

2024. április
XXXII. évfolyam II. szám

szakmai lap
beton
érték generációknak

CEM II/B-LL: a mészkőtartalmú,
klímabarát cementek értékei

Gyakori **esztrichhibák**

Ipari padlók tervezésének
érdekes részletei

**SPECIÁLIS BETONOK
A BUDAPEST
AIRPORTNÁL**



Tartalom

- | | | | |
|-----------|---|-----------|--|
| 3 | Köszöntő | 14 | Gyakori esztrichhibák |
| 6 | Ívek, látványbeton és műemlékfelújítás | 16 | Speciális betonok a Budapest Airportnál - amit tudnak, újrafelhasználnak |
| 7 | Innovandi Open Challenge | 18 | Ipari padlók tervezésének érdekes részletei |
| 9 | Növekvő építőipari teljesítmény vs. magas felszámolási arány | 22 | Betonépítészet a nagyvilágban |
| 10 | A nehéz helyzet ellenére bizakodók az építőipari szakemberek | 25 | CUBE rendszer – egy integrált megközelítés |
| 11 | CEM II/B-LL: a mészkőtartalmú, klímabarát cementek értékei - 1 rész | 26 | Szabványfigyelő |
| | | 27 | Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai |



Impresszum

Beton szakmai lap

2024. április

Kiadó, előfizetéssel kapcsolatos információk:

Magyar Cement-, Beton- és
Mészipari Szövetség

E-mail: cembeton@mcsz.hu

Cím: H-1034 Budapest, Bécsi út 120.

Telefon: +36 30 664 9198

www.cembeton.hu

Felelős kiadó:

Hoffmann Tamás

Felelős szerkesztő:

Asztalos István

E-mail: asztalos@mcsz.hu

Telefon: +36 20 943 3620

Szerkesztőség:

FERLING Kft.

Szerkesztő: Kis Tünde

E-mail: szerkesztoseg@betonujsg.hu

Telefon: +36 30 957 8385

Szerkesztőbizottság:

Vezetője: Szórád Tamás

Tagjai: Asztalos István, Guth Zoltán,
Pasztva Mercédesz, Rácz Attila, Turbék
Judith, Urbán Ferenc, Wágner Ildikó

Nyomdai munkák:

Virtuoz Kft.

Felelős vezető: Tolonics Gergely

Nyilvántartási szám:

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

www.betonujsg.hu

Címlapfotó: Baranyi Róbert /
Budapest Airport

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



OBSERVER

Köszöntő



Az építőipar számára talán még soha nem
volt ennyire kihívásokkal teli, valamint
sürgős változtatásokat igénylő időszak,
mint a mostani.

A klímaváltozás, Földünk légkörének me-
legedése, a sarki jégtakarók olvadásának
következményei és a légkörben található
szén-dioxid-koncentráció emelkedése
a tudomány mai állása szerint számos
negatív következménnyel járhat. Az elmúlt
12 hónapban a globális hőmérséklet a
valaha dokumentált legmagasabb volt,
a globális szén-dioxid-kibocsátás pedig
rekordmagasságra emelkedett. És ehhez
a változáshoz, természeténél fogva, az épí-
tőipar egésze is hozzájárult. Nem kérdés
tehát, hogy a klímaváltozás leküzdése nagy
kihívást jelent és jelentős szakmai össze-
fogást kíván meg iparágunk szereplőitől,
az alapanyaggyártóktól a kivitelezőkhöz
keresztül a beruházókig, üzemeltetőkhöz.
További nehézséget jelent az elmúlt év
energiaválsága, a recessziós gazdasági
helyzet. Az építőiparnak a kereslet vissza-
esésével, a szomszédunkban zajló háború
miatt, az ellátási láncok instabilitásával és
ebből adódóan a finanszírozási költségek
növekedésével, valamint a hazai jogi és
gazdasági környezet kihívásaival is szembe
kell néznie.

Nekünk azonban mindezen körülmények
között is meg kell találnunk a stabilitást és
az előre vezető utat. A szakmában eltöltött
több évtizedes tapasztalataim alapján úgy
látom, hogy az építőanyag, ezen belül is a
cement-, a beton- és mészipar egyaránt
jelentős szerepet játszhat a hazai GDP

növekedésének előmozdításában. Emiatt
célunk egy konstruktív párbeszéd kialakí-
tása a mindenkor kormányzattal, ezáltal
kölsönösen támogatva egymást céljaink
elérésében, azaz a magyar gazdaság élén-
kítésében és zöldebbé válásában.

Baranyában születtem és nőttem fel, így
különösen fontos számomra, hogy a helyi
embereknek biztos megélhetést adjunk
nemcsak a gyárakban, hanem az igen
széles hazai beszállítói körben is. Azt is
látom, hogy a helyi közösségek szomjaz-
zák a támogatásokat, nagyon számítanak a
gyártóvállalatokra, főleg a kieső, helyi adók
pótlásának tekintetében. Sok a dolgunk.
Úgy vélem, nagy lehetőségek rejtőznek
a körforgásos gazdaságban, a hulladék-
gazdálkodásban, a szén-dioxid megköté-
sében és a hidrogén újrafelhasználásában
egyenként. Ehhez azonban a szövetségünk
tagvállalatainak további szakmai eduká-
ciójára, szorosabb együttműködésre és
konkrét lépésekre van szükség.

A közös munkánk gyümölcseként fogom
értékelni, ha a szövetség tagjai által előál-
lított építőipari termékek és alapanyagok
minél kisebb környezeti lábnyommal ké-
szülnek majd, és szolgálják egy új, épített
környezet hosszú távon is fenntartható,
környezettudatos megvalósítását.

Ezért a jövőben mindent megteszünk
annak érdekében, hogy a CeMBeton
minél szélesebb körű érdekképviseletet
valósítson meg, egyúttal vonzóbbá te-
gye az építőipart a fiatalok számára is.
Legfontosabb küldetésünk a jövőben is a
fenntarthatóság és a zöld átállás támoga-
tása, mivel iparágunk jövője a körforgásos
gazdaság erősítésével, a szén-dioxid-kibo-
csátás csökkentésével és a fenntartható-
bá válással valósítható meg.

A Földet az unokáinktól kaptuk kölcsön,
ezért minden, amit ma teszünk, az ő jö-
vőjüket határozza meg. A CeMBeton el-
nökeként, cégvezetőként, édesapaként
egyenként fontosnak tartom, hogy az élet
minden területén érvényesüljön a fenn-
tartható, zöld gondolkodás. A szövetség
tagvállalatainak együttműködésével, a
köztük lévő szinergiák felhasználásával
közösén valósíthatjuk meg a zöld átállást
az építőipar területén.

Hoffmann Tamás

a Holcim Magyarország Kft. ügyvezetője
a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari
Szövetség (CeMBeton) elnöke

Az iparág törekvései és fejlesztési lehetőségei a fenntartható fejlődés és a dekarbonizáció jegyében

RÁCZ ATTILA ÜGYVEZETŐ TITKÁR, MABESZ

A globális felmelegedés és éghajlatváltozás negatív hatásainak felerősödésével összefüggésben egyre többször és egyre többet kerül célkeresztbe a beton. Ráadásul a negatív hírek és bélyegek mindig sokkal gyorsabban terjednek és jobban tapadnak, mint a pozitívak, így az ezekkel kapcsolatos cáfolatok és szemléletformálás hatalmas erőfeszítést, illetve erőforrást igényel az iparágban tevékenykedő vállalkozásoktól és kommunikációs szakemberektől.

Ezen írásomban szeretnék eloszlatni jó néhány – az elmúlt években egyre jobban terjedő – tévhitet és dezinformációt az iparág károsanyag-kibocsátásával és környezeti lábnyomával kapcsolatban, valamint rávilágítani arra a tényre, hogy az iparágban és közte a betonnak igenis komoly szerepe, valamint létjogosultsága van a fenntartható építésben és a körforgásos gazdaságban.

Először is tegyük egy kicsit helyre az iparág CO₂-kibocsátását. Mennyi is az annyi?

Az ENSZ (UN environment programme) 2018-as [1] és a Zöld Épületek Világtanácsának (WGBC – World Green Building Council) 2019-es [2] kutatásai szerint az épített környezet a világ bruttó éves szén-dioxid-kibocsátásának 39%-áért felelős. Ebből a 39%-ból 28% az épületek üzemeltetéséből (fűtés, hűtés és energiaellátás) származó kibocsátás, és csak a fennmaradó 11% az, ami az építőanyagok előállításához, valamint magához az építési tevékenységhez köthető.

Óriási tévhit és dezinformáció tehát az, hogy mind a 39% a cement- és betongyártás – így a beton, mint építőanyag – számlájára lenne írható. Nagyon sok „szakértő” keveri össze (akár szándékosan, akár nem) ezeket a számokat (39%-ot a 7–8%-kal), amivel hatalmas károkat okoznak iparágunk. Az USA-beli Princeton Egyetem kutatása

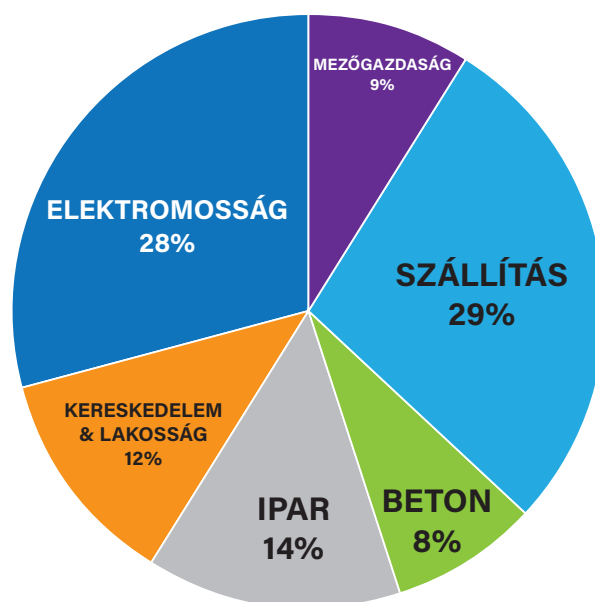
(2021) [3] szerint a cement- és betonipar a világ CO₂-kibocsátásának mindössze 8%-áért felelős világszinten. Persze ez is sok, de azért mégsem 39%!

Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontja, a JRC (Joint Research Centre) kutatása (2023) [4] szerint a cementipar a világ CO₂-kibocsátásának 7%-áért felelős, az EU-ban ez viszont 4%.

Természetesen ezekkel a számokkal sem lehet dicsekedni, ezért fontos lenne, hogy mielőbb nullára, vagy annak közelébe szorítsuk az iparág károsanyag-kibocsátását,

de azért mégsem olyan elkeserítő a helyzet, mint ami ezzel kapcsolatban a közhiatedelemben terjed.

Mindemellett azt is nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a betonszerkezeteket a vonatkozó Eurocode és iparági szabványok szerint 50–100 évre tervezzük, azonban a legtöbb szerkezet valós élettartama ezt a kort is bőven meghaladhatja. Ráadásul a beton- és vasbeton szerkezetek az egyéb építőanyagokkal – például a fa vagy acél –



1. ábra: Globális CO₂-kibocsátás kategóriánként (forrás: psci.princeton.edu) [3]

szemben nem feltétlenül igényelnek utólagos felületkezelést, korrózióvédelmet vagy éppen festést (természetesen bizonyos speciális eseteket – pl. só- és olvasztósó elleni védelem, vagy különböző extrém korróziós hatásnak kitett környezeteket – kivéve). Így a megvalósítást, építést követően már nem nő tovább a beton CO₂-lábnyoma. Sőt, mint ahogyan azt már korábban említettem, az addigi környezetterhelés minimum 50–100 évre (nevezük életciklusnak) oszlik el.

Az iparág törekvései a CO₂-kibocsátásának csökkentésére és dekarbonizációjára

A gyártáshoz szükséges hatalmas energiaigény miatt az iparág egyik legnagyobb CO₂-kibocsátása a cement- és acéliparhoz köthető. Nagyon fontos lenne, hogy ezen termékek gyártásához szükséges energiaigény kielégítése – a fosszilis energiahordozókkal előállított energia helyett – minél nagyobb arányban megújuló energiával történjen, amelyekre már szép számmal akadnak előremutató példák és kezdeményezések világ-szerte, így hazánkban is.

Például Svédországban már működik olyan acélmű, amely energiafelhasználás terén a fosszilis energia helyett teljes egészében zöld hidrogénre támaszkodik a gyártás, termelés során, ezáltal minimálisra, vagy akár nullára redukálva környezeti lábnyomát és CO₂-kibocsátását. [5]

A cementiparban is vannak nagyon biztató projektek és kezdeményezések, bár ott azért kicsit bonyolultabb a helyzet annál, hogy ele-

gendő lenne a gyártási folyamatok dekarbonizációja. A világ legnagyobb cementgyártói, köztük a magyarországi cementgyártók anyavállalatai (Heidelberg Materials és Holcim) is világszerte (Észak-Amerika, Dél-Amerika, Afrika, Ázsia és Európa is ezek közé sorolható) kísérleteznek a gyártási folyamataikhoz szükséges energiafelhasználásuk minél nagyobb arányú zöldítésével, de itt elsősorban még a napenergia dominál, legalábbis egyelőre. Azért érdemes megjegyezni azt is, hogy zöld hidrogén felhasználására is vannak példák, amely technológiában elsősorban a Cemex jár az élen.

A megújuló energiaforrások felhasználása mellett fontos kiemelni az alternatív tüzelőanyagok szerepét is. Az európai cementgyárak – így természetesen a magyarországiak is – ma már 80–100%-ban alternatív tüzelőanyagokat használnak (biomassza, előválogatott ipari, lakossági és mezőgazdasági hulladék, stb.) energiaigényük kielégítésére a fosszilis energiahordozók helyett. Ráadásul a szigorú előírásoknak és a legmodernebb technológiáknak köszönhetően ezeket az alternatív tüzelőanyagokat sokszor hatékonyabban és kevesebb környezetterheléssel, valamint károsanyag-kibocsátással égetik el, mint az erre szakosodott hulladékégetők. Részben ennek is köszönhető, hogy az európai iparági CO₂ kibocsátás (4%) jóval kevesebb, mint a világátlag (7%).

