–15% alá csökken a teherátadó képesség. Ha van acélszál- vagy statikai műanyagszál-erősítés a betonban, akkor a teherátadási kapacitás még ilyen nagy repedéstágasság esetén is 30–60%-ban megmarad, és ez elég ahhoz, hogy hatékonyan méretezhető legyen hajlításra a szerkezet.

Ezért szoktuk javasolni a szálerősítést kültéri betonlemezek esetén is, tudva azt, hogy az acélszálak használatakor a felületen megjelenő szálak kipereghetnek, illetve megbarnulnak a korróziótól. Sok olyan alkalmazási terület van, ahol ez nem jelent problémát, hátrányt, de pl. az állattartó telepeknél ezért nem alkalmaznak acélszálerősítést. Vannak azonban egyre nagyobb hatékonyságú makroszálas polimer erősítések is. Figyelem: a polimer mikroszálak nem alkalmasak hatékony teherátadásra a repedéseknél, fugáknál. A szálerősítés a teherátadáson felül jótékonyan hat a repedéskorlátozásra, csökkenti a repedéskockázatot és a kialakult repedések tágasságát is, méghozzá jelentősen. Láthattuk feljebb, hogy kulcskérdés, hogy ha már nem tudjuk biztonsággal elkerülni a repedéseket, legalább a tágasságukat szorítsuk le 0,4–0,5 mm alá vagy annak közelébe.

A kültéri betonlemezek statikai méretezéséhez egyaránt figyelembe kell venni a környezeti és a mechanikai igénybevételeket. Az alábbi kiindulási adatok szükségesek ahhoz, hogy ezen terhelésekre méretezni lehessen egy kültéri, vasalatlan betonlemezt:

- Alépítmény, ágyazat ágyazási tényezője: k (N/mm³).
- Betonlemez vastagsága: h (cm).
- Beton nyomószilárdsági osztály: pl. C30/37 (a CP 4/2,7 bazaltbeton ebbe az osztályba tartozik).
- Beton egyéb tervezési tulajdonságai, amik általában az Eurocode szerint vannak felvéve a nyomószilárdsági osztálynak megfelelően. Pl. rugalmassági modulus, hajlító-húzószilárdság, haránt kontrakció (keresztirányú alakváltozási képesség) stb.
- Várható max. hőmérsékletváltozás: ΔT (˚C).
- Fugatávolság egyik és másik irányban (fugatávolság): L (m).
- Jármű kerékteher- és kontaktfelület: P (kN) és A (mm²).

Természetesen kiegészítő adatokra is szükség van, pl. a beton hajlító-húzószilárdságára, hőtágulási együtthatójára, hőtágulási grádiensére. A grádiens azt fejezi ki, hogy a beton felületi hőmérsékletéhez képest hogyan alakul, változik a hőfok a keresztmetszet alsóbb rétege felé, és ebből mekkora mértékű boltozódás, vetemedés keletkezik. A beton hőmérsékleti grádiense 0,09 ˚C/mm (a közép-európai térségre elfogadott Eisenmann ajánlás), ami a napi hőingadozás hatását számszerűsíti. Ha a betonlemez felső síkja hidegebb, mint az alsó, a táblaszélek felhajlanak, és a szerkezet önsúlyából adódóan felül húzófeszültségek keletkeznek. Ez a húzófeszültség ahol nagyobb, mint a beton hajlító-húzószilárdsága, ott a szerkezet megreped, eltörik.

A vetemedési feszültség nagysága függ az egyenlőtlen hőmérsékletváltozáson túl a táblamérettől (aminek nem szabad nagyobbnak lennie, mint a lemezvastagság 25-szöröse [pl. 20 cm-es vastagság esetén max. 5 m]) és az oldalak arányától (aminek nem szabad nagyobbnak lennie 3:2-nél), az alépítmény, ágyazat teherbírásától (amit az ágyazási tényező jellemez) és az ún. merevségi hossztól (rugalmas hossz, ami az ágyazási tényezőtől, a beton rugalmassági modulusától, a keresztirányú alakváltozási képességtől függ). A cél mindig az, hogy minél kisebb legyen a vetemedési feszültség és magának a felhajlásnak a mértéke. A felhajlás mértékét és a letörésérzékenységet még hézagvasalással lehet csökkenteni.

A hőmérsékletváltozás nemcsak vetemedést, hanem vízszintesen fellépő kényszeralakváltozást, hőmozgást is okoz, illetve mozgásgátlás esetén nyomó-, valamint húzófeszültségeket is kelt. A betonlemez súrlódása annak alsó síkjában gátolja a lemez mozgási képességét. Ezért is szükséges polietilén fóliát, lehetőleg 2 rétegben, az ágyazat felső síkjára fektetni és erre építeni a térbetonburkolatot. Minél kisebb a súrlódási ellenállás, annál kisebb lesz a gátolt alakváltozásból származó feszültség, és annál kisebb lesz a betonszerkezet repedésérzékenysége. A súrlódási feszültségeknek a vékonyabb és hosszabb tábláknál van nagyobb jelentőségük, ezért szükséges terjeszkedési hézagokat is beépíteni, illetve vakhézagokat képezni a fent jelzett távolságokban – lemezvastagság x 25 (25xh). A hőmérsékletváltozást a betonozáskori betonhőmérséklethez képest kell figyelembe venni.

A beton zsugorodásából származó feszültségekre is ügyelni kell, de általában erre az igénybevételre nem méreteznek, hanem a vakhézagok kiosztásával és ennek megfelelő képzésével védekeznek a zsugorodási repedések kialakulásával szemben.

Ezen fenti környezetfizikai hatásokba tartozik még az ún. nedvesség-grádiensből eredő feszültségek kialakulása és figyelembevétele. A betontáblák nedvessége a felső és alsó zónában, főleg az időjárás következtében, különböző. Ebből feszültség keletkezik, aminek a nagysága olyan csekély, hogy azt a tervezéskor nem szükséges figyelembe venni. Természetesen az utókezelés, a nedvesen tartás a száradáskor szükséges, de ez főleg nem ezen igénybevétel miatt.

A környezeti hatások figyelembevétele nagyobb jelentőséggel bír a kültéri betonszerkezetek esetén, ezek sokkal mértékadóbbak, mint pl. a beltéri ipari padlóknál. Ezek mellett, természetesen, a forgalmi és más hasznos terhelésekre kell még elvégezni a méretezést.

