

szakmai lap
beton
érték generációknak

**Hazai siker a szálerősítésű
beton** numerikus modellezésében

A szálerősítésű ipari padlók fajtái

**Amikor a monolit vasbeton is
előregyártott lábakon áll**

**Mintegy 40 év a cement és mész
szabványosításának szolgálatában**



**BOLDOG,
BÉKÉS,
SIKERES
2024-ET KÍVÁNUNK!**



Tartalom

- 3** Köszöntő
- 4** Minden építés alapja 2023 – Betonpályázat egyetemi hallgatóknak
- 6** Hazai siker a szálerősítésű beton numerikus modellezésében
- 9** 10 százalékkal emelkedett az építőipari kontármunkák kára
- 10** Nyersanyagelőkészítés 100 – Centenáriumi rendezvény előadásokkal
- 11** Concrix SuperFloor makroszál: nagy teherbírású ipari padlókhöz esztétikus felületképzéssel
- 12** A szálerősítéses ipari padlók fajtái
- 14** A betonrepedések lehetséges okai – 1. rész
- 16** Az építőipar tárgyilagos képe: csökkenő teljesítmény és visszaeső cégalapítások
- 18** Amikor a monolit vasbeton is előregyártott lábakon áll
- 20** Mintegy 40 év a cement és mész szabványosításának szolgálatában
- 22** Betonépítészet a nagyvilágban
- 25** Új név és arculat, változatlan értékek és elköteleződés a fenntarthatóság iránt
- 26** Már kirakós játék is készül betonból



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



szakmai lap
beton
érték generációknak

Impresszum

Beton szakmai lap
2023. december
Kiadó, előfizetéssel kapcsolatos információk:

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

Felelős kiadó:

Szarkándi János

Felelős szerkesztő:

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

Szerkesztőség:

FERLING Kft.
Szerkesztő: Kis Tünde
E-mail: szerkesztoseg@betonujzag.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.betonujzag.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.



OBSERVER

Köszöntő



A beton napjaink egyik legelterjedtebb és leggyakrabban használt építési alapanyaga. A betonnal való kapcsolódás egy fontos eszköz ahhoz, hogy megértsük, mit hoz a jövő az építészetben és az építőipari alapanyagok felhasználása terén. A betonnal való ismeretségem gyermekkoromban kezdődött, amikor csodálattal figyeltem a fejlődő világot és az építészetben rejlő lehetőségeket. Az egyetemén építészmérnök és építész tanári diplomát szereztem, amit később menedzseri tanulmányokkal egészítettem ki. Az eddigi szakmai pályafutásom során alkalmam nyílt a megszerzett elméleti tudásomat előbb építési kivitelezési projektben, majd a kereskedelembe kamatoztatni. Jó volt látni és megtapasztalni, hogyan is működik a beton, milyen kérdéseket vet fel a felhasználók oldaláról a gyakorlatban. Az elmúlt 28 év során szerzett szakmai tapasztalataim alapján úgy vélem, hogy a jövő építészetét továbbra is a beton fogja meghatározni. A nagy kérdés csak az, miként lehet a betonszerkezeteket könnyűszerkezetes technológiákkal ötvözve fenntartható épületeket építeni. A hangsúly a beton térnyerésén és a környezettudatos építészeti megoldásokon van és lesz is.

És milyen szerepet játszhat ebben a cementipar? A világon a második leg többet használt anyag a beton, amelynek legfontosabb alkotóeleme a cement. A Királyegyházi Cementgyár indulása óta stratégiai prioritás számunkra a cementgyártás során a minél kisebb ökológiai lábnyom elérése. Célként határoztuk meg, hogy 2040-re a Holcim Magyaror-

szág Kft. teljes működése során elérjük a nettó karbonsemleges működést, ezért a cementtermékek gyártása során a CO₂-ki-bocsátás mérséklésére teszünk lépéseket: különböző környezetvédelmi beruházásokat valósítunk meg, valamint zöld cementtermékek előállításán dolgozunk. Mindezt tesszük úgy, hogy a kisebb ökológiai lábnyomú cementek gyártása mellett is biztosítjuk a termékeink magas minőségét, amelyek megfelelnek a vásárlóink igényeinek és hozzájárulnak a fenntartható hazai építkezések megvalósításához. A cementjeink minőségének garantálása érdekében folyamatos minőségellenőrzéseket végzünk nemcsak a cementen, de a belőle készült betonon is. Fontosnak tartom, hogy az alacsony karbonlábnyomú gyártási technológia mellett a felhasználók szempontjait is figyelembe vegyük és értsük meg azokat. Ezért folytatunk párbeszédet termékeink végfelhasználóival éppúgy, mint betontechnológusokkal és a cementgyárak külső minőségbiztosítási laborjaival, hiszen a gyakorlati alkalmazás során felmerülő technikai megoldások megértésével és a minőségellenőrzési kritériumoknak való megfeleléssel még kiválóbb és korszerűbb alapanyagokat állíthatunk elő.

Mindemellett kiemelten kezeljük a munkavállalók, a környezetünkben élők és a velünk együtt dolgozók környezettudatos szemléletének elősegítését, oktatását. A betontechnológia rengeteget változott az elmúlt évtizedben. A változó építészeti technológiák, a fenntartható építészeti megoldások iránti igény növekedésével új lehetőségek nyíltak. A szép betonszerkezetek, a felületkezelés nélküli látszóbeton-felületek és a 3D-nyomtatott technológia új megoldásokat jelentenek az építészetben, amelyeket a cementgyártásban a kis lábnyomú termékek előállításával tudunk támogatni. A beton ipari felhasználásán túlmenően a művészeti célú, kreatív felhasználás terén is nagy potenciál rejlik. Bár a betont klasszikusan rideg ipari alapanyagként tartják, ezzel szemben mi, a Holcim Magyarország Kft.-nél a beton sokszínűségét is meg szeretnénk mutatni, mivel az alapanyagunk van létjogosultsága a kortárs dizájnban, a művészetekben és akár a lakberendezés terén is.

Putler Csaba

értékesítési igazgató
Holcim Magyarország Kft.

Minden építés alapja 2023 – Betonpályázat egyetemi hallgatóknak

A 2023-ban ismét kiírt „Minden építés alapja” pályázatra többségében rendkívül magas színvonalú pályamunkák érkeztek. Volt olyan pályázat, ami nem felelt meg a kritériumoknak, ezért a bírálóbizottság azt kizárta.

Az egyes kategóriákban a bírálóbizottság által díjazásban részesített kiemelkedő pályamunkák a következők:

Betonépítés, építészet egyetemi hallgatóknak:

1. helyezett: Fabók Luca – a Debreceni Egyetem hallgatójának Underground c. diplomaterve

Konceptió: Diplomamunkám helyszínének Budapest 5. kerületében a Szabadság tér alatt elhelyezkedő F4 objektumot, vagy ismertebb nevén a Rákosi-bunkert választottam. Tervemmel az volt a célom, hogy minél több ember megismerhesse és megtapasztalhasssa ennek az óvóhelynek a sajátos atmoszféráját. A hely különleges térbeli helyzete miatt szerettem volna egy olyan lejutási alternatívát kitalálni, ami egyedi térélménnyel szemléltetheti a mélység brutalitását. A megoldás egy camera obscuraként is funkcionáló térformálás lett, ami amellet, hogy érzékeltetné a mélységet, egyszerre tudná megmutatni a fenti és lenti világot is, azzal, hogy a helyszín feletti égi képet levetítené az 50 méteres mélység aljára.

Beton, anyag, technológia: Az épületem teljes egészében a vasbeton és beton alkalmazása dominál. Amellet, hogy szerettem volna hangulatában igazodni a meglévő rideg, vasbeton szerkezetű bunkerhez, az időtállóság, a terhelhetőség és a sokszínű alkalmazhatósága miatt döntöttem a beton mellett. Maga a camera obscura több réteg betonacélból kialakított vázszerkezet, melyre egy vékony réteg lőtt beton került, aminek jellegzetessége, hogy fellövés után azonnal tömörítetté válik. Ez a kúp nem érinti a talajt, ezért minden szinten vasbeton gerendák biztosítják a „lebegő” hatást. A kúp köré egy szabályos háromszög alaprajzú, látszóbeton szerkezetű teret szerkesztettem, aminek a



1. helyezett: Fabók Luca – a Debreceni Egyetem hallgatójának Underground c. diplomaterve

falai mentén egy rámparendszeren tudunk lejutni.

Értékelés: Építészeti izgalmas téma, a funkcióval adekvát megoldás, fényaknájaival lecsalja az alsó szintekre is a felszín fényeit. Rengeteg betont használ, attraktív, érdekes építmény. Brutalista megközelítésével megidézi a kort, melyben a bunker épült. Bemutatja, hogyan lehet látszó, lőtt betont alkalmazni a változatos közösségi terek kialakítására. Értékes koncepció, izgalmas belső tereivel fogalmazza meg építészeti üzenetét. A terv legfőbb érdeme, hogy felhívja a figyelmet az

ötvenes évek e különleges földalatti építményére és egy nem mindennapi diplomaterv témájává teszi.

2. helyezett: Varga Judit – a Soproni Egyetem hallgatójának Szőlőmag-feldolgozó c. diplomaterve

Konceptió: Tervezett épületem egy szőlőmag-feldolgozó manufaktúra. A szőlőmag mint melléktermék alternatív hasznosítása és pozitív élettani hatásai felkeltették az érdeklődésemet, ezért választottam ezt a funkciójú épület megtervezését. Magyar-



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

országon széles körben még nem ismert a kékszőlőmag jótékony hatása és felhasználása, annak ellenére, hogy Magyarországon a bortermelésnek nagy kultúrája van, kevesen foglalkoznak a szőlőmag feldolgozásával és hasznosításával. Célom az, hogy ez a szemlélet változzon és minél többen megismerjék a magban rejlő lehetőségeket.

Beton, anyag, technológia: Választásom azért esett a szálcementburkolatra, mert határozott, ugyanakkor homogén, tárgyyszerű megjelenést is kölcsönzött neki, amely harmonikusan működik együtt a körülötte elhelyezkedő természeti környezettel. A kereskedelemben fellelhető termékek közül számos esztétikus burkolatot találtam, azonban úgy éreztem, hogy a hely szelleme többet kíván, így anyagkísérleteket folytattam a területen megtalálható természetes anyagokkal, amelyek egyedi mintát, struktúrát eredményeztek. Az épületem primer tartószerkezetétől monolit vasbetont használtam. A belső terek hangulatát a jól tisztítható öntött csiszoltbeton padló és a falakon is megjelenő látszóbeton-felületek határozzák meg.

Értékelés: A nagyon szép táji környezettel tökéletes összhangban a hulladék újrahasznosítást tartja fókuszban a terv. Építészeti alaposan átgondolt, a beton alkalmazása 3 szinten (tartószerkezet, látszóbeton, szálszerű burkolat) is megjelenik. Funkcionalitás és játékoság jelenik meg a tervben. A pályázó magas építészeti minőség mellett mutatja be, amit tud: van szerkezet, metszet, üzenet, grafika, képi előzmény, és keresi a megoldást a saját kérdésére. Jól bántik a szerkezetekkel, anyaggal, színekkel. Jól megoldott az épület terepre ültetése, és gyümölcsöző a mérnöki és a művészi szemlélet.

3. helyezett: Hernádi Zsombor – a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatójának Lúkeion, XI. ker. / Transzdiszciplináris Szakkollégium Újbudán c. diplomaterve

Konceptió: Magyarországon átlagosan 130%-os a kollégiumi túljelentkezés a felsőoktatásban tanulók körében; Budapesten és a nagyobb vidéki városainkban ez az arány még magasabb. A hallgatók számára fenntartott megfizethető lakhatás mennyiségi problémája mellett a hazai kollégiumkultúra egy további hiányosságban szenved: kollégiumaink a bentlakók szakirányát tekintve párjukat ritkítva egysíkúak. Diplomamunkámban erre a kettős problémára keresem a megoldást egy olyan bentlakásos szakkollégium tervezésével, mely elősegíti a hasonló érdeklődési körű, de esetleg más szakon tanuló hallgatók közötti szinergia létrejöttét.

Beton, anyag, technológia: A kikönynyített földem kétirányban működő perforált bordájú HOLEDECK HO-45 technológiával készül, mely a kedvező anyagfelhasználás mellett a mennyezeti térben való átvezetését is megengedi különböző szerelvényeknek. Ennek kialakításához rendszersaját, helyszínen összeállítandó műanyag kirekesztő tálcák kerülnek felhasználásra, melyeket a földem elkészülte után vissza lehet nyerni és újra felhasználni.

Értékelés: Gazdag, valamennyi szakágra kiterjedő terv kolledek szisztémás alsó lepeny-szintekkel. Építészeti nem túl erős, a betonépítés lassú leépítésére fókuszál, de súlyos tévedéseket fogalmaz meg, félreértelmezett adatokra támaszkodik. A megfogalmazott betonkritikákra igyekszik megadni a jövőre vonatkozó lehetséges válaszokat. A leglaposabban kidolgozott pályázat, de közepes építészeti minőségű. Annak ellenére, hogy nagyon odafigyel a fenntarthatósági szempontokra, a pályázat a kiírás céljának való megfelelés kérdését veti fel.

Az Innovatív alkalmazás különdíját Varga Judit – Szőlőmag-feldolgozó c. munkája kapta.

Az Előregyártott betonelemek alkalmazásának különdíját Szekeres Zsanett

– Társasház Ajkán c. munkájának ítélte a bírálóbizottság.

Anyag, technológia egyetemi hallgatóknak:

1. helyezett: A pályázó a pályázatát visszavonta.

2. helyezett: Oláh Zsuzsanna – a Miskolci Egyetem hallgatójának Üveghulladék, tojáshéj és erőműi pernye szinergikusan történő újrahasznosítása hőszigetelő üveghabként c. munkája

Konceptió: Az üveghulladék több területen is újrahasznosítható, ilyen például az építőiparban az aszfalt- és betongyártás, a geopolimer, illetve az üveghab előállítás. Munkám célja nagy hozzáadott értékű hőszigetelő anyagot, üveghabot fejleszteni másodlagos alternatív nyersanyagok felhasználásával, megfelelő eljárás technikai műveltekkel, különös tekintettel az erőműi pernye és a tojáshéj-hulladékok újrahasznosítására. További célom, hogy ezzel a folyamattal jelentős mennyiségű nyersanyagot és energiát spóroljak meg, illetve hogy csökkentsem a lerakókba kerülő hulladék mennyiségét is. Az üveghab könnyű, merev, hőszigetelő, fagyálló, nem gyúlékony, baktériumálló, víz-, és gőzálló anyag. Könnyen kezelhetőségének köszönhetően kombinálható betonokkal, továbbá elterjedt az építőiparban szigetelőanyagként való hasznosítása (használható például könnyűtöltésként, lakó-, illetve ipari épületek hőszigeteléseként).