A fentiektől függetlenül a cementgyártás CO₂-kibocsátásának csökkentése egy kicsit összetettebb és bonyolultabb feladat annál, hogy a fosszilis energiahordozókkal előállított

energiát kivonjuk a rendszerből. Ugyanis, habár a cementgyártás folyamata során a CO₂-kibocsátás mintegy 40%-a a gyártáshoz szükséges energia előállításához felhasznált fosszilis energiahordozók elégetéséből származik, a maradék 60% – ami ráadásul a nagyobb arány – viszont kémiai folyamatok eredménye, amellyel szintén kezdeni kell valamit. [6]

Maga az ominózus kémiai folyamat: CaCO_3 (mész) + hő (~1 400 °C) → CaO (mész) + CO₂ (szén-dioxid). [7]

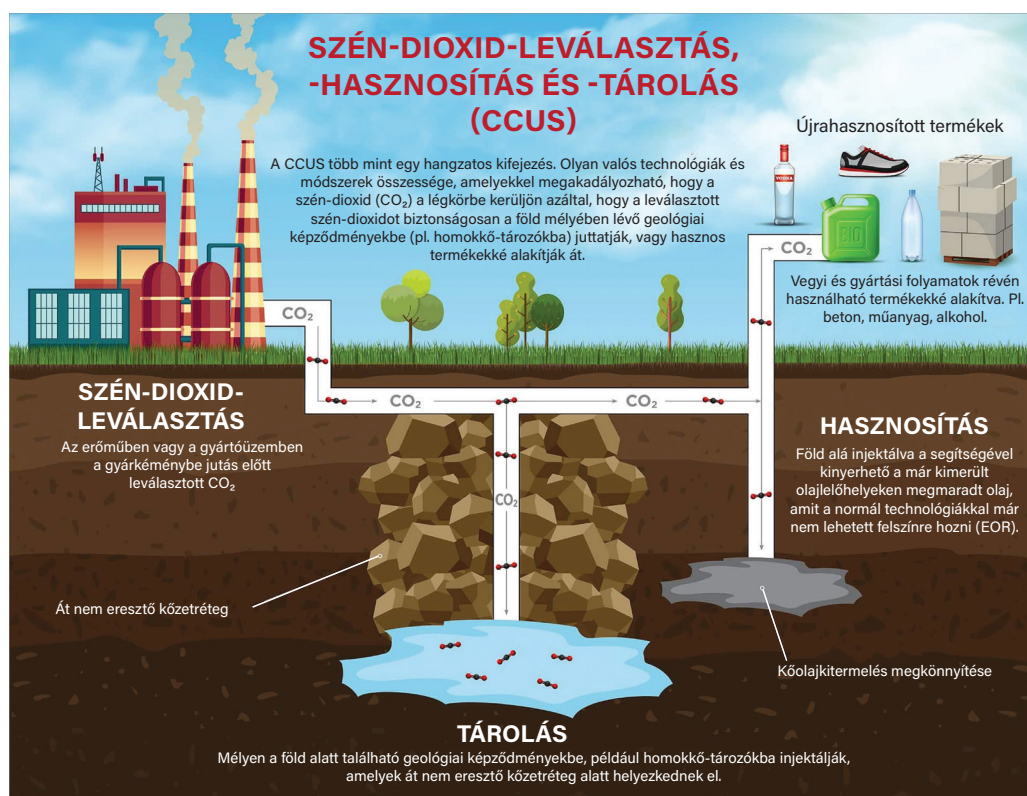
A jó hír azonban az, hogy ezzel kapcsolatban is már több lehetőség áll rendelkezésünkre. A leginkább említésre méltó ilyen jellegű kezdeményezés, vagy nevezük inkább technológiának, a CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage), azaz a CO₂ leválasztása, hasznosítása és tárolása. [8]

A technológia lényege nagyon röviden, hogy a gyártási tevékenység (iparagtól függetlenül) során keletkező CO₂-t – lehetőség szerint – még a kibocsátás helyén „megfogják” és/vagy visszajuttatják a föld alá (pl. kimerült földgázmezők üregeibe), vagy felhasználják CO₂-t igénylő, netán elnyelő termékek (pl. beton, műanyag, szénsavas üdítőitalok) gyártásához, esetlegesen egyéb más módon kötik meg vagy tárolják. Természetesen ezen a merőben új technológián is van még bőven mit fejleszteni, de az irány és a kezdeményezés mindenképpen előremutató.

A CCUS technológiával részletesebben, továbbá az iparág további dekarbonizációs törekvéseivel és lehetőségeivel a cikk folytatásaként a következő lapszámban foglalkozunk.

Hivatkozások:

- [1] UN Environment programme – Global Status Report 2018 (unep.org)
- [2] WORLD GREEN BUILDING COUNCIL – Bringing embodied carbon upfront (worldgbc.org)
- [3] PRINCETON STUDENT CLIMATE INITIATIVE – CEMENT AND CONCRETE: THE ENVIRONMENTAL IMPACT (psc.princeton.edu)
- [4] JRC Publications Repository – Decarbonisation options for the cement industry (publications.jrc.ec.europa.eu)
- [5] h2green steel (h2greensteel.com)
- [6] MIT Technology Review – How electricity could help tackle a surprising climate villain (technologyreview.com)
- [7] MIT Technology Review – The climate solution beneath your feet (technologyreview.com)
- [8] Indiana Office of Energy Development- Carbon Capture, Utilization, and Storage (in.gov)
- [9] Canadian Association of Petroleum Producers (capp.ca)



2. ábra: Szén-dioxid-leválasztás, hasznosítás és tárolás (CCUS)

Ívek, látványbeton és műemlékfelújítás

Mi a közös egy alagút, egy sportcsarnok és egy történelmi épület pinceszinti belmagasságának megnövelése között? A gyorsaság, rugalmasság és hatékonyság a kivitelezésben, amiben a műanyag zsaluhéjak terén piacvezető Meva innovatív zsalumegoldásai is szerepet játszottak.



„Mammut” méretű falak

A „Magnézium kocka” becenevű lenzburgi tornászközpontban 2023 márciusa óta edzhetnek a környék profi és amatőr sportolói. Az épület, amely a hatalmas látványbeton falai mellett megjelenő külső fehér falburkolatról kapta a kedves, tréfás nevét, összesen 1.900 m² területű tornateremmel és egyéb funkcionális helyiséggel várja a sportolókat.

A falak látványbeton minőségű kivitelezéséhez a Treier AG természetesen az ilyen munkákhoz passzoló Mammut XT falzsalukat használta, így a kívánt felületi minőség biztosítása mellett nagymértékben csökkenthették a magas betonfalak építési idejét. Ezzel két, az építkezéseken leggyakrabban fontos elvárás lehetett megvalósítani: a határidők betartását és a minőségi végeredményt, ami ezúttal látványbeton minőséget jelentett.

Egy pince belmagasságának megnövelése Osloban

A norvég főváros, Oslo óvárosi negyedének közepén, Torggátában egy történelmi épület alagsori földem belmagasságának 1,8 m-ről 3,7 m-re történő megnövelése volt a nem hétköznapi feladat.

A munka során mélyre kellett ásni, daru használata sem volt lehetséges, a statikai kérdésekről és a környező talajvízszintről már nem is beszélve. E nehézségek között a Meva Alufix zsalujának könnyű súlya más előnyös tulajdonságai miatt is igazán hasznosnak bizonyult.

A daru nélkül is mozgatható elemeket a Meva-zsalukat szállító Maxbo Technik szerint úgy lehet összeépíteni, mint a Legót. Ennek előfeltétele, hogy a zsaluelemek 25 és 90 cm között hat szélességben állnak rendelkezésre, a magasságuk pedig 135 cm és 350 cm között igény szerint választható.

A betonnyomás egyoldali zsaluzaton keresztüli biztonságos felvétele érdekében Meva STB 300 támasztóbakokat állítottak fel. Súlyuk és méretük alapján ezeket valójában nem ilyen nehezen hozzáférhető helyeken végzett munkára tervezték, de négy emberrel és némi kotrógépes segítséggel a helyükre kerültek a 170 kilós támasztóbakok.

Egy alagút is lehet szép

A mannheimi 4 méter széles kerékpárút és a 2,5 méter széles különálló gyalogút felett egyedi és formabontó szerkezetével ível át a 40 méter hosszú „Am Aubuckel” nevű alagút. A műtárgy egy átfogó fejlesztés részeként épült a BUGA 23 kertészeti kiállításra naponta érkező mintegy 2.900 ember számára.

Igazán szemet gyönyörködtető a rendhagyó homorú alagútboltozat és annak két különböző, trombita-, ill. békaszáj alakú bejárata. A Meva egyedi, különleges zsalutervező részlege komplexen kidolgozott tervekkel segítette az összetett projekt megvalósítását, amelynek keretében elkészítették a nagy teherbírású állvány-tartószerkezet méretezett terveit is. A gazdaságosságot szem előtt tartva, ahol csak lehetett, az egyedi zsalukat a Mammut 350 keretes falzsaluzattal kombinálták a Meva mérnökei. Az egyedi zsaluelemeket főként a jól látható területeken, azaz az alagút belsejében használták. Kontra-zsaluzatként a Mammut 350-es kitűnően bevált az oldalsó és a felső területeken. A teherátvitelére, a falvéglezárások megtámasztására Meva SK 150 egyoldali támasztókonsolekat használtak.

www.meva.net

(képek: Treier AG, MEVA)



Innovandi Open Challenge a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséért – még lehet csatlakozni

VIZINÉ CSÖSZ ANITA KÖRNYEZETMÉRNŐK, CEMKUT KFT.

Az Innovandi Open Challenge egy globális program, amely összeköti a tech startupokat a világ vezető cement- és betonipari cégeivel a zero kibocsátást célzó innovációs fejlesztések felgyorsítása érdekében. A programot a GCCA 2050-re elérendő célja, a klímasemlegesség indukálta, ennek kulcsa ugyanis az innováció, amelyet az Innovandi Open Challenge támogat. 2024. február 20-án webináriumot tartottak a program alakulásáról.

Thomas Guillot, a GCCA vezérigazgatója a program eddigi aktivitásait foglalta össze: a munka a 2021/2022-es nyílt kihívással indult, majd tavaly folytatódott, a mostani webinár pedig a 2024-es nyílt kihívás indítóülése volt. A 2021/2022-es Open Challenge keretében hat konzorciumi kísérleti projekt indult különböző szén-dioxid-leválasztási technológiákat alkalmazva. A második, 2023-as nyílt kihívás az alacsony szén-dioxid-kibocsátású beton új anyagaina, összetevőire összpontosított. A most induló 3. nyílt kihívás célja a szén-dioxid-leválasztási és -tárolási technológiák ipari folyamatba történő integrálásának elősegítése a zero kibocsátási cél elérése érdekében.

Az ipari méretű szén-dioxid-leválasztás mára már valósággá vált, de alapvető az innováció szerepe – ezt már Jan Theulen, a Heidelberg Materials képviselője mondta, aki röviden megemlített néhány pilotprojektet is. Új típusú abszorber anyagok és koncepciók fejlesztése is folyamatban van, mint például az enzim által aktivált kálium-karbonát abszorber Lengyelországban. Kulcsfontosságú a gyárak és a startup cégek együttműködése az új technológiák kifejlesztésének, valamint az értéklánc mentén fellépő költségek csökkentésének érdekében.

Ruth Herbert, a Szén-dioxid Leválasztás és Tárolás Szövetség (CCSA – UK) ügyvezetője a CCSA céljairól beszélt, miszerint fel kell gyorsítani a CO₂-leválasztás, -hasznosítás és -tárolás kereskedelmi elterjedését érdekképviselet és együttműködés elősegítése révén. Röviden bemutatta a szövetség cselekvési tervét, amely három fő területre koncentrál: CO₂-leválasztás, -komprimálás és -felhasználás fejlesztése; CO₂ továbbítás, -tárolás, valamint az ezzel kapcsolatos szoftverek és monitoring-technológiák fejlesztése; illetve a fenti folyamatok ipari igények szerinti fejlesztése. Ezek elérése érdekében fórumokat tartanak a tudományos élet képviselői és az ipar képviselői részvételével, áttekintik a jövő generációs CO₂-leválasztási technológiákat, elősegítik a jobb adat- és információmegosztást a pilotprojektek tanulságait illetően. Célkitűzéseik között szerepel a CCUS érték- és költségcsökkentés elérése, és erősíteni az ipar, valamint a tudomány közötti kapcsolatokat.

A webináriumon egy Belgiumban végrehajtott CCUS pilotprojektről adott rövid áttekintést Daniel Rennie, a Leilac vállalat igazgatója. Cégük duplikálható modulokban telepíthető csőreaktorokat kínál a CO₂-kibocsátás csökkentésére. A reaktormodulok a cementgyártás során keletkező hulladékhőt

hasznosítva működnek, és 5–10 lépésben többszörözhetők.

A webináriumot tartó szakértők panelbeszélgetés keretében osztották meg az első és a második nyílt kihívás pilotprojektjei során szerzett tapasztalataikat és a tanulságokat. Általánosan elmondható, hogy a pilotprojektek során mind a gyártócég szakemberei részéről, mind a fejlesztést végző startupok részéről szoros együttműködésre és kemény munkára volt szükség. A startup cégek laboratóriumi körülmények között működő ötleteinek ipari méretű megvalósítása több tudományág képviselőinek és az iparban dolgozó szakemberek együttes munkájának eredménye.

Végezetül Claude Lorea, a GCCA Cement, Innováció és ESG igazgatója arról beszélt, hogy hogyan lehet csatlakozni a 3. nyílt kihívás programjához. Ebben a kihívásban különleges, egyedi innovatív technológiákat keresnek, összevetik ezek ipari megvalósíthatóságát, majd a legjobbakat összehozzák azokkal a cégekkel, amelyek nyitottak az adott koncepcióra. Így a startupok megláthatják, hogy az ötletük hogyan működik az ipari gyakorlatban. A startup cégek az alábbi címen jelentkezhetnek:

openchallenge@gccassociation.org

Állami kitüntetések építészeknek március 15-e alkalmából



Állami elismeréseket adott át március 15-e alkalmából a Pesti Vigadóban Csák János kultúráért és innovációért felelős miniszter, Vitályos Eszter, a Kulturális és Innovációs Minisztérium parlamenti államtitkára, valamint Závogyán Magdolna kultúráért felelős államtitkár.

Magyarország Érdemes Művésze díjban részesült:

Hefkó Mihály DLA Ybl Miklós- és Ferenczy Noémi-díjas belsőépítész, a Magyar Művészeti Akadémia rendes tagja, a Budapesti Metropolitan Egyetem Építészet és Design Tanszék főiskolai docense.

Magyar Érdemrend Lovagkereszt polgári tagozat kitüntetésben részesült:

Philipp Frigyes Kós Károly-díjas építész, címzetes egyetemi docens, a Pest Vármegyei Építész Kamara elnöke, Kismaros főépítésze, Vác, Hatvan és Esztergom volt főépítésze, az Országos Főépítési Kollégium volt elnöke.

Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetésben részesült:

Németh Tamás okleveles építésztechnikus, a KIMA Studio Építészeti és Mérnöki Iroda Kft. ügyvezetője, vezető tervező.

(kép: Beton újság)

Új tagokkal bővült a Magyar Betonelemgyártó Szövetség

A betonelemgyártás elmúlt években tapasztalható felfutásával egyidejűleg több új betonelemgyártó üzem is létesült az országban. Többek között ennek apropóján is a Magyar Betonelemgyártó Szövetség elnöke, Galló Ferenc 2023 januári székkfoglalójában egyik legfontosabb küldetésének a MABESZ rendes tagi taglétszámának bővítését jelölte meg.

A MABESZ legfőbb célja, hogy érdekképviselési, műszaki, oktatási és a szakmát népszerűsítő tevékenységeit a szakma által minél szélesebb körben képviselt, elismert és támogatott formában végezze. Ennek legfontosabb alapja, hogy a szövetségben minél több a betonelemgyártásban tevékenykedő vállalkozás tömörüljön.

Ezzel összefüggésben nagy örömmel számolunk be arról, hogy 2024. január 1-jével két új rendes taggal – a HARD-CONCRETE Kft.-vel és a PREbeton Zrt.-vel – bővült szövetségünk, akik a szakma prominens képviselői. Sőt, azóta már az ÉPSZERK-PANNONIA INVEST Építőipari Kft. is jelezte csatlakozási szándékát, ők várhatóan a 2024. májusban esedékes közgyűlésünk alkalmával csatlakoznak a MABESZ-hez.

