

szakmai lap
beton
érték generációknak

A beton újrahasznosíthatósága
adalékanyagként

Új Duna-híd épülhet Budapesten

Érzelem és értelem az építészet-
ben

Új megoldások és anyagok a VII.
Betonkenu Kupán

**RENGETEG BETON A
MEGÚJULT LISZT FERENC
REPÜLŐTÉREN**



Tartalom

- | | | | |
|-----------|--|-----------|---|
| 3 | Köszöntő | 14 | A betonszabványok változása 2014 és 2018 között |
| 4 | Rengeteg beton a megújult Liszt Ferenc nemzetközi repülőtéren | 15 | Új megoldások és anyagok |
| 6 | A legkorszerűbb anyagok és technológiák a repülőtéri munkáknál | 16 | Népszerű az óvodások körében Cembi és Mixi |
| 8 | Magyarország előrelépett a gazdasága zöldesítésében | 17 | Magyar stadionok is épülnek LAFARGE cementből |
| 9 | Új megfelelőségértékelési tevékenységek a Cemkut Kft.-ben | 18 | Hidász Napok 2018 |
| 10 | A beton újrahasznosíthatósága adalékanyagként | 19 | Budapest új hídja |
| 12 | Hiszünk a betonban | 20 | A 100 éves San Diego-i vasbeton híd felújítása |
| | | 22 | Rendszerzsuzlatok |
| | | 26 | Frissbetonok konzisztenciabiztosítása napjaink emelkedő hőmérsékleti körülményei között |



Impresszum

Beton szakmai lap
2018. augusztus

Kiadó:

Magyar Cement-, Beton- és
Mészipari Szövetség
E-mail: cembeton@mcsz.hu
Cím: H-1034 Budapest, Bécsi út 120.
Telefon: +36 1 250 1629
Fax: +36 1 368 7628
E-mail: info@betonujsg.hu
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@betonujsg.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:

Pharma Press Nyomdaipari Kft.

Nyilvántartási szám:

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

www.betonujsg.hu

 **www.beton.hu**

 **www.facebook.com/Beton.hu**

Címlapfotó: Budapest Airport

 **BSE** **SERVER**

Köszöntő



A Amikor kerek születésnapot ünnepelünk, fontos teendők, hogy megálljunk és vissza-pillantsunk az elmúlt időszakra.

Mint gyereknek alkalmam volt Pest-erzsébeten, a családi ház bővítésekor az alapozási munkák betonozásánál lábatlankodni. Tapasztaltam, hogy a betonozáshoz minden felnőtt ért: „három vödör sóder, egy vödör cement, és víz, amennyit felvesz, át kell keverni először szárazon, majd vízesen többször is, és kész”. Ilyen egyszerű, a házrész máig is áll. Egyetemi tanulmányaim alatt szembesültem azzal a ténnyel, hogy a dolog mégsem ilyen egyszerű. **Palotás László** professzor mind az építőanyagok, mind pedig a vasbeton-szerkezetek előadásain arra tanított, hogy a betont tervezni kell, hiszen a teherviselő vasbeton-szerkezetek anyaga, a beton a jövő építőanyaga. Az 1950-es évek végén, megvallom, én kicsit szkeptikus voltam és hajlottam az acélszerkezetek elsősege felé, de kompromisszumot kötve együtt dolgozó (acél-vasbeton) vasúti-híd-szerkezetű diplomatervet készítem. Építőmérnöki pályámat az acélszerkezetek gyártása, kivitelezése és tervezése szakterületen kezdtem meg.

Az 1970-es évek végétől tudományos főmunkatársként dolgoztam a BME Ásvány- és Földtani Tanszékén (Mérnök-geológiai Tanszék), ahol **Kertész Pál** irányításával rögtön feladatomra vált az akkor kidolgozásra kerülő építési kőanyagok szabványsorozatának ki-munkálásában való részvétel. A tanszéki munkámmal párhuzamosan bekapcsolódtam a Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő- és Kavics Szakosztályának munkájába is. Ott szembesültem azzal a szemlélettel, miszerint a kő- és kavicsbányászat alapanyagként, a be-

tontechnológusok adalékanyagként tekintik ugyanazt a geológiai szemléleti rend szerinti törmelékeny üledékes kőzetet, azaz a szemnagyság szerinti osztályozás alapján a kavicsot, a homokos kavicsot és a homokot. Az építési kőanyagok szabványrendszerében az MSZ 18293-79 számú „Homok, homokos kavics és kavics” című szabvány mint termékszabvány alapozta meg azt a fejlődést, amely a betontechnológiában megindult az alapanyag oldaláról és elvezetett az európai előírások szerinti létesítménycentrikus szemlélet figyelembevételéhez.

Személyes törekvésem, és ezt a betontechnológus szakmérnöki képzés keretein belül is igyekezem megvalósítani, hogy a szakmérnök hallgatók munkájuk során az adalékanyagok anyagszerkezeti tulajdonságait a háromfázisú anyagmodell szemléleti rendjében tudják kamatoztatni. Úgy tapasztalom, hogy mára már túljutottunk azon a korábbi szemléleten, miszerint a homokos kavics, a kavics, ha megfelelő szemszerkezetűre beállított és szennyezőanyagoktól mentes, úgy adalékanyagként jól használható. A „megfelelő anyag kerüljön a mérnöki szerkezetekbe” elv megköveteli a beton-, a vasbeton-szerkezetek adalékanyagainál a termékállandósági tulajdonságok, a minőség dokumentált formában való ismeretét. Ez fontos a természeti erőforrásainkkal való gazdálkodás szempontjából, hiszen az a nagy mennyiségű betonfelhasználás, amelyet az építőipar ma és a prognosztizált jövőben igényel, csak úgy elégíthető ki, ha tudatosan bevonjuk a bontott anyagokat és a másodlagos nyersanyagokat is.

A kő- és kavicsbányászat felértékelődését mutatja, hogy ez az iparág ma már megbecsült része a bányász társadalomnak. Ezért zárhatom köszöntő soraimat a hagyományos bányászko-szöntéssel mindannyiunk számára, akik a betont szeretik: **„Jó szerencsét!”**

Dr. Gálos Miklós Péter

ny. egyetemi tanár
BME Építőanyagok és Magasépítés
Tanszék

A Beton újság szerkesztősége szeretettel köszönti dr. Gálos Miklós Pétert 80. születésnapja alkalmából!

RENGETEG BETON A MEGÚJULT A LISZT FERENC NEMZETKÖZI REPÜLŐTÉREN

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG

Ismét átadták a forgalomnak a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér felújított 1. futópályáját június utolsó napjaiban. Nem kevesebb, mint öt futballpályányi területen kellett kicserélni a futópálya betonját az összesen 1 400 méteres szakaszon. A felújítási munkák során mintegy 8 500 m³ betont építettek be, ezzel újabb évtizedekkel sikerült meghosszabbítani az 1. futópálya várható üzemidejét. Mindez a Budapest Airport ötéves, BUD 2020 névre keresztelt repülőtér-fejlesztési programjának része, mint ahogy az augusztus 1-én átadott több mint 10 000 négyzetméteres B-oldali utasmóló is.



- Ideális esetben kb. 50 évre lehet tervezni egy-egy jó technológiával megépített repülőtéri futópálya esetén. Ezúttal sem elsősorban a meglévő betonfelületek minősége, hanem az alattuk lévő talajban létrejött mozgások, a víz által okozott erózió volt a karbantartás kiváltó oka. Az első szakaszban az 1. futópálya első, ún. földet érési zónájában 900 méteren kellett a betonelemeket cserélni még 2017 tavaszán – válaszolja arra a kérdésre **Hardy Mihály**, a Budapest Airport kommunikációs igazgatója, hogy milyen rendszerességgel, milyen techno-

lógiával és anyaggal történik a futópályák karbantartása. – A touch down zone az a része a futópályának, ahol tulajdonképpen először érnek földet a repülőgépek, vagyis kb. 220-250 km/h sebességgel érkeznek le, akár 400 tonnás tömeggel. Idén tavasszal pedig egy újabb, 1 400 méteres szakaszon cseréltük a betonfelületet, szintén a betontáblák egymáshoz viszonyított elmozdulása, a széleken tapasztalt letöredezés miatt. Újítás, hogy a korábbinál lényegesen kisebb, 5x5 méteres betontáblákkal oldották meg a feladatot (az eddigi 7,5x7,5 m-esek helyett),

így a felület jobban ellenáll és könnyebben cserélhető a jövőben.

- A jelenlegi nagyszabású felújítás során milyen munkákat végeztek el?

- Elsősorban repülésbiztonsági szempontok miatt kellett a betont cserélni. Itt nagyon kicsi a megengedett túrés a táblák közötti magassági elmozdulásnál, hiszen a nagy sebességgel és jelentős terheléssel érkező repülőgépek nem szállhatnak le „kátyús” vagy felfagyásos betonra.

”Összesen egyébként 33 000 m² felületet, azaz mintegy öt futballpályányi területet érintett az idei felújítás. 16 500 m³ betont kellett feltörni és ennyi törmelékkel elszállítani.

A pályazárás lehetőségét kihasználva egyben 300 km hosszan kicserélték a pályavilágítás elektromos kábeleit, új műszeres leszállítóberendezést telepítettek (ILS CAT-III/B színvonalút), kábelaknákat és egyéb szerelvényeket cseréltek a legújabb EU-s előírásoknak megfelelően. Az építkezés 111 napig tartott és 8 500 m³ betont építettünk be.

- Van-e előírás, ajánlás arra vonatkozóan, hogy milyen betont, esetleg más anyagot használjanak?

- Tulajdonképpen nincs konkrét előírás, de a betonfelületek kopásállósága és szilárdsága meghaladja az aszfaltozott felületek minőségét. Ez utóbbi is elterjedt technológia a repülőtereken, de a beton lényegesen hosszabb élettartamú és kopásállóbb. A környezeti terhelés is óriási, hiszen télen akár -25-30 °C-ra is lehülhet a beton, nyáron pedig a napsütés hatására akár +65-70 °C-ra is felhevülhet, amit bírnia kell. Fontos újdonság, hogy a korábbi bitumenes dilatáció helyett polimer (műgyanta) alapú hézagolást alkalmaztunk, ami ugyan drágább (mintegy négyszerese az ára a korábbi bitumenes megoldásnak), de jobban megfelel a repülésbiztonság követelményeinek, a hőtágulást pedig sokkal jobban viseli.

- Augusztus elején átadták a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér Pier B nevét viselő új utasmólóját. Ennek mi lesz a funkciója, miben újszerű?

- A B-oldali utasmóló több mint tízezer négyzetméterrel megnövelni az utasforgalmi területek nagyságát, elsősorban a nem-schengeni irányban közlekedő és szélestörzsű, interkontinentális gépek fogadása miatt vált nélkülözhetetlenné a beruházás. Átadása a tervezettnél két hónappal korábban, 2018. augusztus 1-én volt. A háromszintes épületben a legalsó és a középső szint az érkező utasoké, illetve részben a földi kiszolgáló gépek és járművek tárolására szolgál, míg a felső szint az induló utasoké lesz. A tervek szerint a teljes kiépítettségénél tíz közvetlen beszálló folyosó (jetty vagy repülőtéri szakzsargonban „csáp”) lesz rajta. Ezekhez összesen tíz keskeny törzsű (azaz Boeing 737-es vagy Airbus A320 méretű) repülőgép csatlakozhat. A külső hat csáp átfordítható lesz, tehát egyszerre három széles törzsű gép kiszolgálását teszi lehetővé. Emellett buszos és gyalogos (lépcsőházon keresztül) beszállításra is lesz lehetőség, a légitársaságok üzemelési igényei szerint. Az épület így 27 különböző konfigurációjú beszállító kaput szolgál ki. A B-oldali utasmóló a legfontosabb része a Budapest Airport BUD 2020 névre keresztelt öt éves repülőtér-fejlesztési programjának, amelyben



összesen 160 millió eurót, vagyis kb. 75 Mrd forintot fordítunk a repülőtéri infrastruktúra fejlesztésére.

- Jelentős mennyiségű látszóbetont használtak az utasmóló kialakításához. Miért részesítik előnyben ezt az anyagot és miként illeszkedik a repülőtér eddigi arcához?

- Az utasmóló megtervezésénél a funkcionalitás és a költséghatékonyság volt a legfőbb szempont. A látszóbeton az elmúlt években részben építészeti divatirányzat is, de elfogadott belsőépítészeti megoldás is. A karbantartás és a későbbi funkcióbővítések (pl. számítógépes hálózatok fejlesztése, új elektromos igények stb.) is amellet szólnak, hogy jól alakítható/bővíthető, függesztett kábelaknás megoldásokat alkalmazunk. Ez ma már nagyon sok helyen elfogadott a repülőterek építésénél, még a Perzsa öböl menti és távolkeleti presztízs-repülőtereken is.

- A mindennapi használat során milyen tapasztalataik vannak a betonfelületekkel, akár a kifutópályákkal, akár az utastereket tekintjük?

- Egy repülőtér működésében elsősorban a funkcionalitás és a repülésbiztonság a meghatározó szempont. A betonfelületek alkalmazása a futópályáknál nem is kérdéses, hiszen rendkívül nagy dinamikus és hőterheléses igénybevételnek kell megfelelniük. A tisztíthatóság itt elsősorban a téli üzemnél, a jégmentesítés és a hókotrás szempontjából fontos. A terminálokon a járófelületeket általában gresch-lapokkal borítjuk, a régi márványfelületeket idén cseréltük ki, több mint harmincéves használat után. A terminálokon naponta akár 50 000 induló és érkező utas fordul meg, állandó a takarítás és fontos a felületek tisztíthatósága.

A LEGKORSZERŰBB ANYAGOK ÉS TECHNOLOGIÁK A REPÜLŐTÉRI MUNKÁKNÁL



Párhuzamosan zajlottak az elmúlt hónapokban a repülőtér leszállópályájának korszerűsítési, illetve az új utasmóló építési munkái. A generálkivitelező KÉSZ Építő és Szerelő Zrt. a jelenleg elérhető legkorszerűbb anyagokkal és eljárásokkal dolgozott a speciális igényekkel bíró, emellett szigorúan védett munkaterületen. Itt megszerzett tapasztalataikat osztjuk meg a Beton újság olvasóival. A cikk elkészítésében a társaság munkatársai:

Székács Norbert vasbeton szerkezetépítő főmérnök

Friedrich Zsolt Sándor létesítményfelelős

Kesztnér Andor mély- és vízépítési igazgató

Kovácsik Tamás létesítményfelelős közreműködtek.

