

2023. október
XXXI. évfolyam V. szám

szakmai lap

beton

érték generációknak

**Szintetikus szálerősítésű beton
nagytablás ipari padlók méretezése**

**Vízáteresztő betonburkolatok
a betontechnológia szemszögéből**

**Elkészült hazánk legnagyobb
betonpaplan-burkolata**



MINDEN ÉPÍTÉS ALAPJA 2023



Tartalom

- 3** Köszöntő
- 4** Beton Fesztivál 2023
- 6** HISTORICAL CONCRETE STRUCTURES konferencia: Hogyan lehet megőrizni ezt a kulturális örökséget?
- 7** Megtörtént a Csomay-oszlop restaurálása és ünnepélyes átadása
- 9** 202 bérlakás optimalizált zsaluhasználattal
- 10** Szintetikus szálerősítésű beton nagytáblás ipari padlók méretezése
- 12** KV BETON – Kezdet és jövő
- 14** Vízáteresztő betonburkolatok a betontechnológia szemszögéből
- 16** Az előregyártott betontechnológia nem idézi a házgyári paneles építkezést
- 18** Elérhető a digitális betonérettség-vizsgáló
- 19** Vasúti szállítmányozás a fenntarthatóságért
- 20** Elkészült hazánk legnagyobb betonpaplan-burkolata
- 22** Betonépítészet a nagyvilágban
- 25** A szálerősítésű beton számos előnye
- 26** Kivitelezői nyilatkozat nélkül is megszerezhető a használatbavételi engedély, a hatósági bizonyítvány?
- 27** Szabványfigyelő



(fotók: a szerzők, Wikipédia, Beton újság archívum)

szakmai lap
beton
érték generációknak

Impresszum

Beton szakmai lap
2023. október

Kiadó, előfizetéssel kapcsolatos információk:

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

Felelős kiadó:

Szarkándi János

Felelős szerkesztő:

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

Szerkesztőség:

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

Szerkesztőbizottság:

Vezetője: Szórád Tamás
Tagjai: Asztalos István, Guth Zoltán, Mező Dóra, Pasztva Mercédesz, Rácz Attila, Turbéli Judit, Urbán Ferenc, Wágner Ildikó

Nyomdai munkák:

Virtuoz Kft.
Felelős vezető: Tolonics Gergely

Nyilvántartási szám:

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

www.betonujsg.hu

Címlapfotó: Beton újság

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



Köszöntő



A beton olyan, mint a foci: mindenki ért hozzá. Mindenki össze tudja keverni a cementet, a „sódert” és a vizet betonná, de hogy a végeredményt célzatosan érjük el, ahhoz ennél jóval több kell.

A betonnal szakmailag a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán 1993-ban találkoztam. Az egyetem utolsó évében diplomamunkaként többedmagammal beton adalékszerek, azon belül is folyósító adalékszerek hatását vizsgáltuk a friss- és a megszilárdult beton tulajdonságaira nézve. Ez nyitotta fel a szememet, hogy a beton nem egy egyszerű építőanyag, amit bárki ismerhet, hanem egy rendkívül összetett, rengeteg változóból felépülő rendszer, melynek fizikai és kémiai tulajdonságai addig számomra még nem ismert módon befolyásolhatók, tervezhetők.

Végzett építőmérnökként 3 lehetőség áll az ember előtt: tervezhet, kivitelezhet vagy mérnök tanácsadó lesz egy nemzetközi építőanyagipari kereskedelmi vállalatnál. Én az utóbbit választottam, a Stabiment Hungária Kft.-nél (a Heidelberger Addiment magyarországi leányvállalata), mert az Európában jelen lévő cég tapasztalatainak köszönhetően olyan szakmai információkhoz férhettem hozzá, amelyek még nem vagy csak részben voltak ismertek Magyarországon. Végtelen hálálal tartozom ezért a lehetőségért Asztalos Istvánnak, aki a legnagyobb türelemmel és precizitással terelgetett. A Stabiment fő profilja a betonadalékszerek voltak. Az összes építőipari szakterület, ami betonnal foglalkozik – a mélyépítéstől a magasépítésig – egyszerre nyitva állt és igényelte mind az adalékszereket, mind pedig az azokkal kapcsolatos külföldi tapasztalatokat is. Ennek köszönhetően a mintegy 25 éves pályafutá-

som alatt szakmai kötöttségek nélkül a legváltozatosabb, magyarországi viszonylatban pedig a legnagyobb volumenű betonozási munkákban vehettem részt.

A teljesség igénye nélkül ez a sor a szerzői Duna-híddal kezdődött, és többek között a Kőröshegyi völgyhíddal folytatódott. Amikor 2004-ben a Sika AG megvásárolta az Addimentet, a magyarországi munkatársak jogfolytonosan a Sika Hungária Kft. beton üzletágának tagjaiként folytatták munkájukat. 2006-ban időközben betontechnológia szakmérnöki diplomát szereztem. A Sika Hungária Kft. kötelékében a Sika AG világszerte szerzett tapasztalatai szélesítették az információk tárházát. Ennek köszönhetően a mélyépítés egyik speciális változatát, az alagútépítést is megismerhettem.

Betontechnológiai oldalról a kezdetet a bátaapáti Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló (NRHT) löttbeton-munkái jelentették. A folytatásban pedig az M6-os autópálya négy alagútpárjának löttbeton-technológiája, majd a jelenleg is építés alatt álló M85 autótú soproni alagútpárja szerepel.

25 év alatt rengeteget változott a technológia. Ma már szinte elképzelhetetlen adalékszerek nélkül a betongyártás. Folyamatosan jelennek meg újabb és újabb technológiák. Míg pár évvel ezelőtt a betonnyomatás csak fantazmagóriának tűnt, addig ma már Magyarországon is dolgozunk ipari méretű betonnyomatókkal és újabbak fejlesztésén. A betonnal szembeni elvárások is megnöttek. Gondoljunk csak egy mai trendi látszóbeton falra, amitől olyan megjelenési tulajdonságokat várunk el, ami a betonra kevésbé jellemző (ne legyenek benne felületi hibák, buborékok, tükörsima felületű, foltmentes legyen). Ha ez nem lenne elég, akkor a betontechnológusok részéről napi szintű problémakezelést igényel a hozzáférhető alapanyagok sokszínűsége és ingadozása. Mondhatnánk, hogy régen minden jobb volt, de inkább csak más. A betontechnológiában is alkalmazkodnunk kell a rohanó világ türelmetlen követelményeihez.

Az bizonyos, hogy a beton nem foci. Bárki ismerheti az alapokat, de a maradandó és előremutató megoldásokhoz elhivatottság, szakértelem és idő kell.

Németh Ferdinánd

Beton üzletágvezető
Sika Hungária Kft.

Fókuszban a fenntartható fejlődés és a dekarbonizáció

Igazi fesztiválhangulatot teremtve rendeztük meg a Beton Fesztivált az építőipar szakemberei számára 2023. október 6-án. Az egynapos szakmai esemény központi témája ezúttal a betonművészet, a fenntartható fejlődés és a dekarbonizáció volt.

Beton Fesztivál – betonban gondolkodó építőipari szakembereknek

A Beton Fesztivált 2015-ben indította útjára a beton.hu és szervezi meg azóta is évről évre a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) tagvállalataik támogatásával. Az esemény célja a kezdetektől, hogy mind az építőipari szakemberekkel, betontechnológusokkal, mind a jövő mérnökeivel megismertesse az anyaggyártás, az építészet és a kivitelezés újításait, valamint a betonban rejlő sokszínű lehetőségeket, úgy a felhasználás módját, mint a dizájn tekintetében.

Fenntartható fejlődés és dekarbonizáció az építőiparban

Az előző évi fesztiválon a beton előtt álló legnagyobb kihívásként a körforgásos, karbonsemleges gazdaságra való áttérés során az iparág előtt álló problémákat határoztuk meg. Az elkövetkező évek, évtizedek a problémákra adandó válaszokról, technológiai megoldásokról szólnak, ezért a témát folytatva idén a fenntartható fejlődést és a dekarbonizációt helyeztük a fókuszba, megfűszerezve betondizájn-megoldásokkal.

A fesztivált Galló Ferenc, a MABESZ elnöke nyitotta meg, aki a beton sokszínűségét – amiről mindenkinek más jut az eszébe – említette beszédében. Mint megfogalmazta, ez az anyag valakinek egy masszív alap, amely elengedhetetlen egy családi ház, egy otthon építésénél, vagy egy új városrész víz-elvezető csatorna-rendszere, amely a szem elől elrejtve generációkon át fogja szolgálni az ott élők biztonságát és kényelmét. De valakinek feszített áthidaló gerenda vagy egy pillér, megint másnak egy különleges matéria, amely a végtelen formálhatósága révén



segíti az önkifejezést, az alkotói aspektus megtestesülését.

A fesztivál célja bemutatni a beton sokoldalúságát és szépségét, megismertetni a felhasználás legújabb trendjeit, és találkozni a betonművészet kiemelkedő alkotásaival és képviselőivel. Ahogy szinte bármely építkezésnél hozzátartozik az alaphoz a beton, úgy az életünk részei az emberi kapcsolatok, mert ezek biztosítják mindennapjaink alapját. Ezért a fesztiválon a szakma és az iparág rendkívül széles spektruma képviselteti magát. Alap-

anyaggyártók, betonelemgyártók, tervezők, kivitelezők, tanúsítóirodák és a szakma neves oktatói, valamint kutatói, illetve a szakma és a jövő reményesei, az egyetemi hallgatók. Bízunk benne, hogy ez a megtisztelő érdeklődés az elkövetkező években csak fokozódni fog.

A fesztivál programkínálata éppen olyan sokarcú, mint maga a beton, az előadásokat úgy válogattuk össze, hogy valamennyi, a rendezvényen magát képviselő szakterület megtalálja a számára legfontosabb, legérdekesebb és legnaprakészebb információkat.

Az első előadást Boldog Anita, az AB Concrete Design alapítója A beton térfoglalása az iparművészetben és a design-ban címmel tartotta. Bemutatta, hogy miként gondolkodnak, dolgoznak az iparművészek ezzel a sokoldalú anyaggal, legyen szó akár kézműves betonékszerekről, beton berendezési és divattárgyakról, művészeti alkotásokról. Megismerhettük a különleges anyaghasználat magyarországi térhódítását is, betekintést nyerhettünk az irányvonalakba, amelyeket a művészet mellett akár új iparágak is nevezhetnének, hiszen ez is beton.

Rácz Attila, a MABESZ ügyvezetője az iparág törekvéseiről, a fenntartható fejlődésről, a dekarbonizációról, valamint az ezzel kapcsolatos fejlesztési irányvonalakról és lehetőségekről tartott sokoldalú előadást. Napjainkban a fenntartható fejlődéssel és a szén-dioxid-kibocsájtással kapcsolatos kihívások gyakran „tematizálják” az építőipart is. Ezzel kapcsolatban még nagyon sok teendőnk van, rengeteg a tévhit, a félreértelmezett adat. Ezért is kell folyamatosan elővenni ezt a kérdéskört, és beszélni róla, az aggodó kérdésekre megismertetni az ágazat megnyugtató válaszait.

Pollák András a Széchenyi István Egyetemről, a SZEnavis alapítójaként és csapatvezetőjeként a betonkenu-építés és -versenyek során a szakmai közösségépítés módjáról, fontosságáról, valamint ezen közösségek és az iparági szereplők összekötésének lehetőségeiről beszélt. Amikor a baráti és a szakmai kapcsolatok összefonódnak, egészen különleges közösségek jönnek létre, fantasztikus alkotások és eredmények születtek.

Az előregyártott vasbeton csarnokrendszerek tervezési módszeréről és a tervezéssel kapcsolatos kihívásokról Styaszny Sándor statikus tervező, az Akonstrukt Kft. ügyvezetője tartott előadást. A szakmai előadásokat Tóth Emília a Duna Aszfalt Zrt. technológiai főmérnöke zárta. Napjaink legnagyobb híd-építési projektjét, a Kalocsa–Paks Dunahíd építési folyamatát mutatta be egészen a kezdetektől a jelenlegi készültségi szintig.

A szakmai előadások és beszélgetések mellett továbbra is nagy népszerűségnek örvendett a betonban rejlő sokszínűséget bemutató „betondizájnerek” kiállítása.

MABESZ életműdíjak átadása

A MABESZ hagyományteremtő céllal alapított életműdíjainak átadására idén első alkalommal került sor. Olyan szakmai kiválóságokat ismertek el, akik szakmai pályafutásuk során sokat tettek a szakmáért, a hazai betonelemgyártás megerősödéséért. A díjakat Galló Ferenc, a MABESZ elnöke adta át dr. Hajtő Ödönnek, Papanek Zsoltinak, Tápai Antalnak és posztumusz Kovács Ferencnek. A díjazottaknak ezúton is gratulálunk.



Minden építés alapja 2023

Hagyományosan a Beton Fesztivál keretében hirdették ki a „Minden építés alapja” betonpályázat eredményeit és adták át a díjakat. Az egyetemi hallgatók számára meghirdetett pályázatra mindkét kategóriában többségében rendkívül magas színvonalú pályamunkák érkeztek, amelyeket független bírálóbizottság értékelt. A bizottság a betonépítés, építészet kategóriában 3, míg az anyag, technológia kategóriában 2 pályamunkát tartott kiemelkedőnek, valamint 1-1 pályamunkát innovatív különdíjban is részesített. 1 pályázat az előregyártott betonelemek magas szintű alkalma-

zásáért kapott különdíjat. Az eredményeket a bírálóbizottság részéről Pálffy Sándor DLA, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Urbanisztika Tanszékének professzor emeritusa hirdette ki, míg a díjakat Galló Ferenc, a MABESZ elnöke és Urbán Ferenc, a CeMBeton oktatási bizottságának képviselője adta át. A szervezők köszönik a pályázaton részt vevők munkáját, valamint gratulálnak a díjazottaknak. A díjazott pályaművek a beton.hu weboldalon megtekinthetők.

A Beton Fesztivál a beton.hu YouTube-csatornáján bármikor visszanezethető. (képek: Beton újság)

HISTORICAL CONCRETE STRUCTURES

konferencia: Hogyan lehet megőrizni ezt a kulturális örökséget?

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

A fib Nemzetközi Betonszövetség Magyar Tagozatának közreműködésével 2023. szeptember 12-én rendezték meg Veszprémben, a Petőfi Színház épületének előcsarnokában a HISTORICAL CONCRETE STRUCTURES (Történelmi Betonszerkezetek) című konferenciát, amely az Erasmus+ REcube projektek támogatásával jött létre. A rendezvény alcíme „Hogyan lehet megőrizni ezt a kulturális örökséget?” egyebek mellett arra is utalt, hogy tervbe van véve a színház épületének rekonstrukciója, amelynek során a 115 éves színházépület és kiszolgáló elemeit az eredeti Medgyaszay István-féle állapotot követve újítják fel korszerű színháztechnológia kiépítése mellett.



szakmai érvelés és komoly ellenállás ellenére, jelentősen átalakították.

Ezt követően Potzner Ferenc, Ybl-díjas építész és művészettörténész, a KÖZTI vezető tervezője Medgyaszay István – születési nevén Benkó István – munkásságát mutatta be. Medgyaszay István mesterének Otto Wagner tekinthető, mert elvégezte a Bécsben tartott mesterkurzust. Építészetében a korszerű vasbeton, illetve a ferrocement anyagot ötvözte Art Nouveau elemekkel, beépítve a népművészeti motívumokat, de hatott rá a Távol-Kelet építészetére és előfutára volt az organikus építészetnek is. A Veszprémi Petőfi Színház volt az első vasbeton szerkezetű színházépület.

Az olasz előadók sorát Marco di Prisco, a milánói politechnikum képviselője nyitotta meg, az Erasmus+, illetve a REcube projektek ismertetésével. Ezenkívül néhány létesítményt ismertetett az olasz vasbeton építészet történetéből.

Őt követte Elisabetta Margiotta Nervi, a Pier Luigi Nervi Alapítvány képviselője, aki egyben Pier Luigi Nervi lánya. Előadásában idézte Kenneth Brian Frampton angol építész egy mondatát, amely a múlt és a jövő jelentőségét hangsúlyozta szerkezetépítési vonatkozásban. Kiemelte, hogy milyen beavatkozások szükségesek a vasbeton remekművek megmentéséhez és az újrafunkcionalizáláshoz.