Fontos megemlíteni, hogy a fentiekén kívül vannak további olyan tagjelöltek, akik folyamatosan nyomon követik szakmai tevékenységünket és már jelezték is, hogy a közeljövőben ők is szeretnének csatlakozni szövetségünkhöz. Ez a folyamat egyben egy komoly visszaigazolás is számunkra, hogy az általunk képviselt szemlélet, értékrend és szakmai tevékenység a szakma elismerését is kivívta.

(forrás: MABESZ, kép: Beton újság)



Növekvő építőipari teljesítmény vs. magas felszámolási arány

Még mindig 66 ezer felett az építőipari cégek száma. Idén már 300-zal kevesebb cég az építőipar palettáján. Erős februári cégalapítási kedv. Mind a megszűnésekben, mind az új eljárásokban magas felszámolási arány.

Az építőipar teljesítményéről régen jelentek meg olyan adatok, mint amit a KSH januárja vonatkozóan riportolt. Az egy évvel korábbihoz viszonyítva 17,2, az előző hónaphoz képest 10,2 %-kal nőtt az építőipari termelés volumene. Azonban a pozitív tendenciát árnyalja a január végi szerződésállomány volumenének 14,9%-os csökkenése.

Az OPTEN adatai szerint még mindig 66 ezer fölött az építőipari vállalkozások száma, de mindössze 8 vállalkozáson múlik, hogy a cégszámok 65 ezerrel kezdődjenek. Az építőiparban működő cégek száma folyamatosan csökken, de annak mértéke kis léptékű. Egy év alatt a tavalyi év azonos időszakához képest kicsivel több mint 500 céggel lett kevesebb vállalkozás, ami a teljes cégszám 1%-át sem éri el. „A tavalyi év márciusát lehet fordulópontnak tekinteni a cégtrendben. Ezt követően az alapítási kedv alacsonyabb, míg a megszűnések magasabb szintje a jellemző a mai napig. Az 500-zal kevesebb cég nem tűnik soknak, azonban ami aggodalomra

adhat okot, hogy ennek a 60%-a az idén, január-februárban következett be” – mondta Alföldi Csaba, az OPTEN céginformációs szakértője.

Az újonnan alapított cégek száma februárban megközelítette az 500-at, ami az elmúlt 12 hónap viszonylatában a második legmagasabb alapítási érték. Ugyanakkor az idei január a legalacsonyabb szintet hozta, és így a január-február kumulált értéke – 750 – alatta maradt a tavalyi év hasonló időszakának. A megszűnések magasan, 500 fölött kezdtek az idén mindkét hónapban, és a februári 534 céggel az elmúlt 5 év legmagasabb értéke lett. Idén minden megszűnt 3 cégből kettő felszámolással történt, míg minden ötödik kénysztöröléssel. Csupán minden hetedik megszűnt cég zárta be az üzletet végelszámolással.

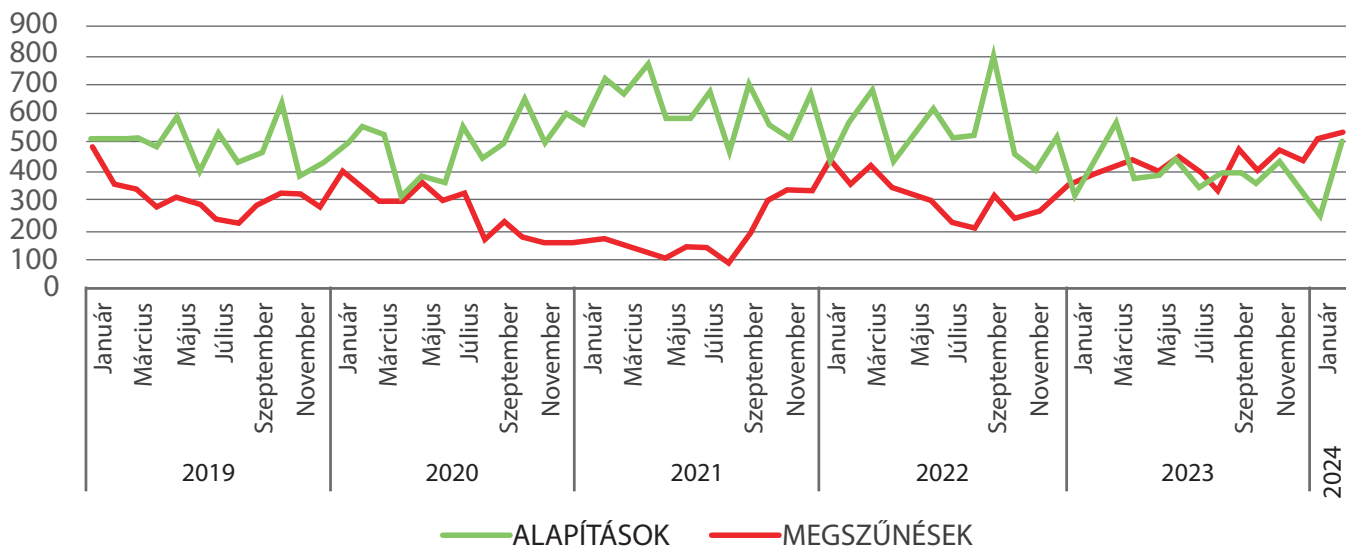
Az új eljárások száma februárban hasonló szinten mozgott, mint januárban, megközelítve a 900-at. Ez az érték a tavalyi év februárjához képest mintegy 200-zal magasabb, és a január-február együttes értéke 340-nel több új eljárást hozott magával, mint egy évvel

korábban. Az építőiparban rejlő nehézségek tükröztethet az új eljárások számának növekedése. „Amire mindenképpen felhívnam a figyelmet, hogy az új eljárások mintegy fele felszámolási eljárás volt februárban, és a kénysztörölési eljárások is megközelítették a 40%-ot az új eljárásokból. Mivel a kénysztörölési eljárások közel 80%-a az eddigi tapasztalatok szerint felszámolásba megy át, egyértelmű, hogy a körütekintés még inkább indokolt, hiszen a felszámolás egyenlő a tartozás valamilyen formájával” – mondta Alföldi Csaba, céginformációs szakértő.

Az Opten – Cégfluktuációs Index (CFI – az adott időszak alatt törölt és alapított cégek számát viszonyítja az időszak elején rendben működőkhöz képest) februárja vonatkozó értéke az építőiparban országosan 22,14% volt. Vármegyei szinten nézve az Opten-CFI Vas, Csongrád-Csanád és Veszprém vármegyékben érte el a legalacsonyabb értékeket, míg a legmagasabb fluktuációt Budapest, Nógrád és Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye produkálta.

(forrás: OPTEN)

Alakulások/megszűnések 2019. január - 2024. február



A nehéz helyzet ellenére bizakodók az építőipari szakemberek

9. alkalommal rendezték meg az Országos Építőipari Szakember Találkozót Budapesten. A Mapei Kft. által szervezett eseményen 800 építőipari szakember gyűlt össze az ország minden tájáról, hogy megosszák tudásukat és tapasztalataikat, elősegítve ezzel a szakma fejlődését és a szakemberek közötti kapcsolatépítést.



Koji László a találkozó megnyitóján

„Az a véleményünk, hogy a Magyar Nemzeti Bank túlságosan óvatosan csökkenti a jegybanki alapkamatot. Ilyen kamatszintek mellett a vállalkozó nem veszi fel a hitelt, hogy abból szerszámot vegyen, vagy éppenséggel egy nagyobb projektet előfinanszírozzon, és a lakosság sem veszi fel a hitelt, hogy felújítson vagy lakást építsen. Tehát amíg ez nem megy öt százalék alá, addig nekünk a Magyar Nemzeti Bank kamatpolitikája borzasztóan nehéz helyzetet teremt” – mondta Koji László, az Építőipari Vállalkozások Országos Szövetségének (ÉVOSZ) elnöke.

A szakember köszöntőjében kitért az építőipar nehézségeire. Hangsúlyozta, hogy az előző év során az építőipar teljesítménye öt százalékkal csökkent, azonban a 7380 milliárd forintos teljesítménnyel a szektor mégis jelentős eredményt ért el. Koji László bízik benne, hogy rövid időn belül bejelentik és elindul az otthonfelújítási program, ami ha az ÉVOSZ javaslatai szerint valósul



Markovich Béla az Év Szakembere 2023 nyerteseivel és döntőseivel

meg, elsődlegesen az energiamegtakarítást célozza majd.

Juhász Attila, az ÉVOSZ Építőanyag-kereskedelmi Tagozatának elnöke szerint az elmúlt év inflációs nyomása jelentős kihívást jelentett az építőipar számára. A magas kamatszintek miatt sokan óvatossá váltak a hitelfelvétellel, ami visszafogta a piaci aktivitást. Azonban a szakember optimista a 2024-es évvel kapcsolatban, várakozásai szerint mérsékelten javulni fognak a külső gazdasági feltételek. Az inflációs környezet javulása mellett az árak csökkenése és a szakemberhiány mérséklődése kedvező fordulatot hozhat.

Ezt támasztják alá Markovich Béla, a Mapei Kft. ügyvezetőjének tapasztalatai is: „egymástól független forrásokból érkeznek hírek a lakossági ajánlatkérések számának emelkedéséről, ami a pozitív fordulat előjele, hiszen ha az emberek ajánlatokat kérnek, akkor előbb-utóbb építkezésbe, felújításba

kezdenek és az építőipar a mai szorult helyzetéből javulásnak indulhat.”

A találkozón átadták az Év Szakembere Díjakat, amelyekre rekordszámú, 156 pályázat érkezett. A díjazottak között szerepel Havasi Viktor, a lakossági projekt- és a medence-, valamint wellnesshelyiségek kategóriában; Kalmár Zoltán a nem lakás-célú projekt kategóriában; Jankovics Attila a nagylapos burkolás kategóriában és Kiss Ferenc, aki a pályakezdők közül bizonyult a legjobbnak.

A 9. Országos Szakember Találkozó szakmai előadásokkal, alkalmazástechnikai bemutatókkal, workshopokkal és szakmai vásárral biztosított lehetőséget a résztvevőknek az új ismeretek elsajátítására és a szakmai kapcsolatok bővítésére, tovább erősítve az építőipari szakma közösségét és elősegítve annak fejlődését.

(forrás, fotók: Mapei)

CEM II/B-LL: a mészkőtartalmú, klímabarát cementek értékei – 1. rész

DR. GÁVEL VIKTÓRIA KUTATÓMÉRNÖK, CEMKUT KFT.

Bevezetés

Ma már közzismert, hogy az emberi civilizáció – különösen az ipari forradalom kezdete óta – jelentős mértékben hozzájárul az üvegházhatású szén-dioxid-gáz légköri koncentrációjának növekedéséhez. Ennek mérséklésében számos iparág, és ezen belül is a cementipar jelentős szerepet vállal. CO₂-emissziójuk csökkentése érdekében a hazai cementgyárak is megannyi intézkedést vezettek be az alternatív tüzelő- és alapanyagok felhasználásától kezdve az energiahatékonyságot növelő technológiai fejlesztéseken át a csökkentett klinkerhányadú környezetbarát cementek gyártásának megvalósításáig. Ezen cementkiegészítő anyaga(k)t tartalmazó kompozit-portland-cementek és kompozitcementek manapság már jelentős részt képeznek a cementtermelésben világszerte és Magyarországon is. A csökkentett klinkerhányadú cementek előnye azonban nemcsak abban nyilvánul meg, hogy gyártásuk lényegesen kevesebb CO₂-emisszióval jár, hanem abban is, hogy az előállításhoz felhasznált cementkiegészítő anyag(ok) előnyös alkalmazástechnikai tulajdonságokat is biztosítanak a cementnek.

A cementkiegészítő anyagok tulajdonságuk szerint lehetnek hidraulikusan, ill. puccolánosan aktív vagy inert anyagok, keletkezésük szerint pedig természetes vagy mesterséges eredetűek. A hazai cementipar számára jelenleg rendelkezésre álló cementkiegészítő anyagok a granulált kohósalak, az erőműi filterpernye és a mészkő, melyek közül – ha figyelembe vesszük, hogy a kohósalak és a pernye már termikus feldolgozáson átesett anyagok – a mészkő „járul hozzá” legkevésbé a globális felmelegedéshez. Ezért az utóbbi években előtérbe került a mészkő-portlandcementek – ezen belül is a 21–35 m/m% mészkövet tartalma-