A forgalmi terhelés főleg kerékterhelést jelent, ami a táblák szélén és középső zónájában más-más feszültséget gerjeszt. Általában a lemezek széle és sarka az, ami kritikus a teherbírás, a lehajlás szempontjából. A betonlemezek tönkremenetelei is ezeken a helyeken szoktak kezdődni, végbemenni. A mértékadó feszültségek, nyomatékok, lehajlások számításához a kerékterheléseken kívül (beleszámítva a dinamikus hatásokat és a kerékfelfekvést is) az ágyazási tényezőt, a lemezvastagságot, a vetemedési feszültséget, a beton rugalmassági modulusát is figyelembe kell venni. A vakhézagok, dilatációs és egyéb hézagok vasalása esetén a számított szélső feszültség csökkenthető (általában 30%-kal) a szomszéd lemezek felé történő teherátadás miatt. Ha vannak egyéb terhek (pl. küldő polcrendszerek, állványok, rakatok stb.), azokra is el kell végezni a statikai méretezést. Vasalatlan szerkezet estében repedésmentes, ún. I. feszültségi állapotban maradó szerkezetet kell tervezni.

A kültéri betonlemezek statikai méretezése a fenti szempontok alapján általában már elégséges ahhoz, hogy stabil, állékony szerkezet készülhessen. A teljes tervezésbe azonban még beletartozik a hézag- és táblakiosztás, azok kialakításának, csomópontjának, vasalásának meghatározása. Ezen feladatrész jó megoldása a kiváló statikai méretezéssel együtt már biztosítja azt, hogy a szakszerű kivitelezés és a használat során, megfelelő karbantartás esetén, a szerkezet tartósan alkalmas lesz a rendeltetésszerű használatra. A hézagok kiosztásának, megtervezésének szempontjai sokrétűek, az erre vonatkozó tervezési és építési instrukciók az útügyi műszaki előírásokban (e-UT 06.03.15, régi számozás szerint ÚT 2-3.211 és az e-ÚT 06.03.31, régi számozás szerint ÚT 2-3.201) megtalálhatók.

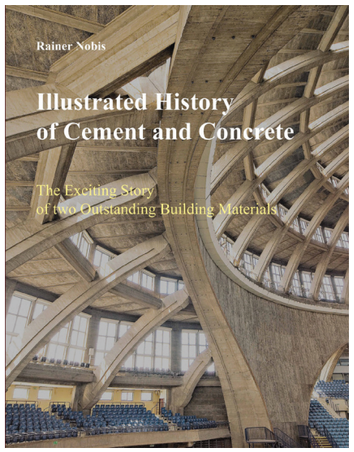
(fotók: Csorba Gábor)

Illustrated History of Cement and Concrete
Illustrierte Geschichte des Zements und Betons

Az angol és német nyelven kiadott könyv annak a két kiemelkedően fontos építőanyagnak az izgalmas történetével foglalkozik, amely napjainkra már az építés alapját jelenti, cement és beton nélkül ugyanis ma már semmilyen építmény nem hozható létre.

A beton – számos felhasználási és tervezési lehetőséggel – felbecsülhetetlen értékű inspirációs forrás az építőmérnökök és az építészek számára. Mély- és szerkezetépítési projektekben egyaránt megtalálható, mivel olcsó és nagy hatékonysággal alkalmazható. Cement nélkül azonban sem habarcs, sem beton – mindkettőt nagyon nagy mennyiségben használják a modern építőiparban – nem állítható elő. Hogyan fordulhatott elő, hogy a cement és a beton ilyen szorosan összefonódik jólétünkkel, életmódunkkal és mobilitásunkkal?

Ez a több mint 300 oldalas és több mint 700, többnyire színes illusztrációval színesített könyv – tudomásunk szerint – az első olyan munka, amely átfogóan és könnyen olvasható formában, albumszerűen írja le a cement és a beton történetét, történeti fejlődését. A mesterségesen előállított építőanyagok több mint 12 000 évvel ezelőtti első jeleitől kezdve a kínaiak, az ókori görögök és rómaiak új kötőanyagainak fejlesztését és felhasználását szemlélteti Angliától és a kontinentális Európától az Újvilágig, egészen a jelenkorig. Nemcsak az egyes események technikai és történeti sorrendjének átfogó áttekintését kapjuk, hanem ismerteti a kor politikai és gazdasági környezetét is. Bemutatja továbbá azokat az embereket is, akik konkrét elméleti vagy gyakorlati hozzájárulást tettek a cement és a beton fejlesztéséhez, illetve alkalmazásához.



A HeidelbergCement hidrogéntechnológiával és klímasemleges üzemanyag-keverékkel állít elő cementet

A HeidelbergCement leányvállalata, a Hanson UK ribblesdale-i gyárában működő cementégető kemence sikeresen működött nettó nullás üzemanyag-keverék felhasználásával, a világ első hidrogéntechnológiai bemutatójának részeként.

A Brit Ásványi Termékek Egyesülete (MPA) vezetésével és a Brit Üzleti, Energetikai és Ipari Stratégiai Hivatal (BEIS) finanszírozásával a Hanson UK sikeresen alkalmazott egy 100%-ban klímasemleges üzemanyagból álló keveréket, amely legelső alkalommal tartalmazott kereskedelmi méretű cementgyártáshoz hidrogént is.

A ribblesdale-i bemutató során a cementégető kemence főégőjében lévő üzemanyagok arányát fokozatosan emelték tejesen nettó zérós keverékre, amely egy tartályhajó által szállított hidrogént, valamint más iparágak melléktermékeiként létrejött biomassza-összetevőket és glicerint tartalmazott.

Ha mindezt a teljes kemencerendszerre is kiterjesztik, akkor csak Ribblesdale-ben évente közel 180 ezer tonna szén-dioxid-kiváltásra nyílik lehetőség, amely a fosszilis üzemanyagok, például a szén használata esetén keletkezne. A ribblesdale-i tesztüzem egy, a BEIS által finanszírozott 2019-es megvalósíthatósági tanulmányt követ, amely kimutatta, hogy a biomassza, a hidrogén és a plazmaenergia kombinációja felhasználható a cementgyártás során keletkező fosszilis üzemanyag-kibocsátás 100 százalékának kiküszöbölésére, amennyiben az ehhez szükséges keretfeltételek és infrastruktúrák adottak.

Az egy szélesebb, 3,2 millió font értékű projekt részét képező kísérleti projekt a BEIS finanszírozásával valósult meg a hivatal által rendezett iparüzemanyag-kiváltó verseny keretében. A projekt eredményeit megosztják a cementgyártókkal és más energiaigényes iparágakkal az Egyesült Királyságban és világszerte, mint a legjobb gyakorlat példáit, azzal a céllal, hogy elterjesszék és a lehető legtöbbet ki tudják hozni a technológia környezetvédelmi előnyeiből.