Beton, anyag, technológia: Fő alapanyagom az előállítás során az üveghulladék volt, adalékanyagként az erőműi pernye, habosítószerként a tojáshéj, kötőanyagként pedig a nátrium-bentonit. Ezeket megfelelő szemcsemérettel tablettázva, kiégetve állítottam elő az üveghabot, majd a kész üveghabok tulajdonságait vizsgáltam, úgymint testsűrűség, kopásállóság, hővezetőképesség és a pórusok szerkezete.

Értékelés: Nem kimondottan betonos a téma. Kidolgozása korrekt, felépítése logikus, több iparágból származó hulladék tényleges újrahasznosítása a célja. Kimondottan a technológiai fejlesztést megalapozó munka. Egyidejűleg a kiírás több részére is válaszol, jól dokumentált, a fejlődés számára hasznos megállapításokat tartalmaz, ugyanakkor a keletkező hulladékok felhasználható mennyisége kérdésessé teszi a gyakorlati életképességét.

Az Innovatív alkalmazás különdíját Oláh Zsuzsanna – Üveghulladék, tojáshéj és erőműi pernye szinergikusan történő újrahasznosítása hőszigetelő üveghabként c. munkájának ítélte a bírálóbizottság.

Gratulálunk a pályázóknak! (képek: a pályázók)

Hazai siker a szálerősítésű beton numerikus modellezésében

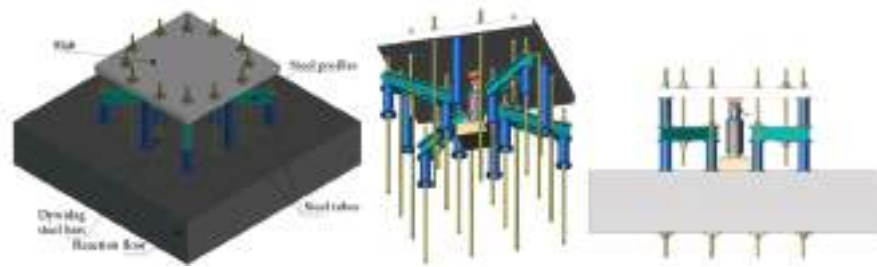
DR. JUHÁSZ KÁROLY PÉTER TARTÓSZERKEZETI VEZETŐ TERVEZŐ, JKP STATIC KFT.

SCHAUL PÉTER TARTÓSZERKEZETI TERVEZŐ, JKP STATIC KFT.

A szálerősítésű beton numerikus modellezésével foglalkozó *fib* Working Group WP2.4.1 [1] az idén rendezte meg a harmadik sztochasztikus szimulációs versenyét (blind simulation) [2], ahol a vizsgálat tárgya egy pontszerűen terhelte födémlemez átszűrődási tönkremenetelének előrejelzése volt. Az összehasonlító elemzést az a résztvevő nyeri, akinek a modellje legjobban közelíti a valós szerkezet viselkedését. A numerikus számítások elvégzése után a vizsgált szerkezetet laboratóriumban tönkremenetelig terhelik, miközben különböző értékeket mérnek. A kísérlet után összehasonlítják a numerikus és a valós eredményeket. Az a résztvevő nyer, aki a legpontosabb előrejelzést adta a szerkezet várható viselkedésével kapcsolatban. Ezen benchmarking célja a szálerősítésű beton modellezésének pontosítása, fejlesztése, amely alapján a *fib* pontosabb tervezési irányelveket tud szolgáltatni a gyakorló mérnökök számára.

Ennél a versenynél a vizsgált elem egy hagyományos vasalással és acélszállal erősített lemezszerkezet volt, melynek átszűrődási ellenállását kellett meghatározni a középponti pontszerű terhelésre. A laboratóriumi vizsgálati elrendezés az 1. ábrán látható.

A felhívás alapján a numerikus modellekkel a födém teherbírását, az erő-elmozdulás karakterisztikáját, négy helyen függőleges elmozdulást, a beton összenyomódását, a meghatározott acélbetétek nyúlását, valamint egy régióban a maximális repedéstágasságot kellett determinálni. Adatszolgáltatásként megkaptuk a laboratóriumi terhelési elrendezést, a födém pontos geometriáját és az alkalmazott anyagok különböző anyagvizsgálatainak eredményeit. Az alkalmazott szálerősítés hatásának jellemzésére szabványos, hárompontos gerendahajlító vizsgálatot (EN 14561) és kör alakú panelvizsgálatot (ASTM C1550) készítettek. A beton nyomószilárdsági vizsgálatát 150 mm-es kockán végezték el (EN 12390-3). Az alkalmazott vasbetétekhez átmérőként erő-megnyúlás diagramok álltak rendelkezésre. A számításához szükséges anyagparamétereket ezen adatokból kellett megbecsülni.



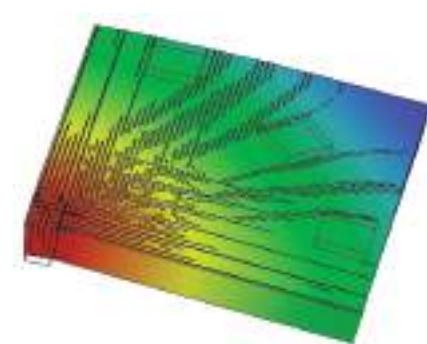
1. ábra: Laboratóriumi elrendezés: megtámasztások és központos terhelőerő

A versenyen – a korábbi évekhez hasonlóan – cégünk is részt vett. A numerikus modell megalkotásához az ATENA [3] végeselemes programot használtuk, amit kifejezetten beton-, vasbeton- és szálerősítésű betonszerkezetek végeselemes leképezésére fejlesztettek ki. A födém szerkezet modellezése során igyekeztünk a legpontosabb közelítéseket alkalmazni, így a vasbetétek a tényleges betontakarás alkalmazásával, diszkrét 1D-elemekkel kerültek be a modellbe. Az anyagparamétereket minden esetben a korábbi vizsgálatok alapján definiáltuk, jellemzően a mért értékek középértékével. Ez alól kivétel a szálerősítés, ebben az esetben figyelembe vettük a szálak orientációjának hatását is [4]. Ennek modellezésére a maradó hajlító-húzó-szilárdság értékét az átlagértékhez képest 19%-kal csökkentettük. A szálerősítés hatását a dr. Juhász Károly Péter doktori munkájában [5] ismertetett módosított törési energia módszerével vettük figyelembe, amelyet az ATENA programban a FibreLAB projekt [6] által használtak fel. Az anyagmodell lényege a beton törési energiájának módosítása a szálak figyelembevételével.

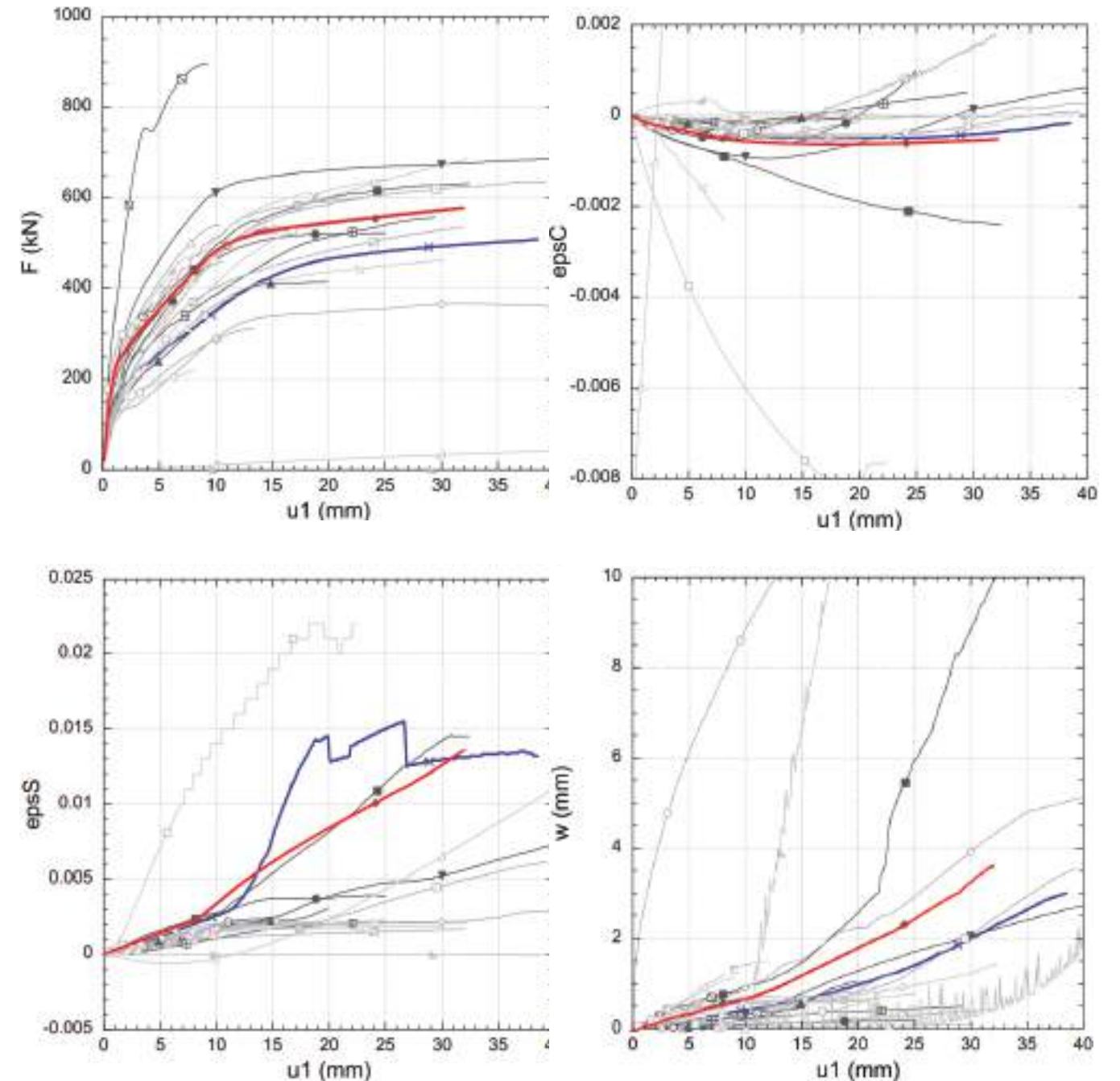
A mintadarab szimmetriája miatt a teljes szerkezetnek csak a negyedét modelleztük (2. ábra). A modellben 8 integrációs ponttal rendelkező, négyzet alakú hexaéderelemeket alkalmaztunk. Az elemméret meghatározásánál figyelembe vettük, hogy az elemek oldalaránya ne haladja meg az 1:3 arányt, illetve ahhoz, hogy a hajlítás megfelelő modellezéséhez a vastagság mentén legalább 4 elemet használjunk. A végleges elemméret 2×2×2 cm volt, azonban a háló érzékenysége vizsgálatára a modellt ellenőriztük 5 és 10 cm-es elemekkel is. A mintát összesen 520 lépésben futtattuk, két terhelési esetre

bontva: az első 20 lépésben a szerkezet önsúlyát és a monitorpontokat definiáltuk, míg a hátralévő 500 lépésben elmozdulásvezérelt módon a központos terhelést működtettük. Minden lépésnél a konvergenciafeltételhez szükséges iterációk megengedett száma 100 volt. A modellezéshez 38 188 darab végeselemet használtunk, a futtatási idő pedig 4,5 óra volt.

A valós szerkezet tesztelésére a Minho Egyetem laboratóriumban (Universidade do Minho) került sor. A vizsgálatok során két elemet ellenőriztek, eredményként a vizsgált értékek átlagát határozták meg. A tesztelésről készült videófelvétel megtekinthető társaságunk honlapján [7]. Az eredmények értékelését, valamint az azokból számított pontszámot szintén a Minho Egyetem végezte. Az egyes versenyzők modelljeinek és a valós tesztelés eredményének eltérését egy előre közölt számítási módszer szerint határozták meg, és ez alapján állították fel a végeredményeket. Nagy büszkeség volt számunkra, hogy a 26 résztvevő közül cégünk a második helyen végzett. A versenyt a holland ABT BV. cég nyerte.



2. ábra: Numerikus modell



3. ábra: Laboratóriumi és numerikus eredmények, F: erő, u1: középponti elmozdulás, epsC: beton megnyúlása, epsS: acél megnyúlása, w: repedéstágasság

A benyújtott modellünk mind az erő-elmozdulás diagramban, mind pedig a mért értékekben igen jó közelítést adott a valós viselkedésre. A szerkezeten keletkező repedések és azok megnyílása, illetve a tönkremenetelkor repedéskép is nagy hasonlóságot mutatott a laborvizsgálattal. Az alábbi 3. ábrán – a többi versenyző eredményeivel együtt (szürke) – a főbb vizsgált paraméterek laboratóriumban mért (kék), illetve a cégünk modelljének eredményei (piros színnel) szerepelnek.

A verseny alapján több következtetés is levonható. Az eredmények nagy szórása azt mutatja, hogy a nem megfelelően használt végeselemes számítás igen komoly kockázatot rejt magában, ugyanakkor hozzáértő kezekben, megfelelő tapasztalattal és

háttértudással a state-of-the-art numerikus vizsgálatok igen jól közelítést adhatnak egy szerkezet valós viselkedésére. Ezekkel a módszerekkel olyan magas szintű optimalizáció érhető el, amelyre mindenképp szükség lesz a fenntartható fejlődés és a karbonlábnyom csökkentésének eléréséhez. Az általunk alkalmazott numerikus módszerek segítségével már közel ezer szerkezetet terveztünk, optimalizáltunk vagy vizsgáltunk hazai és nemzetközi megbízásoknál.

A modell további részletei és bővebb információk a [6] linken érhetők el.

[1] <https://www.fib-international.org/>

[2] <https://www.fib-international.org/news/504-3rd-blind-simulation-competition-results.html>

[3] Cervenka, J., Papanikolaou, V. K. (2008), Three dimensional combined fracture-plastic material model for concrete, International Journal of Plasticity (24) pp. 2192-2220.

[4] Juhász K. P. (2020), A proposed evaluation method for three-point beam tests of fiber-reinforced concrete, ASTM Journal of Testing and Evaluation, Volume 49, Issue 5.

[5] Juhász K. P. (2018), The effect of synthetic fibre reinforcement on the fracture energy of the concrete, Doktori disszertáció, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem.