Mészke - "innert" cementkiegészítő anyag

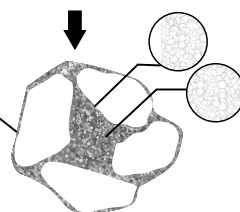


“mikrofiller” hatás

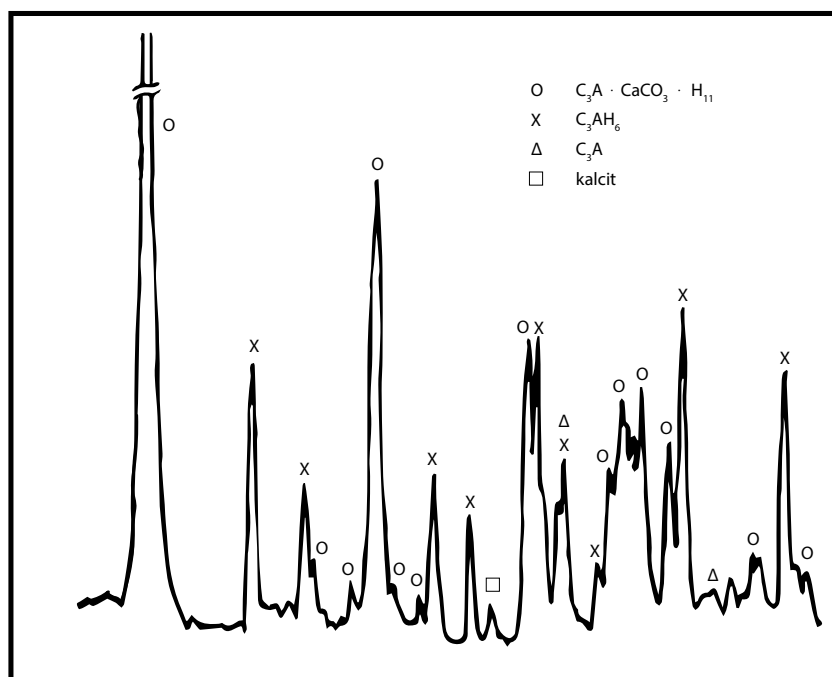
→ **“mikrofiller”**

**“mikrofiller”
(mészkő)**

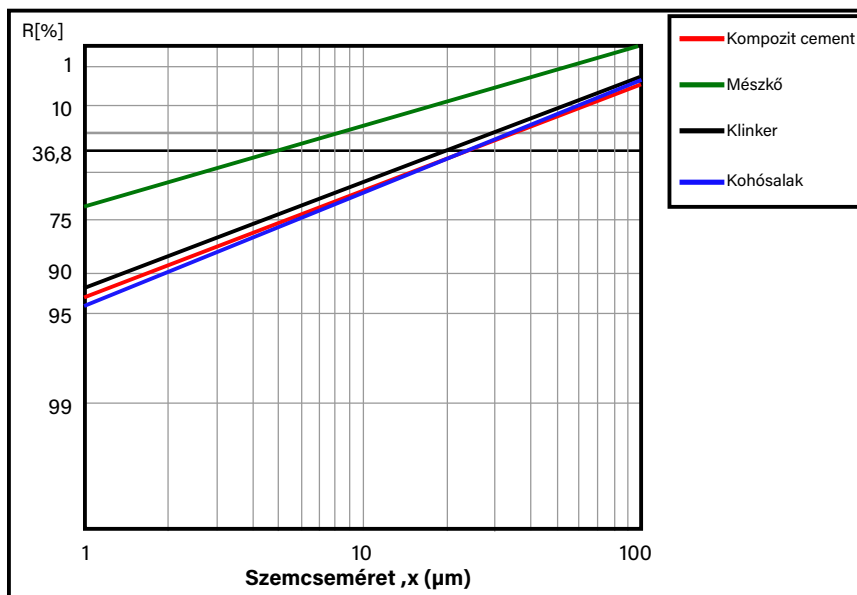
cement



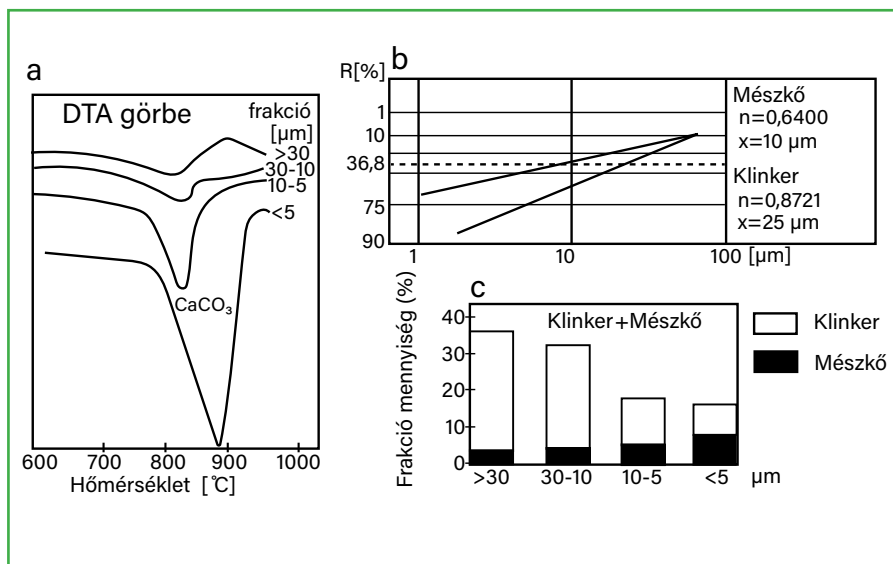
1. ábra: A mészkő mint cementkiegészítő anyag hatása



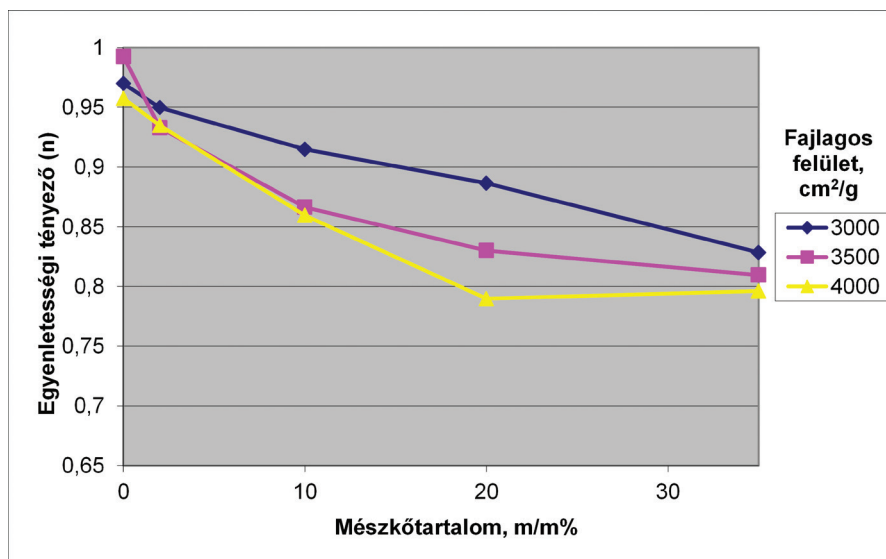
2. ábra: $(\text{C}_3\text{A}+\text{CaCO}_3)$ -keverékből készült és 28 napig szilárdult pép röntgendiffraktogramja [4]



3. ábra: A nehezen (klinker, granulált kohósalak) és a könnyen (mészkő) őrlhető cementalkotók szemcseméret-eloszlása együttőrléssel előállított kompozitcementben [cement Blaine-felülete ~4000 cm²/g] [4]



4. A mészkő és a klinker eloszlása együttőrléssel előállított mészkőtartalmú cementben [4]



5. ábra: A cement egyenletességi tényezőjének (n) változása a mészkőtartalom és a fajlagos felület (Blaine) függvényében (együttőrlés)

zó CEM II/B-LL típusú cementek – gyártása és felhasználása.

Mészkő mint cementkiegészítő anyag

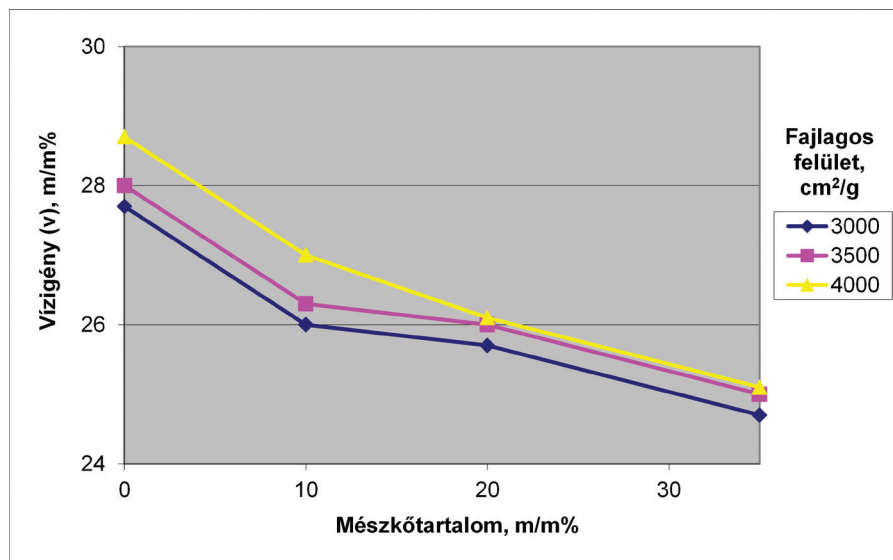
A cementkiegészítő anyagként felhasználható mészkövet inert vagy kvázi inert adalékanyagnak nevezik. A mészkő CaCO_3 -tartalma, a metilénkék-adszorpció nagysága (metilénkék-érték) és az összes szervesszén-tartalom (TOC-érték) három olyan jellemző, melyek meghatározzák a cementiparban történő felhasználhatóságát. A metilénkék-érték indirekt módon a mészkő „elszennyeződésének” mértékét (agyagásványok fajtája és mennyisége tekintetében), a TOC-érték (összes szervesszén-tartalom) pedig indirekt módon a mészkő – a lelőhely által befolyásolt – szövetszerkezeti felépítését jellemzi.

Arra vonatkozóan, hogy a mészkő részt vesz-e a cement hidratációs folyamataiban vagy pedig csak töltőanyagként (filler) viselkedik, a szakvélemények eltérőek. Egyes kutatók a cementben lévő mészkő hatásmechanizmusát többféle hatásra osztják: fillerhatás, göcképző hatás, hígító hatás és kémiai hatás. A mészkőnek a cement hidratációjára gyakorolt hatása a finomságától és a mennyiségétől függ [1].

A mészkő kémiai hatása elsősorban szemcseméretével, valamint a cementben lévő, a C_3A -ból és a C_4AF -ből származó Al_2O_3 mennyiségével függ össze. A finomeloszlású kalcium-karbonát (CaCO_3) kismértékben részt vesz a cement hidratációjában [2], [3], mégpedig oly módon, hogy a C_3A -tal reagál monokarboaluminát-hidrát ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 10\text{-}12\text{H}_2\text{O}$) és aluminát-hidrát képződése mellett, és más hidratációs reakciókat – különösképpen az ettringit képződését – is befolyásolhatja (1. ábra).

Opoczky [4] e kérdés tisztázása céljából vizsgálta a trikálcium-aluminát (C_3A) és igen finom kalcium-karbonát (CaCO_3) megfelelő molarányú keverékéből készült cementpép hidratációját, ill. a hidratáció során keletkezett hidratvegyületeket röntgendiffrakciós, termikus-analitikai, valamint elektronmikroszkópi módszerekkel. A röntgendiffrakciós vizsgálatok szerint a 28 napig szilárdult C_3A - CaCO_3 keverékben C_3AH_6 és $\text{C}_3\text{A} \cdot \text{CaCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (monokarboaluminát-hidrát) képződött (2. ábra).

A SEM + EDAX vizsgálatok szerint a fenti reakció a cementekben a mészkő és a cementkő közötti szemcsehatárra korlátozódik, ill. mivel a klinker aluminátfázis-tartalma korlátozott, így minden valószínűséggel nem játszik figyelemreméltó szerepet a mészkő-szemcsék és a cementmátrix közötti tapadóerő növelésében, ill. a cement szilárdságának alakulásában. A mészkő kémiai hatása azonban fokozható más cementki-



6. ábra: A cement vízigényének (v) változása a mézskőtartalom függvényében (együttörlés)

egészítő anyagokból származó Al_2O_3 hozzáadásával [5].

A mézskőtartalmú cementekre vonatkozó nemzeti műszaki szabályozás (MSZ 4702-11:1994 Cementek. Mézskőadalékos cement) 1994-ben lépett hatályba, ugyanis korábban is történtek már próbálkozások mézskőtartalmú cementek előállítására, melyek azonban nem vezettek sikerre. Ennek oka az akkori gyártástechnológiában keresendő, melyet a cementgyárakban azóta

– különösen a rendszerváltást követően – végrehajtott modernizációs programokkal sikerült kiküszöbölni. Ezek a folyamatos műszaki fejlesztések (pl. körfolyamatos őrlés hatékony szélosztályozókkal, különőrlési technológia) tették lehetővé a gyakorlatilag inertnek tekinthető mézskő a cement szilárdságát csökkentő hatásának mérséklését, ill. kompenzálását. Így ma már a hazai cementválasztékban is elérhetők a harmonizált európai termékszabványnak (MSZ EN 197-

1:2011 Cement. 1. rész: Az általános felhasználású cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei) megfelelő, nagyobb szilárdsági osztályú (42,5 N) vagy gyors szilárdulású (32,5 R), 21–35 m/m% mennyiségű mézskövet tartalmazó CEM II/B-LL típusú mézskő-portlandcementek.

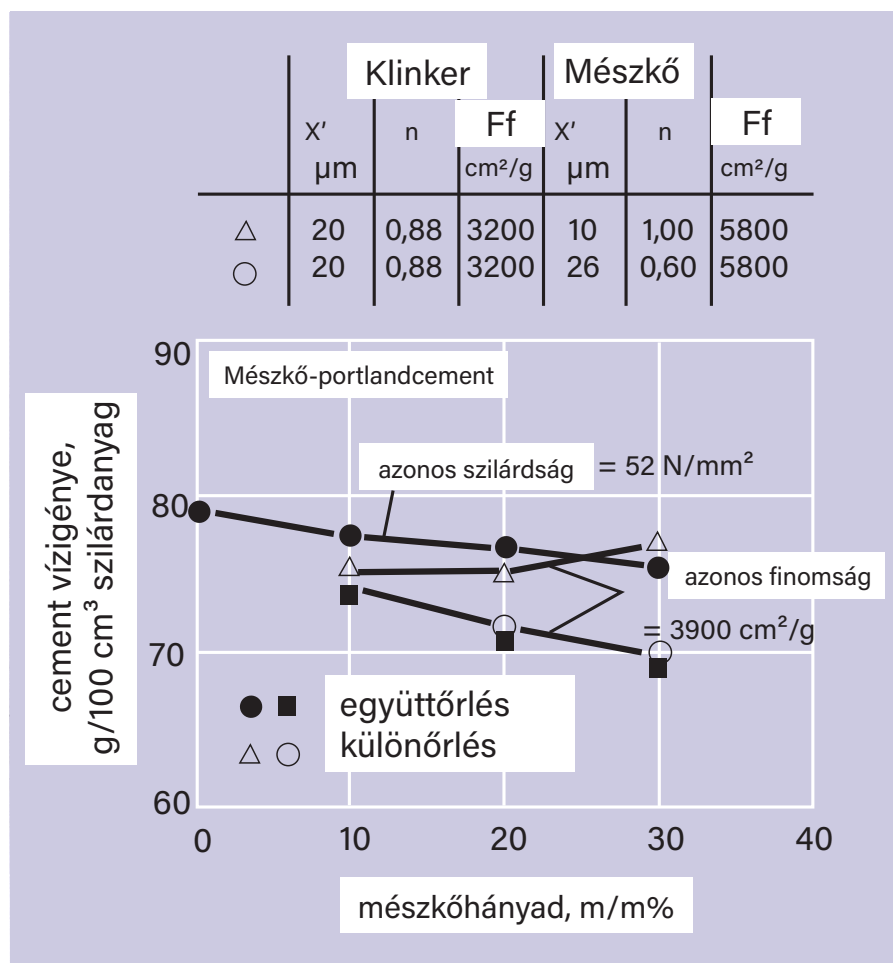
Noha a cement szilárdságát nem növeli, azonban a mézskő mint cementkiegészítő anyag vitathatatlanul kedvező hatást gyakorol annak egyes alkalmazástechnikai tulajdonságainak alakulására. Ez elsősorban arra vezethető vissza, hogy a többkomponensű cementek különböző őrlhetőséggel rendelkező anyagokból együttörléssel történő előállításakor az egyes komponensek őrlhetősége befolyásolja a cement szemcseméret-eloszlását és az egyes komponensek frakciók szerinti megoszlását (3. ábra). Opoczky [6], [7] vizsgálatai szerint a kiegészítőanyag-mentes cementekkel azonos fajlagos felületű (Blaine-felület), együttörléssel előállított mézskőtartalmú cementekben a nehezebben őrlhető klinker a durva és a közepes, míg a könnyebben őrlhető mézskő a legfinomabb frakcióban dúsul fel (4. ábra). A mézskő finom részecskéi a durvább szemcsék között lévő üregekben, hézagokban helyezkednek el, ezáltal jobb térkitöltést biztosítva (1. ábra).

A mézskőnek a cement szemcseméret-eloszlását „szélesítő” hatása (n – egyenletességi tényező csökken) együttörléskor minden őrlési finomságnál érvényesül (5. ábra).