- Tavaly az ún. földet érési zóna 900 méteres szakaszán cserélték ki a betonburkolatot, idén pedig a pálya középső részének 1 400 méteres szakaszát. A futópálya e szakaszán milyen hibákat találtak a beton szerkezetének mélyreható vizsgálata alapján? Hogyan használódik el a pálya a fokozott terhelés alatt?

- A bazaltbeton egy nagy szilárdságú, jól terhelhető betontípus. Ahhoz, hogy megértjük, mitől használódhat el, hogyan károsodhat mégis egy futópálya, a pályaszerkezetet egészében kell vizsgálni. A beton használatával merev pályaszerkezet építhető, ám ahhoz, hogy ez a szerkezet ne sérüljön a rendkívüli terhek hatására, illetve ne alakuljon ki feszültségelhajlás az anyagban, szükséges egy jóval rugalmasabb, de kellő teherbírással rendelkező ágyazati réteg építése. Ez általában, ahogy a futópálya esetében is, ckt (cement kötésű talaj). A betonburkolatok építése során meg kell határozni a vastagság és az anyagminőség alapján egy táblaméretet, amelyben a burkolat tartós lesz. A táblaméret növelésével emelkedik a repedéshajlandóság, ami a szilárdulás közbeni zsugorodási feszültségelhajlásból, a későbbi hőtágulásból, illetve magából a merev szerkezeti tulajdonságból is ered. Tehát a betonburkolatú pályák táblák építésével készülnek. Szeretnénk elkerülni, hogy a táblaszéleknél a csapadék és egyéb technológiai vizek lejussanak az ágyazati szintig, ezért ezeket a réseket ki kell tölteni, a víz útját el kell zárni.

Az 1-es futópálya építése során az akkori gyakorlatnak és technológiai szintnek meg-

felelően ezeket a lezárásokat bitumen alapú kitöltő anyaggal végezték, ami hosszú távon jól működik aszfalt-aszfalt csatlakozásoknál, de az anyagkülönbözőség miatt a betonnal nem képes jól együttműködni. Ezek a tömítések az idő előrehaladtával már nem működtek, a víz és egyéb folyékony anyagok bejutottak az ágyazatba. A repülőtéren téli üzemben karbamid nevezetű olvasztó oldatot használnak jégtelenítésre, aminek a bazaltbeton-burkolat képes ellenállni, de az ágyazati ckt rétegben megbontja a cementkötéseket, hosszú távon gyakorlatilag homokos kavicsná változtatva azt. Ennek következtében egyre több csapadék jut be, az ágyazaton belüli vízmozgás kimossa a kötéstől felszabadított talajszemcséket. Így a merev pályaszerkezet alatt meggyengül vagy eltűnik a szükséges rugalmassággal és megfelelő teherbírással rendelkező réteg. Ezek után a bazaltbeton-burkolatnak kell felvennie az összes terhet, amit már nem tud jól átadni a következő rétegnek. Így repedések és teljes keresztmetszetű táblatorések alakulnak ki, amelyek tovább gyorsítják az ágyazatromlást, ez végül egy öngerjesztő folyamatba megy át. A táblák összetörnek, az ágyazati réteg legyengül, extrém esetben eltűnik.



- Milyen anyagokat és technológiát használtak a felújítás során? Szükség volt-e valamilyen speciális anyagra vagy eljárásra?

- A felújítás során a ma elérhető legfejlettebb technológiájú anyagokat használtuk, valamint a ckt és a bazaltbetonanyagok is fejlődtek az évek során. A betontáblák mérete 7,5x7,5 méter helyett 5x5 méteresre változott, így ellenállóbbak és tartósabbak lesznek a korábbiaknál. Speciális bevontú hézagvasak kötik össze őket egymással, amelyek csak azokban az irányokban engedik mozogni a táblákat, amerre mi szeretnénk. Az említett bitumenes hézagitöltés már a múlté. Egy új, modern, két-komponensű műgyanta alapú, rugalmas kitöltőanyagot építettünk be, amely hosszú távon is képes hatékonyan együttműködni a csatlakozó betonfelületekkel. Így a korábban ismertetett romlási folyamat nem tud majd kialakulni.

- A repülőtér új, B-oldali utasmólójának (Pier B) építése párhuzamosan zajlott a futópálya rekonstrukciójával. Ez milyen különleges vasbeton- és betonépítési technológiákat igényelt?

- Az épület tartószerkezeti kialakítása alapvetően helyszíni, látszó monolit vasbeton szerkezettel történt, amely az indulási szintű csarnoktér erőteljes, de rendezett belső megjelenését is biztosítja a raszterenként ismétlődő, azonos keresztmetszetű (60/120 cm) keretállásokkal. A közönségforgalmi területeken látható vasbeton szerkezeti elemek (pillérek, fő- és fiókgerendák, lépcsőházak vb. falai) felülete minden szinten 1. kategóriájú, világos látszóbeton minőségű. Az építészeti igényeknek megfelelő, alkalmazott szabványokban szereplő értékektől eltérő, tervezők által összeállított, magas követelményszintű látszóbeton felületek kialakítása során sikerült szoros együttműködést létrehozni a tervezők, valamint a zsalu- és a betontechnológia érintett szereplői között. A felületek többszöri, a legpróbb részletekre kiterjedő (lenyomati kép, átkötések kiosztása, felületi homogenitás, élek, sarkok, munkahézagok kialakítása, megjelenése) próba után érték el végleges formájukat. Külön kiemelendő a tartószerkezeti tervezők szerepe, akik a szerkezeti csomópontok ki-, illetve átalakítása során rugalmasan próbálták a kivitelezői kéréseknek eleget tenni, a látványbeton-szerkezetek műszaki megvalósíthatóságát szem előtt tartva.

- Kifejezetten sok látszóbetont használtak az utasmóló építéséhez. Ezek kivitelezése milyen különleges anyagot, technológiát igényelt?



- Kiemelt gondosságot igényelt a zsaluzatok előkészítése, anyagválasztása, a betonok helyszíni ellenőrzése, bedolgozási technológiája, utókezelése, az elkészült felületek utólagos mechanikai védelme, amelyet a magas munkafegyelem és a szakki-vitelezők kellő odafigyelése révén sikerült megvalósítani. A MEVA rendszerei közül a földszinti pillérekhez a CaroFalt pillérzsaluzati rendszert alkalmaztuk, Alkus héjalással, a falakhoz, emeleti pillérekhez, fő tartógerendák oldalaihoz pedig a Mammut keretes zsaluzatot, faanyagú előhéjalással - amiből több típust is kipróbáltunk -, ezek mind jól vizsgáztak. A magas (6,00-9,00 m) födémek kivitelezéséhez az ID 15 keretes támaszrendszer biztosította az előszerelhetőségből adódó, ütemezhető zsaluzati tartószerkezet vázát, hagyományos fatartós-zsaluhéjas borítással. Mindezen időigényes feladatokat a munkafolyamatok térbeli és időbeli optimalizált szervezésén felül innovatív szerkezet-építési megoldások alkalmazásával tudtuk a szűk határidőn belül megvalósítani.

Kiemelhető az indulási szint alatti földemlemez betonacél-szerelésének (~160 t) kiváltása BAMTEC betonacél szőnyegekre,

melyet már a SkyCourt épületnél is sikerrel alkalmaztunk 7 évvel ezelőtt. Ennek áttekintését a BIM Design Kft. készítette vashányad optimalizálás mellett, melyet a tényleges igénybevételre való tervezés tett lehetővé, ezt a Bamtec HU Gyártó Kft. által készített méretpontos betonacél szőnyegekkel tudtuk lekövetni. Ezzel a technológiával a csökkentett anyagmennyiségből adódó költség-megtakarításon felül a betonacél-szerelés helyszíni munkaidő-szükségletét jelentősen redukáltuk - így a járulékos költségeket (pl. toronydaruzás) is - a hagyományos szerelésnél gyakrabban előforduló szerelési hibák minimálisra szorítása mellett, mivel a betonacélok már a pontos helyükre illesztve érkeztek a helyszínre, a szőnyegek elhelyezése és kiterítése után pedig a terv szerinti vasalási képet adták vissza. A technológia időmegtakarítása a hullámtávtartók alkalmazásával, illetve nyírási-átszűrődési vasalási csapokkal kombináltnak adta az elérhető legjobb eredményt.



Magyarország előrelépett a gazdasága zöldítésében

Magyarország előrelépett a gazdasága zöldítésében és a kibocsátás-csökkentésben, de gyorsabban kell haladnia a fosszilis tüzelőanyagok megújuló energiaforrásokkal való helyettesítése, az épületek energiahatékonyságának javítása és a fenntartható közlekedés előmozdítása terén – áll az OECD újonnan megjelent értékelésében.

Magyarország Környezetvédelmi Teljesítményértékelése szerint, amit az OECD harmadik alkalommal készített el, többet kell tenni a levegő- és vízszennyezés ellen is. Hazánkban a részecsk kibocsátásból származó levegőszennyezésnek való kitettség az egyik legmagasabb az OECD-országok közül. Tíz emberből közel négyhez rossz minőségű ivóvíz kerül, és a népesség közel harmada olyan háztartásokban él, amelyek nincsenek szennyvízkezelő létesítményekhez csatlakoztatva.

A jelentés ambiciózusabb környezetvédelmi célok meghatározását, a szabályozás betartatásában határozottabb fellépést, a vízügyi és környezetvédelmi irányítás közös intézményrendszerbe történő visszaszervezését, valamint a szabályozás betartatásáért és a környezetvédelmi ellenőrzésért felelős szakapparátus egy hatóságba történő átcsoportosítását javasolja.

„Az élénkülő ipari tevékenység és nö-

vekvő energiafogyasztás fokozza a környezetre nehezedő nyomást Magyarországon. Ugyanakkor a válság után újraindult gazdasági növekedés lehetőséget ad az energiahatékonyságba és a megújuló energiákba való erőteljesebb befektetésre, a zöld növekedésre és a körforgásos gazdaságra való áttérés felgyorsítására” – mondta Anthony Cox, megbízott környezetvédelmi igazgató az értékelés budapesti bemutatóján.



CEMKUT

A 305/2011/EU rendelet (CPR) alapján 1414 azonosító számon bejelentett, a 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet alapján kijelölt Tanúsító és Műszaki Értékelő szervezet.
Akkreditált vizsgálólaboratórium.

Szakértelem biztos alapokon

Vizsgálatok, mérések:

- Cement
- Mész
- Beton
- Habarcsok
- Beton termékek
- Gipsz alapú anyagok
- Üveg- és kerámiapár
- Mintavétel, minta-előkészítés
- Környezetvédelem és munkaegészségügy



Termék és ÜGYE tanúsítás
Műszaki értékelés (ETA, NMÉ)



EHS szolgáltatások



Tanácsadás



Kutatás

1034 Budapest, Bécsi út 122-124. - 1300 Budapest, Pf.:230
+36 1 388 3793 - cemkut@cemkut.hu - www.cemkut.hu

Új megfelelésgértékelési tevékenységek a Cemkut Kft.-ben

URBÁN FERENC ÜGYVEZETŐ, CEMKUT KFT.

A Cemkut Kft. több mint 25 éve végez az építési termékek forgalomba hozatali és beépítési követelményeire kapcsolódóan megfelelésgértékelési tevékenységeket. E szolgáltatások fokozatosan felépítve a Műszaki Értékelő Iroda létrehozásával váltak teljes körűvé.

A Cemkut Kft. 1991-ben alakult a SZIKKTI Cementkutató Osztály bázisán, majd kiegészült az energetikai, később az analitikai és beton részlegekkel. A jogelődök több évtizedes tapasztalatára alapozva képessé vált a cement, a beton, a mész és az egyéb építőanyagokkal – azok nyers-, alap- és kiegészítő anyagaival – kapcsolatos vizsgálatok, K+F és szakértési feladatok elvégzésére. Tulajdonosa a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség, független, pártatlan szervezet.

A megfelelésgértékelési tevékenység magában foglalja a vizsgálat, a tanúsítás és az ellenőrzés tevékenységeket, amelyeket az arra kijelölt és jogszabály előírása esetén bejelentett megfelelésgértékelő szervezetek végezhetnek. Folyamatosan fejlesztett akkreditált vizsgálólaboratóriumunk mellett 2007-től végzi Tanúsítási Irodánk számos építési termék esetén aktuálisan a 305/2011/EU (CPR), illetve a 275/2013. (VII.16.) Korm. rendelet szerint az építési termék és üzemi gyártásellenőrzés tanúsítását, felügyeletét. Ezen tapasztalatra alapozva létrehoztuk Műszaki Értékelő Irodánkat, amely olyan építési célú termék esetén jogosult eljárni, amelyre nem, vagy csak részben vonatkozik európai harmonizált vagy – NMÉ esetén – magyar szabvány/műszaki előírás.

Építési termék – néhány kivételtől eltekintve – csak Teljesítménynyilatkozattal hozható forgalomba, építhető be, ezt a gyártónak a forgalomba hozatalkor kell kiállítania. Az építési termékek teljesítménye állandóságának az alapvető jellemzőik tekintetében való értékelését és ellenőrzését a CPR V. mellékletben meghatározott TÁÉE rendszerek valamelyikének megfelelően

kell elvégezni. Hogy melyik rendszert kell alkalmazni, azt az építési termékre vonatkozó harmonizált szabvány (hEN), nemzeti szabvány (MSZ), európai műszaki értékelés (ETA), nemzeti műszaki értékelés (NMÉ) rögzíti – figyelembe véve a bizottság határozatait.

A Tanúsítási Iroda szolgáltatásait az építési termékre vonatkozó harmonizált és nemzeti szabványok alapján végzi, ezek műszaki területét jelentősen kibővítettük.

A Műszaki Értékelő Iroda szolgáltatása az építési termékek műszaki értékelésének elkészítése, amely az EGT tagállamokban érvényes Európai Műszaki Értékelés (ETA) vagy a csak Magyarországon érvényes Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ) lehet. A műszaki értékelés önmagában nem tekinthető a teljesítménynyilatkozat kiállításának megalapozó dokumentumaként, szükséges még a – meghatározott TÁÉE szerint – az üzemi gyártásellenőrzés kialakítása és működtetése, a terméktípus meghatáro-

zása, továbbá – 1, 1+ és 2+ TÁÉE rendszer esetén – a termék teljesítményállandósági vagy üzemi gyártásellenőrzési tanúsítványa.