[6] www.fibrelab.eu

[7] <https://jkpstatic.com/newsroom/fib-frc-bsc>

73. alkalommal tartottak bányásznapot

2023-ban is megtartották, immár 73. alkalommal a Magyar Bányászati Szövetség főszervezésében a Bányásznapi Országos Központi Ünnepséget.

Az Energiaügyi Minisztérium, a Magyar Bányászati Szövetség, a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, valamint az ünnepség házigazdjaként a MOL Magyar Olaj és Gázipari Nyrt. idén augusztus 31-én rendezte meg a bányásznapi központi ünnepséget Kardoskúton.

A résztvevőket a zenés és táncos programok mellett számos előadással és ünnepi köszöntővel várták, valamint ünnepélyes keretek között átadták a méltán kiérdemelt miniszteri és szakmai elismeréseket is.

A Duna-Dráva Cement Kft. (DDC) korábbi elnök-vezérigazgatóját, **Szarkándi Jánost a Magyar Bányászati Szövetség a „Magyar Bányászatért” életműdíjban részesítette** az építőiparalapanyag-bányászatban, a fel-
dolgozásban és az ellátásban végzett több évtizedes sikeres munkássága, valamint a



szövetségi érdekérvényesítésben végzett kiemelkedő szakmai életútja elismeréseként.

A DDC jelenlegi vezetése ezúton is gratulál Szarkándi Jánosnak a szakmai elismeréshez! (fotók: DDC)



DDC

A magyar építészet napja december 16-a

Lázár János építési és közlekedési miniszter egyéni képviselői indítványaként az Országgyűlés december 16-át – Kós Károly születésének napját – a magyar építészet napjává nyilvánította.

Az Országgyűlés egyhangú döntésével egyetértett Lázár János javaslatával, amely szerint az íróként, képzőművészként és politikusként is jegyzett Kós Károly egész életműve hiteles volt. Amit az erdélyi polihisztor a

magyar ügyről, a nemzeti ügyről, a közügyről és az építészetnek vagy a művészetnek ebben való szerepéről vallott, az pártállástól függetlenül mindenki számára követendő. Kós Károly művésze úgy válaszolt a korabeli trendekre és volt ezáltal korszerű, hogy közben a legértékesebb építész hagyományainkat is megmutatta és megőrizte.

A magyar építészet napja nem pusztán egy emléknap. Nem csupán Kós Károly szellemi örökségére való emlékezés napja,

hanem a nemzet- és országépítő akaratot, a teremtő alázatot, a közösségépítő lelkületet megtestesítő ember születési dátumához kötött szakmai ünnepnap is. Az idei évtől december 16-án adják majd át az állami építészeti díjakat és új elismerésként a Kós Károly-díjat is mint az építész szakma legnagyobb elismerését.

(forrás: Építési és Közlekedési Minisztérium, fotó: Beton újság)



10 SZÁZALÉKKAL EMELKEDETT AZ ÉPÍTŐIPARI KONTÁRMUNKÁK KÁRA

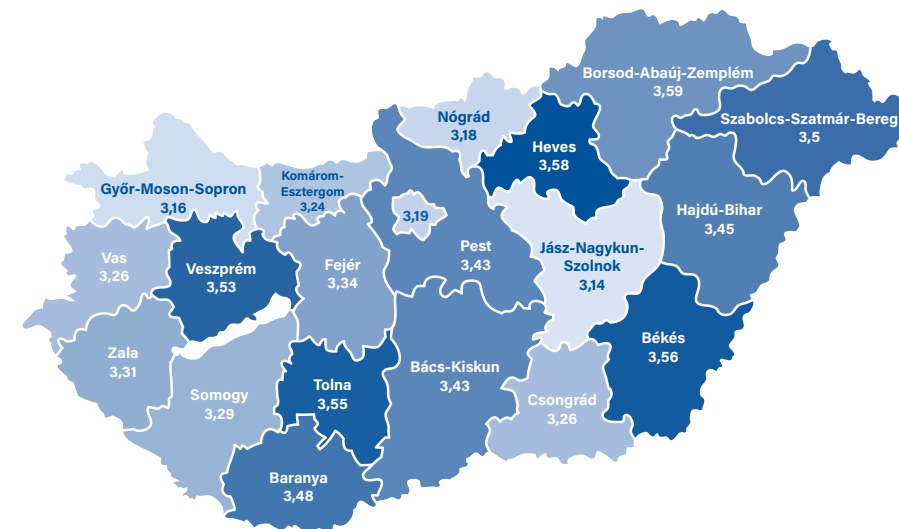


Aggodalomra ad okot Magyarországon az építőiparban tapasztalható bizalomcsökkenés és a kontárkárok emelkedése. A Mapei Kft. friss felmérése alapján a kontármunkák átlagos kárösszege 820 236 forintra emelkedett idén. Eközben az építőiparba vetett bizalom országos átlagban az egy évvel ezelőtti 3,6 ponthoz képest 3,35 pontra apadt az adható 5-ből.

Egy év alatt 82 235 forintra, 820 236 forintra nőtt a kontármunkák átlagos kára. Ez több mint 10%-os emelkedés múlt év augusztusához képest. Kis mértékben, de növekedett a kontármunka-károsultak aránya is, a tavalyi 21%-kal szemben idén augusztusban 23% volt.

Markovich Béla, a Mapei Kft. ügyvezetője úgy véli, hogy a kontármunkák növekedése jelentős részben az áremelkedések hatásával, valamint a beruházások számának csökkenésével magyarázható. A szakember szerint az emelkedő építési költségek és az általános gazdasági nehézségek hatására az építetők alacsonyabb minőségű és árú anyagokkal, valamint kedvezőbb áron dolgozó szakemberek választásával igyekeztek csökkenteni a költségeiket, ami megágyaz a kontármunkának.

A kontármunkák átlagos kárösszegének regionális megoszlása egyenetlen képet mutat. Idén Észak-Magyarországon a leg-
alacsonyabb a kontármunkák átlagos kára, 413 ezer forint. Ennek majdnem háromszorososa, 1,2 millió forint lett a Dél-Alföldön. A régióban közel a kétszeresére emelkedett a kontármunkák kára az egy évvel korábbi



eredményekhez képest, aminek az oka, hogy néhány kiemelkedően magas káresemény jelentősen megemelte az átlagot.

Hasonlóan jelentősen emelkedett a kontármunkák kárösszege a nyugat-magyarországi régióban, valamint az Észak-Alföldön. Az előbbinél a kárösszeg 1 millió forint fölé nőtt, utóbbinál 825 ezer forint volt.

Kismértékben csökkent, de még mindig 1 millió feletti a kárösszeg a Pest vármegyét lefedő közép-magyarországi régióban. Ugyancsak jelentősen, 600 ezer forintra csökkent az átlagos kár a Közép-Dunántúlon. Budapesten alig érezhetően emelkedett a károk mértéke.

Elpárolgott a bizalom

Jelentősen csökkent az építőipari szakemberek iránti bizalom. Az építőipari bizalmi index országos átlaga augusztusban 3,35 pont volt az adható 5-ből, az egy évvel ezelőtti 3,6 ponthoz képest. A válaszok elemzése alapján a bizalmat a szakemberhiány, az áremelkedés, a minőségi problémák és az infláció befolyásolta kedvezőtlenül. Az ötszörös értékelések aránya nem változott a múlt évhez képest. Azonban jelentősen, 22-ről 35%-ra emelkedett az 1 és 2 csillagos értékelések száma.

„A bizalom ilyen mértékű csökkenése elsősorban az építőipar helyzetének szól. Nem

a szakemberek lettek rosszabbak, hanem az árak emelkedése, a szakemberhiány, az infláció, a magas hitelkamatok miatt büntették a korábbinál több negatív értékeléssel a szakembereket” – állítja Markovich Béla.

A szakembereken csattant az ostor

A szakmák megítélése hasonlóan alakult. Három szakmát kivéve minden szakmacsoportban csökkent a bizalmi index. A leg-
alacsonyabb az ács szakma bizalmi indexe, mindössze 2,91 pont. Ez a szakma szenvedte el a legjelentősebb bizalomvesztést is. A bizalom alakulására bizonyára kihatott a fa árának jelentős drágulása, ami miatt az építetők az „ácsokon verik el a port”.

Ugyanaz a három szakma kapta a legjobb értékelést, mint a múlt évben. A legmagasabb, 3,97 pontos, jó értékelést a víz- és gázvezeték-szerelők kapták. Ettől alig marad el a gépészek és a villanyszerelők értékelése, 3,96 ponttal holtversenyben.

Az építetők pesszimistának látszanak az ágazat jövőjét illetően. A megkérdezettek majdnem fele, azaz 49% úgy érzi, hogy az építőipar rossz irányba halad, 27% szerint az ágazat helyzete stagnál. Azért nincs veszve minden, némi bizakodásra ad okot, hogy a válaszadók 25%-a látja pozitívnak az építőipar jövőjét.

(forrás: Mapei Kft., fotó: Beton újság)

„Nyersanyagelőkészítés 100” – Centenáriumi rendezvény előadásokkal

*A Miskolci Egyetem Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Nyersanyagelőkészítés és Környezettudományi Intézete a jogelőd Érc- és
Szénelőkészítési Tanszék alapítása 100. évfordulója alkalmából centenáriumi
rendezvénysorozatot szervezett.*



„A kutatási területek változtak az évek során, ehhez az intézet minden időszakban nagyon jól tudott alkalmazkodni” – nyilatkozta dr. Nagy Sándor, a Nyersanyagelőkészítés és Környezettudományi Intézet igazgatója. „Most már az elsődleges nyersanyagok, tehát a bányászott nyersanyagokon kívül a másodlagos nyersanyagok kerültek fókuszba a kutatások kapcsán. Szoktuk ezt városi bányászatnak is nevezni” – emelte ki az intézetigazgató.

Tanszékalapítástól napjainkig

Az egykor ércelőkészítésnek, majd érc- és szénelőkészítésnek, később ásványelőkészítésnek, ma eljárás-technikának, nyersanyag-előkészítésnek, előkészítéstechnikának nevezett témakör, illetve szakterület már az 1735-ben Selmecbányán létrehozott Bergschule (Bányaiskola) képzési programjának

is egyik fontos fejezete volt. Az ércelőkészítés tudományterület az 1762–1770 között akadémiaiá vá fejlesztett intézmény történetének selmeci időszakában a bányaművelés, a bányatan fontos része, tárgyköre volt. A szakmai ismereteket külön tárgyként, de 150 éven keresztül a Bányaműveléstani Tanszék keretében oktatták. Az 1867-es kiegyezést követően magyar intézményként működő Bányászati és Erdészeti Akadémia szervezeti felépítésében már Bányaművelés–Ércelő-készítéstan Tanszék elnevezés szerepelt. Az 1872-ben elfogadott átfogó akadémia-reform keretében már felvetődött egy önálló tanszék létrehozása erre a tudományterületre, de a társadalmi és gazdasági problémák miatt erre nem kerülhetett sor. Az első világháború eseményeinek következtében 1918 őszén elrendelték a főiskola Selmecbányáról való elköltöztetését.

A Sopronba áttelepült főiskola az oktatás mellett azonnal komoly szakmai feladatokat is kapott a jelentősen megcsonkított ország nyersanyagellátásának, gazdaságának helyreállítása érdekében. Az egész országra kiterjedő, 1923-ban életbelépő felsőoktatási reform a Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskolán is új tanterveket és szervezeti változásokat is követelt. Ennek során a Bányászati Osztály (mai értelemben kar) keretében 1923 januárjában megalapították az Érc- és Szénelőkészítéstan Tanszékét. A tanszék tényleges működése azonban csak 1923 decemberében indulhatott meg, miután Finkey József 1923. december 15-én rendkívüli főiskolai tanári kinevezést és tanszékvezetői megbízást kapott.

A Sopronban alapított és működő tanszék, a Bányamérnöki Kar egyik tanszékeként, az 1949-ben a Miskolcon létesített Nehézipari Műszaki Egyetem szervezeti keretébe került és 1959-ben költözött Miskolcra. A tanszék elnevezése a szakmai-tudományos terület fejlődésével többször változott, így 1960-tól Ásványelőkészítési Tanszék, 1992-től Eljárás-technikai Tanszék, 2006-tól Nyersanyagelő-készítési és Környezeti Eljárás-technikai Intézet (2015-től két intézeti tanszékkal), 2023-tól Nyersanyagelőkészítés és Környezettudományi Intézet, két intézeti tanszékkal (Mechanikai Eljárás-technikai Intézeti Tanszék és Bioeljárás-technikai és Reakciótechnikai Intézeti Tanszék).

A programnak a Magyar Tudományos Akadémia Miskolci Területi Bizottságának (MAB) székháza és a Miskolci Egyetem adott otthont.

(forrás és fotó: uni-miskolc.hu)

Concix SuperFloor makrószál: nagy teherbírású ipari padlókhoz esztétikus felületképzéssel

FÜR-KOVÁCS ADRIENN ÜGYVEZETŐ, AVERS FIBER KFT.

Az utóbbi évek trendje

Ipari környezetben a padlók teherbírása kulcsfontosságú szerepet játszik a hatékony üzemeltetés szempontjából. A logisztikai csarnokok esetén általánosságban elmondható, hogy a magas raktárak polcrendszerai akár 10 métertől több mint 30 méterig terjedhetnek. A munkavégzéshez a magas raktárak hatékonyabb kezelése érdekében speciális targoncákat, robotokat alkalmaznak. Az utóbbi évek trendje, hogy ezekhez a beruházói igényekhez kell az ipari padlókat és a hozzájuk tartozó alépítményeket tervezni.

Ipari padlók tervezése

Az ipari padlók tervezésével a jelenleg hatályos európai és nemzeti szabványok, méretezési szabályzatok nem foglalkoznak, azt egyedi tervezési-méretezési feladatnak tekintik. A magyar 5/2020. (V.11.) ÉPMI építésügyi műszaki irányelv szerint is minden esetben egyedi tervezést, statikai-geotechnikai és a használatra vonatkozó méretezést igényelnek. A nagytáblás kialakítás továbbá igényli, hogy betontechnológiai oldalról is meg legyenek tervezve a padlószervezetek. Minél pontosabb tervezési adatok állnak rendelkezésre, annál hatékonyabb és gazdaságosabb lesz a terv szerint megépített ipari padló.