Vizsgálataink szerint a cement szemcseméret-eloszlása, ill. egyenletességi tényezője (n) a cement minőségét, elsősorban vízigényét döntően befolyásolja. A nagyobb egyenletességi tényezőjű (n), azaz „szűkebb” szemcseméret-eloszlású többkomponensű kompozitcementek nagyobb, a kisebb egyenletességi tényezőjű (n), azaz „szélesebb” szemcseméret-eloszlásúak pedig kisebb vízigényűek (6. ábra).

Német kutatók [8] vizsgálatai igazolják, hogy a mézskő széles szemcseméret-eloszlásának megtartására külön figyelmet kell fordítani a cement különőrléssel történő előállításakor is. Ugyanis ha a mézskő őrlésekor túlságosan szűk szemcseméret-tartományban történik az őrlemény leválasztása, akkor hiába megfelelő annak fajlagos felülete, a cementhez keverve a nagy mennyiségű finom és közel azonos méretű szemcse jelenléte növeli a mézskő-portlandcement vízigényét (7. ábra).

A cikk folytatását a következő lapszámunkban olvashatják.



7. ábra: A cement vízigényének változása a mézskőhányad függvényében (együttörlés és különőrlés) [8]

Gyakori esztrichhibák

CSORBA GÁBOR, ÉPÍTŐMÉRNÖK, BETONTECHNOLÓGUS SZAKMÉRNÖK, BETONMIX KFT.

2023. év elején kiadták az 1_2023. ÉPMI (v1_2023. I. 18.) Esztrich-Padozatok Tervezése (padozati anyagok, rétegek, tulajdonságok, követelmények) című műszaki irányelvet, melynek megjelenése óta érezhetően javult, növekedett hazánkban az esztrichpadozatok építési minőségi szintje. Az egzakt tervezés, kiírás magával hozza a precízebb, pontosabb kivitelezést, a jó gyakorlatok elterjedését, hamarabb rutinná válhat a helyesen megfogalmazott és életszerű, gyakorlatias követelmények betartása. Mindezek eredménye, hogy egyre jobb, tartósabb esztrichpadozatok készülnek és kevesebb a hiba is.

Amik mégis mint hibák vagy hibának tűnő jelenségek gyakran előfordulnak és a megrendelőknek csalódást okoznak, illetve a komplett padozat rendeltetészerű használhatóságára és a szerkezet tartósságára nézve kockázatot jelentenek, a következők: repedések, a táblaszélek felhajlása, a fugaszélek roncsolódása, a túlzottan porózus felület.

Ahhoz, hogy ezen jelenségeket, azok jelentőségét a teljes burkolati rétegrendre vonatkozóan megfelelően értékelhessük, pontosan meg kell határozni azt, hogy mit lehet elvárni az esztrichrétegtől. Maga az esztrich padozati réteg nem önálló statikai szerkezeti egység, hanem teherátadó, teherelosztó, emellett a kéreghabarcok kivételével közbülső réteg, tehát nem közvetlen járófelület. Akkor működik jól az esztrichpadozat, ha a burkolatra, bevonatra közvetlenül ható erőket, mechanikai igénybevételeket úgy tudja közvetíteni az aljzatra, az alatta levő rétegekre, hogy az biztonsággal és tartósan áll ellen a használati és környezeti hatásoknak.

Az esztrichpadozat tervezési dokumentációja éppen azt hivatott előírni, milyen szerkezetet kell építeni ahhoz, hogy az a várható használati igénybevételekkel, a környezeti körülményekkel, a teljes burkolati rétegrenddel együtt és azzal összhangban jól és tartósan működjön. Az, hogy milyen vastagságú, milyen szilárdságú esztrichréteg szükséges, milyen módon kapcsolódjon az aljzathoz és milyen felületképzésű legyen, az a funkciótól, a terheléstől, a burkolatképzéstől függ. A fent hivatkozott műszaki irányelv és az MSZ EN 13813:2002



(Esztrich és padozati anyagok. Esztrichhabarcsok. Tulajdonságok, követelmények), valamint az MSZ EN 13318:2000 (Esztrichhabarcsok és esztrich. Fogalom-meghatározások) szabványok bemutatják és eligazítást adnak, hogy a különböző funkciókhoz tartozó igénybevételekhez, különböző aljzati és burkolati rétegek közé pozicionált esztrichréteg milyen tulajdonságú legyen. Választ ad arra is, hogy mi az optimális, gazdaságos, költséghatékony megoldás.

Amennyiben jó a terv, jó a kiírás, jó az esztrichpadozat meghatározása, akkor nincs más feladat, mint azt a kivitelezés során megvalósítani és az építetőnek, műszaki ellenőrnek sem kell mást, nem kell többet várnia, megkövetelnie a rétegtől, mint amire szükség van, amit megterveztek.

A cementesztrich esetében, a fent hivatkozott műszaki szabályzók szerint, kötelező megadni a nyomó- és hajlító-húzószilárdságát, az aljzathoz kapcsolódás módját (csúszó-, úsztató, tapadóesztrich), továbbá a lényeges, speciális tulajdonságait (pl. padlófűtéses vagy szálerezítéses-e, esetleg vasalt esztrich), valamint be kell

mutatni a tervezett dilatációt, fugakiosztást, a csatlakozások kialakításának tervét. Ez a minimális követelmény a tervezési szakaszban, ami már megadja azt az egzakt követelményrendszert, amihez a kivitelező igazodhat. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy mindezek nem a laikus építető kompetenciakörébe tartoznak, hiszen ő csak a burkolati rétegrenddel együtt egy jó és tartós burkolatot akar. Az viszont már szakfeladat, hogy ezt hogyan, milyen rétegek megépítésével lehet elérni. Ez már a tervező és a kivitelező munkájához tartozik. Amennyiben nincsen konkrét terv, vagy az hiányos és késsőbb nincs sem kiegészítve, sem pontosítva, akkor a kivitelező az, aki átveszi a tervezői, illetve a termódosítási felelősséget, hiszen ő az, aki a saját szakmai döntései alapján megépíti és átadja a padozatot a burkolónak.

A burkolat fajtájának, típusának, tulajdonságainak függvényében a tapadó-húzószilárdság és a felületi síkpontosság is megjelenhet plusz követelményként. Abban az esetben, ha ezek nincsenek előre meghatározva, akkor ezeket nem lehet feltétlenül elvárni az általános szakmai és szabványi követelményeken felüli igényszinttel.

Ezek egyébként utólagosan javíthatók, a tapadó-húzószilárdság növelhető alapozó műgyantával, a síkpontossági szint pedig pl. aljzatkiegyenlítő réteggel. Amik azonban nem növelhetők utólag a lefektetett, beépített esztrichrétegben, azok a statikai tulajdonságok, a nyomó- és a hajlító-húzószilárdság, valamint a szintén a teherbíráshoz tartozó szerkezeti vastagság. Ha ezek nincsenek rendben, ha nem felelnek meg a kiírásnak és a követelményeknek, akkor a teljes burkolatszerkezet sem fog megfelelni, tehát kisebb teherbírási, értékcsökkent lesz.



Maga az esztrich padozati réteg nem önálló statikai szerkezeti egység, hanem teherátadó, teherelosztó, emellett a kéreghabarcok kivételével közbülső réteg, tehát nem közvetlen járófelület.

Gyakori és a lakóhelyiségekben általános alapkövetelmény egy CT-C20-F4-MSZ EN 13813:2002 jelű esztrich megépítése. Ez a legtöbb esetben megfelelő mind tapadó-, mind csúszóesztrich esetében, úsztatott és padlófűtéses esztrich esetében inkább a C25-F5 vagy C30-F6 esztrich javasolt, persze a vastagságtól függően is. A C20 nyomószilárdsági és az F4 hajlító-húzószilárdsági osztály anyagjellemző, ami az esztrichkeverék összetételét minősíti, nem a kész szerkezetből vett mintán, hanem a friss keverékből szabványosan vett és vizsgált próbatesteken kell mérni. A beépített szerkezetből utólagosan vett minták esetében más, enyhébb a követelmény, mert a mintakészítésnél a tömörítés természetesen intenzívebb.



A hiba-, a hibának tűnő jelenségek vizsgálatánál és megítélésénél a felek közötti szerződésben foglaltak, illetve a vonatkozó szabványok, műszaki előírások, irányelvek, szakmai szabályok adnak iránymutatást, az azoktól a gyengébb minőségi szint felé való eltérés jelenthet hibát. Hiba keletkezése, illetve annak gyanúja esetén értékelni kell a probléma jelentőségét a rendeltetésszerű használat és a tartósság szempontjából, illetve annak megfelelően kell dönteni az esetleges javítás szükségességéről.

Gyakori jelenség pl. a repedések megjelenése, mely legfőképp a természetes zsugorodási folyamattal függ össze. A repedések megjelenése önmagában nem feltétlenül hiba. A 0,4 mm-nél kisebb tágaságú repedések általában nem jelentenek hibát, ugyanis ezen csekély tágaság esetén a teherátadás a repedéssel elválasztott lemezz részek között kellő mértékben megmarad. Ennél tágasabb repedések esetén, a tágaságtól függően, a padozatra kerülő burkolat fajtájától és egyéb körülményektől,

a javítás szükségességéről és módjáról esetenként külön-külön kell dönteni.

Az esztrichtáblák széleinek kismértékű felhajlása szintén természetes jelenség. Hibát akkor jelent, ha ez korlátozza a rendeltetésszerű használatot, vagy a síkpontossági eltérés túl nagy a tervezetthez, illetve az előírásokhoz képest, netán túlzott mértékű élfogasságot okoz és emiatt akadályozza a burkolást. Javítása, ha szükséges, általában felületi csiszolással történik.

A fugaszélek roncsolódását, a túlzott felületi porózusságot értékcsökkenési hátrány nélkül lehet javítani, de szakszerű kivitelezéssel, utókezeléssel egyszerűbb ezeket elkerülni. Fontos, hogy a kivitelező készítsen használati és karbantartási útmutatót és azt adja át a megrendelőnek. A padozati rétegek továbbépítési idejét és feltételeit szükséges egyeztetni a burkolóval.

(képek: a szerző)



KIS TÜNDE, SZERKESZTŐ, BETON ÚJSÁG

Az elmúlt 5 év 100 milliárdos repülőtér-fejlesztése során az utasélményre fókuszáló fejlesztések mellett számos kapacitásbővítő és infrastrukturális beruházás valósult meg. A legnagyobbak kivitelezése során a beton is jelentős szerepet játszott, ilyen például a BUD Cargo City és a hozzá kapcsolódó forgalmi előtér megépítése (utóbbi bővítésére 2023-ban került sor, melynek eredményeképp az immár dupla kapacitással rendelkezésre álló forgalmi előtéren akár 4 cargo repülőgép egyidejűleg történő kiszolgálása is megvalósulhat), a tavaly átadott Terminál Parkoló, számos gurulóút- és futópálya-felújítás, illetve karbantartás. Emellett domináns szerepet kapott a 2018-ban átadott B oldali utasmólón is a monolit látszóbetonok alkalmazása, amely a teljes móló arculatát meghatározza. Elsőként arra kértünk választ a repülőtértől, hogy a kifutópálya felújításánál milyen speciális összetételt igényel a felhasznált beton, valamint mi lesz az elbontott beton sorsa, hogyan kezelik az építési hulladékot.

- A repülőtéren a repülőgépek által használt betonfelületek sok szempontból speciálisak, különös tekintettel azok teherbírására: egy Boeing 747-es típusú cargo repülőgép például akár 300 tonnát is nyomhat, maximális felszállótömege pedig a 440 tonnát is meghaladhatja. Vannak aszfaltburkolatú gurulóutak, a budapesti repülőtér két futópályája viszont betonburkolattal rendelkezik, azonban érdekesség, hogy ezek eltérő felépítésűek, amelynek részben a megépítésük között eltelt idő az oka. Az újabbnak számító II. futópálya mintegy 80 cm vastag rétegrenddel, kb. 30 cm vastag cementstabilizációs réteggel (ún. tükör-, illetve CKT-réteg), és egy 40 cm-es bazaltbeton réteggel rendelkezik, ez adja teherbíró szerkezetét. A futópálya betontáblából épül fel, amelyek között fuga biztosítja,

hogy a hőtágulás ne repessze meg azokat. A fugák is rendszeres karbantartást igényelnek, azért, hogy a beton aléptírnébe ne juthasson be például a víz vagy más erózió tényező, károsodást okozva a burkolatban.

Az I. jelű, régebbi futópálya esetében érdekesség, hogy az a régi, 80-as évek végén elkészült futópályára épült. A pálya 2017–2018-as volumenű felújítása során a felső, újabb burkolatot felbontották, és a cserére váró betontáblák alatt láthatóvá vált a régi futópálya, beleértve a leszálláskor keletkezett régi keréknyomokat is. Ennek megfelelően az I. pálya más rétegrendű, mint az újabb párja: a 30 cm vastagságú „régifutópályára” épül rá az új, amely lehetővé teszi, hogy ez utóbbi csak 30 cm vastag legyen. Egy futópálya betonburkolatnak időtállóknak kell lennie – akár 40 évet is ki kell szolgálnia –, a karbantartási terveket így jellemzően ehhez a sztenderdhez igazítják a repülőtéri szakemberek. Ugyanakkor egy felújítás előtt a repülőtéri mesterterv több tényezőt is figyelembe vesz: az előrelátható utasszámot, a gépmozgásszámot, a repülőgéptípusokat. Ezek alapján határozzák meg a burkolatok szükséges teherbírását, vastagságát és a karbantartások ütemezését.

Beruházásai során a Budapest Airport a repülésbiztonság, valamint a zökkenőmentes utasforgalom fenntartása mellett kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelemre is. Az üzemeltető a tavaly novemberben lezárult építési munkák alatt például az AG előtéren keletkezett 20 500 tonna, és a B3-B5 gurulóutak felújításából kitermelt 58 000 tonna föld és bontott anyag több mint 95%-át – a szükséges minősítő vizsgálatok kiértékelését követően – előkészítette a repülőtéren történő újrahasznosításhoz. Ennek részeként a keletkezett hulladékot a helyszínen ledarálták és osztályozták abból a célból, hogy azt későbbi építési munkálatok során újra felhasználják. Ez azt jelenti, a vállalat a hulladék repülőtérrel

történő elszállításából adódó kb. 3.200 teherautó által generált károsanyag-kibocsátást is elkerülte.

- Jelentős fejlesztés zajlott a BUD Cargo City bővítésének érdekében. Mit foglalt magában a komplexumfejlesztés, mi a jelentősége a fejlesztésnek és az építkezések során milyen szerepet játszott a beton?

- Tavaly augusztus óta dupla kapacitás áll rendelkezésre a BUD Cargo City forgalmi előtéren, ahol egyszerre már négy F kategóriájú repülőgép kiszolgálása is megvalósulhat. Idén év elején újabb mérőföldkőhöz érkezett a komplexum fejlesztése: februárban hivatalosan is átadták azt a 10 000 négyzetméternyi új raktárterületet, amely irodákkal és üzemi infrastruktúrával kiegészülve évi 300 000 tonnára növeli a légiárkezelő komplexum kapacitását. A létesítmény a legváltozatosabb bérleti igényeket is kielégíti: vannak hűtött raktárak, speciális áruk vagy épp élő állatok kezelésére alkalmas tárolótér.