A hatodik előadó a torinói politechnikum részéről Mario Alberto Chiorino volt, aki Pier Luigi Nervi művészetét és építéstudományát fejtette ki bővebben, kiemelve a modern

látásmódot és a megőrzendő örökséget. Hangsúlyozta, hogy Pier Luigi Nervi nemcsak építész és szerkezettervező volt, hanem egyben kivitelező és üzletember is. Részletes életrajzi adatokkal is bővítette mondanóját. Bemutatta Nervi munkásságát a megvalósult létesítmények ismertetésével. Giulio Zani, a milánói politechnikum professzora az Erasmus+, illetve a REcube projekteket világította meg másféle nézőpontból. Részletesen ismertette az egyes programokat és workshopokat, amelyek során próbálják átadni Pier Luigi Nervi örökségét az ott tanuló ifjúság részére. Ezek során interaktív módszereket is alkalmaznak, illetve videófilmek levetítésével teszik szemléletessé az átadásra szánt információkat.

Potzner Ferenc szakszerű vezetése mellett a résztvevők megtekinthették a színház épületét. Nemcsak a nagyközönség által is látogatható színháztereket nézhették meg, hanem az üzemi tereket is. Keskeny lépcsőn mehettünk fel a padlástérbe, megszemlélve a tetőszerkezetet és a befüggesztett rabitz álmennyezetet felülnézetben, majd a hátsó, színpad mögötti csigalépcsőn jöttünk le bepillantva a kulisszák mögé.

A délutáni programban még tizenkét előadást hallgathattak meg a jelenlévők. Cristiana Chiorino, a Pier Luigi Nervi Alapítvány képviselője egy projekt bemutatásával egy Pier Luigi Nerviről elnevezett torinói kiállítótermet ismertetett. Őt Robby Caspeele követte, a Genti Egyetemről szintén online

előadás keretében. Prezentációjában a meglévő szerkezetek biztonságával foglalkozott. Alfred Strauss a bécsi Természeti Erőforrások és Élettudományok Egyeteméről meglévő struktúrákat vizsgált fib keretrendszerben. A római Sapienza Egyetemről hallgathattuk meg Francesco Romeot, aki a betonépítészet örökségének újrafejlesztését taglalta, bemutatva, hogy milyen keskeny az út a biztonság és a természetvédelem között. A nápolyi Federico II egyetemen Domenico Asprone képviselte, aki a fib Fenntarthatósági Különleges Tevékenységi Csoport motivációit és a várható eredményeket mutatta be szintén online előadása keretében. Ezt követően került sor Gáspár Orsolya és Haba Péter online összeállítására, akik egyrészt a Stuc-

keman School-t képviselték Pennsylvaniából, másrészt a MOME Állami Egyetemet. Nemzetközi trendek bemutatásával illusztrálták, hogy az inspiráció és a befolyás hogyan hat a Shell szerkezet magyar iskolájának formálására. Dr. Koris Kálmán, a BME docense a budapesti Lóversenypályán létesített Grand Stand emlékmű értékelését és megerősítését ismertette. Őt szintén a BME docense, dr. Szalay Zsuzsa követte, aki előadásában az építőanyagok és épületek környezeti értékelésével foglalkozott. Dr. Majorosné dr. Lublóy Éva Eszter, a BME docense meglévő anyagvizsgálati lehetőséget elemzett a struktúrák számítógépes tomográfiájával. Dr. Orbán Zoltán, a PTE egyetemi docense és intézetigazgatója a szerkezeti megbízhatóságot

elemzte egy korai vasbetonépítés kapcsán, melyhez numerikus elemzést és roncsolásmentes diagnosztikát integrált. Dr. Lovra Éva és Bereczky Zoltán a DTE-ről érkeztek és a vasbeton korai felhasználásáról tartottak előadást, amelynek keretében a historizmus építészetéből merítettek az Osztrák–Magyar Birodalom területéről. A dr. Kopecskó Katalin (BME), Laczkó László (SZIKKTI), Spránitz Ferenc (Dolomit) és prof. Balázs L. György (fib) által jegyzett záróelőadás a tartós betonhoz szükséges kötőanyag kiválasztásával foglalkozott klorid-migrációs tesztek teljesítményét és porozimétert felhasználva.

(fotó: a szerző)

Megtörtént a Csomay-oszlop restaurálása és ünnepélyes átadása

RÁCZ ATTILA ÜGYVEZETŐ, MABESZ



A BETON újság 2018 februári lapszámában mi is beszámoltunk (Dr. Kovács Kristóf: A világ utolsó Bourgeat vasbeton villanyoszlopa) a Pannon Egyetem területén található különleges Bourgeat előregyártott technológiával készült beton villanyoszlopról, a Csomay-oszlopról.

A használaton kívüli, egyre romló állapotú 100 éves Csomay-oszlop „megmentésére” 2015-ben Szurmai Zoltán – akkor még a Veszprém Megyei Mérnöki Kamara Elektrotechnikai Szakcsoportjának vezetője – indított kezdeményezést Gombor József villanyszerelő mester javaslatára. A projektet a Veszprém Vármegyei Mérnöki Kamarája karolta fel.



Gombor József a Csomay-oszlop makettjével és Zalavári István, a Veszprém Vármegyei Mérnöki Kamara elnöke

A kamara tagjai el is készítették az oszlop restaurálására szolgáló beavatkozások terveit és beszerezték a szükséges hozzájárulásokat mind az építési hatóságtól, mind pedig a terület tulajdonosától, a Pannon Egyetemtől.

A restaurálást sokáig a szükséges anyagi forrás, valamint a vállalkozói háttér hiánya akadályozta. Ezek áthidalására tett próbálkozások eredményeként vonták be a folyamatba a Pannon Egyetemért Alapítványt, amely segítségével sikerült előteremteni a felújításhoz szükséges erőforrásokat. A Csomay-oszlop restaurálásához a Pannon Egyetemért Alapítvány Kuratóriumán kívül több magánszemély és kkv mellett a Magyar Betonelemgyártó Szövetség is hozzájárult adományával.

A restaurálást követően az oszlop ünnepélyes avatására 2023. szeptember 5-én került sor Veszprémben, a Veszprém Vármegyei Mérnöki Kamarája által szervezett Európai Mérnöknap rendezvénysorozat keretén belül. A kamara elnöke, Zalavári István egy, az oszlop mellett található emléktáblát is leleplezett, amely a Csomay-oszlop történetének és a restaurálást támogatóknak állít emléket. A ceremóniát követően az ötletadó Gombor József villanyszerelő mester – aki a felújítást eredeti lámpatesttel és szerelvényekkel is támogatta – átadta az oszlop kicsinyített makettjét Porga Gyulának, Veszprém Megyei Jogú Város polgármesterének.

(fotók: Veszprém Vármegyei Mérnöki Kamara)

Nyílt napokat tartott a DDC

Több száz érdeklődőtől volt hangos a Beremendi és a Váci Cementgyár



Az ország meghatározó építőanyag-ipari vállalata, a Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) ismét betekintést engedett az európai színvonalon működő Váci és Beremendi Cementgyár működésébe!

Az idei év különleges volt a DDC számára, hiszen ismét **nyílt napokat szervezett a nagyközönség számára**. A programon az érdeklődők saját szemükkel tapasztalhatták meg, hogyan zajlik az élet a **modern, környezetbarát technológiát alkalmazó cementgyárakban**.

Az események élményekben gazdag programelemeket kínáltak; a résztvevők gyárlátogatáson vettek részt a Beremendi és a Váci Cementgyárban, amely során betekintést

nyertek a gyártási folyamatba, valamint megismerhették a vállalat fenntartható és környezetvédelem-központú működését. A gyárlátogatáson túl izgalmas lehetőségnek bizonyultak a bányalátogatások is, ahol mélyebb ismereteket szerezhettek a mészkőbányák érdekes világáról.

Az esemény idején kicsik és nagyok egyaránt megannyi új információval gazdagodtak, valamint minden korosztály megtalálta a kedvére való szórakozási lehetőséget.

MUTI, HOL DOLGOZOL!

A vállalat munkavállalói és családtagjai számára 2023-ban ismét megrendezték – idén a nyílt napok keretében – a **#Mutihol-dolgozol** eseményt, amelyen összesen **közel 200 fő vett részt!**

Sőt, a vállalat **2023-ban is csatlakozott Baranya vármegye nagysikerű rendezvényéhez, az Ördögkatlan Fesztiválhoz**, amelynek keretében az érdeklődők gyárlátogatáson vehettek részt a Beremendi Cementgyárban!

2023-ban nem csupán a klasszikus gyárlátogatáson nyílt lehetőség a DDC megismerésére, hanem egy rendhagyó, ám annál szórakoztatóbb körbevezetés is, amelyet a Pécsi Nemzeti Színház Jászai Mari-díjas színművésze, Köles Ferenc vezényelt le.

(fotó: DDC)



BETON – A fenntartható építés alapja Kreatív, művészi és esztétikus

A CeMBeton és MABESZ új kiadványa ezúttal a beton kreatív, művészi és esztétikus arcát mutatja be. Arról olvashatunk benne, hogy betonból készíthetünk szabadtéri tárgyakat, például utcabútorokat, virágtartókat, szemeteseket, de kertépítési elemeket és egyéb környezeti berendezési tárgyakat is. Betonból dekorációs elemeket is előállíthatunk, hiszen ez az anyag ma már igen finom és filigrán dekorációs elemek készítésére is alkalmas. Ugyanakkor egy teljesen új területre is betört a beton: ma már ékszereket is formázhatunk belőle.

Betonból színezett járőfelületek is készíthetők, hiszen ma már olyan korszerű betonfestékek állnak rendelkezésünkre, amelyekkel nemcsak felületileg, de anyagában is színeznünk tudjuk tárgyainkat.

Betonból felületileg strukturált építőanyagokat is létrehozhatunk: felületeink lehetnek simák, érdesítettek, rovátkoltak, amelyeket utólagos megmunkálással is előállíthatunk, de gondosan előkészített matricákba öntve bármilyen alakot tudunk kölcsönözni a beton felületének.

A kiadvány itt érhető el: https://beton.hu/wp-content/uploads/2023/08/muveszi_es_esztetikus_kiadvany_2023_07_27_Web.pdf



202 BÉRLAKÁS OPTIMALIZÁLT ZSALUHASZNÁLATTAL



Nagy beruházók teljes költségvetésében általában a zsaluzásra költött összeg sem elenyésző. Ám ahogy számos projekt esetén tapasztalható, egy 202 lakásos társasház építése során az átgondolt zsalutervezéssel és az innovatív MEVA-zsaluk megfelelő használatával komoly megtakarításokat értek el.

Az L7 Architects tervei alapján az angliai Stockportban, az egykor ott működő malom után Springmount Mill Apartments-nek elnevezett épületben 202 bérlakást alakítottak ki. A korabeli gyárpépület hangulatát stílusosan idézi a homlokzat téglaburkolata. A kivitelezésért felelős Carpenter Build Ltd egy nemzetközi szakmai eseményen ismerkedett meg a MEVA műszaki megoldásaival és ez volt az első alkalom, hogy élesben ki is próbálta azokat. A nyolc- és a hatemeletes épületet (a 106 lakásos Brinkswayhez és a 96 lakásos Springmounthoz), valamint az alatta elhelyezkedő háromszintes parkolót jelentő épüleategyüttes egy magasan fekvő területen áll, amely északról délre mintegy 10 métert lejt, és ahonnan gyönyörű kilátás nyílik a Mersey folyóra és a Pennine-hegyekre.

A Carpenter Build Ltd nagyobb mennyiségű MEVA-zsaluzatot és tartóállványt vásárolt, és a hozzá tartozó szolgáltatásokat is igénybe vette. Az építkezés, ahol emeletenként körülbelül 2.500 m² födémfelületet kellett kialakítani, gyorsan haladt a MevaDec zsalukkal. A falakhoz az Alustar zsalurendszert

használták, míg az erkélylemezek építéséhez a MEP tartóállványok bizonyultak a legjobbnak.

A stockporti projektnél azonban nemcsak a hatékony és időtakarékos kivitelezés szólt a MevaDeck mellett, de előnynek bizonyult, hogy a rendszer nem rászterhez kötött, így bármely alaprajzhoz és födémvastagsághoz rugalmasan hozzáigazítható. Ezen az építkezésen főként a 160/80 cm méretű elemeket használták, amelyek súlya mindössze 16 kg/m². A kivitelező további előnyként említette, hogy a rendszer lehetővé teszi a zsaluelemek felülről vagy alulról történő elhelyezését, és azt, hogy három zsaluzási módszer, vagyis az elem-, a fő- és kereszttartós, illetve az ejtőfej-főtartóelem módszer választható.

Az erre a három komponensre épülő módszer különösen nagy felületek esetén hatékony, de az is hasznos, hogy az egyes módszerek gond nélkül kombinálhatók egymással, így a zsalu bármilyen épületalrajzhoz és födémvastagsághoz könnyedén hozzáigazítható. A minimálisra csökkentett pótlási felületekkel a kivitelezés gyors és egyszerű, az anyagfelhasználás pedig alacsonyan tartható – ez számos kivitelezés esetén jelent költségmegtakarítást.

A Springmount Mill projektnél az erkélylemezek építése során a H20-as fatartókkal szerelt MEP tartóállványok feladata a biztonságos alátámasztás volt. Az alapelemek kis száma (támasz, toldó és keret) megkönnyítette a tárolást és a logisztikát. A MEP egy olyan

sokoldalú rendszer, amely födémzsaluzatok, födémasztalok, alubordák és előregyártott elemek alátámasztására szolgál 21 méter magasságig. Itt is csak kevés élőmunkára van szükség, és a MevaDechez hasonlóan a gyorsüllyesztő rendszer néhány kalapácsütéssel tehermentesíti a támaszt.

A munkafolyamatok gyorsasága itt többek között annak is köszönhető volt, hogy a falakhoz és a pillérekhez is ugyanazt a zsalut használták. A Carpenter Build az AluStar rendszert, az alumíniumból készült könnyű és kézreálló univerzális zsaluzatot választotta, amelynek daru nélküli használata ideális, és amellyel idő és pénz takarítható meg.

www.meva.net

(fotók: MEVA)

Projektadatok

Beruházó:

Carpenter Investments, Liverpool

Generálkivitelező:

Carpenter Build Ltd, Liverpool

Szerkezettervezés:

Term Engineering, Liverpool

Építészet:

L7 Architects, Liverpool

MEVA-rendszerek: MevaDec födémzsaluzat, MEP tartóállvány, AluStar falzsalu, KKK-küszörendszerek, KAB összecukható munkaállvány

Szintetikus szálerősítésű beton nagytáblás ipari padlók méretezése

DR. JUHÁSZ KÁROLY PÉTER TARTÓSZERKEZETI VEZETŐ TERVEZŐ, JKP STATIC KFT.

SCHAUL PÉTER TARTÓSZERKEZETI TERVEZŐ, JKP STATIC KFT.

A nagytáblás ipari padlók számos előnyük miatt rohamosan terjednek az iparban, holott a méretezésükre nem létezik széles körben elfogadott módszer vagy ajánlás. Ennek leginkább az az oka, hogy amennyire egyszerű szerkezetnek tűnnek – annyira bonyolult a méretezésük. Ennek megfelelően a nagytáblás ipari padlók tervezése hazánkban leginkább a kivitelezési tapasztalatok és ökölszabályok alapján történik.

Ipari padlók egyik legelfogadottabb méretezési irányelve a TR34 [1], amely méretezési módszereiben a padló felületén ébredő terheknek való megfeleltetésre koncentrálnak, a nagy dilatációból adódó extra feszültségeket említés szintjén kezeli, a keletkező repedések nagysága, a beton zsugorodása és a táblaméretet összefüggéséről pedig semmilyen szinten nem ír.