Olyan nem építési termék esetén, amely jogszerűen forgalomba hoztak, a kérelmezővel való megállapodás alapján Alkalmazástechnikai bizonyítvány (ATB) adható ki, amely a termék megfelelését igazolja az adott (építési) felhasználási területre.

Bővebb információk, kérelmező lapok: www.cemkut.hu/dokumentumok

Ugyanitt megtalálhatók szolgáltatási tevékenységeink „A tanúsítható termékek felsorolása és az értékelési kritériumok”, valamint a „Termékek műszaki értékelő tevékenység termékkör felsorolása” c. tájékoztatókban.

Egyidejűleg akkreditált vizsgálólaboratóriumunkban is új műszereket helyeztünk üzembe – amelyekkel kapcsolatos új szolgáltatásainkról majd külön cikkben számolunk be.

CEMKUT
CEMKUT Kft., műszaki értékelő szerv (TAB)
Cím: H-1034 Budapest, Béta ut. 122-124. • Levélcím: H-1300 Budapest, Pf.: 230
Tel.: +36 1 388 3793 • E-mail: csomagi@cemkut.hu • Internet: www.cemkut.hu

Nemzeti Műszaki Értékelés - NMÉ

Az építés termék kereskedelmi megnevezése:
„Termék megnevezése típusa, egyéb azonos”

Az építés termék gyártója:
„Kérelmező megnevezése”
(Kérelmező címe)

Az építés termék gyártó üzeme:
„Üzem megnevezése”
(Üzem címe)

A termék tervezett felhasználási területe:
...

A 305/2011/EU rendelet IV. melléklete szerint a termékkör kódja, megnevezése:
„P13”

A termék teljesítmény állandóságának értékelési és ellenőrzési rendszere (TÁÉE):
„P16”

Ezen műszaki értékelés az alábbi melléklettel együtt érvényes:
• Nemzeti Műszaki Értékelési rendelet
• Műszaki leírás

Jelen műszaki értékelés a megadott építési termékre az első kiadás dátumától, Magyarországon érvényes dokumentum, mely kizárólag fent megnevezett termék, gyártó és gyártó árucímére érvényes. Összeállítás nem alapozza meg a teljesítménynyilatkozat kiállítását, melyhez a megadott TÁÉE rendelet szerint – 1, 1+ és 2+ esetén – szükséges a termék Teljesítmény Állandóságának vagy Üzemi Gyártásellenőrzési Megfelelésgértékelési Tanúsítvány, illetve – 3+ esetén – Tipusvizsgálati bizonyítvány.

A műszaki értékelés kiállításának joghatárát a visszavonást a nemzeti műszaki értékelés, különben, ha a Bizottság a 305/2011/EU rendelet 25. cikke szerint hivatkozott közigazgatási, a NMÉ érvényessége időtartama köti, melyet kizárólag kizárólagosan ellenőrizhet.

Aratott:
Értékelési száma:
visszavonásig

Kiadás dátuma: „Kiadás dátuma” (Változat dátuma)

Urbán Ferenc
Ügyvezető

CEMKUT
CEMKUT Kft., kijelölt tanúsító szerv
Cím: H-1034 Budapest, Béta ut. 122-124. • Levélcím: H-1300 Budapest, Pf.: 230
Tel.: +36 1 388 3793 • E-mail: csomagi@cemkut.hu • Internet: www.cemkut.hu

Üzemi Gyártásellenőrzés Megfelelésgértékelési Tanúsítványa

A Magyar Parlament 1997. évi LXXVIII. törvény (Építési Törvény) 41. §-ának és módosításainak alkalmazása szerint, összhangban a 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelettel és annak módosításával, valamint az építési termék egyenértékűségi követelményekről és besorolásáról, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól szóló 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelettel, a tanúsító szerv a 2+ rendszer szerint végrehajtott eljárások alapján tanúsítja az alábbiakban megadott termék(ek) üzemi gyártásellenőrzésének megfelelését:

Beton
megnevezésű építési termék,
melyet a(z)
0
mint gyártó az alábbi címen
0
állít elő az MSZ EN 206 és az MSZ 4798-1, II. MSZ 4798 szerint.

A tanúsító szerv megállapítja, hogy:

- a terméktípus meghatározása megfelel;
- és a gyártó végzi
- az építési termék teljesítményének értékelését vizsgálatok (bővebb leírás a mellékletben), mérésekkel, felmérésekkel, vizsgálatokkal és a szükséges forgó termék bázis dokumentációját alapján;
- az üzemi gyártásellenőrzést;
- a gyártó a termék a gyártó által vett minták megfigyelését vizsgálati terv szerint történő vizsgálatot;
- és végül az üzemi gyártásellenőrzés közzétett vizsgálati, vizsgálati és értékelési.

A tanúsító szerv

„Összeállítás a gyártó árucím és az üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálatát;

és végül az üzemi gyártásellenőrzés közzétett vizsgálati, vizsgálati és értékelési.

A termék(ek) üzemi gyártásellenőrzésének vizsgálati, ellenőrzési és értékelési eredményeit a CKT-132/1/2018 működési módjában írták meg.

Ezen tanúsítvány alapján a gyártó a teljesítménynyilatkozat kiállítását.

Ha a tanúsítvány felpozíciója a gyártó a CEMKUT Tanúsítási rendszerben ellenőrizhető.

CEMKUT

A tanúsítványt azonosítja: CK-CPR-TO
A tanúsítványt érvényesíti: visszavonásig

Kiadás dátuma: „P13”

Urbán Ferenc
Ügyvezető

A BETON ÚJRAHASZNOSÍTHATÓSÁGA ADALÉKANYAGKÉNT

DR. CZOBOLY OLIVÉR LABORATÓRIUMVEZETŐ, BETON TECHNOLOGIA CENTRUM KFT.

Az újrahasznosítás egyre inkább a mindennapjaink részévé válik. Már az építőipar területén is sokszor találkozunk az építési-bontási hulladékok szelektív gyűjtésével, újrahasználatra való előkészítésével. Ennek egyik szép példája a pécsi magasház bontásából származó hulladék kezelése, amelyből önmagában 22 549 tonna törmelék keletkezett [1]. Hazánkban a szelektíven gyűjtött betonhulladékot többségében feltöltéshez, útépitéshez használják fel, pedig jelentős része megfelelné beton adalékanyagnak is.

Az Európai Adalékanyag Szövetség (UEPG) éves statisztikát készít 39 ország, köztük Magyarország különféle eredetű adalékanyag-előállításáról [2]. Becslésük szerint 2015-ben hazánkban 58 millió tonna adalékanyagot állítottak elő, amelynek mindössze 3,4%-a volt újrahasznosított adalékanyag (1. táblázat). A statisztika jól mutatja, hogy a környező országok hasonlóan, vagy még rosszabbul állnak az újrahasznosított adalékanyag előállítás, illetve felhasználása terén. Anglia, Belgium, Hollandia vagy éppen Németország példája viszont jól mutatja, hogy ebbe az irányba volna mit fejlődünk.

A környezetvédelmi szempontok mellett egyre inkább erősíti ezt az igényt a betonipar hirtelen fellendülése miatti adalékanyag-hiány is. Napjainkban országszerte mind komolyabb problémát jelent a megfelelő minőségű adalékanyag beszerzése, amely részben pótolható lenne újrahasznosított adalékanyaggal is.



Ennek korábban főként a hiányos szabályozás, illetve a nem megfelelő szakmai tapasztalat jelentett gátat. Ezt pótolandó a fib (Nemzetközi Beton Szövetség) Magyar Tagozata még 2005-ben készített egy irányelvet a „Betonkészítés bontási, építési és építőanyag-gyártási hulladék újrahasznosításával” címmel [3], amely a mai napig hasznos szakirodalmat jelent a téma iránt érdeklődőknek.

Azóta megjelent az MSZ 4798:2016 szabvány, illetve az 1M és 2M szabványmódosítás is. Ezek már foglalkoznak az újrahasznosított betonnal. (A szabvány szerint újrahasznosított betonról beszélünk, ha újrahasznosított adalékanyagot vagy az adalékanyag-mennyiségre vonatkoztatva több mint 5 tömegszázalék visszanyert adalékanyagot tartalmaz. A visszanyert adalékanyagnál megkülönböztetünk frissbetonból mosással visszanyert adalékanyagot, illetve az építési folyamatban még fel nem használt, megszilárdult beton törésével előállított visszanyert adalékanyagot.) Ez a szabvány így már korlátozottan lehetőséget biztosít a bontott beton adalékanyagként történő újrahasznosítására.

„A szakmai tapasztalat hiánya viszont a mai napig komoly problémát jelent.

Az újrahasznosított betonról az a kép alakult ki, hogy mindig rosszabb jellemzőkkel bír, mint a szokványos adalékanyagú beton. A káros hatás megfelelő körültekintéssel azonban orvosolható.



Ország	2015-ben előállított adalékanyag becsült mennyisége [millió tonna]						
	Homok és kavics	Zúzottkő	Tengeri	Újrahasznosított	Helyszínen újrahasznált	Gyártott	Összesen
Anglia	49	121	12	52	2	12	248
Ausztria	63	33	0	4	0	2	102
Belgium	13	45	6	15	0	1	81
Hollandia	50	0	12	18	0	0	80
Horvátország	4	15	0	0	0	0	20
Magyarország	40	16	0	2	0	0	58
Németország	231	207	10	68	0	29	545
Románia	55	34	0	0	0	0	90
Szlovákia	10	18	0	0	1	0	30
Szlovénia	3	8	0	0	0	0	11

1. táblázat: 2015-ben előállított különféle adalékanyagok becsült mennyisége (UEPG statisztikája alapján)

Az újrahaznosított, illetve visszanyert adalékanyagoknál sokkal nagyobb jelentősége van a rendszeres alapanyag-vizsgálatoknak és a körültekintő összetétel-tervezésnek, mint a szokványos adalékanyagoknál. Megfelelő újrahaznosított, illetve visszanyert adalékanyag esetén akár a szokványos adalékanyaggal készült betonnal megegyező, sőt annál kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező betont is lehet gyártani.



Egyik kísérletsorunknál vizsgáltuk, hogy milyen hatása van, ha a természetes eredetű osztályozott homokos kavics adalékanyagból a durva (4/16) frakciót teljes mértékben jó minőségű visszanyert, tört adalékanyaggal helyettesítjük. A visszanyert, tört adalékanyagot 2 éves beton próbakockák törésével állítottuk elő. Az adalékanyagok felhasználás 150 mm élhosszúságú próbakockák átlag testsűrűsége 2 407 kg/m³ volt az újrahaznosításakor, míg az átlag nyomószilárdsága 76,2 N/mm². (A visszanyert, tört adalékanyagot pófás törővel kétszeri töréssel, majd száraz osztályozással állítottuk elő.)

A kísérleteknél alkalmazott betonösszetétel a 2. táblázatban látható. A betont 5 percig kevertük a homogén elkeveredéshez. A folyósító adalékszer mennyiségének változtatásával minden keveréknél F4 konzisztenciaosztályt állítottunk be. Egyes keverékekben szálakat is alkalmaztunk, amelyeket minden esetben a frissbeton megkeverését követően adagoltunk a betonhoz. A szál adagolását követően további 5 percig kevertük a szálal betonokat.

Anyag	Típus	Tömeg [kg/m ³]
Adalékanyag	0/4 mm frakció (45%): természetes homok	824
	4/16 mm frakció (55%): természetes kavics vagy visszanyert, tört beton	1008
	Összesen (100%)	1832
Cement	CEMI I 42,5 N (Duna-Dráva Cement)	380
Víz	m _w /m _c 0,43	163
Adalékszer	polikarboxilát-éter hatóanyagú folyósító	max 0,7 mc%
Szál	acélszál, illetve polimer makroszál	0,5 V%

2. táblázat: Kísérleteknél alkalmazott betonösszetétel

A 3. táblázatban látható, hogy megfelelő visszanyert, tört adalékanyag esetén nagyobb nyomószilárdságot lehetett elérni, mint a szokványos osztályozott homokos kavics alkalmazásával. (A 3. táblázatban az osztályozott homokos kavicsal készült keverékek HK, míg a homokkal és visszanyert, tört adalékanyaggal készült összetételek REC jelöléssel szerepelnek.)



Minta jelek	Nyomószilárdság [N/mm ²]	Testsűrűség [kg/m ³]
HK-szál nélküli	91,34	2382,02
REC-szál nélküli	99,13	2357,61
HK-acélszál-0,5V%	74,19	2286,14
REC-acélszál-0,5V%	100,56	2297,27
HK-polimer makro szál-0,5V%	88,88	2355,69
REC-polimer makro szál-0,5V%	101,57	2283,48

3. táblázat: Átlag nyomószilárdság és testsűrűség 90 napos korban (minden eredmény 3 mérés átlaga)

Vizsgálatai eredményeink igazolták, hogy megfelelő alapanyaggal és körültekintéssel az újrahaznosított beton jellemzői hasonlóak, vagy akár jobbak lehetnek, mint a szokványos adalékanyagok betonoké.



Köszönetnyilvánítás:

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani a BME Építőanyagok és Magasépítés Tan-
székének, illetve különösképpen dr. Balázs L. Györgynek, dr. Salem G. Nehmennek és dr. Majorosné dr. Lublóy Évának értékes tanácsaikért, segítségükért.

Felhasznált irodalom:

[1] Jakab R. (2018): A pécsi magasház bontásából származó hulladékok kezelése, utóhasznosítása, Beton szakmai lap, XXVI. évfolyam III. szám, p. 13.

[2] Európai Adalékanyagok Szövetsége (UEPG): <http://www.uepg.eu/statistics/estimates-of-production-data/data-2015>

[3] fib Magyar Tagozatának Műszaki Irányelv Bizottsága (2005): Betonkészítés bontási, építési és építőanyag-gyártási hulladék újrahaznosításával Beton- és vasbetonépítési Műszaki Irányelv, ISBN: 963 420 846 0, 120 p.

http://www.fib.bme.hu/konyvek/beton_bontasi_hulladekkal.pdf

Hiszünk a betonban - Érzelem és értelem az építészetben és azon túl

FŰR-KOVÁCS ADRIENN ÜGYVEZETŐ, AVERS FIBER KFT.

LEPP KLÁRA VÁLLALATI KAPCSOLATOK SPECIALISTA, CRH MAGYARORSZÁG KFT.

„Inspirációk az építészet számára” alcímmel május közepén rendezték meg közel száz fő részvételével a C3 Atelier Budapest Innovációs Tudásközpontban azt a szakmai napot, amely több cég összefogásával jött létre. Az előadások során olyan, a gyakorlatban alkalmazható tervezési és kivitelezési technikákat mutattak be, amelyek révén idő és munkaerő takarítható meg.