(fotó: DDC)

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

A BETON TÖRTÉNETE VII. RÉSZ

A portlandcement elterjedése a világban – Európa, Észak-Amerika és Törökország

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

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. A római kort követően áttekintettük a középkor történetét, eljutottunk a beton legújabb kori felfedezéséig, majd egy népcsoport, a nabateusok miatt visszatértünk a római kort megelőző időszakra. Megnéztük a mai korszerű vasbetonok kialakulásának folyamatát, majd az előző részben áttekintettük, hogy hogyan alakultak ki a mai értelemben vett korszerű beton- és vasbeton szerkezetek. Most ismét egy kicsit visszakanyarodunk a cement kedvéért, hiszen portlandcement nélkül betonról sem beszélhetnénk.

A „cement" szó, amelyet a világ sok nyelvén egyformán hívunk, eredetileg a latin „cementum" szóból, illetve a „caedimentum" kifejezésből származik, tehát maga a név is igen régi. A cikksorozat harmadik részében olvashattuk, hogy az angol James Parker a rómaiak ismereteit reprodukálva előállította a Parker-féle római cementet, majd a szintén angol Joseph Aspdin kőműves volt az első, aki megalkotta a mai értelemben vett portlandcementet. A portlandcementgyártás közbenső terméke a „klinker", amelyet hasonlóképpen szinte mindenhol így hívnak. A Németalföldről származó „clinkaert" vagy „clinker" szót a 18. században vették át Németországban. Az átvétel magyarázata a német „klinken" (hangzik) szó, mivel a kő keménysége és minősége meghatározható a feldolgozott anyag kiválóan csengő hangjából is. A cementgyártás történetét Az előző részekből megismerhettük az angliai cementgyártás történetét és az ötödik és hatodik részben egy kicsit a magyarországi cementgyártás történetébe is bepillanthattunk.

Mi történt azonban ebben az időben Európa és a világ többi részében?

Azt tudjuk, hogy ma már az egész világ szinte minden országában működnek portlandcementet előállító gyárak, de hogy hogyan terjedt el ennyire általánosan, egységesen és főleg ilyen gyorsan, azt érdemes alaposabban megvizsgálnunk. A Parker-féle római cement és a portlandcement angliai bölcsője tagadhatatlan, azonban Németország viszonylag gyorsan versenytársa lett az angoloknak. 1855 és 1864 között összesen 14 cementgyár épült fel az akkori német területen. Az első három már 1855-ben elkészült, a Stettiner Portland-Cementfabrik Züllchowban (ma Szczecin lengyel város része, lengyel neve Żelechowa), az E. Schwenk Cement- und Steinwerk Ulmban, valamint a Pommerscher Industrie-Verein auf Aktien Stettin-ben (Szczecin, ma Lengyelországban található közel a német határhoz). 1900-ban már több mint 3,6 millió tonna cementet állított elő az akkori 70-nél is több gyártóhely szerte az országban. A német cementgyárak nemcsak belföldre és Európa más országai számára termeltek, hanem igen jelentős exportot is lebonyolítottak, így Németország hamar nemzetközi cementnagyhatalommá vált Anglia mellett. A mai HeidelbergCement AG története is visszanyúlik a kezdetekig, de a Dyckerhoff Zement AG is ott volt, sőt igen jelentős exportőrré is vált.

Példának okáért a franciák ajándékaként New Yorkban felépített szabadságszobor alapjaihoz és szerkezetéhez 1884-ben 8000 hordó portlandcementet szállítottak. A monolit beton teljes mennyisége 27.000 tonna volt. Az Amerikai Egyesült Államok igen jelentős felvevőpiacává vált az európai cementnek, amely eleinte Parker-féle római cement, majd fokozatosan portlandcement volt. A cementet fa hordókban, vitorlás hajókon szállították és egy hordóba körülbelül 170 kg cementet tudtak becsomagolni. 1895-ben csak a Dyckerhoff cég 150.000 hordó cementet szállított az Egyesült Államokba. Amerikában ezzel párhuzamosan szintén folytak a kísérletek. Canvass White fiatal mérnök volt az első, aki hidraulikus cementet állított elő az Egyesült Államokban. White-ot az Erie-csatorna építésével összefüggésben küldték Angliába, aki nemcsak az angol csatornákat tanulmányozta, hanem a Parker-féle római cementet is.

> Svájcban épült meg 1912-13-ban a régebbi vasúti vasbeton ívhidak közül az egyik legszebb, a langwiesi völgyhíd, melynek nyílása 100 m, nyílmagassága pedig 42 m.

Hazatérve sikerült olyan cementet előállítania, amely jobb és olcsóbb volt az Angliából származó cementnél. Az első cementgyárak egyike Whiteportban épült fel közel Rosendale-hoz, a Hudson folyó mellett, amelyet Rosendale néven 1836-ban alapított Canvass White testvére, Hugh White. A New York állam délkeleti részén található Rosendale régiót széles körben elismerték Észak-Amerika legjobb minőségű természetes hidraulikus cementjének forrásaként. Ez a természetes cement sokáig versenyben volt a portlandcementtel, de a 20. századra a Rosendale természetes cement iránti kereslet rohamosan csökkent, miközben a portlandcement gyorsan a legnépszerűbb építőanyaggá vált. A visszaesésnek számos oka van, de ez elsősorban a vízszintes tengelyű forgókemencékkel elért fejlődésnek tulajdonítható, amely jelentősen csökkentette a portlandcement előállítási költségeit, miközben megháromszorozta a termelést a korábbi kemencékhez képest.

Térjünk vissza Európába. A cementgyártás már a kezdeteknél sikeres és üzletileg eredményes iparággá vált, így más európai országokban is gyorsan elterjedt. A szláv népek közül Oroszországban a hadmérnök és építész Egor Gerasimov Cheliev már 1817-ben gyártott mészkő és agyagkeverék égetésével cementet. Az első ismert orosz cementgyár Szentpéterváron épült fel 1829-ben, amit 1856-ban Grozdec követett, majd Riga folytatott 1866-ban. 1914-re Oroszországban 60 gyártóhelyen mintegy 1,6 millió tonna cementet állítottak elő. Lengyelországban 1857-ben épült fel az első cementgyár Grodziecben, Katowicéhez közel, ha nem számítjuk ide a már említett két szczecini cementgyárat. A mai Szerbiában 1869-ben létesült az első cementelőállító üzem Belgrádhoz közel Beocsinban 8.000 tonna éves kapacitással. Erről a gyárról már tettünk említést a hazai cementgyártás kapcsán, hiszen Beocsin akkor magyar területen volt. Horvátországban az olasz Gilardi és Betizza Splitben építette fel 1865-ben az első cementgyárat. Csehország 1871-ben lépett be a gyártók sorába a prágai (Podoli) és radotíni gyárakkal. A mai Románia területén három cementgyár indult el 1890-ben. Az egyik Brassóban, a másik Bukarestben épült fel, a harmadik pedig az Industriale Arad-Brad cementgyár volt. Itt vissza kell utaljunk az előző részben már említett két nagy nyílású vasúti beton ívhídra, amely a Fogaras és Brassó közötti vasútvonalon épült meg Újsinkánál Zielinszky Szilárd tervei alapján. A hidak építése 1907-ben kezdődött és 1908 őszére fejeződött be. A végeredmény, a híd kecsessége még ma is elbűvöli az arra járókat. Megmaradása annak köszönhető, hogy a II. világháború idején a Persányi-hágón a románok orosz hadifoglyokkal alagutat fúrattak, és itt vezették át a vasútvonalat. Így a két völgyhíd használaton kívül került és megmaradt eredeti szépségében. Bulgáriában csak 1910-ben épült fel kisebb kapacitással az első cementgyár Batanovtsiban, közel Pernikhez. Görögország is csak 1911-ben csatlakozott a cementgyártók táborába pireusi üzemével.