Az egyedi tervezésnek köszönhetően a gyártónak és a beruházónak rengeteg műszaki lehetősége van, hogy milyen padlórendszert választ (acélháló, acélszál vagy műszál megerősítésűt). Az Avers Fiber Kft. több évtizedes tapasztalata alapján a High Grade fibrillált műszál műszaki és gazdasági szempontból tekintve is egy kiváló megoldás a padlószervezetek megerősítésére. Viszont a



Concix SuperFloor: makrószál ipari padlókhoz

fünt említett új targoncák és polcrendszerek sok esetben renkívüli teherbírást várnak el az ipari padlóktól. Ez főként az elmúlt pár évben ugrásszerűen megnövő számú logisztikai központok épülésével jelent meg. Erre a piaci igényre reagálva fejlesztette ki a svájci Contec Fiber legújabb makroszálát, a Concix SuperFloor szálát.

Egy makroszál esztétikus felületképzéssel

A Concix SuperFloor makroszál speciális geometriája és kialakítása révén magas műszaki paramétereket kínál, amelyek statikai méretezés során figyelembe vehető. A Concix SuperFloor ajánlott adagolása 2,0–6,0 kg/m³. A szál alkalmazásával az acélmegerősítések részben vagy teljesen kiválthatók. A szálak kötegelése biztosítja a gyors, háromdimenziós eloszlást a beton keverési folyamatában, és a makroszál egyedien kezelt felülete hatékony tapadást biztosít a betonban. A szálak a szerkezet teljes térfogatában egyenletesen oszlanak el. Speciális kialakításának köszönhetően könnyen beszimátható, így a szálak nem állnak ki a felületen. Magasraktárak és logisztikai csarnokok esetén a targoncák és a polcrendszerek nagyon szigorú síkpontosságot követelnek meg, amit jellemzően a szakkivitelezők utólagos csiszolással tudnak biztosítani. A csiszolást tekintve is a műszál előnyösebb a hagyományos acélszálhoz képest, mert kevésbé koptatja a



Logisztikai központ, Ecser

csiszolóeszközöket és esztétikusabb lesz a felület. Ez a tulajdonság különösen fontos a beruházók számára, akiknek a projekt végén a dekoratív felület is számít.

Ecseri logisztikai központ ipari padlója SuperFloor-szál-megerősítéssel

A logisztikai központ alapvetően két részre osztható funkció és ezzel együtt a terhelhetőséget illetően. A magasraktári részen a polclábtérhelés 95 kN/talp, ami ikresedik és a megoszló terhelés 80 kN/m². Itt a műszaki megoldás, E_{2min}=110 Mpa (E₂/E₁=2.2) ágyazati érték esetén, egy 23 cm vastag 24x24 méteres nagytáblás ipari padló. Az alkalmazott betonminőség C25/30-XC2-24-F3. Az ipari padló megerősítése egy réteg alsó háló és 3,0 kg/m³ SuperFloor szál kombinációjával történt. A logisztikai csarnok másik részének a funkciója a manipuláció, ahol a beruházó 45 kN/polctalpat (ami szintén ikresedhet), és 40 kN/m² megoszló terhelést határozott meg. Ezen a részen a műszaki megoldás a korábbi ágyazati és betonszilárdsági értékeket figyelembe véve egy 20 cm vastag, 24x24 méteres nagytáblás kialakítású ipari padló, ahol a padlószervezet megerősítése 3,0 kg/m³ SuperFloor-szállal történt.

Az Avers Fiber Kft. több évtizedes alkalmazási és tervezési tapasztalattal, komplex műszaki megoldással biztosítja megrendelői számára projektspecifikusan a legjobb műszaki-gazdasági optimumot ipari padlók esetén. Megrendelői igényekhez alkalmazkodva dolgozzuk ki a műszaki megoldást. Fontosnak tartjuk, hogy a projekt sikeressége érdekében a geotechnikát, a statikát, a betontechnológiát és a kivitelezéstechnológiát („sakktablás” öntés nagytáblás kivétel esetén, utókezelés... stb.) egyidejűleg vegyük figyelembe. Az új termékünk, a Concix SuperFloor makroszál egy olyan piaci rést fed le, ahol a magas terhelés felvétele mellett igény az esztétikus felületi megjelenés is.

(fotók: AVERS)



Betontechnológiai egypercesek

A szálerősítéses ipari padlók fajtái

CSORBA GÁBOR BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK, BETONMIX KFT.

Az ipari csarnokok padlólemeze leggyakrabban szálerősítéses betonból készül, az egyenletes, folytonos ágyazati alátámasztás a megfelelő alépítményi rétegekkel együtt lehetővé teszi ezt a tartós és gazdaságos kialakítást. A klasszikus ipari padlók, ún. úszólemezek, nincsenek bekötve az építmény tartószerkezeti rendszerébe, azoktól dilatációs szalaggal el vannak választva, nincsenek egymással összevasalva. Az ipari padlóra az önsúlyon kívül szinte kizárólag csak a hasznos terhelés hat (pl. megoszló teher, targonca, polclábak) mechanikai hatásként, de figyelembe kell venni a fizikai hatásokat is (pl. zsugorodás, hőmérséklet-változás).



A vonatkozó ipari padló műszaki irányelv így ír: „A szálerősítéses betonból készült ipari padlók esetében a vonatkozó MSZ EN 14889-1:2007 (acélszál) és MSZ EN 14889-2:2007 (műszál) szabványok előírásait be kell tartani, különös tekintettel a felhasználásra kerülő szál teljesítmény-nyilatkozatára vonatkozóan. Cél szerű, ha a padló készítése padlóterv, vagy legalább statikai méretezés alapján készül. Vonatkozó műszaki irányelv: 5/2020. (V.11.) ÉPMI (Ipari padlók tervezési és kivitelezési szabályai. Ipari Padlók, padozati anyagok, rétegek, tulajdonságok, követelmények).

A betonerosztó szálak alkalmasságát és hatékonyságát legfőképp az mutatja, hogy milyen mértékben csökkentik a beton zsugorodását és a repedés keletkezése utáni ún. maradó hajlító-húzószilárdságát. A zsugorodási hajlam csökkenése a betonszerkezetben keletkező, gátolt zsugorodási alakváltozásból származó húzófeszültség-növekedést korlátozza, ezáltal a repedésérzékenység is csökken, azaz a repedések kialakulásának kisebb valószínűsége lesz.

Abban az esetben, amikor a repedés mégiscsak bekövetkezik, az acélszálak és az ún. statikai műanyagszálak hasznosabbak, mert ezek alkalmasak arra, hogy a maradó teherbírás számottevő, méretezhető legyen. Az MSZ EN 14889-2:2007 szabvány 5. fe-

jezete a polimer szálakkal kapcsolatos követelményeket állapítja meg, ezen belül az 5.1. szakasz különböző osztályokba sorolja a polimer szálakat. A Class I. osztályba tartozó műanyag szálak olyan ún. mikroszálak, melyek átmérője 0,3 mm alatti, a Class II. osztályba tartozó műanyag szálak az ún. makroszálak, melyek átmérője nagyobb, mint 0,3 mm. Ez a gyakorlatban azt eredményezi, hogy a polimer mikroszállal tervezett ipari padlókat repedésmentes állapotra méretezik, mert ha kialakul repedés, akkor a teherbírás elhanyagolhatóan csekély lesz a repedés helyén.

Az ezen szabvány szerinti Class II. osztályba tartozó szálakat általában akkor használják fel, amikor megkövetelt a repedés utáni hajlítószilárdság növelése. A Class II. osztályba tartozó makroszálakkal vagy acélszálakkal erősített betonlemezeken rendelkeznek figyelembe vehető maradó hajlító-húzószilárdsággal a repedések keletkezése után is. Ennek a maradó teherfelvevő kapacitásnak a nagyságát százalékban is kifejezik a szabványok, műszaki irányelvek. A maradó teherfelvevő kapacitás attól függ, hogy milyen a szál saját fizikai és geometriai tulajdonsága (anyagsűrűség, húzószilárdság, rugalmassági modulus, szálhossz, átmérő, felület), milyen adagolás-

ban alkalmazzák (kg/beton m³), illetve, hogy a szálak elkeveredése mennyire homogén.

A szálerősítés hatását az MSZ EN 14651:2005 szabvány szerinti gerendakísérlettel, az adott száltípusra jellemző erő-repedésmegnyílás görbével (CMOD, azaz Crack Mouth Opening Displacement) kell megmérni. A megmért erőértékekből számítható a repedés kialakulása után maradó hajlító-húzószilárdság és ebből a padló hajlítási teherbírása. Ezen követelménynek való megfelelés szükséges az ipari padlóknál a rendeltetésszerű használat és a megfelelő tartósság biztosítása érdekében. A szálak hatását pedig a CMOD vizsgálatok és az Re (maradó hajlító-húzószilárdság, a repedés utáni terhelhetőség arányszáma az első repedéshez tartozó terhelési értékhez képest) értékek alapján lehet figyelembe venni a méretezéskor.

A tervezéskor mérlegelni kell, hogy az igénybevételek, terhelések, ezen belül a statikus (pl. polcrendszerek, rakatok) és dinamikus (targoncák, géplábak) terhek melyik típusú padlószervezetet igénylik. Abban az esetben, ha fel akarunk készülni arra, hogy az ipari padló bármi okból (pl. zsugorodás, hőtágulás, hasznos terhekből származó hajlító-húzóigénybevételek, dinamikus hatások stb.)



megrepedhet, a Class II. osztályba sorolható polipropilén szálakkal vagy acélszálakkal érdemes és szükséges elvégezni a méretezést.

A repedésmentes állapotra történő méretezés ugyanis csak addig érvényes az adott szerkezetre nézve, amíg az ténylegesen repedésmentes marad. Amennyiben ugyanis repedések alakulnak ki, akkor átalakul a statikai modell, a repedéseknél nagyobb nyomatékok, nagyobb lehajlások keletkeznek, különösen akkor, ha a repedéstágasság 1 mm fölé nő. Ez gyakrabban következik be a Class I. osztályba sorolt szálerősítésű betonok esetén, mert a mikroszálak nem tartják kellőképpen össze az egymástól repedéssel elvált lemezz részeket. Az acélszálerősítés és a statikai műanyag-szál-erősítés (Class II.) előnye az, hogy a maradó feszültségekkel szemben hatékony ellenállást tud biztosítani. A legtöbb méretezési irányelv min. 30%-ban állapítja meg (Re = min. 0,3) a maradó hajlító-húzószilárdsági értéket, ami esetén már figyelembe lehet venni érdemben a szálerősítéses beton repedés utáni teherfelvevő képességét.

Gyakran találkozhatunk olyan méretezésekkel, statikai számításokkal az ipari padlókra vonatkozólag, amikor mikroszálak erősítést

kívánnak alkalmazni. Ennek igen nagy a kockázata az alábbiak miatt:

- ▶ Az ilyen „erősítéssel” méretezett ipari padlók általában repedésmentes állapotra vannak méretezve.
- ▶ A tervező azt feltételezi, az a kiindulási alapja, hogy a szerkezet nem fog megrepedni és erre a repedésmentes állapotra méretez (az ún. I. feszültségi állapotban levő szerkezetre).
- ▶ A szerkezet megfelelőségét a számítás azzal mutatja ki, hogy nem keletkezik repedés a felvett igénybevételekre, a szerkezet tehát nem reped meg. Addig biztosan megfelelően teherbíró, amíg nincsen repedés.
- ▶ Kérdés, hogy ennek a repedésmentes állapotnak a megtartásához hogyan járulnak hozzá a szálak. Abban az esetben bizonyosan hozzájárulnának, ha a szálerősítés növelné a betonlemez hajlító-húzószilárdságát. Ez azonban egyáltalán nem biztos, nincs igazolva, sőt sok esetben a szálak csökkenthetik azt, mert a mikroszálak miatt kisebb lehet a beton tömörsége, testsűrűsége.
- ▶ A betonlemez alaptulajdonsága, hogy

a lemezmezők középső terület részében a teherbírás nagyobb, mint a lemezek szélén. A lemezszéleken ugyanolyan függőleges erőhatásokból lényegesen nagyobb nyomatékok és lehajlások keletkeznek, mint a lemez szélétől kb. 1 m-es sávától befelé.

- ▶ Ha egy betonlemez megreped, akkor a repedés mentén lemezszél alakul ki, tehát a repedéseknél a teherbírás nagyon lecsökken, akár 35–40%-kal is, tehát átrendeződik a statikai modell és a szerkezet, amire eredetileg a méretezés készült, már nem érvényes.
- ▶ A teherbírás csökkenés mértéke attól függ, hogy milyen a betonlemez erősítése. A vasalt (pl. hegesztett hálós) és az acélszálal ipari padlók rendelkeznek olyan repedés utáni teherfelvételi képességgel, ami alkalmassá teszi a szerkezetet arra, hogy a repedések megjelenése után is terhelhető legyen megfelelő mértékben.
- ▶ Éppen ezért, mind a vasalt padlókat, mind az acélszálerősítésű padlókat úgy méretezik, hogy azt veszik alapul, hogy a lemez bárhol, bármikor megrepedhet. A repedés utáni maradó teherbírásra vannak ezen padlók méretezve, ellentétben az adott mikroszálal méretezéssel, ami repedésmentes állapotra készült.
- ▶ Nem lenne életszerű, nem felelne meg a valós helyzeteknek az, ha csak repedésmentes állapotra terveznénk az ipari padlókat, hiszen egy betonszerkezet (különösen egy lemezszerkezet) sokféle hatás miatt bárhol és bármikor megrepedhet.
- ▶ Nyilvánvalóan nem garantálható, hogy az ipari padló repedésmentes maradjon. A legtöbb esetben a zsugorodási hatás is repedést okoz és ha ez bekövetkezik, akkor az eredetileg tervezett padló már nem olyan teherbíró, mintha repedésmentes állapotú maradt volna.
- ▶ Az acélszálerősítéses ipari padlók 35–60%-os teherbírás-megmaradásra méretezhetők (adott típus és adagolás szerint), ez valóban életszerű helyzeten alapul, mert figyelembe veszi a repedések keletkezésének lehetőségét bárhol a területen. Ezen méretezések erre, a beton saját hajlító-húzószilárdsági értékének 35–60%-ára készülnek, ez pedig garantálja azt, hogy az ipari padló a repedések megjelenése után is alkalmas a tervezett terhelések felvételére. Ez biztonságot ad a kivitelezőnek és az üzemeltetőnek is.

Ipari padlót építeni méretezés nélkül, vagy csak repedésmentes állapotra tervezni a betonlemezt, a tartós, rendeltetésszerű használat szempontjából különösen kockázatos. (fotók: Betonmix Kft., Beton Újság)

A betonrepedések lehetséges okai – 1. rész

PAPP JÓZSEF REGIONÁLIS ÉRTÉKESÍTŐ, DDC

A betonrepedések a levegő és a beton hőmérséklete, a relatív páratartalom és a szélsébség a beton felületén bekövetkező változásai miatt következhetnek be, valamint ok lehet a túlvizesedés is. Ezek a tényezők nagyarányú párolgást okozhatnak akár meleg, akár hideg időben.