„For jointless slabs, particular attention should be given to minimising shrinkage and restraint.” TR34, 11.1.1

Lohmayer könyvében [2] ugyan ad módszert a táblaméretet vizsgálataira, de lineárisan rugalmas anyagmodellel dolgozik, illetve a padlót vonalszerű elemként kezeli felületi teherrel terhelve. Belátható, hogy ez az egyszerű méretezési módszer semmilyen valós információt nem ad az ipari padló viselkedéséről.

A padló berepedés – a repedés lokalizálódik

Nagytáblás ipari padlók esetén két fontos kiindulási feltételünk van: (1) a padló a zsugorodás/hőmérsékleti hatások miatt bereped, (2) majd ez a repedés kedvezőtlen esetben lokalizálódik és túlzott mértékben megnyílik. Mind a repedés, mind a repedés lokalizációja igen komoly nemlineáris számítást igényel, ezen jelenséget a sok paraméter miatt még csak közelíteni sem lehet lineáris számítási módszerekkel.

Nagytáblás ipari padlók esetében sokáig elterjedt volt az a nézet, hogy csak olyan szálerősítésű betonnal lehet megfelelő eredményt elérni, amely húzásra/hajlításra felkészült: ezzel kerülhető el a repedések lokalizációja, így érhető el a kis méretű repedés. A tapasztalat azonban mást mutat: megfelelő

mértékű zsugorodás mellett a szálerősítésű beton maradé szilárdsága és a beton, valamint az ágyazat közötti súrlódás együttesen gátolja a lokalizáció kialakulását. A kialakuló repedések pozíciója továbbá függ a terhek méretétől és elhelyezkedésétől is.

Egyszerűsített méretezési módszer

A szerző jelenlegi kutatásuk során egy olyan méretezési módszerrel dolgozik, ahol nagyszámú numerikus modell eredményei alapján egy egyszerűsített táblázatos módszerrel lehet a nagytáblás ipari padlók maximális táblaméreteit meghatározni a maximálisan megengedett repedéstágasság értékéhez [3]. A kutatási mátrix sok paraméteres, így első körben a nem releváns paramétereket kell kiszűrni. A fennmaradó bemenő adatokhoz kell olyan egyszerűsített méretezési módszert kidolgozni, ami nem követeli meg a fejlett végeeselemes számítás ismeretét. Az 1. ábrán a kezdeti eredmények láthatók.

A méretezési táblázat kidolgozásával azonban még mindig nem fedhetők le azok a speciális tervezési helyzetek, ahol a terhek geometriája, pozíciója miatt nem sorolhatók be a szokványos esetek közé. Ebben a helyzetben továbbra is a végeeselemes méretezés a megoldás.

Végeeselemes méretezés

A következőkben egy tipikus nagytáblás padló méretezését mutatjuk be. A használt szoftver az ATENA (Cervenka Consulting). A padló mérete 24x24 m, amelynek egyengető alatti ágyazatot a talaj összenyomódási modulusából származtatott rugalmassági modulusal modellezzük, alatta pedig nemlineáris rugókkal támasztjuk meg. A beton lemez és

az ágyazat közé kontakt elemet helyeztünk el, amely alkalmas a padló felszakadásának és a súrlódásnak a modellezésére. A pontos geometria és anyagmodellek a [3]-ban található.

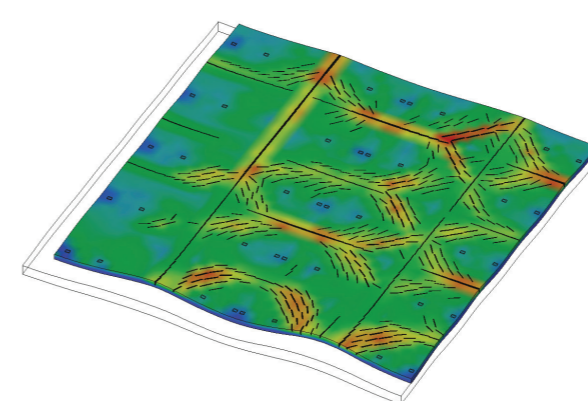
A padlót több teherintenzitással terheltük, a pontszerű terhek értéke $F = 50$ kN, illetve 76 kN. A padló beton szilárdsági osztálya C25/30, szálerősítése 3, illetve 5 kg/m^3 szintetikus makroszál (BarChip MQ58).

A repedések a 2. ábrán láthatók, a számítás eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

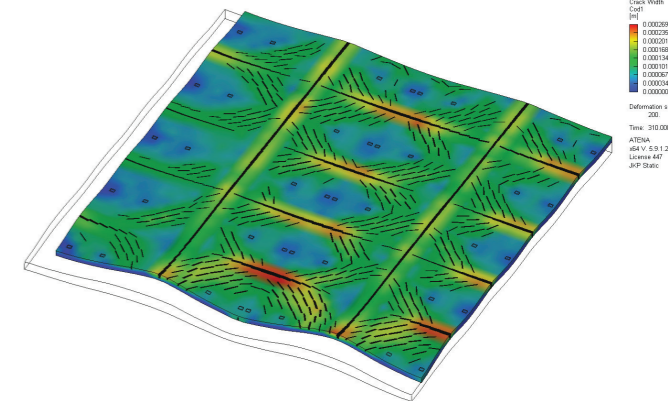
A végeeselemes méretezés nagy előnye, hogy a repedések méretének, elrendezésének és kialakulásának ismeretében a padló gyenge pontja is vizsgálható. Alkalmazhatunk a modellben diszkrét vasalást, amivel ezeket a helyeket megerősíthetjük. A modell segítségével a padló lemezszéli felhajlásai is jól modellezhetők, lineáris kontaktelemek segítségével pedig a szomszédos mezők dilatációs kapcsolatait is lehet vizsgálni. Fontos azonban megemlíteni, hogy a padló modellezése során tökéletes körülményeket feltételezünk, így a kapott eredmények csak gondos kivitelezés esetén érvényesek. Az elválasztóréteg hibája, az aljzat egyenetlenségei esetén már nem áll fenn a felvett súrlódási tényező, rossz betonminőség esetén pedig nagyobb lesz a beton zsugorodása, ami nagyobb repedések kialakulásához fog vezetni.

További szükséges kutatások

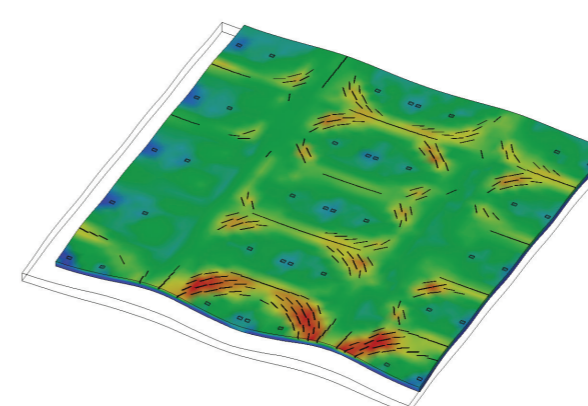
A beton zsugorodása egy máig vizsgált jelenség, aminek egyszerű anyagmodellje már megtalálható az Eurocode szabványban is. A szabvány egy idő-zsugorodás összefüggést ad, aminek főbb paraméterei a vizsgált elem geometria arányai, a cement típusa és a relatív páratartalom. A beton ennél érzéke-



2. (a) ábra



2. (b) ábra



2. (c) ábra

Terhelő erő [kN]	50	76	76
Száladagolás [kg/m ³]	3	3	5
Hozzáadott törési energia [N/m]	1690	1690	2450
Repedéstágasság [mm]	0,202	0,269	0,158

1. táblázat: Végeeselemes számítás eredményei

nyebb és bonyolultabb anyag, a zsugorodás számos más paramétertől is függ. A beton zsugorodását megfelelő utókezeléssel vagy adalékszerekkel csökkenthetjük. A szintetikus mikroszálak megnövelik a beton húzószilárdságát a beton fiatal korában, azonban később már nincsenek hatással a zsugorodásra. Egyes, vékonyabb szintetikus makroszálak hasonló, sőt jobb eredményeket adnak, mint a mikroszálak [4], ugyanakkor a zsugorodásra gyakorolt hatásuk a beton későbbi életrészeszámban nem ismert. Mind az Eurocode, mind a tapasztalatok azt mutatják, hogy a zsugorodásból keletkező repedések akár évekkel később is jelentkezhetnek, így minden zsugorodás redukálására vagy a repedések kialakulásának meggátlására alkalmazott adalék hatásának hosszú távú vizsgálata elengedhetetlen.

A zsugorodás mértéke más a padló felső felületén és más a levegővel nem érintkezett alsó felületén. A szabvány erre nem ad számítási módszert, így vizsgálati eredményekből [5] vagy a beton nedvességtartalmának transzport analíziséből következtethetünk a keresztmetszeten belüli zsugorodás-különbségekre.

A beton kúszása és relaxációja ebben az esetben egy kedvező jelenség, mivel a húzófeszültségek idővel leépülhetnek, elkerülve ezzel a repedés jelentkezését. A berepedt szálerősítésű beton kúszása azonban a re-

pedések megnyílásához vezethet. A nyomott beton kúszása már az Eurocode-ban is szerepel, azonban a húzott beton kúszása kevésbé jelentős, így kevesebb figyelmet is kapott. A számításban figyelembe kell venni a kúszás hatását a szálerősítésű beton maradé szilárdságánál, amihez ugyancsak hosszú távú kutatási eredmények szükségesek.

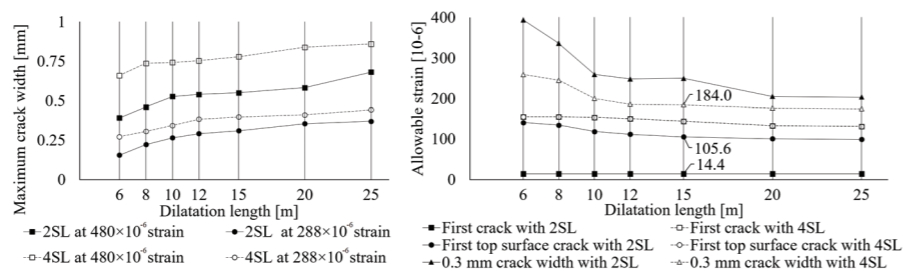
Konklúzió

Nagytáblás ipari padlók méretezése összetett és bonyolult feladat, fejlett végeeselemes számítási hátteret és betontechnológiai ismeret igényel. A bemutatott végeeselemes módszerrel jól közelíthetők a valós repedések, azonban a modell számos helyen még finomítást igényel. Ezekhez további anyagtanulmányok és laborvizsgálatok szükségesek.

A bemutatott módszer alapján olyan táblázatos tervezési módszer kidolgozása szükséges, amely segítségével egy gyakorló mérnök megfelelően méretezheti a táblaméreteket, előírhatja az alkalmazott beton maximális zsugorodását és a megengedhető nyúlást, illetve meghatározhatja a keletkező repedések maximális méretét. A megfelelő szálerősítés kiválasztása, betervezése és alkalmazása így a szál tényleges teljesítménye (maradó hajlító-húzószilárdság) alapján történik, elkerülve ezzel a félrevezető marketinganyagok befolyását.

Hivatkozások

- [1] The Concrete Society: TR34 4th Edition – Concrete industrial ground floors a guide to design and construction, <https://www.concretebookshop.com/tr34-4th-edition---concrete-industrial-ground-floors-a-guide-to-design-and-construction---jan2018-4188-p.asp>
- [2] Lohmayer G., Ebeling K.: Betonpadlók gyártó- és raktáracsarnokban. Publikál Kft., Budapest, 2008
- [3] Juhász K. P., Schaul P.: Parametric numerical study on jointless macro synthetic fiber reinforced concrete industrial floors, in: FRC2023: Fiber Reinforced Concrete: from Design to Structural Applications Joint ACI-fib-RILEM International Workshop, megjelenés alatt
- [4] Juhász K. P., Schaul P.: Szintetikus szálak hatása a betonok korai zsugorodási repedésérzékenységére, Beton újság, 2021. június, XXIX. évfolyam III. szám
- [5] Heath A. C., Roesler J. R.: Shrinkage and Thermal Cracking of Fast Setting Hydraulic Cement Concrete Pavements in Palmdale, California, Preliminary Report Prepared for California Department of Transportation, 1999 (képek: a szerzők)



1. ábra – Méretezési diagramok [3]

KV BETON – Kezdet és jövő

Kovács Ferenc (1958–2022)

KOVÁCS FERENC ÜGYVEZETŐ, KV KFT.

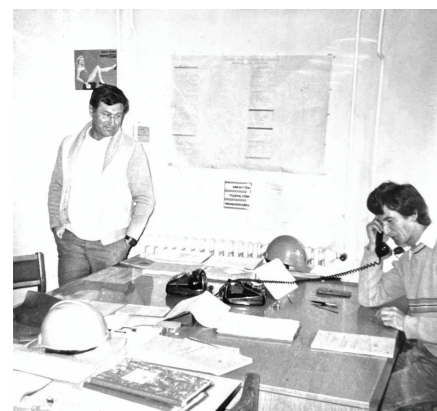
Emlékképek édesapámról, a cégvezetőről. Borsod megye egyik legismertebb építőipari vállalkozását építette fel a saját tehetségével és szorgalmával. Számba vettem az emlékek, az elvek és a pillanatok egy csokrát, melyek meghatároznak minket, a KV Kft.-t.

Sok tanítást kaptam tőle az alatt az idő alatt, amíg lehetőségünk volt együtt dolgozni. Ezeket idézem most fel.

”

Légy mindig önmagad, akkor is, ha a rendszer azt szeretné, hogy más legyél.

Valamivel több mint hatvan éve született egy abaúji zsákfaluban, Pányokon. Tiszteségesen dolgozó, szegény családból indult Debrecenbe, ahol az építésmérnök karon végzett. A múlt rendszerben a bányánál főmérnök volt. A 90-es évek elején „leszerelt”, hogy saját vállalkozást alapítson. Büszkén mesélte, mi történt vele, érzékeltetve a múlt abszurditását. Megkapta az elbocsátási pa-



pírjait, megkérdezték tőle, hogy kinek kell odaadnia a jelentéseket, amik róla készültek. Igen, róla, a pozíciója miatt is megfigyelték, mint akkor sokakat. Ő azt válaszolta, hogy neki, ő lesz a saját munkáltatója. Így megkapta. Az volt ráírva a megfigyelési kartonjára, hogy „önállóskodó, akaratos, veszélyt jelent a rendszerre”. Élete és karrierje során sosem húzott egy politikai párthoz sem, sosem volt párttag. Vállalkozói vénája akkor is utat tört magának, amikor az nem volt kívánatos a politikai vezetésnek. Egy igaz ember nem tudja megtagadni a szíve által diktált értékrendet.



A munkamorál, ami engem is meghatároz

A vállalkozói karrierje előtt sikeres helyi építész volt. Bármikor mentünk végig Borsod bármely településén, ha nem mutatott három házat, amit ő tervezett, azt hittem, elaludt mellettem. Évente legalább 300 családi ház tervét rajzolta meg tussal, vonalzóval. Nem volt olyan nap, hogy hamarabb ébredtem volna, mint ő. Hajnalban kelt és lámpafényénél rajzolt. Rajzolt még munka után is, amikor én már lefeküdni készültem.

A társas vállalkozási formát Vodilla Pállal kezdte, innen a cég neve, KV: Kovács-Vodilla. Társa betegsége miatt hamarosan egyedül maradt, át kellett vennie a céget. Ekkor már több mint 200 ember dolgozott nála.

1994 környékén Németországban is vállalt munkát, így volt, hogy a létszám nagyobbik része külföldön tevékenykedett. Hétfőnként a berentei irodában kezdett. Miután elrendezte a napi ügyeket, indult Németországba. Kedden egész nap kint volt, majd a műszak

vége után hazavezetett. Szerda reggel már az irodában volt, ismét Berentén. Csütörtök délután útra kelt, hogy péntek reggel már a német építkezésen legyen műszakkezdésre. A hétvégét főleg itthon töltötte, velünk. Évekig így éltünk. Büszke volt rá, hogy a német hatóságok előtt tolmács nélkül tudta magát képviselni. Az a munkamorál, amit mutatott, máig meghatároz engem is.