Tovább haladva kelet felé meg kell vizsgálnunk a törökországi helyzetet. A Török Köztársaság története az Oszmán Birodalom összeomlásával kezdődik. Az egykor fényes sikereket arató hatalmas kiterjedésű birodalom a 20. század fordulójára erősen meggyengült, „Európa beteg embereként" emlegették. Az első világháború előtt Törökország egy nyitott és értékes piac volt az európai országok számára. Minden ipari terméket importáltak, így 1912-ig a cementet is. Ekkor kezdett termelni ugyanis két társaság, az S.A.O. Arslan és az S.A.O. de Ciment Portland, amelyeket 1910-ben alapítottak. Mindkettő a Márvány-tenger partjára épült kb. 20 km-re Isztambultól. A két üzem kezdeti teljesítménye szerény határok között maradt. Az alapos korszerűsítés után ez évente már mintegy 40.000 tonnát tett ki. A fiatal Török Köztársaság azonban rohamos fejlődésnek indult és ez egyre több cementet igényelt. Az anatóliai vasút építése már 1892-ben elérte Ankarát, és ezzel párhuzamosan egész Törökországban jelentős vasútépítési projektek valósultak meg. 1856 és 1922 között mintegy 8.619 kilométernyi vasútvonal jött létre, valamint az új főváros, Ankara, de más vidéki városok is egyre több cementet igényeltek. Egy francia-török együttműködés keretében nyílt meg az első cementgyár 1928-ban Ankarában. Ez már egyedül 30.000 tonnás éves kapacitással rendelkezett, és nemsokára elkezdett termelni egy másik ankarai gyár is szintén 30.000 tonna éves kapacitással.

Visszatérve Európába láthattuk, hogy Franciaország volt a vasbeton bölcsője, így cementben is az élen jártak. Léon és Edouard de Pavin Lafarge alapították meg a

Lafarge cementgyárakat 1848-ban Le Teil faluban az Ardèche megyében, a Rhône folyó partján, ahol 1864 óta gyártanak jó minőségű portlandcementet. Ez a cégcsoport is jelentős exportüzleteket bonyolított le, így szállítottak például 200.000 tonna cementet a Szuezi-csatorna építésénél használt hullámtörők és gát betonelemeihez, mint arról már az előző részben is olvashattunk. A Szuezi-csatornának – amelynek létrejötte Ferdinand de Lesseps francia mérnök, diplomata nevéhez fűződik – igen sokat köszönhet a világ. Megnyitásával több évezredes álom vált valóra, megvalósult a mesés Indiába vezető rövidebb hajózási útvonal, amelyet évezredek leghatalmasabb uralkodói és legkiválóbb gondolkodói akartak megteremteni. Ez a csatorna további építkezéseket generált, többek között az Alpokon átvezető vasutak építését is. Ez idő tájban a Le Teil-i üzem éves kapacitása 50.000 tonnára rúgott.

Svájcban a cementgyártás 1830 körül kezdődött el kis családi vállalkozásokban.

A lendületet a Franciaországból és Németországból érkező információk adták meg. Az első ismert gyártó Karl Herose volt Aarau településen, Aargau kanton székhelyén. A Holderbank csoport (Holcim) 1930-ra alakult ki Ernst Schmitheiny irányításával. Svájcban épült meg 1912-13-ban a régebbi vasúti vasbeton ívhidak közül az egyik legszebb, a langwiesi völgyhíd, melynek nyílása 100 m, nyílmagassága pedig 42 m. A karcsú ívek jól illeszkednek a tájba és az egész szerkezet esztétikai szempontból kifogástalan. A völgyhíd tervezője Hermann Schürch volt, a tartószerkezet terveit pedig Eduard Züblin készítette, aki egyben a Züblin AG. alapítója és akit a vasbetonépítészet egyik fontos úttörőjeként tartanak számon.

A skandináv Svédországba 1860 körül kis mennyiségben már importáltak portlandcementet Angliából. 1872-ben felépült az első svéd gyár is prof. Otto Torell és Otto Fahnehjelm közreműködésével Lomma településen, az Öresund tengerszoros partján 3.500 tonna éves kapacitással. A svéd Skanska vállalat eredete 1887-re nyúlik vissza, amikor a vállalatot Rudolf Fredrik Berg elindította Dél-Svédországban, és első tevékenységeként betontermékeket gyártott. Dániában 1868-ban indult el az üzlet, majd 1889-ben kezdte meg termelését Rørdalban az Aalborg portlandcementgyár. Amikor Hans Holm, Frederik Læssøe Smidth, Poul Larsen és Alexander Foss 1889-ben megalapította a gyárat az Aalborgtól keletre fekvő Rørdal kastélyban, aligha gondolták, hogy milyen fejlődés alapjait rakták le. A Rørdal gyár kezdettől fogva egy nagyon nagy és modern gyár volt, és a Limfjord melletti elhelyezkedése tökéletesnek bizonyult. Az aalborgi krétadombok és a Limfjord melletti, tavon és szárazföldön áthaladó közlekedési lehetőséggel rendelkező egyedülálló helyszín a mai napig az Aalborg Portland üzleti tevékenységének sarokkövét jelentik.