A most lezárult fejlesztés 40%-os kapacitásnövekedést jelent, válaszul a cargo területén jellemző, folyamatosan növekvő igényekre. 2040-re a repülőtér légiárközpontja várhatóan 40 milliárd forinttal járul majd hozzá az ország GDP-jéhez. A BUD Cargo City folyamatos fejlesztése stratégiai befektetés a Budapest Airport számára. A jelenlegi bővítés nemcsak tovább erősíti a BUD Cargo City régióbeli elosztóközpont szerepét, hanem a magyar légiár-fuvarozási ágazat növekedéséhez is hozzájárul.

Különleges betonszerkezet vagy beton receptúrájú építmény nem készült, viszont érdemes megemlíteni azt a 6 db, egyenként 400 Hz teljesítményű úgynevezett hatch-pitet, vagyis betonburkolatba ágyazott, a repülőgépek földi energiaellátásra szolgáló, aknában elhelyezett berendezést, amely

kiváltja azok korábbi, dízelüzemű alternatíváját, hozzájárulva a Budapest Airport fenntarthatósági céljainak megvalósulásához.

A kibővített cargo forgalmi előtér adatai

A cargo forgalmi előtér pályaszerkezete:

- ◊ 40 cm hézagaiban vasalt CP4/2.7 betonburkolat
- ◊ Bitumenemulziós réteg
- ◊ 20 cm Ckt-4 telepen kevert cementstabilizáció
- ◊ 25 cm homokoskavics védőréteg

- A vállalatok működésével kapcsolatos egyik legfontosabb elvárás ma a minél kisebb környezeti terhelés, a körforgásos gazdaságba való illeszkedés, a károsanyag-kibocsátás csökkentése. A Budapest Airport miként reagál ezekre a kihívásokra?

- Manapság az élet elképzelhetetlen repülőterek nélkül, de a légikikötők nélkülözhetetlen feladataikat képesek zöldebben, fenntarthatóbban ellátni. A Budapest Airport meggyőződése, hogy a környezetvédelem terén mielőbbi cselekvésre és a fenntartható gyakorlatok mindennapi működésbe történő integrálására van szükség. Ennek érdekében következetes stratégia mentén folyamatosan csökkenti a repülőtér környezeti terhelését.

A Budapest Airport a légikikötő környezeti hatását leghatékonyabban a repülőtéri partnerekkel együttműködve tudja mérsékelni, ezért a Greenairport program keretében több mint 40 partnercéggel közösen dolgozik a repülőtér karbonlábnomának csökkentésén.

A vállalat fenntarthatósági stratégiáját 6 fő intézkedés mentén hajtja végre:

Vízgazdálkodás

Saját mélyfúrású kutakkal rendelkeznek, amelyekből a repülőtéri létesítmények és technológiák vízellátását és a tűzoltóbázis vízigényét a városi közműhálózatától függetlenül üzemeltetik.

Hulladékkezelés

A Budapest Airport hulladékkezelő partnere a repülőtér saját hulladékkezelő bázisán típus és újrahasznosíthatóság szempontjából szelektálja a légikikötőben keletkező szemetet. 2023-ban kommunális és csomagolási hulladékának 73%-át újrahasznosította, amely a lakossági arány több mint kétszeresét jelenti.

Zajvédelem

Minden idők legnagyobb lakossági zajvédelmi programjának keretén belül több mint 4 ezer háztartás számára teszik elérhetővé az ablakszigetelés, szellőztető berendezés vagy nyílászárócsera lehetőségét. A Budapest Airport a programot a környező kerületek és települések képviselőinek bevonásával alakította ki. A BUD nyilvánosan elérhető zajmonitor-rendszere folyamatosan méri és rögzíti a környezeti zajhatásokat és a járatok mozgását a repülőtér körül.

Mobilitás

A Budapest Airport folyamatosan bővíti elektromosjármű-flottáját és fejleszti e-töltő infrastruktúráját, ezzel partnervállalatait is ösztönzi az e-mobilitás fejlesztésére. A budapesti repülőtéren már több mint 130 darab elektromos földi kiszolgáló jármű látja el a feladatokat nap mint nap. A repülőtéri elektromos járművek töltéséhez 96 autótöltő pont áll rendelkezésre, a nyilvános parkolóban már 35 töltőhely található.

CO₂-kibocsátás

A Budapest Airport csatlakozott a Repülőterek Nemzetközi Tanácsa (ACI) „NetZero by 2050” kezdeményezéséhez és vállalta, hogy a céldátumnál 15 évvel korábban, legkésőbb 2035-re nullára csökkenti a repülőtér szén-dioxid-kibocsátását. Az elmúlt 10 évben a vállalat 70%-nál nagyobb mértékben csökkentette a közvetlen fajlagos szén-dioxid-kibocsátását. A Budapest Airport tagja annak a nemzetközi elitcsapatnak, amelynek tagjai a repülőtéri karbon akkreditáció 4+ „átmenet” szintjét teljesítik, és működésük során karbonkibocsátásukat teljes mértékben ellensúlyozzák.

Zöldenergia

2023-tól a repülőtér teljes áramfogyasztásának 100%-át megújuló energiaforrásból fedezik, és folyamatban van egy 7,5 MW teljesítményű saját napelempark fejlesztése is. A Budapest Airport megkezdte a légikikötő geotermikus fűtési rendszerének kialakításához szükséges munkálatok előkészítését is.

A Budapest Airport emellett beruházásai és fejlesztései során is kiemelt figyelmet fordít a fenntarthatósági irányelvekre. Ennek fontos része a környezetbarát módszertanok és megoldások ismerete, ezért a vállalat 2022-

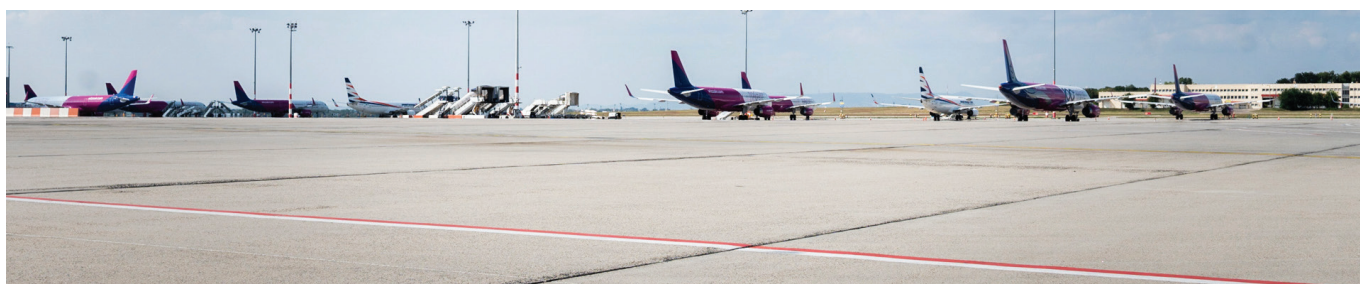
ben csatlakozott a Magyar Környezettudatos Építés Egyesületéhez (HuGBC), a hazai építésgazdaság meghatározó és átfogó szakmai platformjához. A HuGBC teret ad a magas szintű nemzetközi szakmai konzultációnak, az ebből származó többletinformációkat, a jó gyakorlatokat pedig a repülőtér-üzemeltető fejlesztései során kamatoztatja.

- Megkezdődött az új repülőtéri szálloda építése, emellett a jövőben milyen fejlesztéseket, beruházásokat terveznek a Budapest Airportnál?

- Tavaly újabb hotel építése kezdődött el a WING és a Budapest Airport közös fejlesztésében a Budapest Liszt Ferenc Repülőtér közvetlen közelében. A 2. terminál bejáratától sétatávolságra található, 2018-ban megnyílt ibis Styles Budapest Airport Hotel mellett épül fel az új TRIBE szálloda. A 8000 négyzetméter alapterületű, 167 szobával rendelkező funkcionális dizájnhotel az üzleti céllal utazóknak és a turistáknak egyaránt kiemelkedő vendégélményt nyújt majd a minőségi szolgáltatásoknak és a bővülő konferenciakapacitásnak köszönhetően.

A BUD egyik legnagyobb beruházási projektjei, az 1. terminál újranyitása és a 3. terminál kivitelezése, amelyek az utasforgalom növekedése révén jelentős hatással lehetnek a turizmusra. Ezen fejlesztések a Budapest Airport teljes bruttó hozzáadott értékéhez 2 321 milliárd forinttal járulnak hozzá 2040-ben. A 3. terminál megépítésével összefüggő beruházási és kivitelezési tevékenységek 2023–2027 között akár 63,9 milliárd forintnyi közvetett hozzáadott értéket is teremthetnek a beszállítói láncban keresztül, 6400 embernek adhatnak munkát, és a magyar családok jövedelméhez akár 23,4 milliárd forinttal járulhatnak hozzá. Az 1. terminál újranyitása évente további 4,5–5 millió utas magas színvonalú kiszolgálására adna lehetőséget. A kapcsolódó fejlesztések becsléseik szerint 57,6 milliárd forint hozzáadott értéket teremthetnek 2023–2027 között, közel 6000 embernek adva munkát, és 21 milliárd forinttal hozzájárulva a hazai háztartások fogyasztásához. A kapacitásbővítő beruházások révén 2030-ra a repülőtér 30 millió utas magas színvonalon történő kiszolgálására lehet képes.

(fotók: Baranyi Róbert/Budapest Airport)



Ipari padlók tervezésének érdekes részletei

DR. JUHÁSZ KÁROLY PÉTER TARTÓSZERKEZETI VEZETŐTERVEZŐ, JKP STATIC KFT.

Tartószerkezeti tervezőként eltöltött 20 év után néhány érdekes kérdést osztanék meg a kedves kollégákkal az ipari padlók tervezése témában. A felmerült kérdésekhez köthető tapasztalatok nagy részét már publikáltuk a Beton újságban [1-4], ez egy összefoglalója és kiegészítése az ott leírtaknak.

1. Felületi teher mint közkedvelt tehertípus

Az ipari padlók méretezése leginkább az angol The Concrete Society által publikált Technical Report 34 (röviden TR34) [5] kiadványához köthető, amely már több kiadást élt meg egészen 2003-tól. A legfrissebb verziója a 2016-os. A TR34 széles körben elterjedt irányelv, amely a méretezésen felül kitér a padlók kivitelezési kérdéseire, síkpontosságra, használati követelményeire is. Talán az első komoly munka, ami az ipari padlóknál elterjedt szálerezítésű betonok méretezésével is foglalkozik.

A megrendelők és építészek szívesen adják meg a padló terhelését felületen megosztó teherként, a tervezők pedig ez alapján méretezik a TR34-gyel. Azonban a felületi teherre vonatkozó képlet a Hetényi professzor Beams on elastic foundation [6] című könyvében megjelent képleteken alapul, aki lineáris anyagmodellel dolgozott. Azaz, a képlet nem veszi figyelembe a szálak hatását a betonban. A levezetett képlet egyébként gerendára szól, amely sorolással egymás mellett elhelyezve alkotja a lemezt, ennek megfelelően a felületi teher az egyik irányban végtelen lemezszószúságú, a másik irányban pedig szakaszos. Tehát még csak úgy sem lehet értelmezni, mint egy raklap terhét.

A megrendelő megadja a felületi terhet, amire a tervező kiszámolja, hogy mennyi szál kell bele – a képlet alapján indifferens a szál hatása –, és a végén mindenki boldog, csupán a számításnak semmi köze sincs a valósághoz.

2. Valós terhelés

Persze felületi teher ébredhet a padlón, az ehhez tartozó legnagyobb nyomtaték a Hetényi professzor által megadott pozícióban fog



1. kép: Olyan felületi teher, amire méretezünk

keletkezni. A felületi terhek definiálása nehéz, hiszen ritka az, hogy valami ténylegesen felületen adja át a terhelést, az pedig még ritkább, hogy ez egyenletes is. A felületen elhelyezett ömlesztett áruk egyáltalán nem egyenletesen megosztó terhelést jelentenek. A legtöbb esetben a praktikusság miatt megtámasztjuk a tárolt árut, így onnantól pontteherként jelenik meg. Egy ritka példa látható az 1. ábrán, ami olyan felületi teher, amire a számítást végezzük.

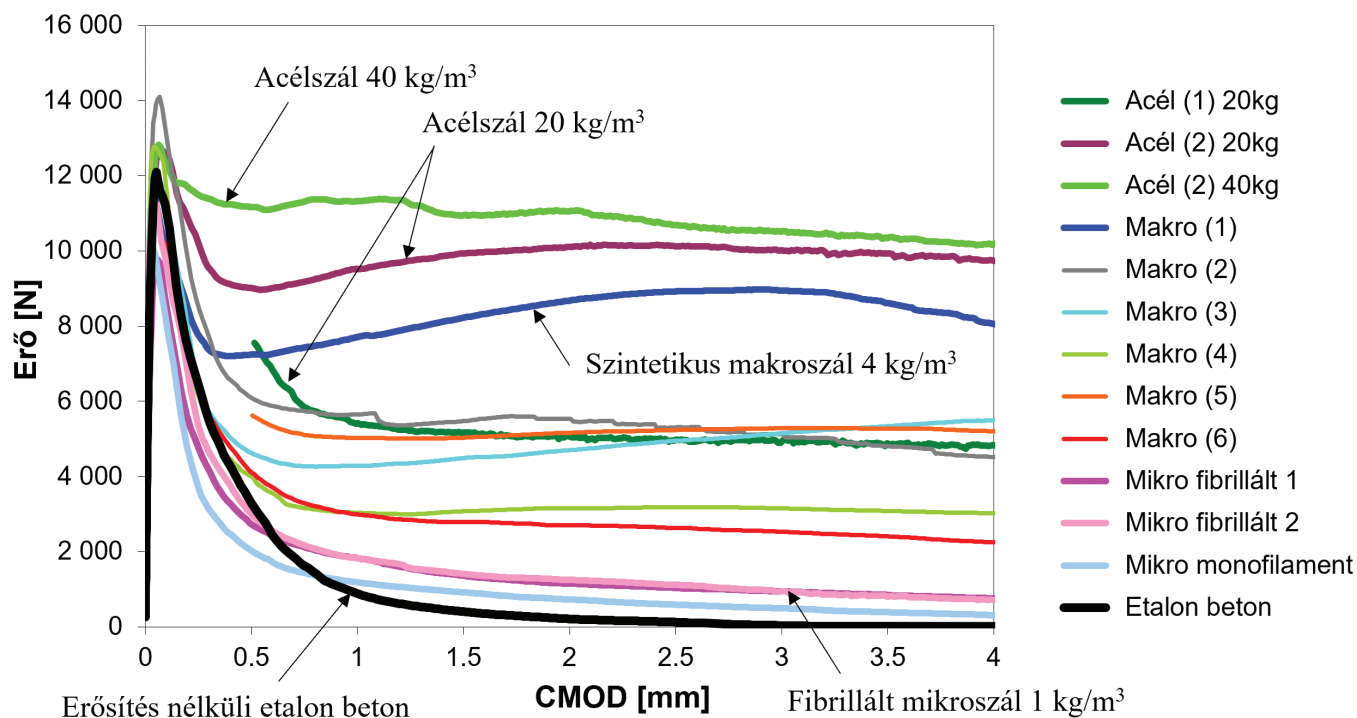
A valósághoz közelebb álló pontszerű terhelések kiszámítására a törésmechanika módszerén alapuló képletek alkalmasak, amelyek segítségével meghatározhatók a pontszerű terhek maximális értékei. E képletek levezetéseit Kaliszky professzor könyvében [7] találhatjuk meg. Itt a pontszerű teher még valóban pontszerű, felületi kiterjedés

nélkül. A képletet Meyerhof módosította [8] valós méretű pontszerű terhekre, ezt használja a TR34 is. Mivel ez már törésmechanikán alapul, a beton berepedése utáni állapottal is számol, ezért a szálak hatása is figyelembe vehető.