Szakma és a BME

A 90-es évek végén kezdte cége fejlesztését. Saját betonkeverőtelepet létesített. Felelős vezetőként fontosnak tartotta a szakmaiságot. Negyvenéves volt, amikor beiratkozott a Budapesti Műszaki Egyetemre, hogy képzett betontechnológus lehessen. Ott szerzett pozitív tapasztalatai nagyban szerepet játszottak az én karrieremben is. Hatására jelentkeztem a Műszaki Egyetemre és lettem szerkezetépítő mérnök.

2003-ban kezdtem, sosem felejtem el. Augusztus elején jártunk, a felvételi igazából már lezárult és csak napok voltak hátra a módosítási lehetőség. „Ferikém, jó a debreceni főiskola, én is ott tanultam, de a BME-n világ színvonalú emberektől tanulhatsz, az ország legokosabb embereitől, gondold át” – mondta nekem. Én pedig hallgattam rá, ahogy mindig hallgattam a szavára. Ebben is igaz volt.

Az ingatlanfejlesztések időszaka

A 2000–2010 közötti időszak az építőipari kkv-szektor mennybemenetelének és bukásának története volt. Édesapámban ekkor fogalmazódott meg, hogy az építőipari tudásunkat, kapacitásunkat ingatlanfejlesztésekre



kell átállítani. Így kezdtünk el társasházakat építeni és lakásokat értékesíteni. Húsz év alatt Miskolc legfrekvenciáltabb területein több mint 650 lakást építettünk és adtuk el.

Hajdúszoboszlón, korábban ingatlan fejlesztési céllal, nagyon jó helyen sikerült telket vásárolnunk. Fialat egyetemistaként, amikor tehettem, például nyáron vele jártam munkába. Sokat beszélgettünk autóban, útközben. 2008 tavaszán az egyik ilyen utunkon vettük végig sorra a fenti logikát. Vajon jól tesszük-e, hogy saját beruházásokba fogunk. Biztos jó ötlet-e, hogy szállodát építsünk, majd azt üzemeltessük is. Egy lámpánál állva végül megkérdezte tőlem: „Mi legyen akkor, belevágunk?” – századszorra is átfutottam az érveket, majd azt feleltem: „Igen, csináljuk”.

2011-ben nyitottuk meg a 96 szobás Hotel ATLANTIS**** szállodánkat. Egy mérnök szemével több megszokott szabályt újragondolva, erős szakmai stábbal megkezdtuk azt az utat, amin még most is járunk. A második szállodánkat, Miskolcon, szinte már rutinból építettük. A Hotel AURORA**** 80 szobájával, hangulatos wellnessével az üzleti, konferencia-turizmus és az aktív kikapcsolódás iránt érdeklődők kedvelt szálláshelye lett.

Egy építőipari cég, amely saját magának fejleszt ingatlanokat, akkor még nagyon szokatlan volt idehaza. Édesapám innovatív, bátor és bölcs világlátása kellett hozzá, hogy belevágjunk. Ez manapság már kezd trend lenni és évtizedek távlatából nézve jó döntés volt.



A beton- és vasbetonelem-előregyártás kezdetei

Szintén a 2000-es évek eleje hozta a beton- és vasbeton-előregyártás gondolatát. Kis csapattal működő segédüzemként kezdődött. Éveken keresztül jellemzően kisebb csapadékvezes és szennyvízes munkában vettünk részt. Piaci szerepünk ekkor még elhanyagolható mértékű volt, bár az általunk gyártott egyedi tervezésű termékek már akkor könnyebbek és praktikusabbak voltak, mint más gyártók kínálata.

A németországi példán okulva édesapám látta, hogy a szerkezetépítés területén milyen hatékony és előremutató a kéregpanelek használata. A kezdetektől alkalmaztuk az előregyártást a munkáinkon. Munkáról munkára fejlesztettük tovább a technológiánkat és vittük olyan szintre, ahol az utolsó, 120 lakásos társasházi ütem már teljesen előregyártott tartószerkezettel épült.

Miután végeztem a BME-n, aktív feladatot vállaltam a cég életében. Édesapám indított el az építőmérnök-képzés felé, ahogyan az előregyártás útján is. Megláttam benne a kihívást, a praktikumot, a jövőt. Végül közel tíz év alatt évről évre nőtt a termékportfólióink, a gyártócsapatok száma, technikai ellátottsága és az árbevételünk is. Utóbbi a 200 m Ft-os szintről tíz év alatt közel megtízszereződött és idén már 2.000 m Ft körüli árbevétel várunk ettől az egykoron indított „segédüzemtől”.

Az elmúlt néhány évben az előregyártás már túlnőtt az építőipari generálkivitelező üzletágon. Édesapámmal, a nyugdíjas éveire való tekintettel, arra készültünk, hogy átadja a vállalkozás főbb részei felett az irányítást.

„Nincs olyan nap, hogy ne gondolnék rá naponta többször”

1997-ben történt. Édesapám unokaöccse, Tibi halálos balesetet szenvedett. Nála dolgozott, sofőr volt. Az egyik őszi nap egy másik telephelyen várt árura, amikor egy másnapos targoncás az udvaron várakozó sofőrök közé hajtott. A csúszós talajon Tibi nem tudott félreugrani és a helyszínen meghalt. Még húszéves sem volt. Ez a tragédia alapjaiban rázta meg a családot és őt is.

Egyik utolsó beszélgetéseink alkalmával édesapámmal ismét felelőlegesen a napot. „Fiam – és néhány másodpercig elgondolkodott, a levegőbe nézett –, nincs olyan nap, hogy ne gondolnék rá naponta többször”. Hasonlóképpen nekem sincs olyan napom, hogy többször ne gondolnék rá. Az emlékei, édesapám munkássága velünk marad.

Vég és kezdet

Emlékszem, gyerekkoromban volt néhány szabálya, amit minden adandó alkalommal elmondott. „Fiam, ha engem valami baj ér, le kell állítani mindent, bezárni a raktárakat, szabadságra küldeni az embereket. Mindig lesz

annyi pénz, hogy mindenkit ki tudjunk fizetni, az az első. Az embereknek meg kell kapniuk a fizetést.” Meg sem tudom számolni, hány alkalommal zengett ez az évtizedes tanítás.

Egy betegség miatt 2022 szeptemberében jelentősen megromlott az egészsége. Kétszer műtötték, a második alkalommal már nem tudott felépülni, és az év utolsó napján a lelke elhagyta ezt a világot. Január 2-án évközlés volt, 300 ember számított rám, hogy lesz holnap, holnapután meg azután. Még nem teljesen pakoltam ki az irodánkat, de találtam egy 1994-es jegyzőkönyvet egy megbeszélésről. Egyszerre sírtam és mosolyogtam. Az élet ugyanabba a helyzetbe sodort és olyan feladatok elé állít, amit ő is megélt. Minden tettével és hibájával tanított. Igyeksem legalább olyan innovatív, bátor és felelős vezető lenni, mint amilyen az édesapám volt, Kovács Ferenc.



A jövő

Számunkra megrendelőink sikere a mi sikerünk is. Hiszünk abban, hogy ha értéket adunk, értéket kapunk vissza. Az életnek számos olyan területe van, ahol a beton jelenti a legoptimálisabb választást. Innovációkkal és mérnöki tervezéssel elérhetővé tesszük az előregyártott beton termékek nyújtotta árelőnyt és biztonságot. Cégvezetőként első számú célokom, hogy biztosítsam a fejlődés útját. Egy új ipari korbba léptünk, amire nekünk is válaszolnunk kellett. Belső folyamataink és szervezeti kultúránk újraépítése már folyamatban van. Újabb beruházásokkal tovább növeljük a kapacitásainkat, amivel olyan gyártói képességeket építünk ki, amivel előtte nem rendelkezünk.

(fotók: KV Kft.)



Vízáteresztő betonburkolatok a betontechnológia szemszögéből

RADNAI GÁBOR KUTATÓMÉRŐK, CEMKUT KFT.

Városi és ipari környezetünkben a burkolt felületek térnyerésével, valamint a klímaváltozás hatására egyre nagyobb problémát jelent a szélsőséges csapadékmennyiség elvezetése, aszályos időszakban pedig talajaink vízpótlása. A vízáteresztő betonburkolatok részleges megoldást nyújthatnak ezekre a kihívásokra, amelyek ugyanakkor számos feladatot támasztanak a betontechnológia számára.

A vízáteresztő burkolatoknak a városi mikroklímára, vízgazdálkodásra vagy éppen a közlekedésbiztonságra gyakorolt hatását számos publikáció és kutatás feltárta (Tárczy 2017, Schaefer et al. 2006, Fergusson 2005). A legfontosabb előnyei az aszfalt burkolattal szemben:

- elősegíti a talajvíz-utánpótlást;
- a csatornahálózat terheltesíthető;
- felületén nem alakul ki aquaplanning,
- magasabb a csúszási ellenállása és jobb a gördülési zaj elnyelése;
- csökken a burkolt felület felmelegedése;
- gyorsabban szűnik meg a hó- és jégborítás;
- öntött vízáteresztő pályabetonok esetében a zsongorodási hajlam, ritkábban kell dilatációs hézaggal is megszakítani.

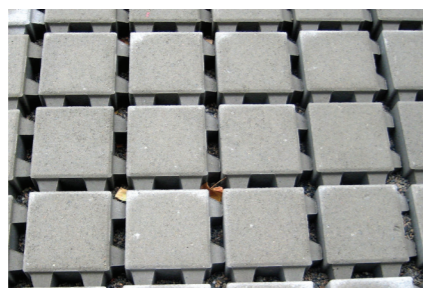
Ezeket az előnyös tulajdonságokat a szemcsehiányos adalékanyagvázzal lehet elérni, amely a betontechnológiától is más megközelítést vár. Az alábbiakban ezeket kívánom megvilágítani.

A vízáteresztő burkolatok típusai

Vízáteresztő burkolatot számos módon tudunk kialakítani. A szerkezetet és a kivitelezést tekintve megkülönböztetünk a helyszínen terített vízáteresztő aszfalt- és betonburkolatokat, valamint kiselemes burkolóelemeket. Léteznek még a víz számára átjárható műgyanta-, gumiőrlemény- stb. burkolatok is, de ezek csak korlátozott élettartammal, teherbírással és csúszási ellenállással rendelkeznek, így ezekkel jelen írásban nem foglalkozunk.

A kiselemes beton burkolókövekkel kétféle módon biztosíthatjuk a vízáteresztést (1-3. ábra). Lehet anyagában átjárható hézagstruktúrával rendelkező betonelem (vízáteresztő térkő/járdalap), vagy hagyományos összeté-

telű és porozitáció, de a formai kiképzés által átjárható betonelem (pl. széles fugakiképzés vagy hézagos rácselem).



1-3. képek: Vízáteresztést biztosító beton burkolóelemek típusai

Mind az öntött, mind a kiselemes betonburkolatoknak megvan az előnyük és a hátrányuk. Bár a helyszínen öntött és tömörített vízáteresztő betonburkolatok technológiája még gyerekcipőben jár, de főleg az Egyesült Államokban, ahol – hazánktól eltérően rendkívül nagy a betonutak és -burkolatok aránya – már vannak hosszú távú tapasztalatok, amelyek egyértelműen megmutatják az előnyeit is. Ilyen például az, hogy nem szükséges előregyártó- és csomagolósor fenntartani, ill. többször is megmozgatni a nagy tömegű elemeket. További előny, hogy a helyszíni adottságokhoz, a jellemző csapadék- és lejtési viszonyokhoz, valamint a teherbírási követelményekhez jobban alakíthatók a burkolat jellemzői, úgymint a vízáteresztő képesség vagy a nyomó- és hajlítási szilárdság.

Tény viszont, hogy a hagyományos betonösszetételrel és a sorozatgyártásban készíthető elemeknél sokkal nagyobb odafigyelésre van szükség a betontechnológia és a kivitelezés terén. A terített burkolat el nem hanyagolható további előnye, hogy a gépjármű-közlekedés számára sokkal nagyobb komfortot biztosít, mint a kiselemes burkolat, különösen mint a széles fuga- vagy gyephézagok elemek, melyek felhasználási területe emiatt csak korlátozott (tipikusan parkoló).

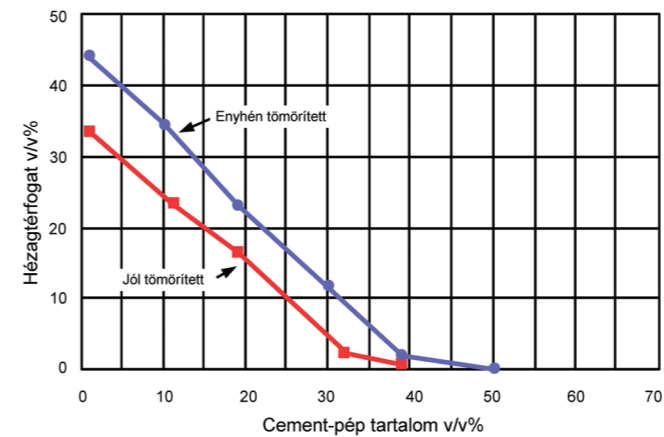
Bár hazánkban még kurióznak számítanak az ilyen burkolatok, szabvány hiányában a tavalyi évben megjelent e-UT 06.03.43:2022 UME már műszaki előírásokat és ajánlásokat is ad a kiselemes vízáteresztő burkolatok rétegrendi és vízáteresztési kapacitásának tervezéséhez, valamint jellemző vizsgálati módszerére is.

Vízáteresztő betonok összetétel-tervezése

Az amerikai definíció szerint azt tekintjük vízáteresztő betonnak („pervious concrete”), amely 15–30 v/v%-ot kitevő átjárható hézagrendszerrel és 0,14–1,22 cm/s vízáteresztő képességgel (k-tényező) rendelkezik (Cahill 2005). Ez a paraméter természetesen az átjárható hézagterefogattól és a hézagok méreteloszlásától függ, melyet az adalékanyag frakcióhiányos szemeloszlásával, a cementpép-tartalommal és a tömörítés technológiájával állíthatunk be.

Az adalékanyagvázzal összeállításánál a megfelelő szilárdság érdekében nem hiányozhat a homokfrakció, de a nagyobb mérettartományok közül egy változó szélességű intervallum igen, attól függően, hogy milyen vízáteresztési tényezőre és felületi érdességre van szükség. Azt is figyelembe kell venni, hogy a burkolat anyagába nemcsak víz, hanem vele együtt hordalék és szennyezőanyagok is a beton szerkezetébe jutnak, melyek idővel lezárhatják az átszivárgási útvonalat. Ennek kitisztítása növeli a fenntartási költséget és rontja a tervezett vízáteresztést. Az eltömődés mértékének csökkentése, valamint a felület járhatóságának komfortja és hangkeltése miatt a felbetonhoz ezért finomabb (0/8–14), az alaprétteghez 10/14, 6/20, 20/60 frakciókat használnak (Tárczy 2017).

Az cementpéptartalom számításánál figyelembe kell vennünk, hogy az ideálisnál



1. ábra: A hézagterefogat változása a tömörítés hatására (Tennis et al. 2004 alapján)

nagyobb pépmennyiség csökkenti a hézagterefogatot, valamint, hogy alacsony (0,28–0,4) víz-cement tényezőt kell alkalmaznunk az adalékanyagvázzal megtartásához. Az így megtervezett elméleti hézagterefogatot a tömörítési technológia lerontja (1. ábra), ezért próbakeverések és tömörítések során kell pontosítani az összetételt, ahogy azt is csak előzetes vizsgálatokkal tudjuk meghatározni, hogy a teljes hézagterefogatnak mekkora része lesz hatékony porozitáció.

Amennyiben már rendelkezésre áll a tervezett vízáteresztést kielégítő összetétel, a szilárdsági követelménynek is meg kell felelni. A vízáteresztő képesség-hatékony porozitáció-szilárdság között természetesen szoros, de nem egyenes arányú kapcsolat van. Megfelelő számú nyomószilárdság- és k-tényező-értékek a 2. ábrán látható görbék lehet illeszteni, valamint meghatározható az a sáv (1. zóna), amely a hatékony porozitáció és szilárdság mint egymásra fordítottan ható jellemzők tervezésekor a mozgásterünk.