Az előadások négy fő téma köré csoportosultak, ezek közül a bevezető rész az **intelligensen tervezhető és kivitelezhető betonszerkezetekről** szólt. Pluzsik Tamás, a CRH Magyarország Kft. senior alkalmazási tanácsadója nyitotta meg a konferenciát a Cement és Beton - Biztonság és Bizalom c. előadásával, ennek fő üzenete a tervezőknek szólt: merjenek bátran gondolkodni a betonban. Ehhez kapcsolódott Csenki Zoltán, a Magyar Doka Zsalutechnika Kft. értékesítési vezetőjének témája: Az intelligens beton: Concremote. A Doka új fejlesztésével rendkívüli biztonság érhető el a kivitelezés során, mivel lehetővé válik, hogy percről percre online kövessük a beton szilárdulásának folyamatát, így pontosan meghatározható a kizsaluzás időpontja.

A gyorsan és esztétikusan megépíthető SWALL homlokzati elemekről Szarka Szabolcs, az SW Umwelttechnik Magyarország Kft. szerkezetépítési üzletágvezetője beszélt, aki a tolcsvai borászati központ palackozó üzemének homlokzattervezésén és kivitelezésén keresztül mutatta be rendszerük időhatékonyságát. A függőleges betonszerkezetek után a vízszintessel folytatta Sipos László, a Verbau Kft. ipari padló részleg vezetője, aki főképp a tervezőkhöz, műszaki ellenőr kollégákhoz szólt. Előadásában kifejtette, hogy mit várhatunk el egy ipari padlótól és mindezzel mikor elégedett a beruházó.



A konferencia második nagy témaköre a **szemlélet- és technológiaváltással megvalósuló hatékonyságnövelés** volt. Ebben a részben arra kerestük a választ, hogy napjaink kivitelezési problémájára, a munkaerőhiányra milyen megoldása van az egyes gyártóknak. Csenki Zoltán bemutatta az új Dokadek 30 födémzsalu rendszert, amivel rendkívül gyorsan és hatékonyan lehet monolit födémeket kivitelezni. Ezt követően a szálerezített betonszerkezetek speciális felhasználásairól Fűr-Kovács Adrienn, az Avers Fiber Kft. ügyvezetője beszélt, majd kollégái, Szecsey Márton statikus, geotechnikus tervező és Bundschuh Zsófia projekt-

menedzser konkrét projekteken mutatták be a szálerezített betonszerkezetek idő- és gazdasági hatékonyságát.

Szemléletváltás témában volt szó a „SWeep - SW Easy Eco Parking” parkolóház-rendszerről, amiről Alibán Dénes, a Konkret Terv Kft. szerkezettervező mérnöke beszélt. Az előregyártott parkolóház gyorsan megépíthető, további előnye, hogy az előregyártás technológiai előnyével minimalizálják az építmény oszlopait, így sokkal egyszerűbbé és kényelmesebbé válik a parkolás.



Pluzsik Tamás, CRH Magyarország Kft.

„Az esztétikumnak nagy szerepe van közérzetünkben, ezért építészeti szempontból is fontos tudatosan foglalkozni vele.

A konferencia következő blokkjának témája az **érzelem és értelem az építészetben** volt.

Kárpáti Beáta, a CRH fehér cement üzemének képviselője elmondta, hogy elsődlegesen esztétikai okai vannak a fehér cement alkalmazásának, amely egyértelműen hat az érzelmeinkre. A prezentáció második felében a közönség megismerkedhetett

a Zaha Hadid által tervezett londoni Roca Galéria építésének kulisszatitkaival, illetve a megvalósítást lehetővé tevő CEton névre keresztelt, beton alapú kompozit elemekkel.

Sütő András okl. építőmérnök, a Magyar Doka Zsalutechnika Kft. helyettes műszaki vezetője pedig a látszóbeton minősége, a zsalutok, és a képzett munkaerő összefüggéséről tartott előadást. Bemutatta a látszóbeton optimális zsalumegoldásait, valamint rávilágított a figyelmetlen kivitelezésből adódó hibákra.

A szakmai nap zárásaként **a tervek hatékony megvalósulásával** foglalkoztunk. Somlai Péter, a Verbau Kft. vállalkozási vezetője az ipari csarnokok bővítései során felmerülő kihívásokról beszélt. Majd ezt követően Ritter Ádám, a Moratus Kft. ügyvezető-helyettese, műszaki igazgatója szólt előadásában a munkaerőhiány hatásának kivételéről. Elmondta, hogy ez a társadalmi probléma alapjaiban módosítja a szerkezettervezési feladatokat.

A szakmai témákon túl dr. Mérő László matematikus, pszichológus tartott előadást az emberi döntések érzelmi vetületéről. A hallgatóság a prezentáció során sok fontos szempontot ismerhetett meg arról, hogy az alapérzelemnek is van hatása a gondolkodásra, erre még tárgyalási stratégiát is lehet építeni. A kontrollált düh ugyanis javítja az észérvek erejét, s bár igaz a mondás, hogy a harag rossz tanácsadó, de létezik a hirtelen felindulásból elkövetett okosság is.



Fűr-Kovács Adrienn, Avers Fiber Kft. ügyvezető



Kárpáti Beáta, CRH fehér cement üzemtárgya



Dr. Mérő László pszichológus



ATILLÁS

Betongyárak, építőipari gépek, kavicsbánya-ipari berendezések telepítése és áttelepítése, karbantartása, javítása, felújítása, teljes körű rekonstrukciója.

Betongyárak, beton- és vasbeton termékgyártó gépek és technológiák, kiszolgáló berendezések, betonacél megmunkáló gépek, kompresszorok, alkatrészek, részegységek, kopóelemek forgalmazása.



PEDAX BETONACÉL FELDOLGOZÓ GÉPEK

ATILLÁS Bt.

telephely: 2440 Százhalombatta, Benta Major Ipari Park • postacím: 2030 Érd, Keselyű u. 32. • telefon: (30) 451-4670
fax: (23) 350-191 • e-mail: iroda@atillas.hu • web: www.atillas.hu • www.atillas-kompresszor.hu

A BETONSZABVÁNYOK VÁLTOZÁSA 2014 ÉS 2018 KÖZÖTT

DR. BALÁZS L. GYÖRGY EGYETEMI TANÁR, BME ÉPÍTŐANYAGOK ÉS MAGASÉPÍTÉS TANSZÉK

BEVEZETÉS

Az MSZ EN 206-1:2002 és MSZ 4798-1:2004 szabványok évtizedet meghaladó használat után a betonépítés gyakorlati tapasztalatait figyelembe véve megértek a frissítésre és módosításra mind Európában, mind Magyarországon. Az MSZ EN 206-1:2002 szabvány helyébe a közel-múltban az MSZ EN 206:2014, illetve az MSZ EN 206:2013+A1:2017 szabvány lépett. Ez szükségessé tette az MSZ 4798-1:2004 nemzeti alkalmazási dokumentum új szabványokra (MSZ 4798:2016 és MSZ 4798:2016/1M:2017) való cserélését. Ez egyidejűleg lehetővé tette az újabb hazai betontechnológiai szempontok beépítését az MSZ 4798:2016 szabványba, és azok finomítását az MSZ 4798:2016/2M:2018 szabványban.

A betonszabvány 2014 és 2018 közötti változásainak elemzésekor érdemes az MSZ EN 206 európai és az MSZ 4798 magyar szabvány módosulásaival külön foglalkozni. Amíg az előzőeket idehaza jobbra csak tudomásul vesszük és álló betűkkel írva szövegűen bemásoljuk az ezáltal módosuló MSZ 4798 szabványba, addig az utóbbiakat az MSZT/MB 107 műszaki bizottságbeli szabványtárgyalások résztvevői általában hosszas, körültekintő és mélyreható vitában maguk alakítják ki, fogalmazzák meg és dőlt betűvel írva illesztik be az ezáltal szintén módosuló MSZ 4798 szabványba. Itt nem a betűk különböző megjelenési formáján, hanem az általuk megjelenített eltérő szabványosítási feltételeken és lehetőségeken van a hangsúly. Ezeket nem csak helyzetelemzésből, hanem az MSZ 4798 betonszabvány létjogosultságának indoklásául, jelentőségének magyarázatául, a szabványosítási hierarchiában betöltött szerepének tisztázásául is érdemes áttekinteni.

AZ MSZ EN 206 ÉS MSZ 4798 BETONSZABVÁNY 2014-2018 KÖZÖTTI FŐBB VÁLTOZÁSAINAK JEGYZÉKE

Az MSZ EN 206:2013+A1:2017 és a kétszer módosított MSZ 4798:2016 szabvány célja, hogy alkalmazásával olyan beton készüljön, amely teljesíti az építőanyagokkal szemben támasztott alapvető követelményeket, és a szerkezetben a tartóssági követelményeknek a tervezett felhasználás környezeti feltételei mellett megfelel. E szabványok alkalmazási területe a magas- és mélyépítési helyszínen készült (monolit) szerkezetekbe, előregyártott szerkezetekbe, illetve előregyártott szerkezeti elemekbe beépítésre kerülő beton.

Az MSZ 4798:2016 szabvány módosításaival együtt

- a betonra mint termékre (félkész termékre) vonatkozik, és nem vonatkozik a szerkezetbe már beépített betonra;
- az út- és térburkolatok betonjára csak akkor vonatkozik, ha az érvényben lévő útügyi műszaki előírás erre a szabványra hivatkozik;
- valamely előregyártott beton-, vagy vasbeton elem betonjára csak akkor vonatkozik, ha az előregyártott elem termék-, és tervezési szabványa erre a szabványra hivatkozik.

E betonszabványok nem vonatkoznak a gázbetonra (pórusbetonra), a habbetonra, a 800 kg/m³-nél kisebb testsűrűségű könnyűbetonra, hő- és tűzálló betonra, a fabetonra.



A 2014. július 1-jén érvényre lépett MSZ EN 206:2014 szabványban az MSZ EN 206-1:2002 szabványhoz képest a következő fontosabb változások találhatók:

- a szálerősítésű betonok és az újrahasznosított adalékanyagokkal készített betonok vonatkozásában felhasználási szabályokat fogalmaztak meg;
- a pernyére és a szilikaporra a k-érték elvét átdolgozták és új szabályokat határoztak meg az őrlt granulált kohósalak alkalmazására;
- az adalékanyagok felhasználása esetén új elveket vezettek be a tulajdonságok vonatkozásában;
- a megfelelőség értékelését felülvizsgálták és új elvekkel bővítették;
- az öntömörödő betonnal foglalkozó MSZ EN 206-9:2010 szabvány tartalmát beépítették az MSZ EN 206:2014 szabványba;
- a szabványt a különleges geotechnikai munkákhoz alkalmas betonok kiegészítő követelményeivel foglalkozó melléklettel bővítették;
- ajánlásokat építettek be a szabványba az adalékanyagok felhasználására;
- új mellékletben egy érvényes, az átvevő kockázatával kapcsolatos spanyol rendelet szerinti eltérést ismertettek;
- megszüntették az irodalomjegyzéket tartalmazó D mellékletet, illetve egybedolgozták a szabvány végén található irodalomjegyzékkel;
- törölték a G mellékletet, amely az adagolóberendezések követelményének pontosságát tárgyalta.

Az MSZ 4798:2016 jelzetű új szabvány újdonságait következő számunkban közöljük.

Új megoldások és anyagok a VII. Magyar Mapei Betonkenu Kupán

MIKLÓS CSABA BETONADALÉKSZER TERMÉKVONAL VEZETŐ, MAPEI KFT.

Tavasszal arra a bátor döntésre jutottunk, hogy a résztvevők között kiírunk egy pályázatot a június 21-22-én zajló VII. Magyar Mapei Betonkenu Kupa helyszínéül szolgáló víz-felszínre. A győri Széchenyi István Egyetem olyan pazar lehetőséget ajánlott, hogy elhagytuk a Kopaszi-gátat. A csapatok Győrbe utaztak, ahol a házigazda ígéretének megfelelő csodálatos Mosoni-Duna arany-partja mellett kiváló szálláslehetőségek és vendéglátóhelyek tették otthonosabbá ezt a két napot.



A résztvevő cégek mellett hét egyetemi csapat vonult fel kenujával és a másik versenyszám megmérettetéséhez készített betonhídjával, hogy bemutathassa az elmúlt évi fejlesztéseit. A magyar egyetemek mellett ismét ellátogatott programunkra a kolozsvári és a prágai műszaki egyetem, valamint idén először nevezett egy kijevei csapat, ők 1 200 km-ről érkeztek a versenyre.

A zsűri szokásos módon több szempontból is értékelte a versenyzők igyekezetét. A legfontosabb eredmény, hogy a kenuk

győzelmét a BME Navis Caementicia csapata szerezte meg, a házigazda SZIE Sze-navis egysége és a Kolozsvári Egyetem csapata előtt. A leginnovatívabb hidat a Mapei építette.

A „kenuk tudományában” úgy tűnik, hogy a csapatok közel járnak a legjobbhoz. Az elmúlt években voltak már könnyebb hajók, de az 5 méter feletti, kétszemélyes kenuk stabilitását, kellő teherbírását optimálisan 50 kg körüli szerkezetekkel lehetséges elérni.

A három évvel ezelőtt debütáló hídépítő verseny alkotásaiban azonban látszik még a csapatok bizonytalansága. A legfontosabb szabály 80 kg-ban maximalizálja a híd tömegét, amelynek minimum 30 cm szélesnek kell lennie. De azt is szem előtt kell tartani, hogy az alkalmazható szálanyagok maximális hossza nem haladhatja meg a 6 cm-t. A verseny lényege: kinek a hídja bír el több súlyt. A hidakat eltörésig terhelve, a közepén terhelt kéttámaszú tartó nyomatékának kiszámítását követően áll fel a rangsor. A Mapei 16 naposan 100 N/mm² feletti nyomószilárdságú rácsos szerkezetű betonhídja 30 kg/m³ Mapeifibre ST42 polipropilén szálal megerősítve 600 kg-os terhelést viselt el. Az öt méter feletti hosszúsággal a Mapei beton-adalékszeres csapata által megalkotott szerkezet lett a legerősebb, megszerezve ezzel a leginnovatívabb híd díjat.

A jó eredményhez szükség van arra, hogy a rendelkezésre álló kis súlyú beton legoptimálisabb formában osztdjjon el, valamint a



lehető legszívósabb betonkeveréket állítsuk össze. A Mapei erre a célra fejlesztett egy 4 mm D_{max} frakcionált homokot, megkereste a legoptimálisabb cementtartalmat és segítségül hívta a Mapeplast NS20 folyékony nanoszilika adalékszeret, amely hosszabb távon még további szilárdságjavulást is eredményez.