A szomszédos Ausztriában 1830 körül indult el a cementgyártás Gottfried Unterberger kísérletei nyomán Tirolban. Az 1840-es években Kufstein mellett felépített gyár prof. Johann Fuchs kutatásai alapján eleinte hidraulikus meszet állított elő. A Parker-féle római cement gyártása 1843-ban még csak 17 tonna volt (akkori mértékegységben 333 Zentner). 1864-ben a Salzburghoz közeli Gartenauban már 1864-ben gyártottak portlandcementet. Budapesthez hasonlóan Bécs városában is komoly építkezések zajlottak az 1800-as évek végén. 1890-re például a Ringstraße kiépítése már majdnem teljesen elkészült. A Wien folyó lefedéséhez lenyűgöző fesztávolságú Monier-féle boltozatokat építettek mintegy 5 km hosszúságban, amelyhez már osztrák gyárakból származó cementeket használtak. A korabeli felvételeken jól látható a boltozatok deszkazsaluzata és lenyűgöző méretei. A Bécsben sétáló turista mindössze a boltozat végét tudja ma megtekinteni, ahol a Wien folyó előbukkan föld alatti medréből.

Délebbre tekintve az első olasz „cementgyár" egy kis faluban, Palazzolo sull'Oglioban épült fel Észak-Olaszországban, Lombardiában, ahol kezdetben hidralikus meszet gyártottak 1854-től. II. Viktor Emánuel olasz király 1864. november 2-án nyitotta meg a Milánó és Róma közötti új országutat, amely jelezte az Olaszországban is zajló komoly fejlesztéseket. Ő volt az olasz nemzeti egység kialakítója, az idegen uralom alóli felszabadítás végrehajtója. Ezen tettei miatt emeltek tiszteletére Rómában egy emlékművet, amelynek építészeti és művészeti szempontból is nagy a jelentősége, Olaszország pedig egyik fontos nemzeti jelképének tekinti. Az említett cementgyár 1864-ben kezdte el az első olasz portlandcement gyártását és ebből az üzemből alakult ki a mai Italcementi vállalat.

Felhasznált irodalom:

Rainer Nobis: Illustrated History of Cement and Concrete – The Exciting Development of two Outstanding Building Materials. ZVD Kurt Döringer GmbH & Co. KG, Heidelberg, 2021.

Otto Kapfiner: Bögen am Anfang – Wien – Zement + Beton, 2021. 4. szám, 28-29. oldalak

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

Wikipedia: Rosendale cement. https://en.wikipedia.org/wiki/Rosendale_cement, 2021. 09. 12.

Wikipedia: Langwieser Viaduct. https://en.wikipedia.org/wiki/Langwieser_Viaduct, 2020. 04. 18.

Skanska: https://group.skanska.com/about-us/our-history/, 2021. 08. 11.

aalborgportland cementir holding: https://www.aalborgportland.dk/om-aalborg-portland/vores-historie/, 2021. 01. 01.

Kovács Attila: Mérnöki remekmű a Fogarasi-havasok ölében – az újsinkai vasúti viadukt https://hirmagazin.sulinet.hu/hu/civilizacio/mernoki-remekmu-a-fogarasihavasok-oleben, 2014. 08. 13.

Wikipedia: https://hu.wikipedia.org/wiki/II._Viktor_Em%C3%A1nuel_eml%C3%A9k-m%C5%B1, 2021. 08. 03.

(fotók: https://123RF.com)

SZABVÁNYFIGYELŐ

2021. november

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 197-5:2021
Cement. 5. rész: CEM II/C-M kompozit-portlandcement és CEM VI kompozitcement

MSZ EN 459-2:2021
Építési mész. 2. rész: Vizsgálati módszerek

MSZ 4798:2016/3M:2021
Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelőség, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon

MSZ EN 12390-1:2021
A megszilárdult beton vizsgálata. 1. rész: A próbatestek és sablonok alak-, méret- és egyéb követelményei

MSZ EN 12390-13:2021
A megszilárdult beton vizsgálata. 13. rész: A nyomási rugalmassági húrmodulus meghatározása

MSZ EN 12504-2:2021
A beton vizsgálata szerkezetekben. 2. rész: Roncsolásmentes vizsgálat. A visszapattanási érték meghatározása

MSZ EN 12504-4:2021
A beton vizsgálata szerkezetekben. 4. rész: Az ultrahang terjedési sebességének meghatározása

Szabványok magyar nyelvű változatának megjelenése

MSZ EN 197-5:2021
Cement. 5. rész: CEM II/C-M kompozit-portlandcement és CEM VI kompozitcement

2021. október

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 206:2013+A2:2021
Beton. Műszaki követelmények, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség

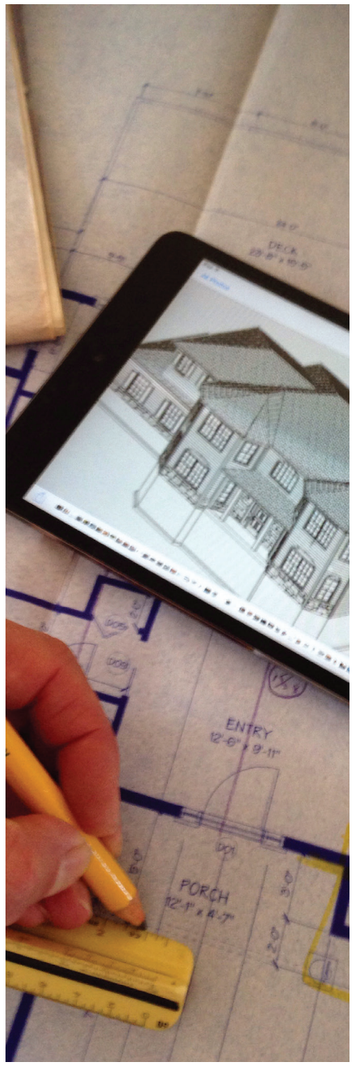
MSZ EN 12390-18:2021
A megszilárdult beton vizsgálata. 18. rész: Kloridmigrációs együttható meghatározása

Nemzeti szabványok helyesbítése

MSZ EN 15804:2012+A2:2020
Építmények fenntarthatósága. Környezetvédelmi terméknyilatkozat. Építési termékek kategóriáját meghatározó alapvető szabályok helyesbítése a következő:
3. táblázat: 8. sor (Eutrofizáció – édesvízi), 3. oszlop
A „kg PO4-egyenérték"-et a következőre kell cserélni: „kg P-egyenérték"
C1. táblázat: 8. sor (Eutrofizáció – édesvízi), 3. oszlop
A „kg PO4-egyenérték"-et a következőre kell cserélni: „kg P-egyenérték"
A helyesbítés forrása:
EN 15804:2012+A2:2019/C:2021, August

Szabványok magyar változatának megjelenése

MSZ EN 15743:2010+A1:2015
Nagy szulfáttartalmú kohósalakcement. Összetétel, követelmények és megfelelőségi feltételek



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

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

DORNER BETONGYÁRI VEZÉRLÉSEK

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

30 éves az ASA Építőipari Kft. Visszatekintés egy előregyártó múltra

MÜLLER CRISTINA HR- ÉS BESZERZÉSI IGAZGATÓ, ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.