A 2. ábrán az 1 mm/s-os k-tényező és a 20 MPa nyomószilárdság az USA-ban terhelgépjárművel is terhelhető vízáteresztő betonburkolatok határértékei. Ha ezeken kívüli értékre kell tervezni, pl. adott szilárdsági követelmény mellett magasabb hatékony porozitáció, akkor úgy kell növelnünk a beton nyomószilárdságát, hogy hézagterefogatot, tehát az adalékanyag szemeloszlását és a cementpéptartalmat nem változtatjuk. Ezt alapvetően három módon érhetjük el: a cementpép szilárdságának növelésével, a cementpép-adalékanyag kontaktus javításával, vagy egyszerűen a burkolat vastagságának növelésével, illetve ezek kombinációjával.

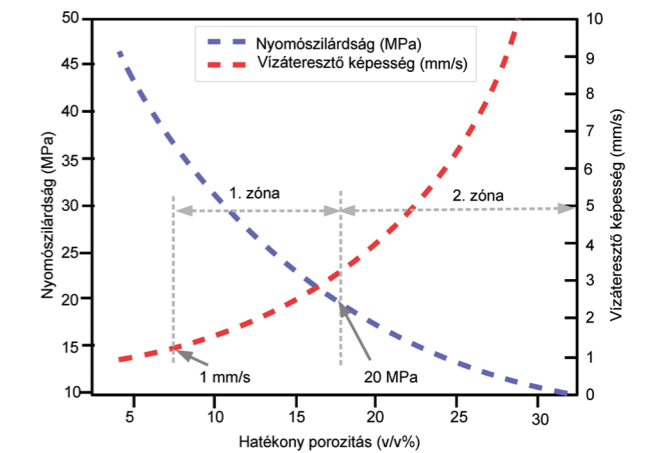
A cementpép szilárdságát növelhetjük a finomrész mennyiségének emelésével (ideális az 5–10 m/m% Olek et al 2003 szerint), vagy műanyagszálak, szilikaport, netán akár latex emulzió (ideális a 10 m/m% Beeldens 2001 szerint) alkalmazásával, de számos kutatás folyik egyéb ipari vagy mezőgazdasági melléktermékek felhasználására is.

A cementpép-adalékanyag kontaktus a kvarckavics zúzott kőanyaggal történő részleges helyettesítésével érhetjük el legkönnyebben, ugyanakkor figyelembe kell venni az ilyen szemek magasabb vízfelvételét, rosszabb fagyállóságát is.

A szilárdságot a burkolat, vagy burkolóelem vastagságával is növelhetjük. Tennis et al. 2004 szerint 0,3 cm vastagságváltozás 0,17 MPa hasítószilárdság-változást okoz, ugyanakkor a gyártási, szállítási, beépítési költségek is ezzel arányosan növekednek, ezért inkább az első két lehetőséget érdemes kihasználni.

A szilárdság mellett természetesen a fagyállóság is fontos szempont. Bár a vízáteresztő beton átjárható hézagrendszere miatt gyorsabban elvezeti a téli csapadékot és így hamarabb megszűnhet a kapillárisok víztelítettsége, a cementpépnek ugyanakkor vékonyabb és nagyobb szabad felülete van, így a fagyhatásra bekövetkező jégnyomás jobban károsíthatja. Ezért a hagyományos betonoknál alkalmazott vizsgálati módszerek, melyeknél folyamatos a víztelítettség, rosszabb eredményeket hozhatnak a valós körkörülmények között. Természetesen ha az alapítványban nincs meg a helyileg várhatóan előforduló csapadékmennyiséghez tervezett áteresztőképessége, akkor valóban megvalósulhat a teljes víztelítettség.

A hagyományos térkövekkel, illetve pályabetonoknál a fagyállóságot a levegőtartalom kivibrálásával is tudjuk növelni, ami ennél a betontípusnál csak korlátozottan alkalmazható, hiszen fokozottan fennáll a túlvibrálással bekövetkező hézagrendszer-összerokadás. Ezért inkább adalékszerezéssel és kiegészítő anyaggal érhetjük el az elvárt fagyállóságot. Használhatunk légbuborékképzőt is, viszont az ismert szilárdságcsökkentő hatása miatt, valamint az ilyen típusú betonokban kevésbé hatékony volta miatt számos kutatás fordul inkább az olyan kiegészítőanyagok felé, melyek nem vagy csak kis mértékben befolyásolják a szilárdságot. Ezt kétféle módon érhetjük el: a cementpép porozitációjának csökkentésével



2. ábra: A porozitáció hatása a nyomószilárdságra és vízáteresztő képességre (Schaefer et al. 2006 alapján)

(pl. szilikaport, pernye, homok finomrész növelésével), vagy a cementpép szilárdságának növelésével (pl. gumiőrlemény, pucolóanyagok). Amit viszont kerülni kell, az az olykor nagy porozitással rendelkező adalékanyag használata (pl. tört beton, mészkő, dolomit, salak).

Amint látható, ennél a speciális beton-típusnál némileg más összetétel-tervezési szempontokra van szükség: meg kell találni a kompromisszumot az elvárt vízáteresztő-képességgel és teherbírást biztosító hézagterefogat és szilárdsági, valamint időállósági jellemzők között.

Irodalom:

- Beeldens, A. 2001. Behavior of Porous PCC Under Freeze-Thaw Cycling. Paper presented at the Tenth International Congress on Polymers in Concrete, Honolulu, HI.
- Fergusson, B. K. 2005. Porous Pavements. New York: Taylor and Francis Group. p. 600
- Olek, J., W. J. Weiss, N. Neithalath, A. Marolf, E. Sell, and W.D. Thornton. 2003. Development of quiet and durable porous Portland cement concrete paving materials. Final Report SQDH 2003-5. West Lafayette, IN: Purdue University.
- Schaefer V., Wang K., Suleiman M., Kevern J. 2006: Mix design development for pervious concrete in cold weather climates. Center for Transportation Research and Education, Iowa State University p. 67.
- Tárczy L. (2017): Kreatív válasz a klímaváltozásra – Vízáteresztő térkövek. BETON újság XXV. évf. VI. sz.
- Tennis, P. D., M. L. Leming, and D. J. Akers. 2004. Pervious Concrete Pavements. Special publication by the Portland Cement Association and the National Ready Mixed Concrete Association.

(fotók és ábrák: a szerző)

Az előregyártott betontechnológia nem idézi a házgyári paneles építkezést

RAJKI DIÁNA ÜGYVEZETŐ IGAZGATÓ, BUILD-COMMUNICATION KFT.

Az előregyártott betontermékek már kevés szakemberben idézik a 1980-as évek házgyári paneljeit, és a megkérdezett építkezést, felújítást tervező magánemberek is inkább előnyösnek gondolják ezt az építési módot - derült ki a közelmúltban zajlott felmérésekből.



Atöbb évtizede a szakma véleményét szondázó Építési Piaci Prognózis kiadója, a Build Communication rendszeresen végez felméréseket az építőiparban érintett szakemberek, valamint az építkezők, felújítók körében. Az elmúlt években a piac gyakorlatilag minden szegmensében készült adatfelvétel a betontechnológia és a betontermékek megítéléséről. Alábbi összefoglaló a jóval több témában információt gyűjtő kutatás a betonhoz mint építőanyaghoz és mint technológiához kapcsolódó eredményeiből szemlész.

Az elmúlt években tapasztalt munkaerőhiány, az építőanyag- és munkadíjak kalkulációját nehezítő bizonytalanságok miatt teret nyertek a gyors építkezést lehetővé tevő, és a költségvetés legalább egy részének kézben tartását támogató építési módok. Ilyen lehet az előregyártott betonelemből történő építés is. Ugyanakkor az egyre több fajta, magas szinten előregyártott építőanyag közül az otthonteremtésben, felújításban gondolkodók körében végzett felmérés szerint a legtöbben a beszerelésre magas fokú előkészített tetőablakokkal, az előregyártott

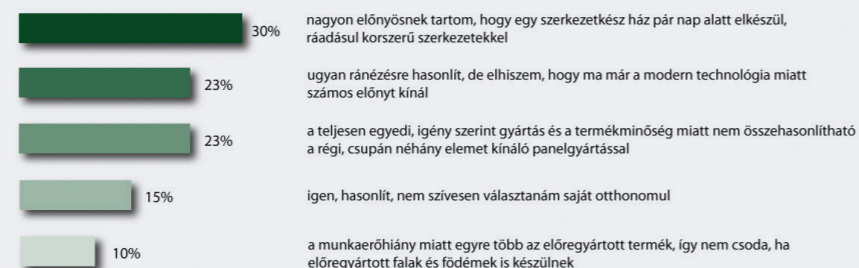
hasonlóan az építetők sem azonosítják a modern előregyártott betontechnológiával épülő házakat az elavultnak számító panel-épületekhez. Az építkezők, felújítók körében a megkérdezettek 76%-a inkább hisz a technológia előnyeiben, és mindössze a válaszadók 15%-a szerint hasonlít a korábbi építési módhoz, ezért nem szívesen választana egy így készült házat otthonául.

Azt, hogy egy ilyen szerkezettel tervezett ház teljesen igényre szabható, minden negyedik válaszadó tartotta előnyösnek. Az előregyártott betontermékek többek között gépészeti előkészítéseiből is adódó gyors, ütemezhető és ellenőrzött minőségű építkezést is sokan gondolják hasznosnak. Mindössze 6% nyilatkozott úgy, hogy nem szívesen lakna beton házban és 4% gondolja, hogy az előregyártás korlátozza a kreativitást, vagy az egyedi otthon kialakítását.

Az építkezés/felújítás folyamatában a kutatásban részt vevők is a legfőbb problémaként a megfelelő szakember megtalálását jelölték meg, valamint az építőanyagárak kiszámíthatatlansága miatti bizonytalanságot,

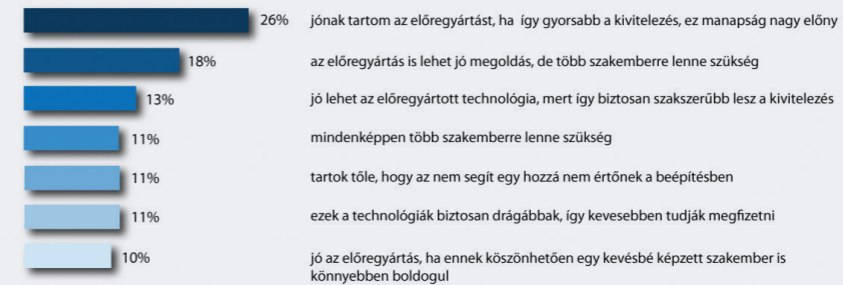
hőszigetelő panelekkel és előszerelt kéményekkel találkoztak már. A válaszadók csupán valamivel több mint 10%-a hallott a családi házas építkezéseken is egyre több helyen felbukkanó, azt rekordsebességre gyorsító előregyártott vasbeton falakról és födémekről. Érdekes tendencia, hogy 15 éve még sokan visszaretentek volna a '80-as évek házgyári építkezéseihez talán látványában sem hasonló panelektől, mára a szakemberekhez

Melyik kijelentés áll a legközelebb Önhöz? Vélemények az előregyártott betontechnológiával épülő házakról. Hasonlít a panelházakra vagy nem?



Az Építési Piaci Prognózis fogyasztói felmérése az építkezők, felújítók döntési preferenciáiról, építőanyagokról, szerkezetekről, szakemberekről, az energiatakarékoságról (2022.) Készítette: Build-Communication

Melyik kijelentés áll a legközelebb Önhöz? Vélemények az előregyártott építőanyagokkal kapcsolatban



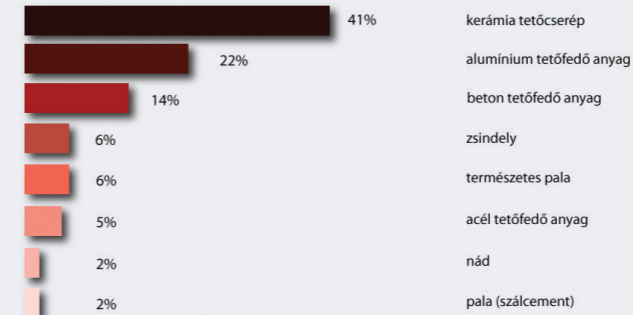
Az Építési Piaci Prognózis fogyasztói felmérése az építkezők, felújítók döntési preferenciáiról, építőanyagokról, szerkezetekről, szakemberekről, az energiatakarékoságról (2022.) Készítette: Build-Communication

Az Ön ismeretei/véleménye szerint az alábbiak közül melyik az az építőanyag-gyártási technológia, amelyik a legjobban terheli a környezetet?



Az Építési Piaci Prognózis fogyasztói felmérése az építkezők, felújítók döntési preferenciáiról, építőanyagokról, szerkezetekről, szakemberekről, az energiatakarékoságról (2022.) Készítette: Build-Communication

Tetőfedő anyagok népszerűsége a tetőépítő szakemberek körében Milyen anyaggal dolgozik legszívesebben?



Forrás: Felmérés tetőfedő anyagok használatáról tetőépítéssel foglalkozó szakemberek körében (2023. tavasz) Készítette: Build-Communication

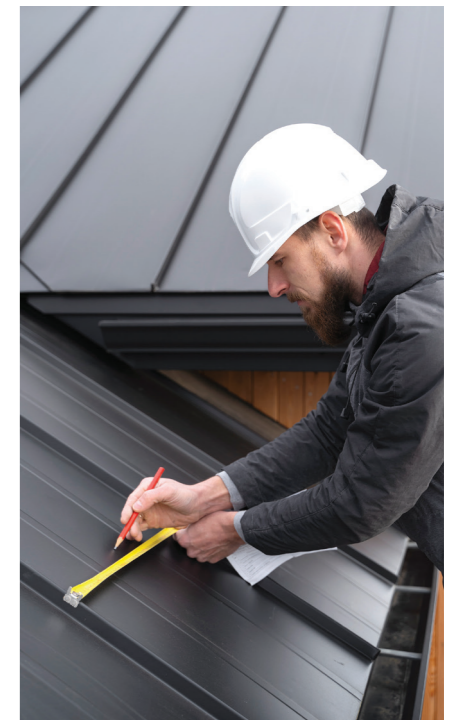
amely nehezíti a költségvetés kézbentartását. Mindezekre a problémákra egyfajta megoldást kínál az előregyártott betontermékekből történő lakásépítés, és ezt az említett felmérésben részt vevők ötöde is így gondolta.

Előregyártott építőanyagok: inkább az előnyök dominálnak

Az előregyártott építőanyagok és a munkaerőhiány összefüggései kapcsán a potenciális építkezők válaszaiból egyértelmű, hogy inkább a pozitív kijelentésekkel azonosultak: a gyors kivitelezés és a szakszerű építkezés lehetősége került a rangsor elejére.

Legjobban betoncseréppel szeretnek fedni

Miközben az építkezők/felújítók körében még mindig népszerűbb a kerámia tetőcserép (41%), és a beton tetőfedő anyag 14%-kal csak a harmadik helyet szerezte meg az alumínium (22%) mögött, addig a tetőfedéssel foglalkozó szakemberek körében végzett felmérést kitöltők a beton tetőcseréppel dolgoznak a legszívesebben. Az okokat firtató kérdésre a tetőfedők a beton tetőcserépek tartósságát, méretpontosságát, könnyű alkalmazhatóságát, a valamit a gyártók a termékhez kapcsolt szolgáltatásait emelték ki. A felmérésben részt



vevők körére jellemző, hogy a válaszadók között egyenlő arányban képviseltették magukat az ácsok, a tetőfedők és bádógosok. A szakmában eltöltött idő alapján elmondható, hogy a válaszadók több mint fele legalább 20 éve a szakmában dolgozik, azaz jelentős szakmai tapasztalattal rendelkezik.

Érdekes sorrend alakult ki azzal kapcsolatban, hogy az építkezők, a felújítók mit gondolnak, mely gyártási technológia terheli a legjobban a környezetet. A betongyártás a középmezőnybe került, az építéskémiai termékek és a polisztirol hőszigetelőanyagok gyártását környezetterhelőbbnek gondolják a kitöltők.