Ez az áthidaló betonszerkezeteknél korábban még nem alkalmazott technológia lehet egy új kor kezdete. Az elmúlt három év tapasztalatai azt mutatják, hogy a kelő megalapozottsággal és odafigyeléssel megalkotott statikus szerkezetek kiválóan működhetnek betonacél felhasználása nélkül is. A betongyárból összekevert szálal betont a sablonba öntve elkészíthető a teherbíró betonszerkezet az oly körülményes és drága acélszerelés elhagyásával.

Célom, hogy a társaságunkhoz tartozó jövő mérnökeivel karöltve alkossuk meg azt a tervezési módot, amely forradalmasítja a szálbetonok felhasználhatóságát.



Népszerű az óvodások körében Cembi és Mixi

Az elmúlt három évben, amióta megjelentette a CeMBeton és a MABESZ a Fedezzük fel együtt a betont! – Cembi és Mixi kalandjai című mesekönyvet, mintegy 15 000 példányban jutott el az ország 700 óvodájába. A 3-8 éves gyermekeket megszólító kiadvány ismeretterjesztő stílusban, Cembi, a beton kisfiú és Mixi, a puttynyos betonszállító autó kalandjain keresztül mutatja be a betont, annak sokszínű felhasználási lehetőségeit. A színes, rajzos könyvet egy kifestő is kíséri.

- Nagy kihívás volt annak idején a mesekönyv megszerkesztése – mondja Asztalos István, a könyv szerkesztője. – A témákat – Hogyan készül a beton, Lakóházépítés, Útépítés, Hídépítés, Alagútépítés, Újrahasznosítás, Dekorációk – viszonylag gyorsan összeraktuk, majd leültem a meseíróval, Ungvári Bélyácz Bettivel és a grafikai tervezővel, Ferling Szonjával, hogy nem szakemberként némi fogalmuk legyen erről az ipárról. Komoly fejtörést okozott az ismeretanyag képi megjelenítése, hiszen ennek a korosztálynak egy mesekönyv esetén elsősorban a képek, a rajzok jelentik a lényegét. A megrajzolt vázlatot legnagyobb unokámmal teszteltem, aki akkor már elballagott az óvodából és készült az iskolába. Cembi figuráját Pinokkió mintájára darabokból raktuk össze, az egyes építési helyszíneket pedig a saját praxisomból előkeresett építéshelyi fotók alapján rajzolta meg Szonja. Fontos szempont volt, hogy ne csak meseszerűek, hanem szakaszerűek is legyenek a rajzok. Az első kiadás elkészülte után tagvállalataink szakembereitől is hasznos tanácsokat kaptunk, így került például munkavédelmi korbát az alagútépítési kép jobb oldalára.

Az első évben a két szövetség a tagvállalataikon keresztül terjesztette a kiadványokat, a cégek elsősorban saját kapcsolatrendszerük segítségével, személyesen juttatták el a mesekönyveket és kifestőket az óvodákba. Az elmúlt két évben pedig személyes kapcsolatfelvétel után, postai úton érkeznek meg az intézményekbe a könyvek. Emellett rendezvényeken is hozzá lehet jutni Cembi és Mixi történetéhez, a CeMBeton, illetve a MABESZ minden évben számos nagyobb szakmai rendezvényen is részt vesz, és a többi szakmai kiadvány mellett



a betonos mesekönyvet is mindig népszerűsítik. A tapasztalatok szerint általában ezt kapkodják el legelőször a résztvevők, függetlenül attól, hogy egy főiskolai vagy egy magas presztízsű nemzetközi eseményről van-e szó.

A könyvvel kapcsolatos visszajelzések egyértelműen kiválóak, minden intézmény nagy szeretettel fogadta Cembi és Mixi történetét. Az óvónők tapasztalatai szerint elsősorban a kisfiúnál arat sikert a kiadvány, hiszen várhatóan ők lesznek a jövő szakemberei. A mesekönyvet a két szövetség saját költségén állítja elő és terjeszti, így az óvodáknak nem kell fizetnük értük. Sok intézménynél ma ez is fontos szempont, hiszen számos családban ritkán tud kézbe venni új mesekönyvet a gyermek.

A CeMBeton és a MABESZ évente országosan mintegy 200 óvodát ér el 4-5 000 példánnyal. Mivel meglepően nagy a mesekönyv sikere, a szövetségek által működtetett Betonnépszerűsítő Munkacsoport gondolkodik a folytatáson. A népszerűsítési tevékenység a 0-100 éves korosztályt cé-

lozza meg, így az iskolás korosztályhoz is igyekeznek eljuttatni szakmai kiadványokat, oktatási anyagokat. Már eddig is nyújtottak szakmai segítséget az általános iskolai tananyag betont érintő részének frissítésével kapcsolatban, és a betonos szakirányban tanuló középiskolások számára is készítettek egy, a mai tudást hordozó, tananyagba illő kiegészítő segédletet, amelyet hamarosan eljuttatnak az iskolákhoz.



Magyar stadionok is épülnek LAFARGE cementből

A LafargeHolcim Csoport globálisan és Magyarországon is tevékenyen hozzájárul a nemzeti sportinfrastruktúra fejlesztéséhez. Az oroszországi futball világbajnokság stadionjai mellett a hazai arénák építkezésénél is kulcsszerephez jutott.



„A szűk határidőkre épülő nagy infrastrukturális projektek mindig komoly kihívást jelentenek. A LafargeHolcim Csoport vezető globális építőanyag-vállalatként Magyarországon is képes megfelelni ezeknek az igényeknek. A Királyegyházi Cementgyár innovatív gyártási technológiája minden kiemelt építési projekthez lehetővé teszi a folyamatosan magas minőségű cementbeszállítást. Büszkéek vagyunk arra, hogy preferált partnere lehetünk a magyar sportélet megújítását célzó infrastrukturális beruházásoknak, ezzel is hozzájárulva az egészséges életmódhoz, a sport népszerűsítéséhez” – mondta Zadravecz Zsófia, a LAFARGE Cement Magyarország Kft. Értékesítési és marketing igazgatója.

A LAFARGE három termékével van jelen a sportlétesítmények építésénél. A több előnyös terméktulajdonságot egyesítő és zsákos kiszerelésben is kapható CEM III/A 32,5 R-MSR, a vasbeton- és feszítettvasbeton-elemek gyártásánál előnyös CEM II/A-S 42,5 R, valamint a végszilárdságot gyorsan elérő, így előregyártásra optimális CEM I 42,5 N cementtel.

A három termékkel készült betonmixek sikeresen elégtették ki a projektek általános magas műszaki követelményeit. A már korábban, más építkezéseknél is bizonyított, magas nyomószilárdságú és csökkentett hidratációs hőt fejlesztő betonnal elkerülhetővé válnak az esetlegesen keletkező repedések, megnövelve ezzel a hosszú élettartamot, legyen szó a stadionok építésénél alkalmazott alaplemezekről, betonelemekről, merevítőkről vagy oszlopokról.



A LafargeHolcim Csoport a nemrégiben lezajlott oroszországi futball világbajnokság 8 stadionja (Moszkva, Kazany, Jekatyerinburg, Nyiznij Novgorod, Volgograd, Samara, Rostov) mellett a magyar sportinfrastruktúra fejlesztéséhez is aktívan hozzájárul.

A LAFARGE Királyegyházi Cementgyára az elmúlt években közel 70 000 tonna cementet szállított 4 hazai aréna, a székesfehérvári Sóstói Stadion, a békéscsabai Előre 1912 stadionja, a szombathelyi Haladás Stadion, valamint a várhatóan 2018 őszén átadásra kerülő Puskás Ferenc Stadion építkezéséhez.



A Puskás Ferenc Stadion építése - Fotó: Wéber Zsolt

HIDÁSZ NAPOK 2018

PISCH ZSUZSANNA FŐTITKÁR, HIDÁSZOKÉRT EGYESÜLET

A hidász szakma minden területéről válogattunk témákat az idei Hidász Napokra, amelyet jún. 6. és 8. között rendeztünk meg. Az első napon az új Duna-híd tervpályázatáról és külföldi hidakról hallhattak előadásokat a résztvevők, a második napon a hídtartozékok, a vasúti hidak és a közúti hidak kerültek a fókuszba. Az utolsó napon pedig hídtörténeti és innovációs, technológiai témakörökkel foglalkoztunk.

Az új Duna-híd pályázatáról szóló blokkban az előadók ismertették a pályázat előzményeit, lebonyolítását, és a győztes hídtervet is bemutatta a tervező csapat egyik tagja.

Az Innováció, technológia szekcióban három előadás foglalkozott az öszvér hidakkal.

Dr. Molnár Viktor (Széchenyi István Egyetem) a fa-beton öszvér kutatási projektjüket ismertette. Hazánkban még nem alkalmazzák, de nyugaton már hidak esetében is bevált szerkezetípus ez. Építéstechnológiailag három típusa létezik: előregyártott betonöv dupla gerinccel, monolit betonöv és vegyes (kettős) betonöv. A vegyes kialakítás ötvözi a monolit-, illetve az előregyártott vasbeton szerkezetek előnyeit és hasonlít a már megszokott tartóbetétes beton-betonöszvér szerkezetekhez.

Az öszvérhidak alakjának tervezhetőségéről dr. Teiter Zoltán (Uvaterv Zrt.) és Szatmári István (Heed Kft.) tartott előadást. Az öszvérhidak alakváltozásának számítása esetén kérdés, hogy a betont berepedt vagy nem berepedt állapotúnak feltételezzük. A meglévő hidakon mért értékek azt mutat-

ják, hogy jobb számítási modell, ha a betont nem berepedtként vesszük figyelembe.

Záró gondolatként elhangzott, hogy a pontosabb megvalósítás érdekében fontos lenne a meglévő hidakon mért eredmények elemzése és tudományos értékelése: a beton merevségének, a beton lassú alakváltozásának, a beton berepedés hatásának, az együtdolgozás merevségének és a friss beton látszólagos merevségének „tényleges”, a megjelenő végeredményt befolyásoló értékeit meghatározni.

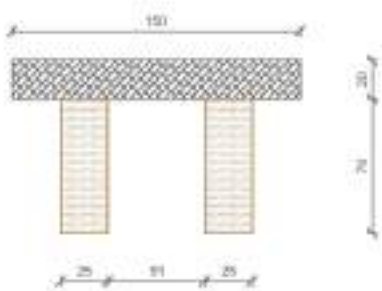
Dr. Kövesdi Balázs (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) előadásában egy új **hibrid hídgerenda** típus kutatásáról beszélt. Az előfeszített rendszerű sűrűbordás hídtartó alsó és felső öve beton, gerince acél trapézlemez.



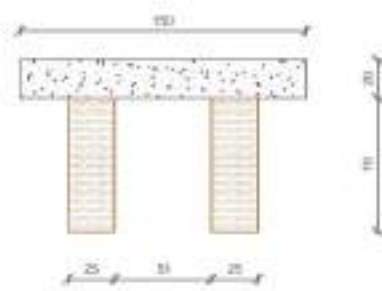
A Hidász-napok fotóit Gyukics Péter fotográfus készítette.



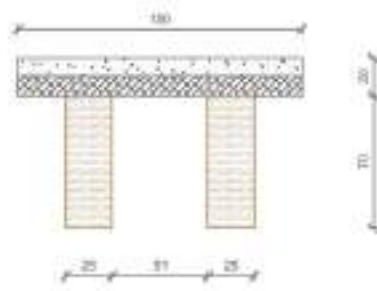
Dr. Dunai László (BME dékán, tanszékvezető) az „Év hidásza” elismerés 2018-as díjazottja, Duma György (MSC Kft), Horváth Adrián (FŐMTERV Zrt.), dr. Dalmy Dénes (Propontis Kft.), aki 2017-ben lett az „Év hidásza”



Előregyártott betonöv dupla gerinccel
(π panel)



Monolit betonöv



Vegyes (kettős) betonöv

BUDAPEST ÚJ HÍDJA

SCHNELLER DOMONKOS STRATÉGIAI FŐIGAZGATÓ, KIEMELT KORMÁNYZATI BERUHÁZÁSOK KÖZPONTJA, A PÁLYÁZAT SZAKÉRTŐI BIZOTTSÁGÁNAK TAGJA



A rendszerváltás óta eltelt időszak legnagyobb egybefüggő, közszféra-vezérelte városfejlesztési beruházása indul Csepelen a következő hónapokban, ennek része egy 30 éve áhított új Duna-híd megépítése. Ma Budapestről legalább 3 híd hiányzik: kettő délről, egy északról. Budapest városfejlesztésének ritmusa, hogy átlagosan 20-25 évente (M0 autópálya hidak nélkül) épül egy-egy új híd északon, illetve délen felváltva. A Csepelen felépülő Duna-híd napi 56 ezer jármű forgalmat tud majd lebonyolítani, tehermentesítve a belvárost.

Az utolsó budapesti híd, amelynek külföldi tervezőjét nemzetközi tervpályázaton választották ki, a Margit híd volt (tervpályázat időpontja: 1871, tervezője Ernest Göüin). A korábbi hagyományt kívánta feleleveníteni a feladattal megbízott Kiemelt Kormányzati Beruházások Központja, amikor 2017. június végén meghívásos nemzetközi tervpályázatot hirdetett Budapest városszerkezeti hianyó új déli Duna-hídjának megtervezésére. Fontosnak tartottuk, hogy a világ szakmai elitjét, azaz a jelenlegi legnagyobb tapasztalattal rendelkező, ugyanakkor „legtrendibb”, esetenként százas nagyságrendben megépült referenciákkal bíró hídtervező cégei mellett valamennyi, az elmúlt évtizedekben a feladattal összevethető méretű, megvalósult hídtervet jegyző hazai iroda meghívást kapjon a pályázatra. Összesen 17-en vettek részt a pályázaton. Hasonlóan körültekintően igyekeztünk eljárni a bíráló bizottság

tagjainak kiválasztása során: a kormányzat képviselői mellett a hazai urbanisztika képviselőivel együtt a hidász-, és mérnök szakma legkiválóbbjai, akadémikusok, egyetemi tanárok, és a műszaki felsőoktatási szféra is magas szinten képviseltette magát.