A változó társadalmi, gazdasági és műszaki kontextusban a vállalkozást örökös próbaterhelések érik, a hajszálrepedések velejáró jelei a létezésnek, a nagyobb repedések a fejlődés motorját jelentik. Globális, ügyfélközpontú szemlélet, magas minőség és újítás, innováció – ez volt és ez szeretne a jövőben is az ASA védjegye lenni.

Puskás Aréna (fotó: Xavier Popy)

Fotó: Jós Tibor

Az ASA Építőipari Kft. története 30 éve indult, amikor a csökkenő megrendelések és a fenyegető csődtörvény elől a 31-es Állami Építőipari Vállalat előtt álló egyetlen kiút a privatizáció volt. Ehhez szükségeltetett Ábrahám András vállalkozói bátorsága és hozzáértése. Az első, már ASA projekt a Suzuki autógyár volt Esztergomban, egy nagyon széles autóipari gyártói és beszállítói projektpalettán. A 30 év alatt építettünk már az Audinak, a Mercedesnek és hasonló világmárkák magyarországi beszállítói számára gyártócsarnokokat, öntödéket, s újabban végeláthatatlan igényekre akkumulátoralkatrész-gyárakat (Toray Nyergesújfalu, SKI Iváncsa).

Szintén az induláshoz köthető lényeges pillanat, hogy a Philips cég a magyar piacot célozta meg. Az akkori megrendelői döntéshozók elmondása szerint az ASA azzal győzte meg őket, hogy a műszaki, gazdasági és határidő kérdéseikre azonnal tudtunk válaszolni, ezeket a megrendelő számára szenzitív témákat egységes egészként tudta kezelni az akkori ASA-gárda, Polgár László műszaki igazgató irányítása alatt. 30 évvel később már a műszaki összetett ábrázolásokat és a pénzügyi megvalósítás idősíkját is egy rendszerben vizsgáljuk. Régen is az összetett látásmód volt a siker kulcsa, ma már mindenki számára világos, hogy a BIM tudhatja a mai valóság és az elkövetkező évek felgyorsult, mind összetettebb műszaki és erőforrás-kímélő kihívásait kezelni.

Az ASA-szemlélet egy másfajta minőséget és innovációt jelentett a megrendelők számára. Így született sokéves jelmondatunk: Minőség és innováció az építésben.

Ezt a sikeres projektet sok más osztrák megrendelés követte: a körmendi ADA bútorgyárnál az osztrák statikus tervellenőr nem engedélyezte az akkor érvényes magyar szabvány szerinti tervezést, mi viszont nem akartunk az osztrák szabvány szerint tervezni. Így került sor arra, hogy a magyar építőiparban az elsők között kezdtünk el az egységes európai szabvány, az Eurocode alapján dolgozni.

Az ASA-történet szintén meghatározó eleme a Metro áruházak építése, hisz ezek kapcsán kezdődött a külföldi terjeszkedés, aminek következménye, hogy az ASA rövid időn belül egy tordai leányvállalattal (ASA Cons Románia), valamint egy Ukrajnában magyar építőiparosok által alapított vállalaton belüli résztulajdonnal (3 Betony), továbbá szerbiai érdekeltséggel gyarapodott.

A 2000-es évek a bevásárlóközpontok és raktárak építésének fénykora volt. Építettünk Ikeát és Árkádot az Örs vezér téren, Lurdy-t, Bukarestben Kikát, Békéscsabán pedig a Csaba Centert stb.

Aztán jött a válság. Puszta szerencsével vagy jó megérzéssel a magyar fő- és kisebbségi tulajdonosok az ASA cégcsoportot áruba bocsátották. Az ügylet csupán pár héttel a krach előtt zárult. Így a 2008. utáni nehéz évek egy olyan nemzetközi cégcsoporton belül értek minket, ami valós és életmentő anyagi hátteret tudott biztosítani. Az akkor még

Siófok Sportcsarnok: 40 m-es utófeszített pillér beemelése (fotó: László Zoltán)

Az ASA csapat (fotó: Vasicsek Viktor)

finn-francia érdekeltségű Consolis már az idő tájt is évszázados tapasztalattal és Európán is túl nyúló nemzetközi jelenléttel rendelkező vasbeton előregyártó cégkonglomerátum volt. Mára egy letisztult portfólióval, világos stratégiával és a helyi közösségek fejlődéséért tevékenykedő, a fenntartható beton nagyköveteként tekint magára a Consolis, amely évszázados tudással évszázadokra épít.

Minőségi építés a minőségi életért. Magyar Consolis vállalatként mi így viszszük tovább a korábbi jelmondatunkban megfogalmazott értékrendet, ami a Consolis nemzetközi nyelvén így hangzik:

Well-built for well-being.

2013-ban, még javában a válság utáni nehéz években építettük az első stadionunkat, Debrecenben a Nagyerdei Stadiont, ahol gyártástechnológiai szabadalmat is levédettünk. S az elmúlt években ezen referencialistánk olyan létesítményekkel gyarapodott, mint pl. a Hidegkúti Nándor Stadion, a szombathelyi Haladás Sportkomplexum focistadion és multifunkciós sportcsarnok, a Puskás Aréna, a Bozsik Stadion, vagy legutóbb a budapesti Multifunkciós Kézilabdacsarnok, aminek befejező munkálatai jelenleg is folynak.

A jelenünket még igencsak nyomasztó pandémia a mi iparágunkba is érdekes csavart hozott. Ahogy az élet és a munkavégzés az online térbe terelődik, úgy az online kereskedelem háttérkiszolgáló egységei eszméletlen igényekkel jelentkeznek, úgy tűnik, hogy nincs az a raktárkapacitás, ami túl sok lenne. Az M0-s mentén gombamódra nőnek a nagyobb és nagyobb raktárak. Míg 2020-ban azzal büszkélkedtünk, hogy mi építettük a legnagyobb, 100.000 m^2 nagyságú Pepco-raktárat az M0-M5-ös csomópontban, addig idén alig pár kilométerre a JYSK 160.000 m^2-es kelet-európai elosztóközpontot épít. Igaz, mi itt csupán falpanelgyártással, ipari padló- és térbetonkészítéssel tudtunk részt vállalni.

Korábban szintén ASA sajátosság volt, hogy a vasbeton szerkezetek tervezése, gyártása és szerelése mellett ipari padlót is készítettünk, mégpedig a high-end termékpalettához tartozó padlókat, a műszakilag összetett, nagy felületsíkpontosságú, különleges, de sajnálatos módon iskolában meg nem szerezhető szaktudást igénylő padlókat. Akkoriban a gépesítés jelentett minőségi ugrási lehetőséget. S a szakképzés hiányában ezen munkaerőigényes szakiparban manapság is a legújabb technológiák, fejlesztések tudják garantálni a fejlődést.