(fotó és ábrák: Build Communication, Leier, Beton újság)

Az építőipar digitális forradalma ELÉRHETŐ A DIGITÁLIS BETONÉRETTSÉG-VIZSGÁLAT



A Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) az anyavállalatához, a Heidelberg Materials-hoz hasonlóan arra törekszik, hogy ne csak egyszerűen kielégítse a vásárlók termékigényeit, hanem olyan ügyfélközpontú megoldásokat kínáljon, amelyek valódi építési kihívásokra adnak választ.

A vállalat a folyamatos fejlődésre és a környezettudatosra is kiemelt figyelmet fordít. Éppen ezért a „digitális forradalom” részeként a piacon elsőként egyedi fejlesztés alapján **2022-ben bevezették a Digitális Szállítólevelet**, amellyel teljes mértékben kiváltják a papír alapú dokumentációt.

Ennek a folyamatnak a részeként mutatták be a **digitális érettségvizsgáló eszközt**, amelyet technológiai partnerükkel, a Giatec-kel együttműködve fejlesztettek ki.

Digitális betonérettség-vizsgálat

A Giatec SmartRock™ egy vezeték nélküli érettségvizsgáló, amely valós idejű adatokat szolgáltat a beton szilárdulásának fejlődéséről. Mindez lehetővé teszi az építkezés gyors és biztonságos, hatékony előrehaladását, amely a projekt időtartamának és munkaerőköltségének csökkentését segíti elő.

A digitális érettségvizsgáló egy egyszerű módszer a beton nyomószilárdságának becslésére. A szilárdság kritikus fontosságú tényező annak meghatározásában, hogy mikor léphet biztonságosan a következő fázisba a projekt (a szerkezet kizsaluzása, terhelhetősége, utólagos feszítése stb.).

A nyomószilárdság becslése az idő és a hőmérséklet együttes adatainak kiértékelésén alapul. Valós idejű méréséhez pedig kulcsfontosságú a megbízható eszköz, amely nem más, mint a SmartRock™ digitális érzékelő.



Hatékony, gyors

Az érzékelőt a betonba teljesen beágyazva a betonacéla rögzítik, a működése pedig nem igényel karbantartást.

A beton megfelelő szilárdságának ismerete kulcsfontosságú az építkezés időtartamának lerövidítéséhez, amely az eredményesség maximalizálását és a költségek csökkentését segíti. Nincs jobb módja annak, hogy a kivitelező biztos legyen a beton szilárdságában, mint a helyszíni adatmérés.

A SmartRock™ a teljes folyamatot korszerűsíti azáltal, hogy

- az eredmények begyűjtése valós időben történik,
- az adatokat megszakítás nélkül naplózzák,
- az elemzés és a jelentéskészítés pedig automatizált.

A SmartRock™ eszközről további információ a DDC Betonüzletágának megújult weboldalán olvasható: www.ddcbeton.hu (fotók és ábra: DDC)



VASÚTI SZÁLLÍTMÁNYOZÁS A FENNTARTHATÓSÁGÉRT



A FERROBETON Zrt. jelentős lépéseket tesz a karbonlábnyom csökkentése érdekében: az ország egyik legnagyobb beton- és vasbetonelem előregyártó vállalata ahol csak lehetséges, vasúti szállításmóddal váltja ki a lényegesen nagyobb CO₂-kibocsátással járó közúti szállítást.

A FERROBETON Zrt. a CRH Csoport tagjaként a magyar vasbeton előregyártás meghatározó szereplője. A szerkezet- és gyártmánytervezéstől a gyártáson és a szállításon át a komplett szerkezetépítési munkák kivitelezéséig teljes megoldást nyújt a piaci igényeknek megfelelően. Széles termékkálaja mellett a rendelkezésre álló kapacitás és a FERROBETON csapatának felkészültsége lehetővé teszi, hogy rugalmasan, rövid határidővel teljesítsék az egyedi igényeket is. Ebben komoly szerepet játszik a logisztika, amely az elmúlt évtizedekben leginkább közúti szállítást jelentett. A közútra szignifikáns terhet mérő és komoly karbonlábnyommal bíró kamionos szállításról a vállalat egyre inkább a vasúti szállításmóddra tér át.

Mit jelent ez a gyakorlatban

A hídgerendaszállításnál jól bevált módszert a vállalat legnagyobb infrastrukturális beruházási projektjei során már alkalmazzák. Az óriási volumen gyártása és összeszerelése nem csupán a gyártásban és a kivitelezésben, hanem a szállításmóddal is kihívást jelent. A gyártási és logisztikai feladatok ráadásul a szokásosnál is szorosabb kapcsolatban állnak, hiszen ugyanaz az emelődaru szolgálja ki egyaránt a gyártást és az elemek kamionokra vagy vagonokra való átemelését.

Annak érdekében, hogy a közúti szállítás minél nagyobb arányban kiváltható legyen, a FERROBETON Zrt. a dunai gyárból hosszú ideje működő vasúthálózati kapcsolata mellett az elmúlt két évben a Szolnokon működő gyáregység iparvágányának felújítását, országos vasúthálózatba kapcsolását is végrehajtotta. Ennek eredményeképpen a FERROBETON Zrt. gyártásának 80%-át kiadó telephelyek vonatkozásában egyaránt biztosított a vasúton történő termékiszállítás és az alapanyagfogyasztás.

Egy nagy kivitelezési projekt során ha 37 vasbetonelemet kell egy építkezés helyszínére szállítani – ezek az elemek egyenként körülbelül 30 tonnát nyomnak és sok esetben méretüknél fogva speciális szállítást igényelnek –, ahhoz 37 kamion szükséges. Ez a 37 kamion egyetlenegy vasúti szerelvényel kiváltható, ami amellelt, hogy tehermentesíti a közutakat, jelentősen kevesebb CO₂-kibocsátással jár.

Az emelődaru mellett az elmúlt két évben a Szolnokon működő gyáregység iparvágányának felújítását, országos vasúthálózatba kapcsolását is végrehajtotta. Ennek eredményeképpen a FERROBETON Zrt. gyártásának 80%-át kiadó telephelyek vonatkozásában egyaránt biztosított a vasúton történő termékiszállítás és az alapanyagfogyasztás.

Folyamatos anyagellátás, kevesebb CO₂-kibocsátás

A vasúti szállításmóddal szemben, hogy akár éjszaka, második műszakban, a gyártási időszak után is megoldható a rakodás. A vasúti szállításmóddal szemben, hogy akár éjszaka, második műszakban, a gyártási időszak után is megoldható a rakodás. A vasúti szállításmóddal szemben, hogy akár éjszaka, második műszakban, a gyártási időszak után is megoldható a rakodás. A vasúti szállításmóddal szemben, hogy akár éjszaka, második műszakban, a gyártási időszak után is megoldható a rakodás.



gyáregységén belül ezáltal számottevően nő a hatékonyság és biztosított az építkezések számára a folyamatos anyagellátás. Mindez ráadásul környezettudatosabb módon valósul meg: az elemek vasúti szállításmóddal történő szállítása során az átlagos CO₂-kibocsátás a közúti szállításmóddal szemben a karbonlábnyomának töredéke, hozzávetőlegesen annak csupán 15%-a.

Három vállalat tudása a fenntarthatóságért

A remek szinergiának és partnerek közötti munkaszervezésnek köszönhetően a vasúti szállításmóddal történő helyezésével jelentős kapacitás szabadulhatott fel azáltal, hogy nagyobb intenzitással és volumenben juttatják el az elemeket az építkezések helyszínére. A szintén a CRH vállalatcsoporthoz tartozó TransPlus Magyarország, valamint a Danucem Magyarország közreműködésével három jelentős építőipari vállalat tudását, tapasztalatát hasznosítva a nagy volumenű magasépítési projektek során is zökkenőmentesen haladhat a kiszolgálás, a fenntarthatóság szem előtt tartásával.

(fotók: FERROBETON)



ELKÉSZÜLT HAZÁNK LEGNAGYOBB BETONPAPLAN-BURKOLATA

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG



más árokburkolást – az árok alvízi végén kell kezdeni.

- Miként jött szóba a betonpaplan alkalmazása, mi indokolta ezt?

- A betonpaplan alkalmazása elsősorban megrendelői igény volt, amit a közbeszerzési felhívásban fogalmaztak meg. Egyébként hagyományosnak mondható mederlapos vagy előregyártott mederelemes burkolatokhoz képest lényegesen kisebb élőmunka felhasználása mellett kivitelezhető, nagyobb napi fajlagos teljesítménnyel, így kivitelezése költséghatékonyabb megoldás lehet ott, ahol műszakilag nem indokolt a mederlapburkolat kivitelezése. A ma tapasztalható munkaerőhiány miatt olyan technológia kipróbálása volt a cél, aminél a beépítéshez szükséges emberi erőforrás nagyobb beépítési volument

Egy különleges megoldással, betonpaplannal oldották meg az M31 autópálya vízrendezési feladatainak kivitelezésekor a levezető meder szakasz burkolatát. Magyarországon ekkora volumenben még nem használtak betonpaplan-burkolatot vízlevezetőmeder-kialakításhoz. A munkákat a KM Építő Kft. végezte, a részletekről Bodzán András műszaki igazgatót kérdeztük.

- Maga a betonpaplan anyag két textília közé töltött cementréteg, amelyet száraz technológiával terítünk bele az előre kialakított föld medrű árokprofilba az anyag gyártója által kiadott fektetési utasítás szerinti 10 cm-es átlapolással, majd fektetés után az átlapolásoknál csavarkötéssel rögzítjük egymáshoz az egyes szakaszokat. Az utolsó fázis a kiterített betonpaplan hidratálása, amikor a cement kötéséhez szükséges technológiai vizet juttatjuk a szerkezetbe. A cementréteg biztosítja az anyag kellő merevségét, a textílrétegek adják a szerkezet rugalmasságát, így az anyaghidratálás előtt olyan könnyen beépíthető, mintha padlószőnyeget terítenénk az árokba. A paplanterítést – mint bármilyen



tesz lehetővé, lecsökkentve a beépítéshez szükséges fajlagos embererőforrás-igényt.

- Mi a különlegessége a betonpaplan burkolatnak?

- Társaságunk eddig csak az M31 autópálya és a Kis-Rákos patak között létesített levezetőmeder megvalósítása során alkalmazta ezt az anyagot, de foglalkozunk munkatérhatárolások esetén is bevessük, ahol a felületre terített geotextília már nem elegendő. Ugyanakkor a lőttbetonos felületvédelem többszörösen túlbiztosított műszaki megoldást jelentene, de alkalmas lehet

részük védelmére, felületek elgazosodásának megakadályozására, meglévő burkolt medrek felújítására, leromlott állapotú felületük védelmére is. Ideiglenes vízlevezetésként használható építés közbeni állapotban vagy olyan gyorsan változó terepfelzárkó estén is, mint a külszíni bányák.

- Ennél a munkánál mi volt a betonpaplan alkalmazásának az egyedisége?

- A munka egyediségét az adta, hogy az alkalmazott technológia új volt mind a beruházó, mind a kivitelezést végző csapat számára. A kivitelezés megkezdése előtt a beépítéshez a forgalmazócég szakmai segít-



ségével bemutatót szerveztünk, ahol beépítés-technológusok segítségével sajtóittottuk el közösen a helyes technológiát. Szerencsére sok kollégánk rendelkezett korábbi tapasztalattal geotextíliák közé kasírozott kitöltőanyag paplanok terítésében – mint például a hulladéklerakók szigetelésénél használt bentonit paplan –, így a projekt kezdetén egy a témában nagy tapasztalattal rendelkező tervezővel készítettünk egy szabási tervet. Ez elengedhetetlen annak érdekében, hogy elkerüljük a jelentős többletanyag-felhasználást. Mivel – mint a legtöbb építőanyag esetében – a betonpaplannál is a legkönnyebben elkerülhető többletköltség a feleslegesen megvásárolt többletanyag, ehhez képest egy ilyen terv elkészítése elenyésző költséggel jár.

- Megkívánt-e a betonösszetételben a munka valami újdonságot?

- A betonpaplan önmagában nem hagyományos betonszerkezet, maga az anyagválasztás adta az újdonságot. Az alkalmazás előtt meg kellett ismerkednünk az anyaggal és a beépítés technológiájával, majd ezen ismeretek megszerzése után tudtuk elvégezni a munka hatékony szervezését. A gyártó képviselőivel folytatott egyeztetések során megtudtuk, hogy a gyártástechnológia következtében nem lehet az anyagot „túlhidratálni”, mivel a szükséges víz/cement-tényező elérése után nem vesz fel több vizet.

- Milyen tapasztalatokkal szolgált ez a munka a betonnal összefüggésben?

- Mivel a betonpaplan-technológia hazai felhasználása úttörő a maga nemében, a tapasztalatokat e munka megvalósulása utáni időszakban lehet gyűjteni. Kivitelezés közben megvalósult az eredeti elképzelések szerinti hatékony beépíthetőség.

- A burkolat elkészült, lesz-e utóélete az önök részéről: monitorozzák-e, hogy miként működik a gyakorlatban?

- Természetesen számunkra is fontos tapasztalat lesz a megépült burkolat jövőbeli alakulása. Klasszikus monitoring-tevékenység nincs a szerződésünkben, így illet nem végzünk, azonban a garanciális időszakban az éves utó-felülvizsgálatokon bejárjuk, és mivel elég sokat autózunk a térségben, rendszeresen rá is nézünk a műre, ha időnk engedi. A megrendelővel közösen értékeljük majd a tapasztaltakat. Bízunk benne, hogy kedvező hosszú távú tapasztalat esetént a teljes mérnöktársadalomban és építetetői oldalon is elfogadottá válik a technológia, és hogy a jövőben lehet találkozni majd hasonló projekkel, ahol a most szerzett tapasztalatainkat kamatoztathatjuk.

(fotók: KM Építő Kft)

Betonépítészet a nagyvilágban - Le Corbusier a modern építészet leghatásosabb alkotóegyénisége

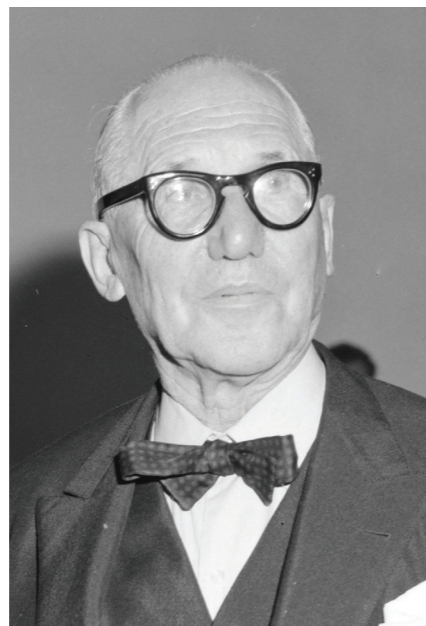


ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Pier Luigi Nervi munkásságának ismertetését követően megismerkedhetünk a Bauhaus-jelenséggel és Walter Gropius életművével. Az 1930-as éveknek szintén meghatározó alakja volt Le Corbusier, akinek tevékenységét én már korán felfedezhettem. Betonos létemre abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy építésmérnökként végeztem a budapesti Műegyetemen, így már korán, 1977 karácsonyán kezembe vehettem egy Le Corbusier-ről szóló könyvet Breiter Artúr, a Középülettervezési Tanszék egykori oktatója jóvoltából.

Le Corbusier indulása

Le Corbusier nevét mindenki ismeri, aki csak egy kicsit is érdeklődik az építészet, a képzőművészet, az urbanisztika, a művészetfilozófia vagy a szociológia valamelyik területe iránt. Le Corbusier ugyanis egy olyan alkotóegyéniség volt, aki mindezen szakterületek számára maradandót teremtett, komplexen gondolkodó alkotóegyéniség volt. 1887. október 6-án látta meg a napvilágot a Neuchâtel melletti La Chaux-de-Fonds-ban, Svájcban, családi nevén Charles-Edouard Jeanneret-ként. Ősei Dél-Franciaországból menekültek el az albigeni üldözések¹ idején és a svájci hegyek között találtak menedéket. E származás különös jelentőségű volt Le Corbusier számára, az ősoktól örökölt érények, valamint a táj és a környezet hatása, ahová született. A nehézségekkel való bátor szembenézés, a megközelíthetlenség és



Le Corbusier, 1887-1965

a szabadságszeretet mind századokon át gyűjtött érények voltak számára. A Le Corbusier nevet is dél-francia őseitől veszi fel 1920-ban. Apja és nagyapja is rézmetsző mesterek voltak, akik a svájci órapar számára készítettek művészi órakereteket. A fiatal Jeanneret kitűnően rajzolt és így került be La Chaux-de-Fonds művészeti iskolájába. Tizennégy éves korában irányul figyelme az építészet felé és tizennyolc éves korában kapta első megbízását: egyik volt tanárának kellett villát terveznie.