A megszilárdult beton merev anyag. A nyomószilárdságához képest csekély a húzószilárdsága, ezért ezt a jellemzőt a betonszerkezet tervezésekor általában nem veszik figyelembe. Azonban ha a betonban ébredő húzóerő nagyobb, mint a felület húzószilárdsága (a lakossági felhasználású betonok esetében ez átlagosan 2-3 N/mm²), a rideg beton megrepedezik. Cikkünk első részében a beton felületén kialakuló repedések lehetséges okait mutatjuk be.

A repedések lehetséges okai:

- Kivitelezés közben a zsaluzat elmozdulása, illetve a kész szerkezet elmozdulása terhelés vagy süllyedés hatására.
- A helytelen betonösszetétel megválasztása.

- A betonkeverék szakszerűtlen bedolgozása.
- A beton túl gyors kiszáradása, az utókezelés hiányossága.
- A plasztikus (képlékeny) vagy töppedési zsugorodás.
- Dilatációs hézagok hiánya, illetve ezek utólagos vagy rossz helyen történő kialakítása.
- A szerkezetet érő terhelések hatása.
- Fagyás-olvadás hatása.
- Egyenlőtlen hőmérséklet-eloszlás hatása.

Az egyes zsugorodásfajták, valamint azok kialakulásának okai.

1. A plasztikus töppedés a vasalás felett jelenik meg változó mélységben, amelynek oka a túlzott kivérzés vagy a korai

kiszáradás lehet. A víz a meg nem szilárdult friss betonból párolog el, amely utóvibrálással megelőzhető.

2. A plasztikus zsugorodás véletlenszerűen, átlósan jelenik meg a vasalás felett, amelynek oka a kis betonfedés, a gyors, korai kiszáradás vagy a kismértékű kivérzés lehet. Mindezt utókezeléssel lehetséges megelőzni a korai időszakban.
3. A korai, termikus zsugorodás a külső-belső feszültségből a gátolt alakváltozás miatt jöhet létre, amely a kötés során történő felmelegedést követően a lehűlési fázisban következik be. A lehetséges okai a nagy hőfejlődés és a hőmérséklet-különbségek, amelyet a hőfejlődés csökkentésével vagy a hőszigeteléssel lehet megelőzni.



4. Hosszú idejű száradási zsugorodás a vékony falak vagy födémek esetén alakulhat ki, amikor a víz a már megszilárdult betonból párolog el. A meg nem felelő táblakapcsolat és az elégtelen utókezelés okozhatja mindezt. Megelőzni a víz/cementtényező csökkentésével és az intenzív utókezeléssel lehetséges.

5. A térképszerű repedezés a zsaluzat mögött alakulhat ki a zsaluzatnál, amely nem rendelkezik nedvszívó képességgel, vagy túlsimítás jön létre, esetlegesen gyenge az utókezelés. Mindezt intenzív utókezeléssel és simítással lehetséges megelőzni.

6. A betonacél korróziója természetes okból kifolyólag vagy sózás miatt következhet be. A korróziót a betonfedés hiánya vagy a gyenge minőségű beton okozhatja. Megelőzni a betonfedés növelésével, valamint fagy- és sóálló beton alkalmazásával lehetséges.

7. Az alkáli-szilikát reakciót a beton pórusvizében oldott, ionos állapotban lévő alkálifém – hidroxidok – és a beton adalékanyagában SiO₂ fázisok közötti kémiai reakciók okozzák. A térfogatnövekedés megrepesztí a cementkövet, ami a betonszerkezet tönkremenetelét okozza. A reakciót a magas páratartalom és a

vízutánpótlás növeli. Megoldást jelenthet a szulfátálló cement alkalmazása és a gyakori adalékanyag-kontroll.

Receptúra összeállítás

Első osztályú szemszerkezeti görbét kell készíteni mosott, osztályozott homokból, kavicsból vagy zúzott kőből. Azonban teljesen repedésmentes betont szinte lehetetlen készíteni, ám az alábbi alapelvek betartásával a repedések mértéke csökkenthető, és kialakulásuk folyamata kontrollálható.

Aljzat és zsaluzás

Kizárólag a megfelelően előkészített, kellően tömör és szemcsés altalajra lehet betont fektetni, és mindig gondoskodni kell a megfelelő vízelvezetésről. A talaj tömörítését hengerléssel, vibrálással vagy döngöléssel lehet elvégezni, míg a megfelelő vízelvezetés érdekében az altalajnak és a betonfelületnek egyaránt enyhe lejtést kell adni. Ha az altalaj a betonterítés pillanatában nem kellően tömör, akkor a talaj utólagos – és nem egyenletes – tömörödése következtében a betonburkolat megreped. A betonfelület alá jutó víz még a leggondosabban előkészített és tömörített altalajból is kimoshatja a finomszemcséket, így a betonburkolat ezen a helyen megsüllyed, míg máshol „szilárdan alátámasztva” marad.

Mindezek következtében a burkolat először megreped, majd a folyamatos terhelés hatására összetöredezik.

Télen a betonozás megkezdése előtt a talajról el kell távolítani a havat és a jeget, míg fagyos altalajon tilos betonozni. A kicsapódott vizet mindig el kell távolítani, de ne próbáljuk meg ezt a vízréteget cementszórással felitatni, ugyanis ezzel csak növekszik a repedések kialakulásának veszélye.

A zsalukat úgy kell felállítani és megtámasztani, hogy azok mozgás nélkül képesek legyenek elviselni a beton által kifejtett nyomást, így nem kell attól tartani, hogy a zsaluzat elmozdul és a felület megreped.

Hajszálrepedések

A hajszálrepedések véletlenszerű, finom repedések vagy pókhálószerű hasadások hálózata a beton vagy a habarcs felületén, amelyek a beton túl gyors kiszáradása vagy a meg nem felelő utókezelés miatt alakulnak ki. Ezek a repedések rendszerint már a betonozást követő napon, de legkésőbb az első hét végén megjelennek. Ritkán haladják meg a 3 mm-es mélységet, és leginkább akkor láthatók szabad szemmel, amikor a nedves felület elkezd kiszáradni.

A hajszálrepedések nem befolyásolják a beton szerkezeti épségét, és csak ritkán vannak hatással a beton tartósságára vagy kopásállóságára. A hajszálrepedés kialakulásának a túlvizezett beton és a keverék túlvibrálása lehet az oka. Ilyenkor a beton felső rétege nagy víztartalmú finomhabarcsból áll, ami fokozottan érzékeny a kiszáradásra. Ezért nagyon fontos a jó betonösszetétel és a konzisztenciához igazodó bedolgozási módszer megválasztása.

A hajszálrepedések elkerülésének legjobb módja a beton lassú kikeményítése. Mindez a beton nedvesen tartásával lehetséges, azaz folyamatosan vizet szükséges adagolni a felülethez, vagy lefedni azt műanyaggal. A lassabb kötési folyamat nemcsak a repedések megelőzésében segít, hanem erősebb betont is hoz létre.

Ha a hajszálrepedés nincs lezárva, nedvesség juthat be, amely idővel a szélek letöréséhez és a repedés kinyílásához vezethet. A repedések kiváló helyet biztosítanak a szerves anyagok leülepedésére is, amelyek – főleg az árnyékos, nedves helyeken – penészesedést okozhatnak.

Sorozatunk következő számában további zsugorodási jelenségeket mutatunk be az utókezelési megoldások mellett.

(fotók: Pixabay)



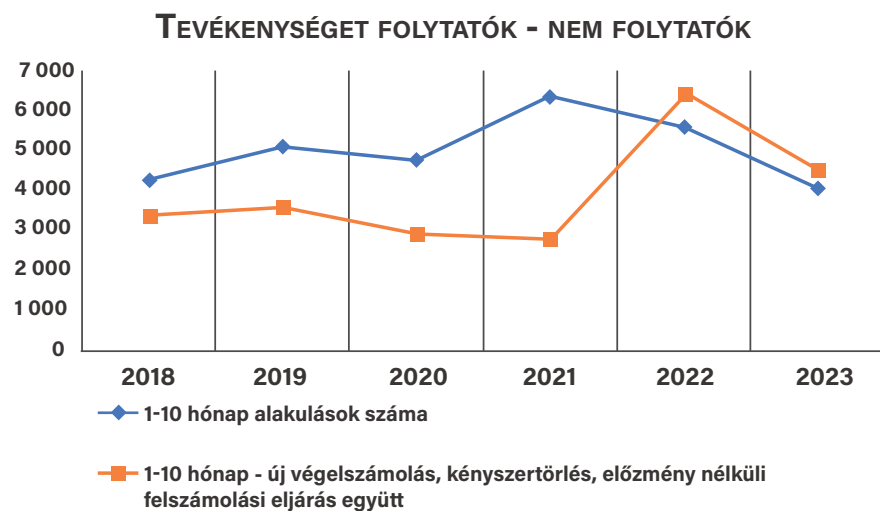
AZ ÉPÍTŐIPAR TÁRGYILAGOS KÉPE: CSÖKKENŐ TELJESÍTMÉNY ÉS VISSZAESŐ CÉGALAPÍTÁSOK



A KSH adatai az idei év júliusát leszámítva folyamatosan az építőipar csökkenő teljesítményét mutatják, ami nem volt másként szeptemberben sem. 2023 első kilenc hónapjában az előző év azonos időszakához képest az építőipari termelés 4,7%-kal mérséklődött. Az építőipar termelői árai 2023 III. negyedévében 13,1%-kal nőttek az előző év azonos időszakához mérten. A jövőre nézve az igazán aggasztó a megkötött új szerződések csökkenése és a szerződésállomány volumenének 30,6%-os elmaradása a 2022. szeptember végétől.

A cégtrendben az OPTEN adatai alapján a működő cégek 66,7 ezres számához képest az októberi cégszámcsökkenés csekélynek mondható, kismértékben haladja meg a százat és 1-10. hó összesítésben a hatvanat.

A cégtrendben az egyik szembetűnő tény az alapítási kedv csökkenése, ami ez év októberig mindössze alig több mint 4 ezer új vállalkozást jelentetett eddig a szektorban. 1-10. hónapos összehasonlításban az idei évben alakult a legkevesebb új cég az elmúlt öt évben, és úgy tűnik, az idei teljesítmény még megszorongatni sem tudta az elmúlt időszakokét. „Az új cégek száma nem éri el, vagy csak súrolhatja alulról az 5 ezres cégszámot idén, ami messze elmarad az eddigi megszokottól. Ez egyáltalán nem meglepő a jelenlegi környezet ismeretében, és úgy gondolom, hogy a cégszámcsökkenés a jövőben folytatódni fog, nagyobb léptékkel, ha az alapítási kedv a jelenlegi szinten marad” – véli Alföldi Csaba, az OPTEN céginformációs szakértője.



A cégtrend egyik fontos aspektusa az alakulások, míg a másik a tevékenység megszüntetése. Fontos ebben a kontextusban megkülönböztetni a tevékenység megszűnésének jogi és fizikai dimenzióját, melyek az esetek többségében nem esnek egybe. Amennyiben a cég jogilag megszűnik, nem kapcsolódik már tevékenységhez. Azonban a jogi megszűnésig vezető folyamat időigényes, különböző formában manifesztálódik, és ezek a formák magukban foglalják a fizikai tevékenység megszűnését vagy annak korlátozott folytatását. Ezen cégeljárás formák közül kiemelkednek a végelszámolások, az előzmény nélküli esetek az új felszámolási eljárásokon belül (pl. nem előzte meg az eljárást kénysztörítési eljárás), és az új kénysztörítések (az új felszámolási eljárások közel 90%-át kénysztörítés előzi meg).

Ezen nézőpont alapján más kép rajzolódik ki. Míg a jogilag teljesen megszűnt cégek száma az idén – 4,11 ezer – alig több mint az újonnan alapítottaké – 4,06 ezer –, addig az új eljárások száma – ami főként a belső folyamatok tükrözi – elérte a 4,5 ezret. Alföldi Csaba, az OPTEN céginformációs szakértője szerint „az új eljárások ideai számai, de a tavalyiak még inkább jelezték a szektorban zajló negatív folyamatokat. Az új végelszámolások már most meghaladták az ezret, ami 2022-t nem számítva, hiszen a tavalyi KATA-változások jelentős átrendeződést okoztak, meghaladják az elmúlt öt év éves számain, és ugyanez a tendencia látható az új kénysztörítésekénél is, ahol az ideai eljárásszám meghaladta a 3 ezret. A jövőben a cégalapítások szintje fogja

eldönteni a cégtrendet, de rövid távon biztos a cégszámcsökkenés.”

Az építőiparban az egyéni vállalkozói forma továbbra is nagyon elterjedt, és január óta folyamatos növekedést mutat, elérve a 85,5 ezres számot. Annak ellenére, hogy magas a jelen lévő egyéni vállalkozók száma ebben a szektorban, már láthatók a nehézségek jelei. Az újonnan belépő egyéni vállalkozók száma markánsan csökkent 2023-ban. Míg 2022-ben még több mint 14 ezer új egyéni vállalkozó indult, és 2021-ben több mint 16 ezer, addig idén októberig mindössze 7,4 ezer, amely valószínűleg idén nem éri el a 10 ezres szintet. Figyelemre méltó a tevékenységet szüneteltetők számának emelkedése is, ami jelenleg a szektorban működő egyéni vállalkozók 14%-át teszi ki, azaz több mint 12 ezer vállalkozót érint. Ezzel szemben az előző év azonos időszakában a tevékenységet szüneteltetők mindössze 10%-ot képviseltek, ami azt mutatja, hogy növekszik a kivárók száma és aránya a szektorban.

Az Opten – Cégluktuációs Index (CFI) – az adott időszak alatt törölt és alapított cégek számát viszonyítja az időszak elején rendben működőkhöz képest) októberre vonatkozó értéke az építőiparban országosan 16,53 % volt. Vármegyei szinten nézve az Opten–CFI Vas, Győr-Moson-Sopron és Veszprém vármegyében érte el a legalacsonyabb értékeket, míg a legmagasabb fluktuációt Budapest, Heves és Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye produkálta.

(forrás: Opten)

Hiány és emlékezet – Breuer Marcell emlékkiállítás Pécsen



Nagyszabású rendezvénysorozattal, kiállítással, konferenciával tiszteleg Breuer Marcell világhírű építész, a 20. századi modern építészet meghatározó alakja előtt szülővárosa, Pécs.