3. Szálerezítésű beton: acél, szintetikus makro és szintetikus mikro

A TR34 korát megelőzően már az első kiadványában kiterjesztette képleteit a szintetikus makro szálerezítésre is, és egyben kiemelte, hogy csak a makroszálak azok, amelyeket méretezni lehet. A mikro, amely magában foglalja a monofilament és a fibrillált szálakat is, nem alkalmas jelentős terhek viselésére. A szálerezítésű beton kezdeti éveiben – európai szabvány hiányában – a TR34

Gerendateszt erő-CMOD diagramja



2. ábra. A Nagy Törés (2012) eredményei, bővebben [13]-ban



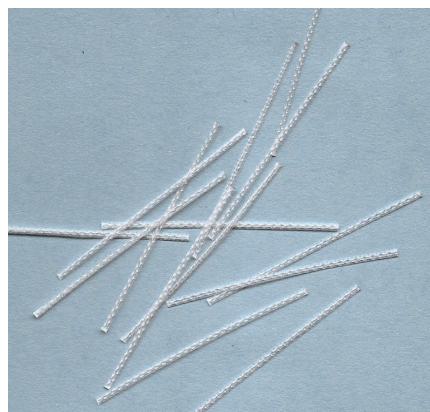
Acél (1)



Mikro fibrillált (1)



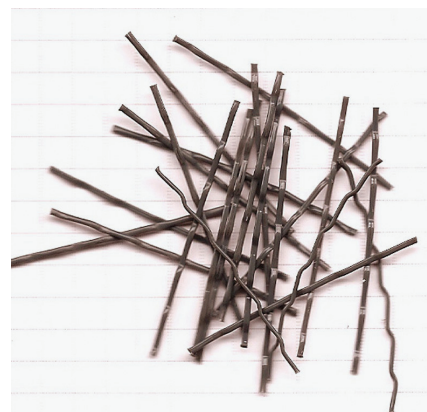
Mikro monofilament



Makro (1)



Makro (2)



Makro (5)

a japán JSCE SF-4 szabványra [9] hivatkozott a szálak maradó szilárdságának meghatározásakor. Ezt váltotta fel a RILEM ajánlása [10], ez alapján készült el az EN 14651 szabvány [11]. Bár valamilyen tesztelési módszer már régóta van, ettől függetlenül éveken át úgy

kerültek forgalomba szálak – és egyes szálak kerülnek a mai napig –, hogy ismeretlen volt a valós teljesítményük.

A szálak teljesítményének bemutatására és összehasonlítására készült A Nagy Törés (2012) elnevezésű laborbemutató [12,

13] a Budapesti Műszaki Egyetemen, ami már 10 éves évfordulóján is túl van. A sokat hivatkozott eredménye az az összesített erő-CMOD-diagram, amelyen a szálerősítés nélküli etalonbeton mellett a különböző, hazai forgalomban levő acél, szintetikus makro,

szintetikus mikro monofilament és fibrillált száakkal készült betongerendák eredményei láthatók (2. ábra). Az eredmények egyértelműen megadják a szálak teljesítményét, ha összehasonlítjuk az etalon betongerenda eredményeivel (a beton esetében nem maradó szilárdságról beszélünk, hanem úgynevezett törési energiáról). A kísérlet világosan megmutatta, mit tud a beton, a mikro- és makroszál-erősítésű beton, illetve az acél-szál-erősítésű beton.

Az ábrából több következtetés már elsőre is világos:

- a beton és a szintetikus mikro- (monofilament és fibrillált) szálerősítésű beton teljesítménye között alig észrevehető a különbség, alátámasztva ezzel a TR34 és az EN 14889 [14] állítását, miszerint a mikroszálaknak nincs figyelembe vehető hatásuk a méretezés során, a méretezést betonként kell elvégezni;
- a szálak teljesítménye széles skálán mozog, ugyanolyan adagolású makroszálak között van, ami a másik többszörösét tudja;
- van makroszál, ami az acélszállal is fel tudja venni a versenyt.

4. Tervezési biztonság

A TR34 és más szakkönyvek is kijelentik, hogy a betonpadló tervezése nem tartozik szorosan az épület tartószerkezeti méretezéséhez, ergo saját ajánlások alapján egyedi biztonsági tényezőket használhatunk. Ez egy meggondolatlan engedmény, aminek a hatása régóta érződik a szakmában.

Az ipari padlókkal szembeni követelmények tervezői megfogalmazása ugyanakkor valóban nem egyszerű. Egy gerenda esetében egy bizonyos terhelés hatására a szerkezet tönkremegy, eltörik, nem képes további terhet viselni, ezt nevezzük a gerenda teherbírásának. A méretezés során úgynevezett osztott biztonsági tényezőkkel figyelembe vesszük a legszélveségebbet rossz eseteket, amelyek együttes bekövetke-

zésekor is egy meghatározott biztonsággal kell viselnie a terheket a szerkezetnek. A gerenda tönkremeneteléhez tartozó terhelés és az üzemi teher aránya adja a szerkezet globális biztonságát.

Ipari padló ilyen módon nem megy tönkre, emberi élet veszélye nem forog fenn, hogyan is lehet akkor definiálni a padló tönkremenetelét? Megreped? Deformálódik? Ehhez a tönkremenetelhez milyen biztonságot tervezünk? Ezek meghatározása nélkül összehasonlítani sem lehet a szerkezeteket.

5. Lineáris és nemlineáris számítás

A lineáris, repedésmentes állapotra való tervezés nem jelent nagyobb biztonságot. A nagyobb biztonságot az adja, ha az anyagnak repedés után is marad lényeges teherbírása, más szóval maradó szilárdsága. A mikroszálak a korai zsugorodási repedések kialakulása ellen hatékonyak, amely megfelelő makroszállal ugyancsak elérhető [15]. Szintetikus makroszálak használata esetén azonban valós maradó szilárdságról beszélünk, ami méretezhető és elvárható teherbírás-növekedést eredményez, növelve ezzel a biztonságot.

Ezek tudatában be nem repedt padlók ekvivalenciája a biztonság ismerete nélkül nem értelmezhető, így ha a szálerősítés teljesítőképességének egyetlen támasza csak a múltban elkészült referenciák mennyisége, akkor az komoly érvelési hiba. Ideje lenne az ipari padlókat is mérnöki szerkezetként kezelni: a terhek megfelelő definiálásával, a tervezési módszer adekvát használatával, az anyagparaméterek szabványos kimérésével és számításban való használatával, a teher és az anyagoldali biztonsági tényezők alkalmazásával, amelyekkel elérhető a szerkezet kellő globális biztonsága.

Hivatkozások

[1] Juhász K. P., Schaul P., Nagy L.: Ipari padlók méretezése 1. rész – irányelvek áttekintése, speciális méretezési kérdések. Beton

újság, 2017. június, XXV. évfolyam III. szám

[2] Juhász K. P., Schaul P., Nagy L.: Ipari padlók méretezése 2. rész – irányelvek áttekintése, speciális méretezési kérdések. Beton újság, 2017. augusztus, XXV. évfolyam IV. szám

[3] Juhász K. P., Schaul P., Nagy L.: Ipari padlók méretezése 3. rész – méretezés a TR34 alapján, Beton újság, 2017. október, XXV. évfolyam V. szám

[4] Juhász K. P., Schaul P., Nagy L.: Ipari padlók méretezése 4. rész – Végeelem módszer. Beton Újság, 2017. december, XXV. évfolyam VI. szám

[5] The Concrete Society: TR34 Concrete industrial ground floors. Concrete Society, Crowthorne 2016.

[6] Hetényi M.: Beams on elastic foundations, University of Michigan Press, 1971.

[7] Kaliszky S.: Vasbeton lemezek méretezése a képlékenységtan szerint, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.

[8] Meyerhof, G. G.: Load carrying capacity of concrete pavement. Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, 1962.

[9] Japan Society of Civil Engineers: Method of test for flexural strength and flexural toughness of SFRC, Standard JSCE SF-4 (1985)

[10] Vandewalle, L., et al. RILEM TC 162-TDF: Test and design methods for steel fibre reinforced concrete. Materials and Structures, Vol. 33 (2002), January-February 2000, pp 3–5.

[11] EN 14651:2005+A1:2007

[12] Juhász Károly Péter: Szintetikus mikro és makro szálerősítésű betonok közötti különbségek. Beton újság, 2013. november-december XXI. évf. 11–12. szám

[13] Juhász Károly Péter: Betontechnológiai diplomamunka, <https://bit.ly/3Taz1Cy>

[14] EN 14889-2:2007

[15] Schaul Péter, dr. Juhász Károly Péter: Szintetikus szálak hatása a betonok korai zsugorodási repedésérzékenységre. Beton újság, 2021. június XXIX. évfolyam III. szám (képek, ábra: a szerző)

MCT betongyárak, betonkiszállító rendszerek



30 év tapasztalat,
műszaki-fejlesztési
tanácsadás



Fejes – Atillás Concrete Technologies



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

Technológiai-fejlesztési tanácsadás.

FACT-Plus Kft.

telefon: +36 30 451-4670, e-mail: fejes.istvan@fact-plus.hu

web: www.fact-plus.hu

Bitumenes bevonatokkal a nedvességterhelés ellen

A víznek számos formája létezik a felszín alatti talajban, pl. szivárgó víz, talajnedvesség, talajvíz, rétegvíz, talajpára stb., ami ellen védekeznünk kell. Mondhatjuk, a víz útja kifürkészhetetlen, minden utat megtalál, és ha már megtalálta, ott számunkra csak bosszúságot tud okozni. Ezért védekeznünk kell ellene.

Biztos szigetelés a Murexin egy- és kétkomponensű bitumenes bevonatokkal a nedvességterhelés ellen.

BVS 300 Bitumenes bevonat és Silólaakk

A tartósan rugalmas és oldószerszegény BVS 300 Bitumenes bevonat és Silólaakk tökéletes megoldás védőbevonatként, illetve alapozóként is! Ellenáll a hígított savaknak és lúgoknak 2% koncentrációig. Alapozóként szigetelési és lángolvasztós munkákhoz, aszfaltfelületek frissítéséhez, valamint tetőbevonatként előregedett bitumenes lemezekhez is megfelelő választás.



Az egykomponensű termékeknek, mint például az **1K Express bitumenes vastagbevonatnak** nincs fazékidejük, ezért rögtön, keverés nélkül egyszerűen feldolgozhatók. A már megkezdett és jól lezárt csomagolású anyagokat a későbbiekben is fel lehet használni. A kétkomponensű termékeknél, így a **2K PS Bitumenes vastagbevonatnál** átkeverés szükséges, fazékidejük van, de a gyors kötési idejük miatt már a feldolgozás után időjárásállóak.

1K Express bitumenes vastagbevonat

Magas minőségű, gyors kötésű bitumenes vastagbevonat. Kül- és beltérben, kézi vagy gépi feldolgozású, tartós, rugalmas vízszigetelés a földdel érintkező épületrészek szigetelésére.

2K PS Bitumenes vastagbevonat

Oldószertmentes, nagyon rugalmas, kaucsukkal javított bitumenbázisú vastagbevonat. Szigetelőlemezek ragasztásához bitumenes és ásványi alapfelületekre, földdel érintkező területeken.



Betonépítészet a nagyvilágban

Goldfinger Ernő magyar származású brutalista építész



ASZTALOS ISTVÁN IRODAVEZETŐ, CEMBETON

Pier Luigi Nervi munkásságának ismertetését követően megismerkedhettünk a Bauhaus-jelenséggel és Walter Gropius életművével, majd Le Corbusier szerteágazó munkásságáról olvashattunk. Ezt követően Kenzo Tanget, a modern japán építész kimagasló egyéniségét vettük górcső alá. Ezután visszatértünk a Bauhaushoz és Breuer Marcell elismerésre méltó tevékenységét fedezhettük fel. Most ismét egy olyan építész alkotásaival ismerkedünk meg, akinek szintén magyarok a gyökerei.

Mi is az a brutalista építészet?

Ahhoz, hogy jobban megismerjük Goldfinger Ernő tevékenységét, egy újabb kori építészeti irányzatot kell megvizsgálnunk. A brutalizmus nem is annyira egy mozgalmat, mint inkább egy időszakot jelöl, amely az 1950-es évektől az 1970-es évekig tartott. A brutalista építészet fogalmát és eredetét többféleképpen magyarázzák. Az biztos, hogy Angliából indult ki, de az inspirációt Le Corbusier műveitől kapta.

Az egyik elmélet szerint a brutalizmus szó a francia „béton brut”-ból származik, és „befejezetlenséget” vagy „nyers betont” jelent, amelynek létrehozását egy svéd műépítésznek, Hans Asplundnak tulajdonítják. Angliába úgy került, hogy angol kollégák svédországi látogatásuk során ismerkedtek meg vele, majd hazatérve fiatal építészek körében elterjesztették.

Egy másik elmélet szerint a kifejezés az angol William Butterfieldnek köszönhető, akinek építészete eltért a hagyományos klasszikus elemektől, ezért ezt „csúnyának” nevezték és a brutalizmus fogalmát az ő építészetére használták.

Bármilyen igazság, az biztos, hogy a brutalistának nevezett épületek fő jel-



Goldfinger Ernő

lemzője a nyersbeton alkalmazása és az erős, robusztus épületelemek használata. Az akkori betontechnológiai lehetőségek ezt még fel is erősítették, mivel a zsálatból kikerülő betonfelületek nem voltak tökéletesen simák, és több-kevesebb fészek, illetve lunker jellemezte azokat. Mint minden esztétikai kérdés, ez is szubjektív, és lehet arról vitatkozni, hogy ezek szépek-e vagy csúnyák, ahogy eleinte William Butterfield épületeit jellemezték. Mindenesetre mai szemmel nézve ezek az épületek funkcionálisan letisztultak és maguk a formák jelentik a dekoratív építészeti elemeket.

Hogyan lett Goldfinger Ernő a brutalista építészet képviselője?