Le Corbusier tanulmányútjai

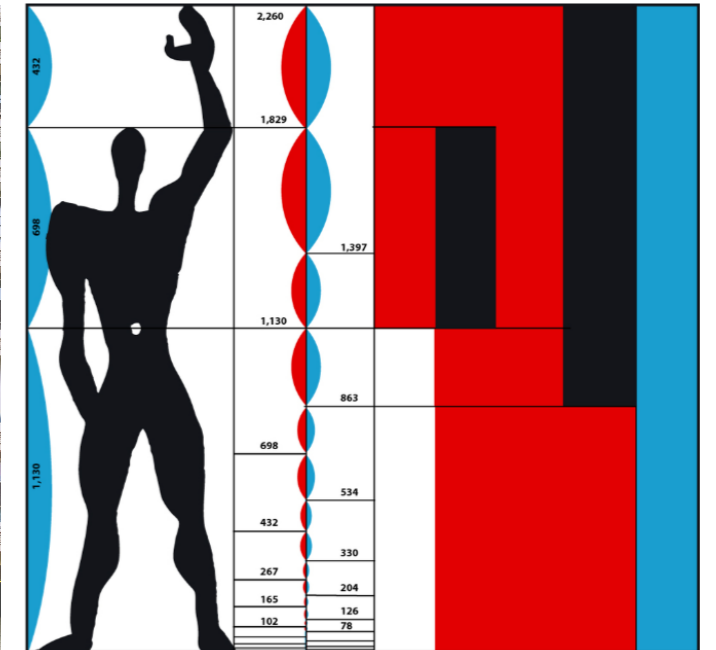
Az említett villa megtervezése számára igen eredményes volt, mert ebből a pénzből tudta első tanulmányútját finanszírozni. Bejárta Észak-Olaszország minden fontos városát, így ismerkedett meg Pisa, Firenze, Siena, Ravenna és Verona remekműveivel. Ezen az útján tapasztalhatta meg a sajátos építőmódszereket, az egyéni és társadalmi igények megfogalmazását a tartalom és a forma kölcsönhatását. Olaszországból Budapestre látogat, majd Bécsben tanulmányozza a Josef Hoffmann által vezetett Wiener Werkstätte munkáit. 1908-ban került Párizsba, August Perret irodájába, ahol másfél évig tartózkodik. Itt ismerkedik meg a vasbetonnal mint szerkezeti építőanyaggal, ami Cézanne és Matisse festményeivel, valamint a kubizmus szemléletével együtt jelentik számára az inspirációt. Később öt hónapot tölt Berlinben, Peter Behrens irodájában. Innen egy berni műgyűjtővel hosszú, hét hónapos útra indul. Végighajóznak a Dunán, Magyarország mellett érintik Romániát és Bulgáriát, majd Isztambul, Athén és Róma következik, mielőtt visszatérnek Svájcba, ahol szülővárosában kap tanári megbízást. E keretek azonban szűknek bizonyulnak számára és megfogalmazódik benne a döntés: fókuszban élni, látni és hatni.

Le Corbusier kezdeti alkotásai

Miután Le Corbusier hasznos tapasztalatokra tett szert, társult unokafivérével, Pierre Jeanneretrel és közös építészeti műtermet



Unité d'Habitation, Marseille, 1962



Le Corbusier, Modulor, 1947

nyitnak, amelyet később a Rue de Sèvres 35. szám alatt, egy régi kolostorépület folyosóiból kialakított, különleges hangulatú munkahelyen működtetnek egészen 1939-ig. Az első időkben publikál, majd társadalmi tevékenységet is végez a CIAM csoport egyik fő szervezőjeként. Tervezői tevékenységét Ozefan festő lakóházával kezdi, majd megvalósul a Villa La-Roche Párizsban, amely már magán viseli Le Corbusier sajátos építészeti stílusát. A sajátos építészeti formavilág megjelenítését a vasbeton mint szerkezeti anyag teszi számára lehetővé. Az ívelt formák, a semmilyen más építőanyag által létre nem hozható megoldások teszik egyedivé műveit. Ezzel párhuzamosan foglalkoztatja a tömeges lakóházépítés és a városépítés problematikája is. Az 1922-ben bemutatott „kortárs város” projektje már tartalmazza öt híres alapelvét:

- oszlopokon álló ház alatt átvitt zöldterület;
- kertté alakítható tetőterasz;
- vázas szerkezet és az így szabadon változtatható alaprajz;
- szerkezettől független határolófalak;
- szabadon alakítható szalagablakos homlokzat.

Első ebben a szellemben megvalósult munkája a Bordeaux melletti Pessac negyven házból álló munkáslakótelepe volt, amely szokatlan formái és színei miatt felhívóerőt keltett. A hatóság nem engedte bekötni a vízvezetékét, ezért az 1924-ben átadott telep hat évig lakatlan maradt.

A magánház-megrendelések után az első komolyabb megbízást 1928-ban az egykori Szovjetunióból kapja, a moszkvai központi szakszervezeti székház (Centsozjuz) megtervezésére. Ennek megvalósítása azonban igen sokáig elhúzódtott, míg végül 1933-ban készült el a komplexum. Az épületszopor-

tot a végső befejezéséig Nikolai Kolli építész formálta át és az mai formájában 1936-ra készült el.

Maga Le Corbusier 1965-ben halt meg és soha nem tért vissza Moszkvába, hogy megnézzé egyetlen befejezett projektjét a városban.

E munkáját a párizsi Üdvhadsereg palotája és diákháza követte, ahol először hagyta érvényesülni a nyersbeton plasztikai hatását. William Booth, aki egy XIX. századi angol metodista lelkész volt, lelkiismeret-furdalást érzett azért, mert nem tett eleget az ipari forradalom idején szörnyű körülmények között élő angliai munkásokért. A lelkiismeret-furdalásból hivatástudat, a prédikálásból és a gyakorlati segítségnyújtásból pedig az Üdvhadsereg nevű szervezet jött létre.

Le Corbusier és a Modulor

Le Corbusier 1940-ben, röviddel a háború kitörése után elhagyja Párizst és a németek által meg nem szállt francia övezetbe húzódik vissza. Ebben az időszakban főként festészettel foglalkozik, és ekkor dolgozza ki a Modulort, amely hasonlít a reneszánsz egységes méretrendszeréhez. Le Corbusier Vitruvius, Leonardo da Vinci, Leon Battista Alberti munkáinak és más próbálkozásoknak megfelelően fejlesztette ki a Modulort az emberi test matematikai arányainak leképezésére. A rendszer emberi méréseken, a kettős mértékegységen, az angolszász láb és hüvelyk, valamint a nemzetközi metrikus rendszeren, a Fibonacci-számokon és az aranymetszésen alapul. Le Corbusier ezt úgy jellemezte, mint „az emberi léptéknek megfelelő harmonikus mérési sorozatot, amely egyetemesen alkalmazható építészetre és mechanikai dolgokra”. Nyilvánosan 1947-ben ismertette a Modulort, amelyben azt a megfigyelését adta közre,

hogy a köldök az aranymetszés arányában osztja a test magasságát, a felnyújtott karral elérhető magasságot pedig felezi – utóbbi a 2,26 méter. A rendszer egy férfi magasságán alapult és előbb 1,75 métert vett figyelembe, majd ezt korrigálta 1,83 méterre.

Le Corbusier már ebben a háborús időszakban is készült a békére és az újjáépítésre. 1944-ben, miután Párizs felszabadult a német megszállás alól, visszatér régi műtermébe és ezzel egy új, alkotásokban igen gazdag korszak veszi kezdetét.

Le Corbusier munkásságának kiteljesedése

Már 1946-ban nekifog az ENSZ-palota elhelyezési terveinek kidolgozásához mint tanácsadó. Az ENSZ épületeit 1949-ben kezdték el építeni és 1950-ben fejezték be, mintegy 69 000 négyzetméternyi területen (17 angol hold). A területet William Zeckendorf-tól vásárolták meg és a fejlesztést John D. Rockefeller Jr. finanszírozta. Az épület vezetőépítész-megbízottjának Wallace Harrison ingatlanügynököt választották és az épületegyüttes megtervezésére nem írtak ki versenyt. Egy vezető építészekből álló nemzetközi csapatot bíztak meg a tervezéssel. A tervezőcsapat többi tagját a részes tagállamok jelölték, így vett részt N. D. Basszov a Szovjetunióból, Gaston Brunfaut Belgiumból, Ernest Cormier Kanadából, Le Corbusier Franciaországból, Liang Csu-cseng Kínából, Sven Markelius Svédországból, Oscar Niemeyer Brazíliából, Howard Robertson az Egyesült Királyságból, G. A. Soilleux Ausztráliából és Julio Villamajo Uruguayból. A bírálóbizottság 50 különböző tervet vitatott meg, mielőtt meghozta végső döntését, és így Le Corbusier Scheme 23A terve alapján készült el az épületegyüttes. A felhőkarcolók építésénél már korábban is



Az Egyesült Nemzetek palotája, New York, 1950



Centoszojuz, Moszkva, 1933

alkalmazták a vasbeton szerkezetet (az első vasbeton szerkezetű felhőkarcolót, az Ingalls épületet Cincinában építették meg 1903-ban), és ezért ekkor már természetes volt, hogy az ENSZ-palota szerkezete is vasbeton legyen.

Le Corbusier már korábban, 1922-ben elkezdte fejleszteni az új lakóház típust, amelyet a már említett öt alapelve figyelembevételével negyedszázadon át élt. 1947 és 1952 között végre megépíthetett az a nagy méretű komplexum, amelyet ezen elvek alapján dolgozott ki. Az épületgyűttes Marseille-ben található és az Unité d'Habitation névre hallgat. A megvalósulás során sok probléma merült fel, amelyek gondjait éles viták tarkították. Mégis, mire elkészült, olyan példát mutatott, amelyet azután számos, hasonló épület létrejött követett, mind Franciaországban, Németországban és a tengeren túl is. Az épület szerkezete természetesen itt is vasbeton volt, amely vasbeton pillérekre nyugszik, így alatta szabad az átjárás a zöldterületek között. A kertté alakított tetőteraszt később Ito Morabito tervező radikálisan megváltoztatta: edzőtermet, művészeti központot és kávézót hozott létre. A vasbeton vázas szerkezet bizonyos mértékű szabadságot biztosít az alaprajzok kialakításában. A szerkezettől független határolófalak a szabadon alakítható

szalagablakos homlokzattal együtt teszik teljessé Le Corbusier tervét, amely a brutalista építészet előfutárának tekinthető. Ez a stílusirányzat az 1950-es években Angliából indult ki, amelyet Le Corbusier művei és főleg a marseille-i Unité d'Habitation inspirált, és amely az 1970-es évekig nagy népszerűségnek örvendett. Jellemző vonásai a látszóbeton alkalmazása, a szigorú, monumentális formák, valamint a technikai és funkcionális részletek építészeti látványelemként való használata.

Jelen cikk terjedelme nem teszi lehetővé, hogy bemutassam Le Corbusier teljes munkásságát és az összes megvalósult épületét, azonban egy alkotásáról még mindenképpen meg kell emlékezni. Számos városterve végül eredményt hozott és Indiában, Dél-Punjab állam új fővárosánál figyelembe veszik az általa lefektetett elveket és a Kapitólum összes középületét is ő formálja. Ez a siker megszorozza energiáit és a nagy feladatok mellett van ideje kisebb megbízások teljesítésére is. Ha valaki keveset tud Le Corbusier-ről, a franciaországi Ronchampban felépült zarándokkáporna egészen biztosan beugrik a neve hallatán. 1950 és 55 között épült a modern építészettől máig legnagyobb hatású épülete, a Magasságos Miasszonyunk-kápolna. Szentkirályi Zoltán szerint a ronchamp-i zarándokkáporna az építés poézisének olyan

lehetőségeit tárta fel, mely fordulatot hozott a XX. század építészetében. Ez a határkő, ameddig az építészet történeti időszaka tart, és ami utána következik, az már napjaink építésze. A monumentális formavilág után, amely Le Corbusier építészetét eddig jellemezte, meglepő ez az alkotás, amely jelentős fordulatot hoz. Az egészen szabad szobrászi alakítás azonban mégis harmonikusan illeszkedik a Le Corbusier teljes életművét jellemző – festészetet és plasztikát is tartalmazó – megoldások sorába. Ugyanakkor ebben az épületben valóban láthatjuk megvalósulva azt, ami lapunk korábbi szlogenje is volt, hogy beton esetén tőlünk függ, mit alkotunk belőle.

Felhasznált irodalom:

Nagy Elemér: Le Corbusier, Akadémiai Kiadó, 1969

Katharok: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Katharok>, 2023. augusztus 10.

La Chau-de-Fonds: https://hu.wikipedia.org/wiki/La_Chau-de-Fonds, 2022. november 3.

Le Corbusier: https://hu.wikipedia.org/wiki/Le_Corbusier, 2023. január 15.

Le Corbusier épületei: <https://www.hetedhetorszag.hu/franciaorszag/le-corbusier-epuletei>

Az Üdvhadsereg története a világban: <https://udvhadsereg.hu/rolunk/az-udvhadsereg-toertene-a-vilagban/>

Le Corbusier, az építészet prófétája: <https://cultura.hu/kultura/le-corbusier-az-epiteszet-profetaja/>

Modulor: <https://en.wikipedia.org/wiki/Modulor>, 2022. július 6.

Virág Ágnes: Antropomorfizmus az építészetben II., Építész Fórum, 2018

ENSZ-palota: <http://www.grotius.hu/publ/displ.asp?id=JDYRRB>

Brutalista építészet: https://hu.wikipedia.org/wiki/Brutalista_%C3%A9p%C3%AD-t%C3%A9p%C3%A9szet, 2023. január 5.

(fotók: Wikipédia, <https://hu.123rf.com>, Beton újság)



Zarándokkáporna, Ronchamp, 1955

A szálerősítésű beton számos előnye

MATTEO DRACONT MAPEI MAKROSZÁLAK NEMZETKÖZI TERMÉKVONAL-SZAKÉRTŐ

Praktikusság, alacsonyabb költségek és kisebb környezetterhelés a szintetikus makroszálak használatával

A szálerősítésű beton az egyik legszelebb körben használt anyaggá vált az ipari padlók gyártásához, és világszerte számos szabvány, illetve irányelv ad útmutatót a padló szerkezeti kialakítására. A tervezőknek ezért alapvető szerepük van; meg kell fogalmazniuk a padlótól elvárt mechanikai és vegyi követelményeket, meg kell határozniuk a felhasználandó anyagok jellemzőit, és szükség esetén statikai számításokat kell végezniük. A kívánt eredmény érdekében a tervezést követően célszerű a padlót vizsgálatoknak alávetni, mind a kivitelezés során, mind pedig a végleges állapotában.

A felhasznált beton keverékének tervezése döntő szerepet játszik a kiváló minőségű ipari padló létrehozásában. A szintetikus makroszálak betonba történő bevezetésével a hagyományos betonacél csökkenthető vagy teljesen helyettesíthető az ipari padlóknál, ami olyan előnyökkel jár, mint az alacsonyabb



A MAPEFIBRE ST 50 TWISTED csavart típusú polimer makroszálak szerkezeti felhasználásra.

amely szerkezeti felhasználásra is meghatározza a különböző típusú szálakat.

A szintetikus szálak fenntartható technológiája könnyen azonosítható mind a gyártási fázisban, mind a termék alkalmazási fázisában.

A beton maradó szilárdságának növelésére használt szintetikus makroszálakat az EN 14651 európai szabvány szerinti vizsgálatnak vetik alá, amely tartalmazza a szálerősítésű beton szívóssági osztályának és ezáltal a beton repedés utáni maradék teljesítménytulajdonságainak mérésére szolgáló vizsgálati módszert.