Breuer 1902. május 21-én Pécsen született és nevelkedett. Húszéves sem volt,

amikor szülővárosát elhagyva megkezdte tanulmányait a Bauhausban. A század első évtizedeiben bútortervezőként szerzett nevet magának, majd miután 1937-ben az Egyesült Államokba emigrált, építészként vált ismertté. 1968-ban a Time magazin a modern építészetet meghatározó 13 alkotó egyikeként emlegette.

A Zsolnay Negyedben november elején nyílt kiállítás – amely január közepéig látható – ezeket a kettőségeket villantja fel: a bútortervező és brutalista építész stílusjegyei, a világpolgár és Magyarország kapcsolatát. A kiállításon Breuer legismertebb épületeinek makettjein, tervrajzain és fotódokumentumain kívül az Iparművészeti Múzeum, a Janus Pannonius Múzeum, a Smithsonian American Art Museum archívumából, a Syracuse University Breuer-archívumából, illetve magángyűjteményekből kölcsönzött műtárgyak, dokumentumok és bútordarabok is láthatók.

November 30-án Breuer életművéről rendeztek konferenciát, az előadások az életmű egyes szegmenseinek bemutatásával, a kutatás lehetséges irányainak és feladatainak kijelölésével, illetve személyes visszaemlékezések és életrajzi dokumentumok közzétételével járultak hozzá Breuer Marcell alkotói karakterének pontosabb megismeréséhez és mélyebb megértéséhez.

(forrás: zsolnaynegyed.hu, fotó: CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=138034>)

Nagy teljesítményű feszített vasbeton főtartók fejlesztése



A 297,55 millió forint európai uniós támogatás segítségével nagy teljesítményű feszített vasbeton főtartók fejlesztése valósul meg a FERROBETON Zrt.-nél.

A kutatás-fejlesztési projekt eredményeként két új nagyteljesítményű tartócsalád jön létre. Egyrészt egy szélesebb fejszélességű „I” keresztmetszetű hídgerendacsalád 30–45 m nyílástartományban, várhatóan

1,80–2,00 m keresztmetszeti szerkezeti magasság mellett. Másrészt egy új hídgerenda-tartócsalád „U” keresztmetszettel 28–38 m közötti nyílástartományban. A projekt során kutatás-fejlesztési feladatokat hajtanak végre a szerkezeti könnyűbeton alkalmazásának lehetősége területén. Amennyiben a kutatás-fejlesztés igazolja, akkor az előző tartótípusok akár szerkezeti könnyűbetonként is megvalósulhatnak.

A FERROBETON Zrt. projekteredménye az építőanyagiparban a hídgerendagyártás területén, illetve a speciális ipari épületek építése kapcsán a nagy teherbírású tartószerkezetek építése területén alkalmazható. A projekt megvalósításán keresztül a várható legfontosabb eredmény vállalati szinten az új termékcsoportok kialakítása, bevezetése és értékesítése hazai, illetve nemzetközi építési

piacokon. A projekt eredményeként megszerzett tudás, illetve új technológia továbbterjesztése is megvalósulhat. Az új hídgerendák, valamint a közlekedési infrastruktúra-betonelemek vonatkozásában elsődlegesen a magyar állam – annak képviseltében a ÉKM (Építési és Közlekedési Minisztérium) és MÁV – lehet az elért eredmények elsődleges felhasználója, és beépítője az ország bármely területén. Természetesen önkormányzati és magán beruházású projektek megrendelőire is számít a vállalkozás.

A projekt a GINOP_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00095 azonosító számú pályázatból valósul meg.

(fotó: Beton újság)

AMIKOR A MONOLIT VASBETON IS ELŐREGYÁRTOTT LÁBAKON ÁLL

CSUPOR JÁNOS, SZÓRÁD TAMÁS, VARGA ATTILA, BETON-STAR KFT.

Korunkban a vasbeton előregyártás már nem a standard sorozattermékek monoton tervezéséről és felhasználásáról szól, komplexebb értelmezést és megközelítést kíván meg. Az épületszerkezetnek, azok alkotóelemeinek és csomópontjaik műszaki rendszerének az állékonyági és teherbírási megfelelőségük mellett rendkívül hatékonyak kell lenniük. Napjainkban számos szempont került előtérbe, melyek fontos, új gondolatokat adnak meg ahhoz, hogy jövőnk élettereit élhetően és biztonságosan valósítsuk meg. Mind a Beton-Star Kft.-nek, mind a hazai vasbeton előregyártó közösségnek megbízatása és feladata korszerű választ adnia mindezekre. Mindennapi munkánk meghatározó elemei ezek, többek között a karbonlábnym mérséklése, a fenntarthatóbb épületek és a design and build eljárás alkalmazása.

Cégünknel a vasbeton szerkezetek tervezésénél fő szempont az anyagtakarékosság és a legkevesebb energiafelhasználással való megvalósítás, az emisszió és a környezetterhelés csökkentése. A folyamatosan fejlesztett gyártóüzemünkben zajló termék-előállítás ráadásul nagymértékben lokalizálja a környezetterhelést, így például az építési területen mindössze az összeszerelés emissziója marad meg. Vasbeton szerkezeteink teljesítménye és a végleges állapotukba történő beépítésüket követő karbantartás-mentesség a tervezett életciklusra vetítve például csarnokok esetén fenttarthatóbb megoldást ad az acél váz/tartószerkezet kiváltására. Fontosnak tekintjük a geometriák és csomópontok kialakításánál a határaink bővítését, hiszen ma már számos optimalizált műszaki megoldás áll rendelkezésünkre a korábban akár monolitiként értelmezett vagy egyedi építészeti igényű műszaki elképzelések előregyártott technológiával történő megoldására. Mindezen célok teljesítéséhez meglévő kompetenciánk fejlesztése mellett a különleges kihívások megalkotását is szem előtt tartjuk.



Így került látókörünkbe, majd vált feladatunkká egy rendhagyó gyártócsarnok előregyártott vasbeton vázszerkezetének kivitelezése. A projekt kivételességét az épület közbelső födémjének alátámasztási rendszere adta, melyet speciális megrendelői igényeknek megfelelően kellett kialakítani.

Ezen födém épületenergetikai szempontból az épület korszerű és környezetbarát hűtés-fűtési rendszerének szerves részét képezte, a temperált födémnek nagy hőtároló kapacitással kellett rendelkeznie. Építészeti és funkcionális igény volt a síklemes szerkezet, ezért az általánosan alkalmazott födémgerenda + födémpaneles kialakításra nem volt lehetőség. A födém nagy terhelésű gyártóüzem, melyben az 15 kN/m² hasznos terhelés helyenként nagy koncentrált terhelésekkel párosul. Fentieket figyelembe véve

a generáltervezés során kialakult egy pontokon alátámasztott monolit vasbeton födém terve. A pontokon alátámasztott födémek egyik problémáját a pillérek födémlemezén történő átszűrődése jelenti. A jelenség nem ismeretlen a mérnöktársadalomban, az átszűrődés elkerülésére a tervezés során több megoldás is szóba jöhet: a födémlemez-vastagság, a pillérkeresztmetszet – így az átszűrődési kerület – növelése, gombafejes kialakítás, valamint méretezett átszűrődési vasalás tervezése. Jelen esetben a terhelést, az optimális födémvastagságot és a pillér geometriai lehetőségeit figyelembe véve a fenti megoldások együttes, megfelelő arányú alkalmazására került sor. A végleges műszaki megoldás egy közel 4600 m² alapterületű, 45 cm vastag monolit vasbeton födém lett, melyet 13,00x8,80 m raszterben 24 db előre-



gyártott gombafejes pillér támaszt alá. Ezek közül minden második a vasbeton födém felett oszloppapucsos pillértoldást kapott a tetőszerkezet fogadásához. Az egyenként 80x80 cm keresztmetszetű előregyártott pilléreken 1,00 m szerkezeti magasságú, 4,00x4,00 m felületű négyzet keresztmetszetű pillérfejek készültek, gúlás kialakítással. A gombafejek sarkainál a födémlemez lokálisan kiegészítő átszűrődési vasalással erősítettük meg. A monolit födém kivitelezésének egyszerűsítése érdekében a gombafejet nem a monolit lemezből, hanem az előregyártott pillértestből alakítottuk ki. A pillérgyártás első kihívása a megfelelő gyártási eljárás megtalálása volt. Felmerült a pillértest és a gombafej külön gyártásának, majd a helyszínen való összebetonozás lehetősége is, azonban az időjárás, valamint a helyszíni pontos beállítás és betonozás minőségének korlátozott ellenőrzési lehetőségei miatt a pillértest és a fej egy ütemben történő betonozása mellett döntöttünk. Kétféle gyártási módot véltünk működőképesnek. A pillér állítva történő gyártását, de ez esetben a darupályák magassági korlátja miatt a pillért körülbelül a magasság felében ketté kellett volna vágni és oszloppapucsokkal toldani. A másik lehetőség – végül emellett döntöttünk – a teljes gombafejes pillér fektetve gyártása volt. A 9,10 m hosszú pillérek egyben gyártva több mint 34 tonnát nyomnak, mely önmagában is jelentős teher. Különösen akkor, ha figyelembe vesszük a teher kedvezőtlen arányú eloszlását, mely mind az üzemben történő, mind pedig a helyszíni emelést is megnehezíti. A kész termék súlypontja közvetlenül a

gombafej alatt van, ezért a fekvő helyzetből történő emeléshez a pillérfej oldalában 1-1 hosszúszerű belsőmenetes hüvelyt helyeztünk el, valamint egy gombózott kiemelőt a pillértestben. A fej peremének vastagságát a felesleges súlytöbblet miatt igyekeztünk csökkenteni, amennyire lehetséges volt. A sablontechnológia, a peremen keresztül történő utolsó betonozási fázis, valamint a megfelelő teherbírási belsőmenetes emelőkhöz szükséges lemezvastagság és vasalási szempontok miatt 20 cm vastagságú perem kialakítását értük el. A pillérfejben lévő vasalás geometriai pontossága a megfelelő tartószerkezeti viselkedésen túl a kiemelő fülek, a pillértoldó oszloppapucsek és a kapcsolati tüskék precíz elhelyezhetősége miatt is kiemelt jelentőséggel bírt. A pillérfej és födémlemez együtt dolgozásának biztosítása érdekében a generáltervező által megadott kapcsolati vasalást terveztünk be. A termék és a monolit vasbeton födém teljes 16 m² találkozási felülete zsaluzott, így a lemez és pillérfej között fellépő nyírófeszültségek felvétele betonacélok helyett menetes szárazakat alkalmaztunk. Az egyenes menetes szárazakról a sablon leválasztható volt, a helyszínen a lehorgonyzó csapokat utólag rögzítettük anyacsavarokkal. Az eltérő időpontokban betonozott felületek közötti nyírás számítása során a szabvány megkülönböztet négy különböző érdekességi szintet. A megfelelő együtt dolgozás biztosítása érdekében a sablonoldalt ~2 cm mély bordázással láttuk el a menetes szárazak között, közelítve ezzel a legerősebb fogazott kapcsolati kialakításhoz.

A gyártáshoz elkészített sablontechnológia kialakításához több tényezőt kellett figyelembe vennünk. A termékek jellemző paramétereinek állandó minőségéhez a teljes tételt egy zsaluzattal készítettük el, melynek stabilitása, egyszerű bonthatósága és szerelhetősége, a kiálló csomóponti elemek pozíció- és méretpontossága a beton nyomásának való ellenállásnak kellett megfelelnie. A betonozáshoz saját receptúrájú nagyszilárdságú öntömörödő betont használtunk. A nagyfokú precizitás, az összetett gyártási előkészítés és a sablon működtetéséhez szükséges magas előmunkaigény mellett a késztermékek kiszervezése és építési helyszínre szállítása 2-3 naponta történt.

A pillér helyszíni felállításához gondos előkészítés kellett, mivel segédalapok nem álltak rendelkezésre, és a rasztertartávolságok sem tették lehetővé az egymáshoz való kitámasztást. A pillérek tömege és a függőlegesség biztosítása külön előregyártott ellensúlyok gyártását eredményezte, amelyek segítségével lehetővé vált a pontos pozícióba állítás és a csomóponti betonozás.

Az így elkészült vasbeton szerkezet igazán összetett műszaki tartalmat testesít meg. Az ilyen projektek megvalósítása okozza számunkra a legnagyobb kihívást és sikerélményt, mindeközben a legtöbb technológiai újítás is ezáltal születik.

(fotók: Beton-Star Kft.)

 beton-star

MINTEGY 40 ÉV A CEMENT ÉS MÉSZ SZABVÁNYOSÍTÁSÁNAK SZOLGÁLATÁBAN

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG



Közel negyven évig volt a Magyar Szabványügyi Testület MSZT/MB 102 Cement és mész nemzeti szabványosító műszaki bizottság titkára Szendy Csabáné, Mária, akit nyugdíjba vonulása alkalmából rövid visszatekintésre kértünk.

- A műszaki bizottság titkáráként töltött idő alatt számtalan cementszabvány és a cementipart érintő vizsgálati és munkanyag kidolgozásában vett részt. Miként változott, fejlődött a cementszabvány az elmúlt évtizedekben, mik hozták a legnagyobb változást?

- A bizottság szakterületén az Európai Szabványügyi Bizottság (CEN) az elmúlt harminchat évben 43 témában jelentetett meg európai szabványt, szabvány jellegű dokumentumot (EN, ENV, CEN/TS, CEN/TR, CR). 1987-ben, amikor az MSZH/MB 102 Cement és mész bizottság titkára lettem, a

CEN éppen az első európai cementvizsgálati szabványokat (EN 196-1, -2, -3) adta ki. Mivel a bizottság szakterületén hiányzott az előzetes tapasztalat az európai szabványok bevezetésében, Székely István bizottsági elnökkel és a tagokkal együtt tanultuk a magyar nyelvű változatok kidolgozásának lépéseit. Elnökünk halála után Mogyorósi Sándorné vezetésével folytattuk bizottsági munkánkat, majd az ő nyugdíjba vonulása után 2005. január elsejétől a tagság Sas Lászlót választotta meg elnöknek, amely tisztséget a mai napig ellátja. Ők hárman biztos szakmai vezetői voltak a bizottságnak és nekem elengedhetetlen segítség a bizottság irányításában.

- Mik jelentették a legnagyobb kihívást a Cement és mész műszaki bizottság titkáráként és személy szerint az ön számára a szakmai munka során?