A bírálat során egy új híddal szemben támasztott legfontosabb elvárások mentén alakították ki véleményüket mind a szakértők, mind a bíráló bizottság. A döntéshozatalnál így a szerkezeti megfelelést, az építészeti-esztétikai megjelenést, a közlekedési-urbanisztikai kérdéseket, a megvalósíthatóságot annak várható költségeivel, valamint a már megépült híd üzemeltethetőségét vizsgálták elsődlegesen. Már a pályázati kiírásnál kiemelten fontos szempont volt, hogy városi hidat építsünk: a már kialakult, illetve a kialakulóban lévő környezettel, hídfő-terekkel párbeszédre lépő objektumot. Emellett feltétlenül szükségesnek láttuk a kötött pályás, azaz villamosközlekedés kialakítását a hídon.

Fontos szempont volt a gyalogos-kerékpáros élmény megteremtése, esetlegesen kilátópontokkal, kellően széles gyalogos-kerékpáros járdákkal, valamint az, hogy a – különösen a budai – partokra miként érkezik meg a híd, milyen méretű lokális észak-déli elválasztó hatást generál a felhajtó infrastruktúra, képes-e humanizálni a megérkezést, vagy érzéketlenül kizárólag az A-ból B-be való minél gyorsabb eljutást tekintni szempontnak. Jóllehet a zsűri tisztában volt azzal, hogy a 400 méternél is nagyobb

szélesség áthidalása erősen determinálja a szóba jövő szerkezeteket és azok variációs lehetőségeit, mégis szempont volt az is, hogy az egyediség mellett reflektáljon a pályamű a budapesti hidak esztétikájára, ritmusára.

Fenti, egyszerre nem könnyen érvényesíthető szempontok figyelembevétele mellett a számos ötletes, Európa vagy a világ bármely nagyvárosában helyálló pályamű közül a bíráló bizottság meggyőző többséggel választotta ki a valamennyi fenti szempontot leginkább szem előtt tartó pályaművet, amely – reménységünk szerint mihamarabb, mostantól számított 5 éven belül megvalósulva – választ ad legalább három fontos kérdésre. Segít megoldani egy térség évtizedek óta megoldatlan közlekedési problémáit, inspirációt és műszaki-esztétikai igazodási pontot jelenthet egy új városrész megvalósítása során, illetve a tőle északabbra található hidakról forgalmat levéve tehermentesíti a belvárost, régóta húzódo megoldatlan kérdések elrendezését katalizálva, összességében tehát sok száz ezer városlakó életminőségét javítja közvetve-közvetlenül.



A pályázat nyertese az UNStudio és a Buro Happold Engineering tervezőirodák alkotta konzorcium lett. Az eredményhirdetést követően Fürjes Balázs, a budapesti fejlesztések kormánybiztosa, a tervpályázat bíráló bizottságának elnöke úgy fogalmazott: „egy fejlesztés sikerét alapvetően határozza meg a gondos előkészítés, a következő évek ennek megfelelően a tervezésről fognak szólni. Kizárólag a kiviteli tervek elkészítését és részletes megvitatását követően születhet felelős döntés arról, hogy a híd valóban megépül-e.”

A 100 éves San Diego-i vasbeton híd felújítása, átalakítása

SZILVÁSI ANDRÁS KOORDINÁTOR, MABESZ

San Diegoban 1914-ben megépítettek egy szokatlan szerkezeti megoldású vasbeton hidat a Georgia street-en. A híd méretei nem voltak különösebben jelentősek, szélessége 10 méter, hossza 23,5 méter volt. Elődjét, az 1907-ben épült rácsos (egyes források szerint fa anyagú) hidat lebontották.

A híd egy besüllyesztett autópályát két oldalát kötötte össze. A kevert beton receptúrája nem ismert. Alátámasztása a két oldalon függőleges beton támfal volt. A támaszfal (alátámasztás) eredetileg csak a felső koszorúgerendánál volt behorgonyozva a környezetébe. Szerkezetét tekintve a híd három hosszanti íves főbordája ült rá a támaszfalra, pontosabban a támaszfal alsó harmadába befogás jellegű kapcsolattal volt rögzítve. A különlegessége abban állt, hogy az útpályát változó lábmagasságú lapos ívekkel támasztotta meg, egy szinte lebegő vasbeton lemezt alakítottak ki a teher viselésére és átadására. Ez függőleges értelemben statikailag jól definiálható, oldalirányát tekintve nem folytonos, a terhelés értelmezése összetett és megbízhatatlan. A lemezek letámasztásai nem tudták átadni a keresztirányú terheléseket vagy a feszítőerőket. A háromcsuklós bekötésű ívek instabilak voltak, mivel a csuklóponton nem volt megbízható a súrlódási kapcsolat. Az 1914. évi elkészülésekor



A Georgiai street hídja egy 1914. évi fényképfelvételen

keletkezett fényképen és a 2008-as felvételen jól látható a hídszerkezet.



A híd fényképe 2008-ban

A kétoldali alátámasztó betonfalazat 0 méter magasságtól 8 méteres magasságot ért el 600 méter hosszon. Ezt a betonfalazatot még a híd építésekor függőleges támaszokkal látták el, a felső síkját egy erős koszorúgerendával fogták össze. Behorgonyzást csak a gerendák magasságában alkalmaztak.

100 év nagy idő – még egy híd életében is

Az eltelt évszázadban néhány alkalommal kisebb-nagyobb javításokat végeztek a hídon, azonban a forgalomnövekedés, az időjárás viszontagságai és a földmozgások elleni védtelensége alaposan megrongálta a híd szerkezeti elemeit. A 2009-es Hídvizsgálati Jelentés (BIR) számos olyan helyet azonosított, ahol kezdeti szerkezetromlások (beton morzsolódása), súlyos repedések és a betonvasfedések hiánya volt észlelhető.

A beton lemállása utáni fedetlen betonacél látványa a támfalon és a hídszerkezeten is jellemző volt.

A felülvizsgálat a támfalak rossz statikai állapotára és alapozási hibájára is rávilágított. Anyagvizsgálatot is végeztek, ahol a magminták a beton belsejében lévő további romlásokat és elégtelen tesztértékeket is kimutattak.

A különböző helyeken vett magmintákból megállapítható, hogy a javítások és az eredeti betonozott helyek vizsgált értékei nagyon eltérnek egymástól.

„A vizsgálatok eredménye alapján világossá vált, hogy a híd nem képes ellátni eredeti feladatát, sürgős felújításra szorul.

A feltáró mérnökök az alábbi megoldási javaslatokat tették:

- Az úszólemezeket cserélni kell.
- Biztosítani kell a fedéllemez korrekt alátámasztását és az erőátadás folytonosságát az alsó felépítményhez.
- Biztosítani kell a három íves hídgerenda feltámasztásának stabilitását a falazaton és környezetében.
- A spandrel (pályalemeztartó) oszlopok további nyírókapacitás-megerősítést igényelnek.
- A híd közepén a spandrel oszlopok nagyon nagy nyíróerő-terhelést kapnak, ennek feleljen meg a megerősítés.
- Az ívelt bordákat a nagyobb nyíróerő felvételére fel kell készíteni.
- A támfalat és egyben függőleges faltámaszt meg kell erősíteni.

Fel kell újítani!

A város vezetői és a civilek a híd felújítását határozták el, oly módon, hogy annak eredeti formáját, látványát nem lehet megbontani. A jóváhagyott felújítási terv a fedéllemez és a bordák közötti hosszirányú összeköttetés erősítésére összpontosított a híd és a fedéllemez közötti ide tervezett új nyírási panel segítségével. A nyírási panel nagy nyíróerőket továbbít, amelyeket az oszlopokban azonosítottak. A tervekben mindegyik íves szerkezetet el látták ezzel a nyírást felfogó erősítéssel. Minden oszlopra cserét írtak elő. Csak a háromíves főtartót tarthatta meg a kivitelező, az elemek visszabontására az erőjáték okozta stabilitásvesztés miatt külön tervet készítettek. Előírták az íves főtartók szükség szerinti kibontását, a repedések feltárását, a morzsolódásokat és környezetük feltárását. A terv szerint a hosszanti íves bordákat pótvasalással kell erősíteni és különleges, ide tervezett betonnal kell körbeönteni, amely a kellő megerősítést és a repedésmentességet adja.

Az alábbiak szerint határozták meg az átalakítást:

- A falfelépítmények mögötti talaj javítása, részleges cseréje.
- Felépítmény ütköző utólagos felszerelése passzív ellenálláshoz.
- Az íves bordák utólagos megerősítése nyírási felvételére, betonburkolattal.
- A földmoszlopok teljes cseréje.
- Fedéllemez és korlát cseréje, felesleges AC eltávolítása.
- Nehéz, ideiglenes szerkezeti felépítés az ütközők és a tartófalak cseréjéhez.
- Aljzatfali stabilizálás földi horgonyokkal.
- Tartós falstabilizálás talajhorgonyokkal.

Ezenkívül a következő kéréseket kellett figyelembe venni:

- A University Avenue szélességének minimális csökkentése a szerkezeti megerősítéshez.
- A híd szélességének megnövelése szélesebb járdák számára.
- Dekoratív világítás felszerelése a járdákhoz és külön a hídpályához.
- Dekoratív megvilágítás felszerelése a támfal melletti gyalogos járdához.
- A támfal melletti járdák burkolatának cseréje.

Az építőknek a munkálatok ideje alatt egy-egy sávot biztosítaniuk kellett a forgalom számára, amit csak néhány alkalommal, az éjszakai órákban zárhattak le teljesen. A visszabontásnál különös gondossággal jártak el. A híd felépítményét és a függőleges oszlopokat fokozatosan bontották le. A demótervezés legfontosabb problémája az volt, hogy az egyenetlen terhelések miatt elkerülje az íves bordák károsodását a bontási művelet és a felépítmény eltávolítása során.

Felújítás korszerű technológiával

A támfalak és az íves főtartók minden négyzetcentiméterét megvizsgálták, kibontották a hibás részeket és megoldozták a felületet, alkalmassá tették a ráöntendő réteggel való kapcsolatra.



A képen jól látszik a tartófal megerősítése, a vasalás és a betonozás. Ezt a megerősítést a falazat egész hosszán alkalmazták. Az építkezés következő szakasza az íves bordák felújítása volt. Az íves bordák teljes felületét kibontották a vasalatokig. Erre szerelték fel a to-



vábbi kengyel vasalásokat a szerkezet megerősítésére. A körbebetonozáshoz száladalékos SCC keveréket terveztek.

A beton öntéséhez kapcsolódó váratlan problémák elkerülése miatt a kivitelezőnek átfogó teszteket kellett elvégeznie annak bizonyítása érdekében, hogy a beton a szaluzaton belül tömören körbezárja a szerkezetet és a megfelelő sima felületet eredményezi.



A makettvizsgálatok kimutatták, hogy a makroszálakkal kevert beton nem adott megfelelő minőségű betonfedést, azonban az 1,5 lb mikroszálak adagolással a megfelelő folyásképeség alakult ki, amely a kellő minőségű betonfedést biztosítja.

Az eredeti tartófalak értékelése során statikusan és szeizmikusan instabil helyzetet tártak fel. Ezért a falazat teljes hosszában elvégezték a beton megerősítését és számításokkal igazolt mennyiségű talajhorgony elhelyezését.



A támfalat a megfelelő vasalások elhelyezése után mindkét oldalon 25 cm-es betonréteggel erősítették meg. A tartó-



falazat alapozása sem volt megfelelő, ezért csak hézagos szakaszolással lehetett az alapozás megerősítését és a talajhorgonyok elhelyezését elvégezni.

A kivitelezés során folyamatos mérnöki együttműködés volt. A visszabontások, a megerősítésre szoruló helyek letisztításakor világossá vált, hogy a tervezettnél több munkára van szükség. A bizottság megvizsgálta a kivitelezés módosításának lehetőségét, és biztosította a szükséges többletforrásokat.

Az eredeti tervek szerinti határidőre (2018. szeptember) a híd nem készül el, több hónapos határidőcsúszás várható.

A híd befejezése után folytatnom az ismertetést.

Az összefoglaló szerzője Ebrahim Amirihormozaki, PhD., PE., szakértők: Kelly Burnell, PE., Jim Frost, PE., Frank Gaines, PE., Isac Vallejo, PE.

Források:
roadsbridges.com
content.cdlib.org
commons.wikimedia.org
sandiegoreader.com

Rendszerzsaluzatok - alapelvek, szempontok, hagyományostól való eltérések

KITTKA PÉTER OKL. SZERKEZETÉPÍTŐ MÉRNÖK, SENIOR TANÁCSADÓ, MAGYAR DOKA ZSALUTECHNIKA KFT.

A korszerű építőipar nem képzelhető el rendszerzsaluzatok nélkül. Érdekes áttekintésünk, milyen célkitűzések és szempontok alapján fejlesztették ezeket. Természetesen a fejlődés nem áll meg, újabb és újabb elgondolások merülnek fel, de az alapelvek nem változnak.

KÖLTSÉGTÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

Induljunk ki a költségtényezők vizsgálatából: egységnyi vasbeton fal költségösszetevőit vizsgálva megállapíthatjuk ezen összetevők súlyát az összes ráfordításokhoz viszonyítva.

takarítást nem mondhatnánk jelentősnek. Azonban a kockázat teljesen új szerkezet esetében vállalhatatlanul nagy lenne.

Nem a betonacél az, ahol jelentős megtakarításokat lehetne elérni.

A díj tekintetében azonban vannak lehetőségek, már a konstrukció kialakításánál foglalkozni kell ezekkel, a terveknek bizonyos feltételeket teljesíteniük kell, hogy

a kritikus fázis. Ezek a módszerek munkaerő- megtakarítással járnak, tehát még egy ok, hogy alkalmazásukat megfontolják az építők.

A beton 24,19%-ot képvisel, ebből 16,75 az anyag, és 7,44% a díj. Itt már érdemes foglalkozni a költségek csökkentési lehetőségeivel, különösen az anyagköltségekre fókuszálva. A szerkezetek időtállóságát, teherbírást alapvetően meghatározza, az alkalmazott technológiát befolyásolja.