Az elmúlt három-négy év beruházásai egy korábban elképzelhetetlen növekvő tendenciát mutató kapacitásleterhelést okoztak a magyar piacon. Ebben az időszakban sorra dőlnek meg saját rekordjaink:

- legyen az a vállalt határidőre és elvárt minőségben kivitelezett Puskás Stadion szerkezetrész – az eddigi legnagyobb projektünk;
- a negatív házgyári imázst leküzdő munkaerőhiány miatt elsőként monolitról vasbeton előregyártásra áttervezett Cédrus Lakópark Szegeden – az első lakáscélú ASA-projekt; vagy
- a design&build újdonságával és műszaki bonyolultságával, vasalási mission impossible helyzeteivel egy új fejlődési trendet megcsillantó Multifunkciós Kézilabdacsarnok Budapest – a talán legbonyolultabb projektünk.

A legek listája ezzel messze nem ér véget. Az ASA-sikermodell része az is, hogy a megrendelői előnyök biztosítására akár kulcsrakész megoldásokkal is tudunk szolgálni, a koncepciótervtől a létesítmény átadásáig. Így születtek az évtizedek alatt különböző generálkivitelezési sikertörténetek, olyan partnerekkel, mint a Richter Gedeon Nyrt. – amelynek gyártólétesítményt, tisztateres csomagolóegységet készítettünk az igazán nehezített környezeti körülmények ellenére határidőre –, vagy a hatvani Csabacast öntöde, esetleg a békéscsabai és orosházi Linamar projektek.

Mindezek során kivitelezési csapatunknak egész más kihívásokkal is szembe kellett néznie: zsugorodó, szakmailag alkalmas alvállalkozói piac, munkaerőhiány, hatványozottan szigorodó munkavédelmi elvárások, amikre a hazai építési kultúra csak nehézkesen reagál, alapanyaghiány és a mindenkit sújtó, égbeszökő alapanyagárak. Mindezektől függetlenül sikerült olyan partnerek projektjeit sikerre juttatni, mint a Stephex Székesfehérvár, a Hell Szikszó, a Lidl és a JYSK Ecser ipari padlók. Megrendelőink elégedettségének bizonyítéka, hogy már több Metalobox, East Gate, Bosch beruházáshoz adhattuk hozzá tudásunk legjavát.

A probléma pozitív verziója az, amikor a munkákat nem keresni kell, hanem azok találnak meg minket. Úgy tűnik, a közeljövőben a kapacitásunk lesz a szűk keresztmetszet. De mint eddig is, a megrendelőink érdekeit szem előtt tartva azon leszünk, hogy az ASA Építőipari Kft. a következő 30 évben is sikeres, fenntartható és a helyi közösséget hosszú évtizedeken át szolgáló projekteket valósítson meg.

Köszönet Polgár Lászlónak értékes és érdekes ASA-történeti feljegyzéseinek megosztásáért.

Az ASA vezetősége nevében köszönetet mondunk minden kedves partnerünknek, megbízónknak, aki bizalmával és a céljai megvalósításában való közreműködés lehetőségével megtisztelt bennünket. Köszönet minden mostani és valaha volt ASA-dolgozónak, aki ideig-óráig, vagy akár hosszú évtizedeken át csapatunkat erősítette. Az, ahol most vagyunk, akik vagyunk, nélkületek nem jöhetett volna létre. Köszönjük! Együtt folytatjuk!

#Join the Force!

30 CONSOLIS ASA
www.asa.hu

Elhunyt Marosi Miklós, Széchenyi-díjas építész

Életének 79. életévében elhunyt Marosi Miklós, a KÖZTI Zrt. vezető egyénisége, a Magyar Művészeti Akadémia rendes tagja, Széchenyi-díjas tervező, a nemrégiben átadott Operaház Eiffel Műhelyház és Próbacentrum építésze, betonpályázatunk bírálóbizottságának oszlopos tagja.

Marosi Miklós 1942-ben született Miskolcon, a Műegyetemi Hallgatói Tervező Irodában kezdte pályáját, majd a Postai Tervező Intézet és a Középülettervező Intézet következett. Utóbbinál beosztott tervezőként indult, innen több lépcsőfokot megjárva stúdióvezető, illetve az itt eltöltött 50 év alatt a vállalat főépítészévé vált. A tervezés mellett az 1970-es évek közepétől oktatott is a BME-n. Több magyar egészségügyi központ számára tervezett hozzáépítéseket és kiegészítő épületeket. Neves városi szállodák, műemléki felújítások és irodaházak is a nevéhez fűződnek. Az elmúlt idők egyik legnagyobb barnamezős kulturális beruházásáért, azaz az Eiffel Műhelyház megtervezéséért szintén ő és csapata felelt.

A Beton újság 2019/3. lapszámának Köszöntő rovatában így írt a betonról: *„A beton, de kiváltképp a vasbeton a kortárs építészet nélkülözhetetlen anyaga. Formába önthető, gyorsan szilárduló, ha kell vízzáróságot biztosító, tűzálló, s óvatos becslések szerint is minimum 50–100 év élettartamra becsült építőanyag. Megfelelő, a párhuzamosan rohamosan fejlesztett zsaluzórendszerek alkalmazása a legkényesebb esztétikai igényeket is kielégítő felületképzést is lehetővé tesz. Nem véletlen tehát, hogy az egyik legdivatosabb anyaghasználattá vált az úgynevezett »látszóbeton« felületek létrehozása, melynek elérése a komplexebb gondolkodást igénylő tervezői munkát is szükségessé tette… A beton nélkülözhetetlen építőanyaga korunknak. Élettartamára tett korábbi szakirodalmi becslések egyre inkább megdőlnek, a kifejlesztett felületi bevonatok révén jelentősen meghosszabbíthatók. A beton jelentőségének ma már az egyik legfontosabb ismérve, mi szerint néhány ország nemzeti kincsként zárolta a fő adalékanyag, a kavics kivitelét. Összegezve: szeretjük a beton!”*

Tisztelettel búcsúzunk Marosi Miklóstól, nyugodjék békében!

Koji: az építőipar teljesítménye idén elérheti az 5000 milliárd forintot

Az idei jó év lesz, hiszen az első nyolc hónap teljesítésével az építőipar utolérte a 2019-es év időarányos teljesítését. Nagy valószínűséggel az idén el fogja érni az ágazat az 5000 milliárd forintot, amit még soha nem teljesített – jelentette is Koji László, az Építőipari Vállalkozások Országos Szövetségének elnöke a Budapesten megrendezett 6. Országos Építőipari Szakember Találkozón.