- A 2003-as év jelentős változás hozott a bizottság életében. Az MSZT teljes jogú tagjává vált mind a három európai szabványosító szervezetnek (CEN, CENELEC, ETSI). A bizottság tagjai/szakértői ettől kezdve véleményezési kötelezettséggel és szavazati joggal vettek/vesznek részt az európai szabványok kidolgozásában. A magyar cementipar és a CEMKUT Kft. felismerte a szabványosítás szükségességét, az ennek révén elérhető előnyöket. Vállalta az ezzel járó szakmai feladatokat, a személyi, szakmai és anyagi feltételek biztosítását a bizottságban és CEN/TC 51 „Cement és építési mész” európai bizottság szabványosítási munkájában.

A szakterület dokumentumai jelentős részének már a harmadik vagy negyedik kiadása van érvényben. Ez a 43 téma esetében 90 új kiadású dokumentumot jelentett, amelyeknek magyar nyelvű változatát – egy kivételével – a bizottság elkészítette. Ez a szakterület európai szabványainak csaknem 100%-os magyar nyelvű kidolgozását jelenti, amely a CEMKUT Kft. és a magyar cementipar személyi, szakmai és anyagi szerepvállalása nélkül nem valósulhatott volna

meg. A finanszírozás kiterjedt továbbá 40 új vagy korábban kidolgozott tiszta magyar szabvány (MSZ) korszerűsített változatának kidolgozására is.

- Melyek voltak a legemlékezetesebb munkái a műszaki bizottság titkáráként, amelyek akár az iparágban is látható változásokat eredményeztek?

- A bizottság munkájához tartozik az európai CEN/TC 51 Cement és építési mész bizottságban, továbbá a nemzetközi ISO/TC 74 Cement és mész bizottságban való tagságunk óta az éves munkaterveik alapján készülő angol nyelvű szabványtervezetek véleményezése. Erre általában a készülő szabványok két fázisában kerül sor, de a több egyeztetést igénylő témák esetében újabb tervezetek kidolgozása és a CEN-tagtestületekkel való további egyeztetése is szükségessé vált. Ez a már említett 90 európai szabvány esetében több mint kétszáz állásfoglalást jelentett.

- Ön az európai szabványügyi szervezetben, a CEN-ben képviselte a magyar szabványosítást, a kongresszusokon is részt vett. Hogyan emlékszik vissza erre a szakmai tevékenységre, hogyan sikerült közelebb hozni, összehangolni az európai és a magyar szabványokat, volt-e olyan eset, amely különösen nehéz vagy sikeres volt?

- Az európai műszaki bizottság az elvégzett feladatairól a plenáris üléseken számol be a CEN-tagtestületek képviselőinek. Ezek a plenáris üléseken az európai műszaki bizottságba bejelentett állandó képviselőnkkel, Illés Ferencsel, majd utódjával, dr. Gável Viktóriával személyesen is képviselhettük a bizottságunkban konszenzussal kialakított magyar állásfoglalásokat. 2003-ban pedig Budapesten rendeztünk sikeres plenáris ülést, amelynek anyagi és szakmai hátrét szintén a CEMKUT Kft. és a magyar cementipar biztosította. És igen, erre vagyok a legbüszkébb, hiszen a bizottsággal, a CEMKUT Kft.-vel

és a magyar cementiparral való kiváló kapcsolat nélkül nem tudunk volna Európa 24 országából és Ázsia 1 országából 57 résztvevőt fogadni, akik elismerésüket fejezték ki az igényes, eredményes szakmai találkozó rendezéséért, és én sem tudnám örömmel felidézni az eseményt.

De nem szeretném kibebíteni a bizottság munkáját, amelynek során folyamatosan közreműködik a nemzetközi, európai és a nemzeti szabványosítás korszerűségi felülvizsgálataiban, a műszaki fejlődés figyelembevételével részt vesz mindhárom területen a felmerült szakmai kérdések megválaszolásában. Munkánkhöz tartozik továbbá a szab-

- Személy szerint mi volt az ön mozgatórugója a titkári munkájában, miért vállalta ezt a pozíciót ilyen sokáig?

- Büszke és boldog vagyok, hogy az MSZT/MB 102 Cement és mész nemzeti szabványosító műszaki bizottság titkára lehettem. Az a kiváló kapcsolatrendszer, ami kialakult és

összekötött harminchat év óta a bizottsággal, annak minden tagjával, a CEMKUT Kft.-vel, a magyar cementiparral és az európai CEN/TC 102 Cement és építési mész műszaki bizottsággal, segített a szakterületem feladatainak eredményes ellátásában. Köszönöm az együttműködésüket. A stafétabotot kollégámnak, Bernáth Csabának adom át. Tudom, mert ismerem szakmai elkötelezettségét, kiváló szervezőképességét, hogy jó kezekben lesz a bizottság. Ehhez mindannyiuknak további eredményes munkát és sok sikert kívánok!

(fotó: a szerző)

SZABVÁNYFIGYELŐ

2023. november

Szabványok magyar nyelvű változatának megjelenése

MSZ EN 197-6:2023

Cement. 6. rész: Újrahasznosított építőanyagokat tartalmazó cement

2023. október

Nemzeti szabványok helyesbítése

MSZ EN 12504-2:2021

A beton vizsgálata szerkezetekben. 2. rész: Roncsolásmentes vizsgálat. A visszapattnási érték meghatározása, 4. oldal, Nemzeti előszó, Értelmezési segédlet

Új európai szabványkiadványok

EN 17680:2023

Sustainability of construction works. Evaluation of the potential for sustainable refurbishment of buildings



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



DORNER BETONGYÁRI VEZÉRLÉSEK

FACT-Plus Kft.

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

Betonépítészet a nagyvilágban – Kenzo Tange, a modern és a hagyományos távolkeleti építészet ötvözője

ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Pier Luigi Nervi munkásságának ismertetését követően megismerkedhetünk a Bauhaus-jelenséggel és Walter Gropius életművével, majd Le Corbusier szerteágazó munkásságáról olvashatunk. Most egy nagyot ugrunk és ellátogatunk Japánba, ahol Kenzo Tange műveit tekintjük át. Kenzo Tange a modern japán építészet kimagasló egyénisége, aki műveiben ötvözi a hagyományos távolkeleti architektúra elemeit a modern építészettel és a vasbeton adta lehetőségekkel. Munkássága kapcsolódik Le Corbusier tevékenységéhez, mert az ő hatására lett építész. Kenzo Tange műveivel is már korán szembesültem, mert 1976 karácsonyán kezembe vehettem egy Kenzo Tange-ről szóló könyvet szintén Breiter Artúr, a Középülettervezési Tan-szék egykori oktatója jóvoltából.

Kenzo Tange, a japán építész

Kenzo Tange 1913. szeptember 4-én született Sakaiban, Japánban. Életének első szakaszát a kínai Hankowban és Sanghajban töltötte, majd ő és családja visszatért Japánba, miután értesült egyik nagybátyja haláláról. Sanghaji lakhelyük zöld pázsitjával és vörös téglájával ellentétben a Tange család egy nádtetős parasztházban telepedett le egy dél-japán szigeten, Shikokun fekvő kisvárosban, Imabariban. A középiskola befejezése után Tange 1930-ban Hirosimába költözött, hogy középiskolába járjon. Itt találkozott először a svájci származású, francia Le Corbusier munkáival. A moszkvai központi szakszervezeti székház (Centoszojuz) rajzainak felfedezése egy külföldi művészeti folyóiratban meggyőzte őt arról, hogy építész legyen. Mielőtt Kunio Mayekawa műtermében töltött néhány évet, a tokiói egyetemen szerzett építészeti diplomát 1938-ban. Ő Japán egyik



[1] - Kenzo Tange 1981-ben Amszterdamban

legismertebb építésze, a funkcionalizmust merész vonalú tervezéssel, a „kagylószerkezettel” ötvöző fantáziadús újíto, az építészeti metabolizmus létrehozója. A japán Metabolista csoportot négy építész, valamint egy építészkritikus alapította az 1960-as tokiói világkonferencia alkalmából. Kiáltványuk bátorsága, dinamizmusa és minden eddigig fölülmúló fantáziája az egész világó ámulatba ejtette. A metabolisták „atyja” azonban Kenzo Tange volt, akinek építészeti irányvonal és várostervei nagy befolyással voltak a csoport fiatal tagjaira, és egyben közvetlen kapcsolatot is biztosított számukra a világ építészeti elitjével a CIAM-csoport találkozóinak csán. 1946-ban Tange adjunktus lett a tokiói egyetemen, és megnyitotta a Tange Laboratóriumot. Karrierjét az 1949-ben megnyert tervpályázat indította el, amelyet



a hirosimai Békeparkra írtak ki. 1963-ban a Városmérnöki Tanszék professzorává léptették elő. Az évek során Kenzo Tange számos megtisztelő kitüntetésben részesült, a modern japán építészet második generációjának kiemelkedő jelentőségű tagja volt. Magas kort ért meg és 2005. március 22-én (91 évesen) hunyt el Tokióban.

Japán nyitása a nagyvilágra

1854 februárjában egy kilenchajós flottával megjelent Perry admirális az Edo-öbölnél, a mai Tokiónál. Perry admirális és hadihajói elérték, hogy a japán kikötők megnyíljanak a nyugati államok számára. A fenyegetés hatására március 31-én a japánok aláírták a kanagawai egyezményt, és ezzel véget ért a szigetország kétszáz éves elszigeteltsége. Perry admirálisnak köszönhető, hogy az Amerikai Egyesült Államok felzárkózatott Nagy-Britannia, Franciaország és Oroszország mellé Kelet-Ázsia gazdasági kizsákmányolásában. Ezt követően 1864-ben az európai hatalmak japán városok ellen támadtak a tengerről. Az ismételt nyugati behatolások nyomán a feudális japán államból monarchia születik és 1890-ben megalakul Japánban az első kétkamarás parlament. Komoly fejlesztések történnek (vasutak, nagyvárosok, gőzhajózás, modern fegyveres hadsereg stb.), melynek következtében Japán megnyeri a Kína ellen 1894-95-ben folytatott háborút, majd az 1905-ben szintén megnyert orosz-japán háború Japán nagyhatalmi pozícióját végleg megerősíti. Japán mai lakossága az évezredek előtt Kínából bevándorolt mongoloid népből származik és évszázadokon át a kínai kultúra és művészet gyarmata volt. A japán emberre a természethez való kötődés a jellemző, amelynek náluk nagyobb szerepe van, mint Európában vagy Amerikában. Az elszigetelődés megszűnésével a külföldi tőke is beáram-



A hirosimai Békeparkban elhelyezett vasbeton Kenotáfium

lik és nagyszabású építkezések is kezdődnek. Így jön létre az amerikai Frank Lloyd Wright tervei nyomán a – később lebontott – tokiói Hotel Imperial épülete is, amely talán az első vasbetonvázás épület volt Japánban, és ez volt az első épület is, amely nem dőlt össze a gyakori földrengések hatására.

Kenzo Tange építészeti alkotásai

Miután Kenzo Tange megnyerte a hirosimai Békeparkra 1949-ben kiírt tervpályázatot, a következő évek egymás után meghozták

számára a megbízásokat, a tervpályázati sikereket és a kitüntető elismeréseket. 1953 után sokat járt Európában és Amerikában is. A CIAM-csoport feloszlata előtt részt vett a tárgyalásokban, később pedig megkísérelte a modern építészek közötti együttműködés fenntartását.

Az első épülete, amely Kobe városában megvalósult, egy kiállítási csarnok volt 1950-ben. Szintén egyik korai alkotása volt az 1952-53-ban megépült együttes, amelyet a Shikoku-szigeten fekvő Matsuyamába ter-

vezett. A létesítmény két kör alaprajzú csarnokból áll. A nagyobbik átmérője 55 m volt és 1400 néző számára biztosított ülőhelyet, ahol tornaünnepélyeket, hangversenyeket és más hasonló produkciókat lehetett bemutatni. Az ehhez csatlakozó kisebbik csarnok oktatási célokat szolgált. A két csarnokot egy alacsony irodaszárny köti össze. A nagyobb csarnokot lefedő vasbeton héjkupolát a kerület mentén elhelyezkedő oszlopok támasztják alá. Megépítése előtt egy 1:20 méretarányú modellen végzett kísérlettel kellett igazolni, hogy ellen tud-e majd állni a szerkezet egy esetleges földrengésnek. E nagyobb héjszerkezet domború, míg a kisebb homorú, és azt középen egy pillér is alátámasztja.

Az első nagyobb szabású megbízáshoz szintén tervpályázat nyerteseként jutott. A tokiói városháza megvalósult terve csak a harmadrésze az eredeti kompozíciónak, és Kenzo Tange maga is bosszúsan bizonygatja az alkotásait ismertető könyvében, hogy ő hogyan képzelte el azt eredetileg és elhatárolja magát a rákényszerített kompromisszumoktól. Az együttes, amely 1957-ben készült el, az eredeti tervek szerint tartalmazott egy tízszintes épületet, mellette egy húszemeletes felhőkarcolót és a kettőt összekötő, hajlított tetővel lefedett közösségi csarnokot. A megvalósult épület alig jelent eltérést a kortárs tervezők sablonos irodaépületeitől. Nem szerencsés az épület kapcsolata a környezettel a rendkívül szűkös terület miatt, amelyet egy



A tokiói városháza



A Mária Katedrális Bunkyo Ku-ban

ilyen városközpont rendeltetésű épület céljára biztosítottak a tervező számára.

Kenzo Tange ezenkívül még több központi épületet, városházát tervezett, például Ka-gawa tartomány székvárosába, Takamatsuba, vagy Imabariba és a dél-japáni Kurashikibe. Mint már említettem, Kenzo Tange sosem dolgozott külföldi mesterek műtermében. Nem volt kapcsolata Le Corbusier-vel sem, mégis hatottak alkotásaira a francia mester munkái. Ezen alkotások közé sorolható a Tokió egyik városrészében, Bunkyo Ku-ban lévő katolikus templom helyén felépült új Mária Katedrális. Az eredeti templom a második világháborúban súlyosan megsérült és újjáépítésére tervpályázatot írtak ki, amelyet Kenzo Tange 1961-ben megnyert. A templomot végül 1963-64-ben építették meg. A romboid alakú alaprajz fölé egy 25 méter magasságban lévő kereszt alakú felülvilágító illeszkedik, szinte

lebeg a falak fölött. A felülvilágító egyes ágai között nyolc hiperbolikus paraboloid alakú betonhéj feszül, belül nyersen hagyott felületekkel és hullámos rozsdamentes acél lemezekkel fedve. A monumentális hatást a 60 méter magas nyersbeton torony fokozza.