Szálak felhasználásával létrehozott betonpadló, a munka befejezésekor

költségek, a sokkal egyszerűbb beépítés, valamint a CO₂-kibocsátás jelentős mérséklése. A szálak használata a betont, amely alapvetően rideg anyag, lényegesen szívósabbá teszi.

Szintetikus makroszálak

A makroszálak ipari padlóknál való felhasználása világszerte rohamosan növekszik, köszönhetően a tervezők és az építőipari vállalatok növekvő számának, akik elismerik, hogy a makroszálak képesek megfelelni a tervezési követelményeknek.

A makroszálak háromdimenziós megerősítést biztosítanak a mátrixon belül, és statikailag jól együttműködnek a betonnal, az EN 14889-2:2006 „Szálak betonhoz. Polimer szálak” európai szabványnak megfelelően,

A szálerősítésű beton használata nemcsak azt teszi lehetővé, hogy a hagyományos betonacél-megerősítés minimálisra csökkenjen vagy teljesen kiváltható legyen, hanem azt is, hogy a helyszínen felgyorsuljon az építési idő, javuljon a munkahelyi biztonság, és minimálisra mérséklődjön az anyagszállítással járó terhelés.

Jelenleg két szövetség létezik, az európai MSFA (Macro Synthetic Fibres Association) és az amerikai FRCA (Fiber Reinforced Concrete Association), amelyekben keresztül a Mapei és az építőanyag-ágazat más vezető vállalatai tervezőkkel, valamint a legnevesebb egyetemekkel együttműködve népszerűsítik ezt az innovatív technológiát és annak számos előnyét a piacon.



A MAPEFIBRE ST 42 hullámosított típusú polimer makroszálak szerkezeti felhasználásra.

A környezeti hatások csökkentése

A szintetikus szálak fenntartható technológiája könnyen azonosítható mind a gyártási fázisban, mind a termék alkalmazási fázisában.

A szintetikus szálakat különböző típusú polimerek granulátumainak összeolvasztásával, majd különböző formájú és mechanikai tulajdonságú szálak extrudálásával állítják elő. A gyártási folyamat során keletkező összes hulladékot folyamatosan összegyűjtik és újrahasznosítják, így a szintetikus szálak gyártása a körforgásos gazdaság elvei szerint „hulladékmentes” folyamatnak minősül.

A másik szempont, amely a szintetikus szálakat fenntartható technológiává teszi, az alkalmazásuk, amely sokkal költséghatékonyabb, mint a hagyományos acél megerősítés. Az acélháló szállításának és alkalmazásának/elhelyezésének kiküszöbölése az építőanyagok felhasználásának jelentős csökkenéséhez és ennek következtében az ezzel egyenértékű CO₂-kibocsátás mérsékléséhez vezet.

Tervezés támogatása

Egy ilyen modern és egyre inkább fenntartható megközelítéssel a tervezők kulcsszerepet játszanak a környezetre kevésbé ható anyagok kiválasztásában. Ez azt jelenti, hogy ki kell számítaniuk egy épület életciklusának elemzését, és meg kell határozniuk azokat az építési technikákat és eljárásokat, amelyek csökkentenék az építésükhöz szükséges időt. Ezzel a megközelítéssel összhangban a Mapei támogatást nyújt a padlótervezőknek, illetve fenntartható és innovatív megoldásokat javasol a Mapeifibre makroszálakat tartalmazó szálerősített beton felhasználásával.

(fotók: MAPEI)



Már elvileg végleges építési megoldások

Kivitelezői nyilatkozat nélkül is megszerezhető a használatbavételi engedély, a hatósági bizonyítvány?

DR. JÁMBOR ATTILA ÜGYVÉD, AZ EPITESIJOG.HU SZERKESZTŐJE

Az egyszerű bejelentéses lakóépületek elkészültét követően az építésfelügyeleti hatóságtól hatósági bizonyítványt kell kérni, míg az építési engedélynek megfelelő épületekre az építésügyi hatóság használatbavételi engedélyt ad ki, vagy a használatbavételt tudomásul veszi. Mindhárom esetben a hatóság döntéséhez szükséges a fővállalkozó kivitelező által tett, a Kivitelezési kódex 14. §-a szerinti tartalmú nyilatkozat. A kivitelezői nyilatkozat azonban nem szokott megszületni, ha a megrendelő és a fővállalkozó kivitelező között valamilyen vita van. Ha a megrendelő szerint hibás a teljesítés, vagy a kivitelező szerint nem kapta meg a neki járó vállalkozói díjat, akkor a kivitelezői nyilatkozat a hatósági eljárásokban hiányozni fog. A Kúria a közelmúltban döntött arról, hogy a kivitelezői nyilatkozat hiányát a hatóságoknak hogyan kell értékelniük. A precedens értékű döntés valószínűleg meg fogja változtatni a hatósági és a bírósági gyakorlatot is.

A HASZNÁLATBAVÉTELNEK MÁR 2021 OKTÓBERE ÓTA NEM FELTÉTELE A MUNKATERÜLET VISSZAADÁSA

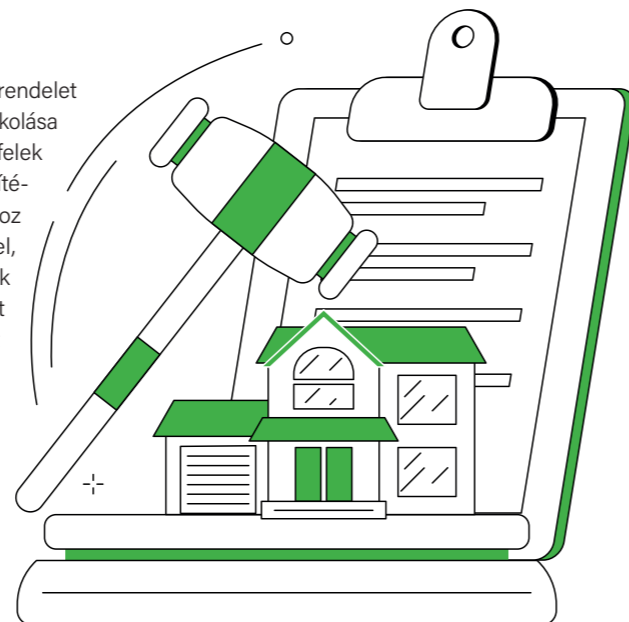
Az épületek használatbavételéhez szükséges hatósági eljárások során a fővállalkozó kivitelezőknek aktívan kell közreműködniük. A használatbavételi engedély iránti kérelemhez 2021. október 24. napjáig mellékelni kellett annak igazolását, hogy a fővállalkozó kivitelező – az építési naplóban felvett jegyzőkönyv szerint – visszaadta az építetőnek az építési munkaterületet. Ez a kötelezettség már megszűnt, az építési munkaterület visszaadása 2021 október 24. óta már nem feltétele a használatbavételi engedélynek.

A 244/2019. (X. 22.) Korm. rendelet által bevezetett módosítás indokolása az alábbiakat tartalmazza: „A felek sok esetben visszaéltek az építési munkaterület visszaadásához kapcsolódó rendelkezésekkel, kikényszerítve ezzel az általuk sérelmezett problémás helyzet megoldását. Ezért a tervezet lehetővé teszi, hogy az építési munkaterület visszaadása nélkül [...] az építető megszerzhesse a használatbavételi engedélyt, a használatbavétel tudomásulvételét vagy a hatósági bizonyítványt.”

A jogalkotó a módosítással egyértelműen azt akarta elérni, hogy az igényét érvényesíteni kívánó vállalkozó ne „ejtesse túsul” a munkaterületet vélt vagy valós anyagi követeléseinek érvényesítése érdekében. A nem rendeltetésszerű joggyakorlás elkerülése érdekében született meg a 2019. október 24-i jogszabálmódosítás, amely a hatósági bizonyítványra és a tudomásulvételi eljárásra is kiterjedt.

2021-TŐL EGYES ESETEKBE MÁR JOGSZERŰEN PÓTOLHATÓ A HIÁNYZÓ FŐVÁLLALKOZÓ KIVITELEZŐI NYILATKOZAT

A fővállalkozói kivitelezői nyilatkozat a hatóság számára egy bizonyíték, amivel a fővállalkozó kivitelező egyebek mellett rögzíti, hogy az engedélyeknek, dokumentációknak, valamint az építőipari kivitelezési tevékenységre vonatkozó jogszabályoknak és szakmai követelményeknek megfelelően zajlott le az építkezés, és a szakszerű munka eredménye



képpen az építmény rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmas.

2021. január 1-jétől az Eljárási kódex kifejezetten lehetővé teszi a kivitelezői nyilatkozat pótlását, de csak két esetben:

- 1.) a lejárt hatályú építési engedéllyel rendelkező építmény esetében,
- 2.) a fővállalkozó kivitelező halála vagy megszűnése esetében.

A 2021. január 1. napjától hatályos előírásokról szóló részletes tájékoztatást az Építési-jog.hu oldalon az alábbi cikkben olvashatják: [Jogszerűen pótolható a hiányzó fővállalkozó kivitelezői nyilatkozat](#)

A KÚRIA PRECEDENS ÉRTÉKŰ DÖNTÉSE

Látható, hogy az Eljárási kódex hatályos előírásai szerint akkor pótolható műszaki szakértői nyilatkozattal a fővállalkozó kivite-

lező nyilatkozata, ha a nevesített okok (lejárt hatályú engedély, megszűnés vagy halál) fennállnak. Ha egyéb jogvita vagy rosszhi szemű cselekmény alapján a fővállalkozó kivitelező ezt egész egyszerűen nem adja ki, úgy a kivitelezői nyilatkozat nem cserélhető le szakértői nyilatkozattal. Itt a vitás helyzetet a vonatkozó polgári jogi előírások alapján sajnos előbb rendezni szükséges az építető és a fővállalkozó kivitelező között. Az ún. jognyilatkozat pótló perek akár évekig is elhúzódhatnak, ezért sok esetben ez nem jelent érdemi és hatékony alternatívát a használatbavételi engedély megszerzésére.

A közelmúltban megszületett azonban egy olyan Kúriadöntés – majd ezt követően már egy törvényszéki ítélet is –, amely bizonyos körülmények között lehetőséget ad akkor is a használatbavételi engedély megszerzésére, ha a kivitelezői nyilatkozat nem áll az építető rendelkezésére.

A Dr. Jámbor Attila Ügyvédi Iroda praxisába tartozó ügyben született bírósági döntés szerint az a fő szempont, hogy az elkészült

épület rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmassága milyen módon igazolható. Annak megítéléséhez, hogy az érdekelt kivitelezői nyilatkozat hiánya olyan hiányosság-e, amely az építmény biztonságos és rendeltetésszerű használatra alkalmasságának megállapítását gátolja, szükséges annak vizsgálata, hogy a használatbavételi engedélyezési eljárás során milyen célból kell az építetőnek a kérelméhez a nyilatkozatot csatolnia, vagyis az az eljárásban milyen tények igazolására szolgál.

A kivitelezői nyilatkozat arra irányul, hogy az a fővállalkozó, amely az adott építési tevékenységet végezte, az építési napló alapján kijelentse, hogy az építőipari kivitelezési tevékenységet az építési engedélynek, a hozzátartozó engedélyezési záradékkal ellátott építésügyi-műszaki dokumentációnak, a kivitelezési tervdokumentációnak megfelelően, az építőipari kivitelezési tevékenységre vonatkozó jogszabályok, általános érvényű és eseti előírások, az OTÉK megtartásával szakszerűen végezte. Nyilatkozik továbbá arról,

hogy történt-e kivitelezési dokumentációtól eltérés, és ha igen, azt ismerteti, nyilatkozik a közműellátás szakszerű biztosítottágáról, a keletkezett építési-bontási hulladékról, valamint arról, hogy az építmény rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmas. Látható, hogy a fővállalkozó nyilatkozatát szakmai ismereteket feltételező tényekről teszi meg, amelyek a megvalósult építési munka (rész) rendeltetésszerű és biztonságos használatának alkalmasságával vannak összefüggésben.

A Kúria precedens értékű döntése szerint a rendelkezésre álló bizonyítékokat kell értékelni annak megállapítására, hogy a rendeltetésszerű és biztonságos építményhasználatot gátló hiányosság fennáll-e. Ha nincs ilyen hiba, a rendeltetésszerű és biztonságos használatot akadályozó körülmény, akkor önmagában az, hogy egy fővállalkozó kivitelező nem adta ki a nyilatkozatát még nem teszi lehetetlenné a használatbavételi engedély, tudomásulvétel, és a hatósági bizonyítvány kiadását.

SZABVÁNYFIGYELŐ

2023. szeptember

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 197-6:2023

Cement. 6. rész: Újrahasznosított építőanyagokat tartalmazó cement

Új európai szabványkiadványok

EN 480-1:2023

Admixtures for concrete, mortar and grout. Test methods. Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing

EN 480-15:2023

Admixtures for concrete, mortar and grout. Test methods. Part 15: Reference concrete and method for testing viscosity modifying admixtures

2023. augusztus

Szabványok magyar nyelvű változatának megjelenése

MSZ EN 933-4:2008

Kőanyag-halmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 4. rész: A szemalak meghatározása. Szemalaktényező



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



VIBROCAST™ BETONTERMÉK GYÁRTÓ GÉPEK

FACT-Plus Kft.

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

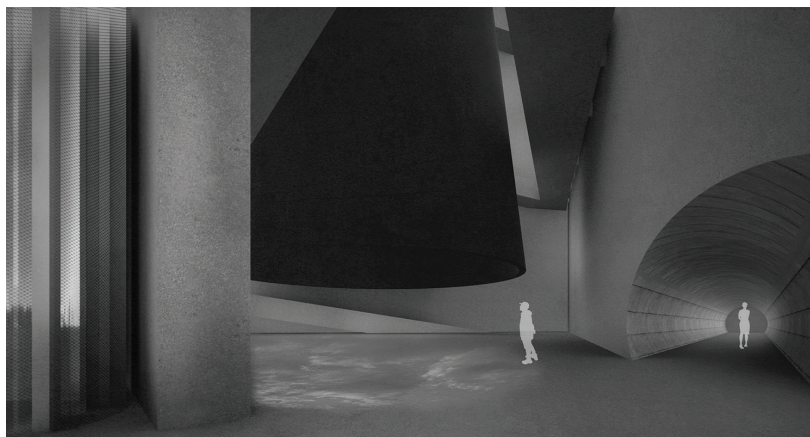
Díjaztuk a legkiválóbb betonpályázatokat

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (CeMBeton), valamint a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (MABESZ) beton.hu munkacsoportja 2023-ben újra – immáron nyolcadik alkalommal – díjazta a „**Minden építés alapja**” betonpályázatát – külön elismerve a beton innovatív, a körforgásos gazdaság kihívásaira válaszokat és megoldásokat adó elképzeléseket, továbbá az előregyártott betonelemek alkalmazását.



Anyag, technológia egyetemi hallgatóknak:

1. helyezett: **Bányai Kitti** – a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar hallgatójának Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával c. munkája
 2. helyezett: **Oláh Zsuzsanna** – a Miskolci Egyetem hallgatójának Üveghulladék, tojáshéj és erőműi pernye szinergikusan történő újrahasznosítása hőszigetelő üveghabként c. munkája
- Innovatív alkalmazás különdíja: **Oláh Zsuzsanna** – Üveghulladék, tojáshéj és erőműi pernye szinergikusan történő újrahasznosítása hőszigetelő üveghabként



Betonépítés, építészet egyetemi hallgatóknak:

1. helyezett: **Fabók Luca** – a Debreceni Egyetem hallgatójának Underground c. diplomaterve
2. helyezett: **Varga Judit** – a Soproni Egyetem hallgatójának Szőlőmag-feldolgozó c. diplomaterve
3. helyezett: **Hernádi Zsombor** – a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatójának Lúkeion, XI. ker. / Transzdiszciplináris Szakkollégium Újbudán c. diplomaterve

Innovatív alkalmazás különdíja : **Varga Judit** – Szőlőmag-feldolgozó

Előregyártott betonelemek alkalmazásának különdíja:
Szekeres Zsanett – Társasház Ajkán