Az egész napos, közel négyszáz szakember részvételével zajló eseményen szakmai előadások, alkalmazástechnikai bemutatók, szakmai kiállítás és vásár várta a szakembereket. A legújabb építési technológiák, anyagok, szerszámok mellett a digitalizáció előnyeiről is hallhattak előadásokat a szakemberek.

Koji László szerint a beruházások bővülése ellenére az ágazat problémái ugyanazok, mint két éve, amikor azt a célkitűzést fogalmazta meg, hogy az építőiparnak szintet kellene lépnie, legalábbis a rend, a verseny, illetve a képességek területén. Hiába foglalkoztat ma az ágazat már 355 ezer embert, a szakmunkás- és a mérnökhiány továbbra is meghatározó.

A kontárok elleni közös fellépésre szólított fel előadásában Markovich Béla, a Mapei Kft. ügyvezetője. A vállalat nyári kutatása szerint a kontárok miatt nagyon alacsony a bizalom szintje az építőipari szakemberekkel szemben, az építtetők 34 százaléka szenvedett már kárt kontármunka miatt az elmúlt egy évben, az átlagos károsszeg pedig 753 320 forint volt. Markovich Béla szerint a Szakember Találkozón jelen lévő szakemberek tehetik a legtöbbet a kontármunka ellen. A legfontosabb, hogy törekedni kell a lehető legjobb minőségű munkára, csak olyat szabad ígérni és vállalni, ami betartható. Emellett a szakembereknek aktívan kell kommunikálniuk referenciáikat a közösségi oldalakon, hogy a megrendelőknek legyen alternatívájuk.

(fotó: Mapei)

Korszerű zsalurendszerek mindenkinek

Az élőmunka drágulása és az általános szakemberhiány ráirányította a figyelmet a gépesítés és az építési eszközök tartósságának fontosságára. Míg korábban inkább csak a nagyobb kivitelezőcégek engedhették meg maguknak, hogy a legmodernebb zsalurendszerekkel dolgozzanak, mára ezek nélkül a műszaki megoldások nélkül a kis- és középvállalkozások sem versenyképesek. A korszerű zsalutechnológia ma már mindenkié, sőt egyszerűen, online is rendelhető, kiegészíthető az eszközpark.

Bármikor, bárhonnan elérhető termékválaszték

Az építőipar teljes vertikuma számára elérhető és egyszerűen hozzáférhető a MEVA egyedi megoldásokkal kialakított webshopja. A szakmai tanácsadással egybekötött rendelési folyamatnak köszönhetően bárki könnyedén hozzájuthat az olyan korszerű termékekhez, mint pl. az Alufix – egyedi termékelőnyökkel rendelkező – falzsalu, vagy a műanyag zsaluhéj, amely – az időnként esetleg szükséges karbantartás után – igazán környezettudatos választás.

Rendelés szakmai segítséggel

Annak érdekében, hogy minden vásárló valóban a számára ideális mennyiségű és típusú terméket kapja meg, a rendelés során bizonyos pontokon a vállalat szakértő munkatársai tanácsadással segítenek a megfelelő kosár összeállításában. Ezen az online rendelést segítő felületen az automatikus rendelésleadás helyett szakértők értesülnek a beérkezett igényekről, és ellenőrzik, hogy a kosárban egymással kompatibilis, hosszú távon jól használható termékek vannak-e, egyeznek-e a darabszámok, esetleg hatékonyabb alternatívát tudnak javasolni a vásárlónak, majd ha szükséges, megteszik javaslataikat a módosításokra.

Költséghatékony tervezés

Ez a rendszer pedig nemcsak a gyors és hatékony rendeléskezelés szempontjából fontos, hanem az anyagiak tekintetében is. Sokan nem is gondolnák, hogy egy átgondoltan összeállított eszközpark akár jelentős tételeket könnyíthet a projekt költségvetésén. A beruházás gyorsabb megtérülésének feltétele nem csak a tartós, jó minőségű termék választása, hanem a legjobban kihasznált készletek megtervezése is. A MEVA webshopja annyiban mindenképpen hasonlít a hagyományos módon adott ajánlatokhoz, hogy a nagy tételű rendelések esetén a vásárló mennyiségi kedvezményre is jogosult lesz.

Összeállított termékcsomagok

A webshop termékkínálatában minden olyan eszközt és alkatrészt megtalálhatnak a szakemberek, amelyekre a teljes zsaluzási folyamat során szükség lehet, kis- és nagyberuházásokhoz egyaránt. A falzsaluelemek mellett a zsaluzáshoz szükséges, zsalutáblákkal kompatibilis komponensek és tartozékok is jelen vannak az oldalon, így komplett zsalurendszereket állíthatunk össze.

A MEVA szakemberei évtizedes gyakorlati tapasztalataik alapján alapcsomagokat hoztak létre, melyeket a vevő egyben megrendelve teljes zsalukészletet vásárolhat meg, az összes szükséges hozzátartozó alkatrésszel együtt. Az alapcsomagok ezután a vevő saját felhasználási igényei alapján könnyedén kiegészíthetők egyéb eszközökkel, vagy tökéletes alapként szolgálhatnak saját zsalukészletük összeállításához.

A webshopot a hatékony működés és gyors kommunikáció érdekében úgy alakították ki, hogy a rendelésleadás, az ajánlatkérés és az árak megtekintése is regisztrációhoz kötött. Cégadatai megadásával bárki könnyedén létrehozhatja a saját fiókját, ahol elmentheti a kosárba helyezett termékeket, illetve a rendszeren belül levelezhet a szakértő kollégákkal.

Nézzen körül a legkorszerűbb zsalurendszerek és kiegészítő alkatrészek között és találja meg az ön számára legalkalmasabb megoldásokat: *www.shop.meva.hu*

(fotók: MEVA)

beton

beton
érték generációknak

KIOLVASTA A LEGFRISSEBB BETON ÚJSÁGOT? JÓ LENNE MÉG TÖBBET TUDNI AZ ANYAGRÓL?

Keresse fel honlapjainkat, és kövessen minket a közösségi médiában!

Beton.hu
a betonos szakma tudásbázisa: hírek, letölthető kiadványok, hasznos tudnivalók és útmutatók
www.beton.hu

Beton.hu a Facebookon
inspiráció minden napra: érdekességek, trendek, aktualitások

Beton újság
a betonipar szakmai fóruma: korszerű megoldások, naprakész és változatos betonipari témák
www.betonujsag.hu

TŐLÜNK FÜGG, MIT ALKOTUNK BELŐLE