Kenzo Tange hosszú élete során igen sok épületet tervezett, amelyek bemutatása meghaladja e cikk terjedelmét. Egy fontos alkotásáról azonban feltétlenül meg kell emlékeznünk. Az 1964-es tokiói olimpia volt az első, amelyet már sugároztak a tv-állomások, mozifilmet is forgattak belőle, és a róla készült fotók a világsajtó címlapjaira kerültek. Japánnak pedig ez olyan volt, mint egy nehéz, de felszabadult sóhaj, amely nagyban hozzájárult az ország önbizalmának helyreállításához és gazdasági hatalma kiteljesedéséhez.

Kenzo Tange 1961-ben kapott megbízást a tokiói olimpiai csarnokok megtervezésére.

Két csarnokot tervezett, amelyek terveit 1963-ban fogadták el és azok 1964 őszére meg is épültek. Azért is fontos ezek bemutatása, mert e két csarnok Tange életművének talán legfontosabb alkotásai. Azt láthatjuk ezekben, hogy hogyan lehet a modern építési technika adta szervezőerőket korunk embere térálmáinak megvalósítására felhasználni. A két csarnok városképi szempontból is figyelemre méltó, mert a két emelet magasságban elhelyezett sétaút egyik és másik oldalán található a két csarnok, és mindezt hatalmas park veszi körbe. A gépkocsiparkolók, a bejáratok, a metróállomások mind részei az együttesnek és azokkal egységes kompozíciót alkotnak.

A nagy úszócsarnok alaprajza két egymáshoz képest eltolt félkör alakzat. A két szélén, ahol az egyik félkör felfedi a másik félkör középvonalát, helyezkednek el a nézőtér középmagasságába vezető bejáratí rámpák. A nézőteret a két hatalmas vasbeton pillér között kifeszített acél kábelek, valamint a csarnok oldalfalai közé feszülő acélhálóra fekvő szigetelt fémlemezek fedik le. A csarnok két úszómedencét tartalmaz, az egyik a műugrók, a másik az úszók számára. A 16 246 nézőt befogadó létesítmény átalakítva akár jégpályának vagy más sportesemény befogadására is alkalmassá tehető.

A kisebbik csarnok alaprajza kört formál és a lefedésére szolgáló fémlemez héjat egyetlen perifériális vasbeton pillér tartja. E csarnok bokszmecsek alkalmával 5351 nézőt tud befogadni. A magasba csavarodó tetőzet és a nagycsarnok hosszan elnyúló látványa e kor legszebb épületei közé sorolható.

Felhasznált irodalom:

Kósa Zoltán: Kenzo Tange, Akadémiai Kiadó, 1973

Tange Kenzō: https://hu.wikipedia.org/wiki/Tange_Kenz%C3%B3, 2023. szeptember 23.

Kenzo Tange: https://en.wikipedia.org/wiki/Kenzo_Tange, 2023. november 1.

Nyilas Ágnes: In memoriam Kiyonori Kikutake – a Metabolizmus múltja, jelene és jövője (1.), Építészfórum, 2012. 04. 20.

Matthew C. Perry: https://hu.wikipedia.org/wiki/Matthew_C._Perry, 2023. június 22.

Az 1964-es tokiói olimpia: <https://www.octogon.hu/epiteszet/az-1964-es-tokioi-olimpia-visszaadta-japan-onbecsuleset-mind-ez-azonban-nem-ment-volna-az-epiteszet-n/>, Octogon, 2020. augusztus 29.

(fotók: [1] készítette: Hans van Dijk for Anefo - [1] Dutch National Archives, The Hague, Fotocollectie Algemeen Nederlands Persbureau (ANeFo), 1945-1989, Nummer toegang 2.24.01.05 Bestanddeelnummer 931-7193, CC BY-SA 3.0 nl, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30756195>; [2,3,4] <https://hu.123rf.com/>)



A tokiói olimpiai nagycsarnok

Új név és arculat, változatlan értékek és elköteleződés a fenntarthatóság iránt



2023 a változások éve volt a Holcim Magyarország Kft. életében. Változott a piaci környezet, változtak a felhasználói igények és ezzel együtt változott a vállalat maga is: májustól ugyanis Holcim márkánév alatt folytatja tovább tevékenységét a Királyegyházi Cementgyár. Ezáltal erősítve a globális anyavállalattal, a Holcim Cégcsoporttal közös értékrendjüket és elköteleződésüket a hosszú távon fenntartható és környezettudatos építési megoldások iránt.

Új arculat a fenntarthatóság jegyében

2023 májusától a LAFARGE új néven, immár Holcim Magyarország Kft.-ként folytatja tovább tevékenységét. Az új arculat tovább erősíti a vállalat körforgásos gazdaság és a fenntartható építési megoldások iránti elköteleződését. Az új logó színvilága a természet értékeit, egymásba kapcsolódó, a végtelenséget jelképező formája pedig a körforgásos szemléletben rejlő lehetőségeket szimbolizálja.

A Holcim Magyarország Kft. a napi működése során is prioritásként kezeli, hogy minél nagyobb arányban csökkentse ökológiai lábnyomát. Ezért a karbantartási munkák során például már elektromos autót is használnak, a gyártási folyamat energiaellátásának egy részét pedig a jövőben – a Királyegyházi Cementgyár mellett épülő napelempark révén – megújuló energiából kívánja fedezni. A tervek között szerepel továbbá az alternatív tüzelő- és nyersanyagok arányának további növelése új anyagáramok felhasználásával.

Innovatív, környezettudatos cementtermékek

A Holcim Magyarország Kft. – a Holcim globális célkitűzéseivel összhangban – folyamatosan fejleszti innovatív technológiai megoldásait, melyek a fenntarthatóságot



tartják szem előtt és a zero emissziót, azaz a teljes karbonsemleges működés megvalósítását célozták meg. A Holcim Magyarország Kft. ennek beteljesítését 2040-re tűzte ki, így kutatás-fejlesztését is ennek szolgálatába állította.

Az idei évben a hazai szabályozási környezet változásai, a megnövekedett alapanyagárak és az építőipari alapanyag-gyártásban is éreztették hatásukat. A Holcim a kedvezőtlen gazdasági körülmények ellenére is ki tudta szolgálni a hazai cementigényeket minőségi magyar termékekkel. Mindemellett a fenntarthatóság útján haladva az idén bevezette második „zöld” cementjét, az EcoPlanet Super fantázianevű termékét. Az EcoPlanet termékszaládba tartozó cementek esetében legalább 30%-kal kisebb karbonlábnyommal valósul meg a cementek gyártása, mint a CEM I besorolású cementfajtájú termékek esetében. Mindazonáltal tovább csökkentve a gyár amúgy is határérték alatti emissziós értékeit. Az elmúlt évek környezetvédelmi beruházásainak, a gyártási technológia folyamatos fejlesztésének és az együttégetésre szánt hulladékok tüzelőanyagként történő hasznosításának köszönhetően mára több mint 45%-kal csökkentette a vállalat a fajlagos nettó szén-dioxid-kibocsátását a 2011-es indulásához képest.

Közösségépítő tevékenység

A Holcim Magyarország Kft. működésének fontos része munkavállalói jóllétének és a környezetében lévő települések lakói életminőségének javítása, amelyhez közösségformáló és zöld szemléletre ösztönző projektek támogatásával járul hozzá. Eddig 133 projekt

megvalósításához nyújtott anyagi erőforrást több mint 40 millió forint értékben, amelyek 18 településen valósulhattak meg.

A Holcim számára fontos munkavállalói, a helyi lakosság és a vele együtt dolgozók környezettudatos szemléletének elősegítése. Ennek érdekében szervez partnerei, ügyfelei részére fenntarthatósági rendezvényeket, ill. rendezi meg a gyárlátogatásokat, valamint nyílt napját a Bükkösi Kőbányában és a Királyegyházi Cementgyárban. A zöld hétköznapiak elősegítése érdekében pedig hetente zöld tippeket oszt meg a Holcim Magyarország Facebook-oldalán.

Szakmai elismerések

Az idei év szakmai elismerésekben is bővelkedett: a „Greengage – A Zöld elkötelezettség díj” átadóján a Holcim környezettudatos ECOPlanet cementterméke Special mention elismerésben részesült, a Holcim Magyarország Kft. fenntarthatósági kommunikációja elismerő oklevelet kapott. A Holcim Községi Érték Programja pedig az „Effekt 2030 – Az ESG megoldások” pályázatának „Mindenki társadalmá” kategóriájában ért el II. helyezést, elismerve a vállalat társadalmi tevékenységének és fenntarthatósági célkitűzéseinek létjogosultságát.

A Holcim Magyarország Kft. halad tovább a zöld úton, hogy hosszú távon fenntartható és környezettudatos építési megoldásokkal szolgálhasson a hazai építőipar számára.

(fotó: Holcim)



Már kirakós játék is készült betonból

KIS TÜNDE SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG



„Kirakós játékok már a régi Babilóniában is léteztek, de ez a játék akkor még nem létezhetett, mivel ihletője a mai számítógépes grafika eszköztára. Ezért is érezzük egyből otthonosnak. ... Pontosan eltalálta azt a nehézségi szintet, ami kellemes kihívást okoz, letisztult formaisága játékosan von be a térgeometria összetett világába” – így méltatta a Logifaces betonjátékot Mérő László professzor.

A játék egy egyenlő oldalú háromszög alapú hasápból kapott csonkoltprizma-elemekből áll. A prizma sarkai különböző – 1, 2, 3 – egység magasságúak, a kombinációkból így módon összesen 11-féle elem lehetséges. A legalapvetőbb feladvány az egyenlő oldalú háromszög kirakása az összes elem felhasználásával. A kirakás egyetlen szabálya az ugrás nélküli folyamatos felület alkotása. A kirakós játék betonból készült – ami önmagában ritkaság. Hogy miért ezt az anyagot választotta, egyáltalán mi adta az indítást a Logifaces betonjáték megtervezéséhez,



elkészítéséhez, erről Lakos Dániel tervezőt kérdeztük.

- A játékot 2012-ben terveztem a MOME meghívására az „Agyalj rajta” játékpályázatra. A zsűri elnöke Rubik Ernő volt. A pályázaton csak döntős helyezést értünk el, viszont végül csak a mi termékünk került gyártásba. Egy évvel később megkaptuk érte a Formatervezési díjat, majd 2014-ben az Indiegogo közösségi finanszírozású platformon indítottuk útjára a már betonból készült játékot, immár termékként. A kitűzött cél dupláját értük el, és ebből az összegből, illetve a sikerből táplálkozva valóban meg tudtuk alapozni a sorozatgyártást. A jellegzetes svájci csokoládéra emlékeztető csomagolás is saját terv, amely Hungaropack-díjat is nyert.

- A játékban milyen szerepet játszik, milyen többletet ad a beton, miért nyúltak ehhez az anyaghoz?

- A játék első változata fából készült, de

faanyagból nagyon körülményes a gyártás, a sok utómunka költségessé tette volna a tömeggyártást. A beton ugyanakkor különlegessé teszi a játékot, az elemek súlya, tapintása eleganciát kölcsönöz a reliefszerű kirakósoknak. Az anyag nem igazán ideális gyerekjátéknak, de exkluzív menedzserjátékként, szuvenírként nagy népszerűsége telt szert.

- Igényelt-e különleges receptúrát, technológiát a betonnal való munka? Mi volt a kihívás az anyag használatában?

- Sok anyaggal kísérleteztünk, a legjobb eredményt a legfinomabb szemcseszerkezetű mixszel értük el. A sarkokban előszeretettel megmaradnak az apró buborékok, ez az egyik legnagyobb kihívás. A kezdetekben Sipos Balázs üvegművész segített a technológiában, tőle tanultuk a szilikát-technológiában használatos fortélyokat, az ősmintát, a szilikon mintavételt, az öntési technikát. A beton összetételét is ő változtatta meg, szitálással átalakítva egy másik keverék arányait. Végül a Mapei egy bizonyos keveréke mellett döntöttünk, amely a nagy szilárdság mellett gyorsan köt, kedvezően képlékeny, könnyen kezelhető. A betont különböző – a kerámiaiparban is használatos – pigment segítségével anyagában színezzük. A színes változatok a szűrkenél általában népszerűbbnek bizonyultak.

- Milyen visszajelzések érkeztek, érkeznek a játékhasználók részéről: hogyan fogadták egy ilyen szokatlan anyag használatát?

- A beton – a tagadhatatlan törekenysége ellenére – kedvelt, trendi anyag, a jellemzően könnyű fa vagy műanyag játékokkal szemben a minőség érzetét kelti, valószínűleg ezért lett sikeres.

- A betont mint anyagot használták, használják-e más tárgyak tervezéséhez? Egyáltalán a dizájnerek fejében benne van-e a beton mint lehetséges alapanyag?

- A betonnak komoly jelene van, használják ékszer, bútor, dekortárgyak alapanyagaként is. Mi sem csak kizárólag játékot készítünk belőle, hanem például kegytárgyat, díjtárgyakat is, egyedi megrendelésre, kis mennyiségben is.

(fotók: Planbureau Stúdió)

Betonjavító rendszer

Betonszerkezetek karbantartása, javítása

A betonszerkezetek folyamatos igénybevételnek vannak kitéve a betonkárosító közegeknek, például olvasztósóknak, szennyvíznek stb., illetve statikus és dinamikus terheléseknek. **A MUREXIN megoldást kínál** a betonszerkezetek megelőző védelmére és javítására. A sérült beton megfelelő javítást igényel a további stabilitás és használhatóság érdekében. **A kiváló minőségű MUREXIN** habarcs és felületvédő rendszerek modern formulákkal lehetővé teszik a szerkezetileg hatékony javítást. Kitölti és javítja a betonszerkezeteket, valamint optimális védelmet nyújt a káros közegek behatolása ellen.

Repol SM 20

Betonjavító habarcs

Cementkötésű, feldolgozásra kész, kül- és bel-
téri betonjavító habarcs. Megfelel az EN 1504-3
szabvány R4 osztályának, fagy- és olvasztósó-
álló (XF4). Alkalmazható függőleges és fej feletti
hibák javítására max. 20 mm rétegvastagságig
munkamenetként (helyenként 40 mm vastagsá-
gig). Kézi vagy nedves lött technológiával való
alkalmazásra.

- statikailag jelentős helyreállításra alkalmas, R4 osztály
- fagyás-olvadási ciklusnak ellenáll
- magas szilárdság
- nagyon állékony
- zsugorodáskompenzált



**KERESSE FEL HONLAPJAINKAT,
ÉS KÖVESSEN MINKET A KÖZÖSSÉGI MÉDIÁBAN!**



**Ha lemaradt a Beton Fesztiválról,
előadásainkat visszaneézheti
YouTube-csatornánkon**



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

Beton.hu

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

Beton.hu a Facebookon

inspiráció minden napra:
érdekességek, trendek, aktualitások