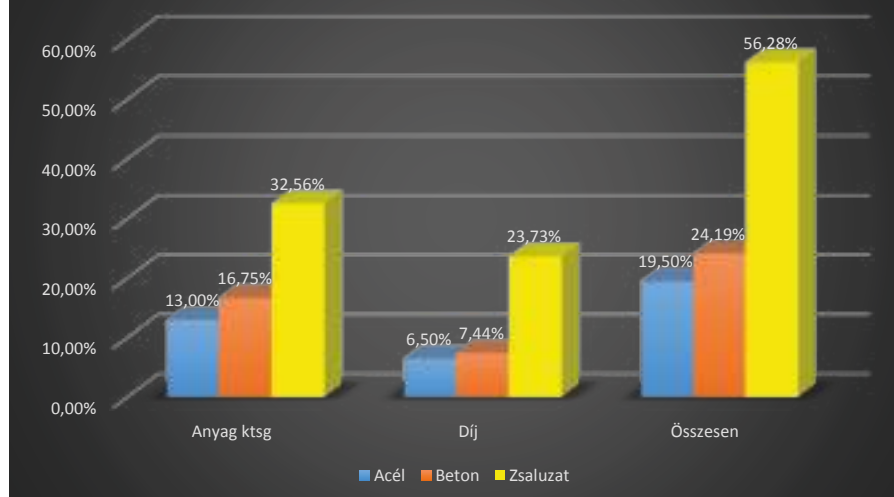
A betonok tekintetében a szabványelőírások is a többkomponensű betonok alkalmazását kívánják meg. Még ezek figyelembevétele esetén is javasolható a Concremote technológia bevetése (erről a Beton újság előző számában számoltunk be).

A zsaluzat 56,28%-ot jelent, anyagban 32,56%-ot, bérben pedig 23,73%-ot. Ez a legjelentősebb költségtényező.

A zsaluzatok tekintetében mindenképpen a rendszerzsaluzatok alkalmazása a kívánalom, a hagyományos zsaluzási technológiák jelentős anyagfelhasználása, munkaerő-igénye ezt a tényezőt még hangsúlyosabbá tenné.

Vizsgáljuk meg, hogy a rendszerzsaluzatok kidolgozását milyen szempontok alapján végzik. Azért említem jelen időben ezeket a szempontokat, mert a fejlesztési munkák nem álltak meg, az első elemek megjelenése óta folyamatosan zajlanak.

Vasbeton fal költségeinek megoszlása



Anyagköltségek között a betonacél mintegy 19,5%-ot, anyagban 13, bérben 6,5%-ot képvisel.

Ha ennek felét kivennénk a szerkezetből, akkor a kizsaluzás pillanatában a szerkezet egy 100 éves szerkezetnek megfelelő állapotban lenne, nem biztos, hogy alkalmas lenne szerepének betöltésére, az elért meg-

ezek bevethetők legyenek: hegesztett hálók kiterjedt alkalmazása, nyíróbetétek használata vagy a „szőnyegvasalás” – Bamtec technológia bevetése.

Figyelemre méltó szempont, hogy pillanatnyilag komoly munkaerőhiány jellemzi iparágunkat, sokszor éppen a vasszerelés

HOGYAN CSÖKKENTHETŐK A ZSALUZÁSOK ANYAGKÖLTSÉGEI?

• Olcsóbb zsaluanyag alkalmazásával – ez a szempont nem a saját rendszerzsaluzatok alkalmazásával kecsgetet, bár mivel azok bérelhetők is, gyakran megoldást jelent.

• Kevesebb elvesző anyag beépítésével – a hagyományos zsaluzatokhoz képest a rendszerzsaluzatok nagyságrendekkel több felhasználást bírnak, jóval kevesebb az elvesző hányad. Természetesen betartva a technológiai utasításokat és a kezelés szabályait.

• Többszöri felhasználással – ez a tényező mindenképpen a rendszerzsaluzatok irányába mutat. A keretes falzsaluzatokra vagy a födémzsaluzatoknál elterjedt fatartókra gondoljunk. Akár 15-20 éves elemekkel is találkozhatunk a gyakorlatban.

• Kevesebb hulladékkal – ez a tényező is a rendszerzsaluzatok felé irányít. Csak a kiegészítések, közdarabok számára kell héjalást, faanyagot beépíteni, elenyésző mennyiségben, ha rendszerzsaluzattal dolgozik a kivitelező.

• Kevesebb befektetéssel – ez a rendszerzsaluzatok bérleti lehetőségei felé mutató szempont. Ugyan tudjuk jól, hogy a legjobb zsaluzatot a saját, de egyes feladatokhoz, amelyek nem gyakoriak, a bérelt elemekkel való kiegészítés mutatkozik a legjobb megoldásnak (pl.: nehézállványok, lépcsőtornyok, egyoldali falzsaluzatok stb.).

• Kisebb fuvar költséggel: a jól megválasztott zsalukészlet tempós forgatásával jelentősen csökkenthető a kiszállított anyagmennyiség.

• Kevesebb anyag felhasználásával – ez a szempont is a jól megválasztott készlet kialakítására sarkalló rendszerzsaluzat felhasználását jelenti.

• A forgatási sebesség növelésével – ez is a rendszerzsaluzatok által kialakítható technológia. Komoly hozzáértést, előzetes tervezést és fegyelmzett munkát kíván, de az eredmény magáért beszél. Jelentősen csökkenthetők a költségek a jól megválasztott technológia alkalmazásával.

HOGYAN CSÖKKENTHETŐ A ZSALUZÁSI MUNKÁK DÍJA?



• Kevesebb élőmunka felhasználásával – normaidők csökkentése –, ez a rendszerzsaluzatok egyik legkomolyabb eredménye. Létszámcsoökkentést érhetünk el alkalmazásával. A zsaluzási munka jól gépesíthető előszerelt egységek alkalmazásával akár falzsaluzásoknál, akár födémzsaluzásoknál (pl. asztalzsaluzatok).

• Alacsonyabb képzettséget igénylő megoldásokkal – a rendszerzsaluzatokhoz is szükségesek a képzett ácsok, de csapatonként elegendő 1-1 ács, míg a többiek betanított munkások is lehetnek. Az alacsonyabb képzettség alacsonyabb bérigényt jelent.

• Kevesebb tapasztalatot igénylő megoldásokkal – a rendszerzsaluzatok kidolgozott csomóponti megoldásokkal támogatják a felhasználókat, az alkalmazási utasítások útmutatásait eredményesen lehet erre a célra alkalmazni.

• Termelékenyebb megoldásokkal – a rendszerzsaluzatok előszerelési lehetőségei, a vakolatmentes felületek mind a termelékenységet javítják. Az időegység alatt előállítható nagyobb termelési érték (vakolatmentes felületek, nagyobb mennyiségű szerkezet építése) ezek alkalmazására kényszeríti a kivitelezőket. Nyugodtan mondhatjuk, hogy kényszerítő körülmény ez a szempont, hiszen a versenyhelyzet ebbe az irányba mutató elem.

• Ismétlődő megoldások számának növelésével – ez a tényező a rendszerzsaluzatok alkalmazási útmutatóinak felhasználásával jelentősen lecsökkenti a munkacsapatok előkészületi időit, hiszen kész megoldásokat adnak. A zsaluzóknak a munkakezdés előtt nem kell kidolgozniuk az egyes részleteket, hanem csak ki kell választaniuk az útmutatókból az oda illő változatot. Több ezer megoldás áll rendelkezésre a részletekre vonatkozóan.

• Egyszerűbb munkavégzés – a rendszerzsaluzatok kevesebb műveletet, sok ismétlődő, azonos elemet használnak, a kapcsolatok megbízhatók és praktikusak. A kapcsolatok egyben a síkba rendezést is megoldják (pl.: keretes rendszereknél). A kitámasztások, a beállító elemek nagyon praktikusak, gyors és megbízható részei a rendszernek. A betonozó munkaszintek megfelelő biztonsággal gyorsan kiépíthetők.

• Kidolgozott csomópontok rendszere – rendelkezésre állnak az alkalmazási utasításokban rögzített módon, nem kell egyedi megoldásokat kidolgozni a zsaluzóknak, csak ki kell választani a megfelelő, oda illő részletet.

• Fizikai igénybevétel csökkentése – jelentős szempont. Mivel jól gépesíthető a zsaluzási munka, az előszerelés komoly termelékenység-növelő lesz. Az egységalkalmazása, a rácsatolható kerek

rendszerei mind a fizikai terhelés csökkentését szolgálják, ezzel a termelékenységet javítják.

• Alacsonyabb képzettségi igény – a tipizált kapcsolatok, az egyes elemekbe integrált komponensek (zsaluhéj + tartóváz + merevítőbordák) készre szereltek, a csatlakozó felületek megbízhatók, a merevítések jól terhelhetők, a teleszkópos elemek egyszerűen állíthatók, a kötések kapcsolási helyei kialakítottak stb. Ez a szempont egyben a bérigényre is hatással van.

• Kevesebb gyakorlatot igényel – mivel túlnyomó részt betanított munkává válik a zsaluzás. Azonban itt meg kell említeni, hogy a munkafegyelem tekintetében nem lehet engedelményekre gondolni, az alkalmazási utasítások előírásait pontosan be kell tartani (kapcsok száma, pozíciója, megtámasztási távolságok, méretek tartása stb.). Egy-egy vezető ács szükséges, az ismétlődő feladatokra elegendő csak ellenőrzést végezni, de nem mulasztható el ez a fázis.

• Komolyabb igénybevételekre alkalmas – fontos szempont, hiszen a szivattyús betonozási technológia gyorsan kialakuló nagy terheléseket jelent. A korszerű betontechnológia fogadására alkalmasak a rendszerzsaluzatok. A gyors munkavégzés a gépköltségekkel való takarékoskodás miatt figyelmet és fegyelmet kíván. A zsaluzat méretére, kialakítására ügyelni kell, a hőmérséklet, cement fajtája stb. mind figyelembe veendő.

• Nagyobb szerkezeti egységek alkalmazásával – ha növelhetők az egységek méretei, akkor kevesebb munka, kevesebb kapcsolat szükséges. Az előszerelt egységek alkalmazása lehetővé teszi ennek a tényezőnek a kihasználását. Az előszerelést kedvezőbb helyzetben – pl. talajon vagy szerelőasztalon előszerelve gyorsabban, kevésbé fárasztó módon végezhetik, majd gépi emeléssel a tervezett pozícióba emelhetik.

A RENDSZERZSALUZATOK KIALAKÍTÁSÁNAK ALAPELVEI

A rendszerzsaluzatok kialakítása a zsaluhéjakkal indultak. Az első elemek mindkét oldalukon gyalult, nőtolt és csapolt elemek voltak, rövid végükön acélsín védelemmel, ahol egyben a szegezési lehetőséget is biztosították az előre kialakított furatokkal. Ez a megközelítés a hosszú élettartam, a sokszoros felhasználás lehetőségét is hordozta, ha a felhasználó figyelembe vette.

A táblaméretek tipizálása hozzátartozott a gondolathoz, mintegy előrevetítette a fejlődés útját.

A teleszkópos acél födém támaszok, a fatartók megjelenése gyors egymásutánban történt. A falzsaluzati rendszerek kezdetben fatartós kialakításúak voltak, majd megjelentek a keretes rendszerek is.



A figyelembe vett alapelvek megalapozták a fejlődés útját:

✓ Kevesebb élőmunka-igény – a normaidő csökkentése a létszámgigényt is csökkenthette. Meg kell említeni, hogy födémzsaluzásnál 1 m^2 födémzsaluzat hagyományos zsaluzattal 1,05 normaórát igényel. A fatartós rendszerek ezt $0,35 \text{ ó/m}^2$ -re vitték le, majd az asztalzsaluzatos gépesített megoldás $0,19\text{--}0,20 \text{ ó/m}^2$ -re szűkítette.

✓ Alacsonyabb képzettséget igénylő megoldások – ez a szempont alapozta meg az alacsonyabb bérigényt, ami a vállalkozók számára vonzóvá tette a rendszerzsaluzatok alkalmazását.

✓ Kisebb tapasztalatot igénylő megoldásokkal – egyrészt a tapasztalt munkaerő hiánya, másrészt a bérigény mérséklése vonzó szempont a felhasználók számára.

✓ Termelékenyebb megoldások lehetősége – az előszerelések, a gépesítés lehetősége, azonos minőség helyett jobb felületek célzása, illetve a mennyiség növelése azonos idő alatt mind a termelékenység növelést biztosítja. A kialakuló versenyben feltétlenül számba vehető szempont, a rendszerzsaluzatok elterjedését gyorsította.

✓ Ismétlődő megoldások számának növelése – a kidolgozott csomópontok, kapcsolatok, a kevesebb helyszíni alakítási igény, az igazítások csökkentése mind-mind a kevesebb munkaigényt jelent.

✓ Egyszerűbb munkavégzés – kevesebb művelet, sok azonos, ismétlődő elem, jól elsajátítható megoldások, bizonyos automatizmusok megjelenése (pl. a keretes rendszer elemek összekapcsolásakor azokat a kapcsok síkba rendezik) az alapelvekkel teljesül.

✓ Kidolgozott csomópontok rendszere – megnyugtató, korrekt megoldások egyszerűen alkalmazhatóvá teszik a rendszerzsaluzatokat, jelentősen csökkentik az előkészületi időket, csökkentik a kockázatokat.

✓ Fizikai igénybevételek csökkenése – a gépesíthetőség, a könnyebb elemek vonzóvá teszik a rendszerzsaluzatokat a zsaluzók számára is. Nem szabad megfeledkezni a komfortosabbá váló munkahelyekről ezen követelmények teljesülése esetén, azzal együtt, hogy az építőipar jelentősen ki van téve az időjárási viszonyoknak is, míg a telepített üzemek egyre komfortosabbá válnak a dolgozók számára. Ebben a versenyben az építőiparnak is lépéseket kell tennie, hogy kellően ellátott lehessen munkaerővel.

✓ Alacsonyabb képzettségi igény – a tipizált kapcsolatok, az integrált elemek alkalmazása mind ebbe az irányba mutat. Az építőipar még mai időszakunkban is az iparosítás első állomása a képzetlen munkaerő számára. Ez a szempont lehetővé teszi ezen munkaerő fogadását az alacsonyabb bérezési igénygel együtt.

✓ Kevesebb gyakorlatot igénylő – a rendszerzsaluzatok alkalmazása túlnyomó részben betanított munkát kíván. Elegendő egy vezető ács biztosítása, de figyelmes munkavégzést és fegyelmet követel. A kevesebb gyakorlati idő nem jelent felmentést a technológiai szabályok alkalmazása alól.

✓ Komolyabb igénybevételekre alkalmas – a hagyományos zsaluzatok használatakor nagyon komoly odafigyelést igényelt a szivattyús betonozásra alkalmas kialakítás. Természetesen a rendszerzsaluzatok esetén is fegyelmezett munkára van szükség a betonozáskor, de jóval egyszerűbben biztosítható a nagyobb igénybevételre való megfeleltetés. A betonozás közben mérhetők az ankererők. Manapság elterjedtnek tekinthető a szivattyús betonbedolgozás. A rendszerzsaluzati rendszerek fogadni tudják ezeket a megoldásokat.

✓ Nagyobb szerkezeti egységek alkalmazása – az előszerelések szerelőbakokon vagy talajszinten gyorsabban és komfortosabban elvégezhetők, majd a nagyobb egységek daruzva összeépíthetők. A zsaluforgatások ezekkel az egységekkel igen hatékonyan végezhetők (pl. kizsaluzó sarkokkal komplett liftakna magok mozgatása).

✓ Nincs elvesző anyag – a rendszerzsaluzatok sokszori felhasználásra konstruáltak, figyelmes alkalmazással elvesző anyagok, elemek nélkül is dolgozhatnak. A kiegészítések, pótlások elenyésző részt jelentenek. Azonban gondos tisztítást, kezelést igényelnek.

✓ Környezetbarát – ugyanannyi faanyag felhasználásával a szerkezeti elemek sokszorosa építhető meg, mert a faanyag magasabb fokú feldolgozása, műanyagokkal való kombinálása hosszú élettartamot generál az elemeknek (pl. Doka Top fatartók, Alkus héjak stb.).

✓ Számítógéppel tervezhető – ez talán az egyik legnagyobb előnyt jelentő tényező: átalakítja a mérnöki munkát, mert a részletek kidolgozása helyett alternatívák kidolgozására fordítható a figyelem, így a különböző verziók összehasonlításával megkereshetők az optimális megoldások. Ezzel a mérnöki munka jelentős termelékenységjavulással járhat. Az elsők között jelent meg technológiai tervező szoftver a zsalutervezésre (Tipos). A zsaluzattervező szoftverek több mint 20 000 megoldást tartalmaznak. Ezzel a lehetőséggel megváltoztatható a munkahelyi irányítás súlypontja.

✓ Gyorsabb be- és kizsaluzást tesz lehetővé, hiszen az előszerelt egységek alkalmazása kedvezőbb, élőmunka-takarékos. A kivitelezési idők egyre rövidülnek, ezt a tendenciát a rendszerzsaluzatok támogatják.



Trendek jönnek,
trendek mennek,
de a prémium
minőség állandó

Időtálló megoldásainkat
keresse országszerte a
CRH betonüzemekben.

www.crhbeton.hu | www.crhhungary.com



Frissbetonok konzisztenciabiztosítása napjaink emelkedő hőmérsékleti körülményei között

Sika ViscoFlow-4000, a betonkésleltetők új generációja

TÓTH FERENC BETON ÜZLETÁG, SIKA HUNGÁRIA KFT.

Nyáron, a meleg időben történő betonozás kihívás elé állítja a beton tervezőjét, annak gyártóját, valamint a bedolgozást végzőket. Ilyenkor napközben a környezet és a frissbeton hőmérséklete messze az ideális hőmérséklet feletti. Azt tapasztalhatjuk, hogy nagyon rövid bedolgozási idő áll rendelkezésre, a beton könnyen elveszíti a konzisztenciáját, hamar merevedni kezd. Cserébe persze ott van ellensúlyozásként a gyors kötés és szilárdságfejlődés, amely kedvező, ha a bedolgozás során sikerült tökéletes munkát végeznünk.

Gyakran hiába gondoskodunk gyártáskor a beton megfelelő minőségéről egy jó folyósító és késleltető adalékszer használatával, a változó alapanyagok, a hőmérséklet és az olykor hektikusan változó bedolgozási idő alaposan próbára teszi a beton teljesítőképességét.

Mindezen körülmények arra készítették a Sika AG kutatóit, hogy a hagyományos kötés-késleltető szereket továbbgondolva újszerű megoldást keressenek a magas hőmérsékleten történő betonozási problémákra.

A Sika ViscoFlow termékcsalád ezen nehézségek leküzdésére ad megoldást.

A ViscoFlow család a folyósítószerknél már megismert polykarboxilát-éter (PCE) alapanyagok szerteágazó lehetőségeit használja ki.

Hazánkban a Sika ViscoFlow-4000-t vezettük be, amely a folyósítószernek előnyös tulajdonságait ötvözi a késleltető adalékszer pozitív hatásaival. A jellemzően használt késleltetők: foszfát-, szacharóz-, glükózalapúak, amelyek a beton kötéskezdetének idejét késleltetik, viszont a magas hőmérsékleten bekövetkező konzisztencia-csökkenést nem mindig képesek kellő mértékben kompenzálni. (Magasabb hőmérsékleten a fizikai és kémiai folyamatok is gyorsabban játszódnak le.) Adott tehát egy folyamatos versenyfutás az idővel.

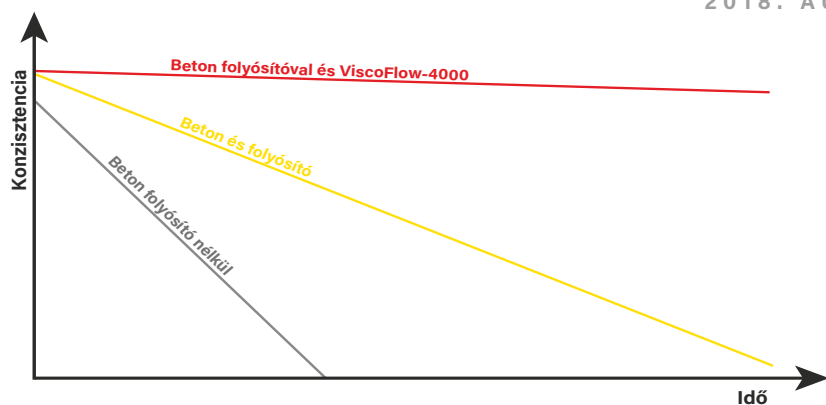
A Sika ViscoFlow-4000-rel készített betonok az elvárt ideig képesek megőrizni a beton képlékenységet, legyen szó alacsony vagy magas víz-cement tényezőről, különösen hosszú bedolgozhatósági időről, esetleg extrém magas betonhőmérsékletről.

Kötés-késleltető használatánál, különösen magasabb adagolás esetén, nem indul be a kötési reakció, a cementhidratációs folyamat. Ekkor a cement nem képes megkötni a vizet, az szabadon távozhat, ill. ilyenkor kivérzésre is hajlamosabb a beton. A kiszáradás miatt megnő a felületi repedések kialakulásának a kockázata. Mindezt továbbgondolva belátható, hogy lokálisan vagy általánosan szilárdsági problémához is vezethet ez a folyamat.

Ez különösen a nagy nyitott felülettel készülő szerkezeteknél jelenthet problémát.

A referencia betonhoz képest a Sika ViscoFlow-4000 ezt a kötéskezdetet csak kissé tolja ki, úgy, hogy közben a beton végig bedolgozható marad (lásd az 1. ábrát).





1. ábra - Frissbetonok konzisztencia-változása keverést követően

A Sika ViscoFlow-4000 betonadalékszer előnyei, tulajdonságai, alkalmazhatósága:

- jelentősen megnöveli a beton eltarthatóságát, bedolgozási idejét,
- az eltarthatósági idő az adagolás helyes megválasztásával kiválóan kontrollálható,
- a beton korai szilárdságát kevésbé befolyásolja,

- konzisztencianövelő hatása a folyósító adalékszerekéhez hasonló, tehát a folyósítószer adagolása csökkenthető,
- csökkenti a beton viszkozitását,
- javítja a beton összetartó képességét,
- növeli a beton végső szilárdságát,
- csökkenti a beton zsugorodását,
- szívóképes alapanyagoknál, valamint

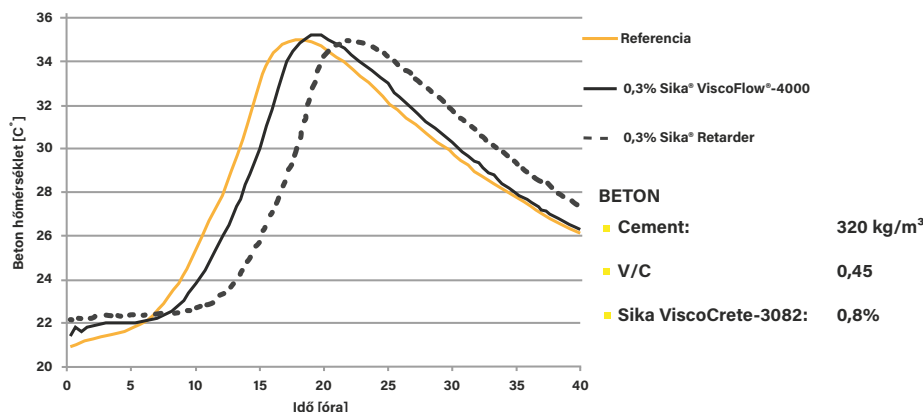
- újrahasznosított alapanyagoknál is jól használható,
- nem növeli meg a keverési időt,
- széles körűen alkalmazható más Sika adalékszerekkel.

A 2. ábrán látható, hogy a Sika ViscoFlow-4000 a hagyományos kötészkelettel szemben a kötészkeletet csak minimális mértékben befolyásolja, tehát nem kizárólag a nyári betonozásokhoz ajánlott. Alkalmazása akkor is javasolt, ha hosszú bedolgozási időre, nagy távolságra történő szállításra vagy nem jól kalkulálható szállítási időre kell számítanunk.

Nyári időszakban azonban nem helyettesíti azokat a lépéseket, amelyeket a tökéletes végeredmény érdekében szükséges megtenni.

A Sika a következő rendszerelemeket ajánlja nyári betonozási munkákhoz:

- Sika ViscoCrete folyósítók
- Sika ViscoFlow és Sika VZ késleltetők
- Sika NB és Antisol párazáró szerek
- Sika Control közbelső utókezelők.



2. ábra - Betonok hőmérséklet-változása korai szakaszban

BUILDING TRUST



Tanuljuk a BETONT!

Tudatosan állítjuk elő és újrahasznosíthatjuk

A portlandcement felhasználásával készített betont már majdnem 200 éve használjuk. Ez idő alatt számtalan tudás és innováció kapcsolódott hozzá, részleteiben egyre kifinomultabb lett, mind összetételének sokszínűségében, mind az elkészítésére használt technológiák sokféleségében. A beton tervezésében és megvalósításában az emberi kreativitásnak köszönhetően szinte végtelen formái alakultak ki napjainkra. Tudatosan állítjuk elő, és tőlünk függ, hogy mit alkotunk belőle. A bennünket körülvevő világ manapság már úgy tehető tartóssá, hogy közben esztétikus és harmonikus környezetet is teremtünk vele. Amikor pedig egy betonból készített építmény végül eléri életciklusa végét, a ma rendelkezésre álló korszerű technológia segítségével már teljes egészében újrahasznosítható, vagyis az építési-bontási hulladék nem terheli környezetünket.

A beton technológiája és korszerű összetétele

A hagyományosan háromkomponensű (cement, homokos kavics és víz), kézzel kevert betont ma már korszerű eszközökkel és mérnöki tervezőmunka segítségével állítjuk elő. A különböző cementtípusok komoly fejlesztőmunka eredményeképpen, környezetbarát technológiájú gyárakban készülnek. A homokos kavicsot – hétköznapi nevén sódert – gépi úton osztályozott adalékanyagok, ún. frakciók váltották fel. A korszerű betontechnológia – ezeken kívül – alkalmaz még ún. kiegészítő anyagokat is, amelyek ásványi porok, színező pigmentek és különféle száladalékok. A betontechnológia legkisebb mennyiségben hozzáadott anyagai a betonadalékszerek, amelyekkel a betonnak szinte minden tulajdonságát befolyásolni tudjuk. Ha csak vízzel tennénk önhetővé a betont, akkor az egy porózus, szivacsos mesterséges követ eredményezne, amely igen hamar tönkremegy. A tartósságot és a jó bedolgozhatóságot a korszerű betontechnológia teszi lehetővé és elérhetővé.

BETON FESZTIVÁL 2018

2018. október 3. - Európa Hajó
(1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 1.)

TRADÍCIÓ TARTÓSSÁG TARTALOM

Házigazda	Asztalos István <i>CeMBeton, MABESZ</i>	11:30-11:50	BETON² – Egy sokoldalú anyag kreatív felhasználása lakóterekben <i>Tillinger Zsófia – újságíró, rovatvezető</i> <i>Player.hu</i>
08:00-08:50	Regisztráció		
09:00-09:20	Megnyitó <i>Urbán Ferenc – CeMBeton</i>		
09:20-09:40	ELI-ALPS Kutatóközpont, Szeged „A” épület tartó- szerkezet kivitelezése <i>Varga Róbert – területi igazgató, STRABAG-MML Kft.</i>	11:50-12:30	Pódiumbeszélgetés – BETON szerepe az építészetben <i>Berecz Tamás építész-mérnök, DLA</i> <i>Tillinger Zsófia újságíró</i> <i>Kapu László építőmérnök</i>
09:40-10:00	Körhíd a 47. sz. főút Hódmezővásárhely elkerülőn <i>Horváth Anikó – kiemelt projektvezető, UTIBER Kft.</i>	Moderátor:	McMenemy Márk
10:00-10:40	Pódiumbeszélgetés – BETON a jövő mérnökeinek szemével <i>Dr. Medvegy Gabriella habil. DLA</i> <i>Dr. Markó Balázs habil. DLA</i> <i>Csuka Milán építőmérnök</i>	12:30-13:00	Minden építés alapja 2018 - eredményhirdetés <i>Betonpályázat tervezőknek és hallgatóknak</i> <i>Az eredményeket kihirdeti:</i> <i>Dr. Markó Balázs habil. DLA</i>
Moderátor:	McMenemy Márk		Egyetemi hallgatók díjazása <i>A díjakat átadja: Bászler Mária</i> <i>- CeMBeton, Szigeti Csaba - MABESZ</i>
10:40-11:10	KÁVÉSZÜNET		Építész tervezők díjazása <i>A díjakat átadja: Szarkándi János</i> <i>- CeMBeton, Vass Zoltán - MABESZ</i>
11:10-11:30	2014. március 28. után történt <i>Kapu László – építőmérnök, Látványbeton Kft.</i>	13:00-14:30	EBÉDSZÜNET – sétahajózással

Kiállítások, workshop

09:00-16:30	Művészet a betonban kiállítás <i>Beton tárgyak, divattárgyak kiállítása</i> <i>Betonépítészeti és diák pályamunkák</i> <i>kiállítása</i>	11:00-16:00	Gyakorlati bemutató és interaktivitást fokozó workshop
--------------------	--	--------------------	---