Goldfinger Ernő Budapesten született 1902. szeptember 11-én és Londonban hunyt el 1987. november 15-én, 85 éves korában. Születése után nem sokkal Erdélybe került és gyermekkorának egy részét Szászrégenben töltötte. Iskoláit már

részben Budapesten, majd Ausztriában, illetve Svájcban járta ki. Ezt követően, 18 éves korában, Párizsban folytatott egyetemi tanulmányokat. Közben Jaussely építész műtermében is dolgozott, és 1923-ban iratkozott be az École des Beaux Arts-ba, amely képzőművészeti iskola már több mint 350 éves múltra tekint vissza, és falai között számos nagy európai művész tanult. Később ő is kapcsolatba került Auguste Perrettel – mint jó 15 évvel azelőtt Le Corbusier –, és ebben a műhelyben is képezte magát. 1924-ben nyitott Szivessy Andrással közös irodát Párizsban. Eleinte lakberendezési tárgyakat tervezett és közben tanulmányutakra is jutott ideje, mert bejárta Görögországot, Törökországot, Palesztinát, Egyiptomot és a legfontosabb európai országokat is, így mondhatni, hogy Le Corbusier nyomdokain haladt. Két évig városépítészeti tanulmányokat folytatott, majd részt vett a CIAM athéni kongresszusán. 1934-ben telepedett le Angliában. Fokozatosan emelkedett az elismertség lépcsőfokain, és az 1950-es évekre bon-



Boston City Hall – G. Kallmann és N. M. McKinnell terve

totta ki igazán építészeti szárnyait. Ekkor alkotta legnagyobb szabású épületeit, meszerien megformált családi házeit és komoly középületeit. Munkásságának kimagasló elismeréseként 1971 októberében a Királyi Művészeti Akadémia a rendes tagjai közé választotta őt. Erről az intézményről azt kell tudni, hogy III. György brit király alapította még 1768-ban Londonban.

Goldfinger Ernő építészeti tevékenysége

A második világháború után Goldfinger megbízást kapott a Daily Worker újság új irodáinak és a Brit Kommunista Párt központjának megtervezésére. Az 1950-es években két londoni általános iskolát

is tervezett előregyártott betonelemekből, melyeket téglabetétekkel dekorált. Az iskolák a Putney-i londoni megyei tanács számára és megbízásából épültek.

Goldfinger sokoldalúságát jellemzi, hogy George Coles délkelet-londoni Trocadero mozijának helyén az Egészségügyi Minisztérium számára tervezte meg az Alexander Fleming Házat, valamint az 1966-ban megnyílt, de azóta lebontott Odeon Elephant & Castle-t.

A brit kormány annak érdekében, hogy megoldja a második világháborút követő hatalmas lakáshiányt, amely világégés következtében közel 4 millió ház pusztult el vagy rongálódott meg, komoly fejlesztésekbe fogott. Ennek során a megoldást a sok-

emeletes épületekben kezdték megtalálni, melyhez Goldfingerben partnerre találtak. Goldfinger Ernő így lett a toronyházak tervezőjeként ismert Angliában.

A korszak legjelentősebb épületei közé tartozott a 27 emeletes Balfron Tower és a szomszédos, tizenegy emeletes Caradale-ház Poplarban, amelyek mintául szolgáltak a Kensal Townban található hasonló 31 emeletes Trelick-toronyhoz. Ez a három épület a brutalista építészet figyelemre méltó példájának és Goldfinger fő életművének tekinthető.

A Balfron Tower egy 26 emeletes lakóépület Poplarban, a Tower Hamletsben, Kelet-Londonban. Brutalista stílusban épült, és a Brownfield Estate részét képezi, amely a Chrisp Street Market és az A12-es Blackwall alagút északi megközelítése közötti szociális lakások területe. Goldfinger Ernő tervezte 1963-ban a londoni megyei tanács számára, majd 1965–67 között a GLC építette meg, és 1996 óta műemléki védetségű épület. A Balfron-torony 84 méter magas, és 136 lakást, illetve 10 kislakást tartalmaz. A felvonóakna egy külön kiszolgálótoronyban helyezkedik el a mosókonyhakkal és a személtedobókkal együtt, és nyolc hídátkötéssel csatlakozik a lakótoronyhoz.

A Trelick Tower egy 31 emeletes panelház North Kensingtonban, London Kensington és Chelsea kerületében. Ez az épület, amely sokban hasonlít a Balfron-toronyhoz, Goldfinger Ernő legismertebb műve. 1972-es felépülésének idejére már divatjamúltnak volt tekinthető, a közel-múltban azonban magával az építésszel együtt reneszánszát éli. A 98 méter magas épületet 1998-ban a brit örökségvédelmi hivatal műemlékké nyilvánította. Épületei közül a Trelick toronyház futotta be a legnagyobb karriert. A kényelem növelése érdekében saját óvodát, orvosi rendelőt, idős klubját, mosodát, hobbiszobákat, üzleteket is kialakítottak, így az épület önálló lakóegységként tudott működni. Goldfinger maga is odaköltöztette irodáját, onnan irányította a projekt munkálatait öt éven keresztül. Mára a torony szinte szimbólum: jellegzetes sziluettje pólókon, bögréken szerepel, megjelent számos filmben és együttesek klipjeiben is. A Depeche Mode például itt forgatta a Little 15 című szám videóklipjét.

Goldfinger Ernő, a magánember és hagyatéka

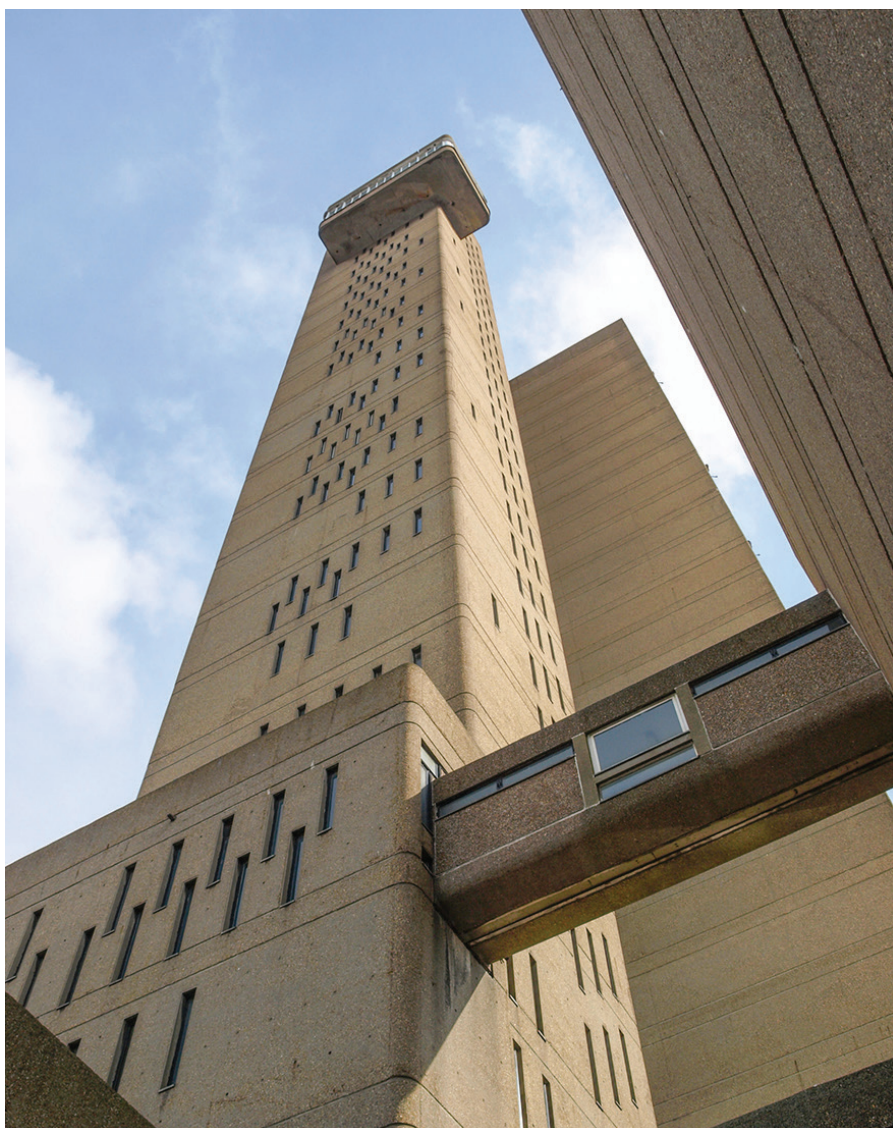
A szakmai nagyság átka, hogy Goldfingeréről emberként kevés jót jegyeztek fel. Humortalan embernek ismerték, aki sokszor kapott dührohamot különböző élethelyzetekben. Néha kirúgta az asszisztenseit, ha szerinte tréfákozásuk nem volt



A Királyi Művészeti Akadémia székhelye jelenleg a londoni Burlington-ház



A Balfon-torony Poplarban



A Trellick-torony Kensal Town-ban

megfelelő. Egy alkalommal pedig erőszakkal kiutasította az irodájából két leendő ügyfelét, mert azok olyan korlátozásokat akartak kiszabni a tervére, amely számára nem volt elfogadható.

Egy golfpályán, ahol Goldfinger Ernő-ről folytatott megbeszélést Ian Fleming Goldfinger egyik unokatestvérével és megismerve annak jellemét arra a következtetésre jutott, hogy Ernőről nevezze el James Bond ellenfelét, a gonosztevő Auric Goldfinger.

Noha Goldfinger szívesen élt a saját épületeiben, azok abban az időben nem voltak népszerűek sem a közönség, sem sok posztmodern építész körében. A 20. század vége felé azonban Goldfinger munkássága felértékelődött. A Trellick Tower ma már II. fokozatú műemléképület, és mintegy designikonná vált, pólókon, festményeken és a Blur „Best Days” című dalának szövegében is megjelenik. A néhány magántulajdonban lévő, Goldfinger által tervezett lakás pedig magas áron cserél gazdát. A Balfon Tower és a Carradale House szintén a II. osztályú műemlékek listáján szerepel, míg Goldfinger stúdiójának szomszédos épülete, a 14 emeletes Glenkerry House lakásszövetkezetként működik, és az ilyen típusú épületek kezelése mintájának tekinthető.

2000-ben Goldfinger Ernő hagyatéka jelentős pénzüsszeggel támogatta a Magyarország és az Egyesült Királyság közötti kapcsolatokat azzal, hogy fiatal magyar építészhallgatókat szponzorált az Egyesült Királyságban tanulni, utazni vagy dolgozni. A szándékuk az volt, hogy tiszteljék az eredményeit, a hivatása iránti elkötelezettségét és honfitársainak életre szóló támogatását. 2002 és 2011 között hat RIBA Goldfinger-ösztöndíjat ítéltek oda.

Felhasznált irodalom:

Goldfinger Ernő: https://hu.wikipedia.org/wiki/Goldfinger_Ern%C5%91, 2023. november 26.

Ernő Goldfinger: https://en.wikipedia.org/wiki/Ern%C5%91_Goldfinger, 2024. február 19.

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

École des Beaux-Arts: https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_des_Beaux-Arts, 2024. január 23.

Királyi Művészeti Akadémia: https://hu.wikipedia.org/wiki/Kir%C3%A1lyi_M%C5%B1v%C3%A9szeti_Akad%C3%A9mia, 2023. november 25.

Ian Fleming: https://hu.wikipedia.org/wiki/Ian_Fleming, 2024. január 31.

(képek: <https://hu.123rf.com/>)

CUBE rendszer – egy integrált megközelítés

A CUBE rendszer aktívan segít a betoniparnak fenntartani annak magas színvonalát, miközben a cementgyártás keményen csökkenti a környezeti hatásokat.



Az alacsonyabb klinkertartalmú cement és az újrahasznosított adalékanyagok használata a betongyártásban számos kihívást jelent a betonipar számára. E kihívás összetettségét tovább növeli a gyártási folyamatban felhasznált nyersanyagok (homok és kavics) regionális jellege.

A Mapei kifejlesztette a CUBE rendszert: egy olyan integrált megközelítést, amely a gyártás, a bedolgozás és a helyszíni munka különböző fázisaiban aktívan segíti az iparágat a magas színvonal megőrzésében, miközben csökken a környezeti terhelés. A rendszer új termékek, technológiák és eszközök biztosításával támogatja a betonipaci fenntarthatóbbá válását.



Új generációs adalékszerek

A DYNAMON CUBE a szuperfolyósítók új termékcsaládja, amelyet kifejezetten a fenntartható beton kihívásaira terveztek. A CEM III, CEM IV és CEM V-höz tervezett

polimereket használnak; újrahasznosított adalékanyagokat, mint például speciális abszorpciógátlókat (RE-CON AGG technológia); és speciális, fokozatosan felszabaduló polimereket, amelyek garantálják, hogy hosszabb ideig megmaradjon a bedolgozhatóság és az alacsony viszkozitás, anélkül, hogy a szilárdulási fázist késleltetnék.



Szilárdságnövelők

A MAPECURE termékcsalád a csökkentett klinkertartalmú és alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátású új cementekhez használt adalékszerke új generációja. Szilikát-hidrátok nanokompozitjain alapuló technológiákat alkalmaz, amelyek elősegítik a másodlagos nukleációt (SN), a fokozott puccolánreakciót (APO) és az alkáli aktiválást (AA). Ezek biztosítják a gyorsabb és hosszabb hidratációs reakciókat és a cementpaszták mikroszerkezetének jobb fejlődését, valamint rövid és hosszú távon egyaránt lehetővé teszik a nagyobb mechanikai szilárdság kialakulását.



Továbbfejlesztett felügyelet: a gyártástól a szállításig

A jó munkához jó eszközökre van szükség. A Mapei CIS (Concrete Industry Solutions – Betonipari megoldások) által most elérhető

eszközökkel gyorsabban és biztonságosabban valósíthatunk meg eredményeket. Hogyan történik ez? A válasz az eredmények adatainak elemzésében rejlik az új, fenntartható keveréktervek kifejlesztése, végrehajtása és szállítása során. Az adatokat a termelési lánc kritikus pontjain elhelyezett érzékelőkkel gyűjtik a nyersanyag nedvességtartalmától az építkezés helyszínére szállított beton nyomon követéséig, melyeket ezután speciálisan erre a célra kifejlesztett szoftverrel elemeznek. Ez az automatizált folyamat radikálisan lerövidíti az új keveréktervek kifejlesztéséhez, teszteléséhez és értékeléséhez szükséges időt. Emellett nagymértékben javítja a gyártás és a szállítás minőségellenőrzési folyamatát.

Gianluca Bianchin írása a Realtá Mapei International magazin 93. számában

Ha szeretne további szakmai cikkeket is olvasni, nézze meg tervezőinknek szóló tartalmainkat!



Már elsőre végleges építési megoldások

SZABVÁNYFIGYELŐ

2024. március

Nemzeti szabványok közzététele

MSZ EN 14944-1:2024

Cementtartalmú termékek hatása az emberi fogyasztásra szánt vízre. Vizsgálati módszerek. 1. rész: Gyárilag előállított cementtartalmú termékek hatása az érzékszervi paraméterekre

MSZ EN 16637-1:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. 1. rész: Útmutató a kioldódási vizsgálatok és további vizsgálati lépések meghatározásához

MSZ EN 16637-2:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. 2. rész: Vízzintes, dinamikus felszíni kioldódási vizsgálat

MSZ EN 16637-3:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. 3. rész: Vízzintes, felfelé áramlásos perkolációs vizsgálat

MSZ EN 17195:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szervetlen anyagok elemzése kivonatokban

MSZ EN 17196:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szervetlen anyagok királyvizes feltárása utólagos elemzéshez

MSZ EN 17197:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szervetlen anyagok elemzése kivonatokban és feltárás után. Induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrometriás elemzés (ICP-OES)

MSZ EN 17200:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szervetlen anyagok elemzése kivonatokban és feltárás után. Induktív csatolású plazma-tömegspektrometriás elemzés (ICP-MS)

MSZ EN 17201:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szervetlen anyag-tartalom. Elemzési módszerek királyvizes feltárás után

MSZ EN 17331:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szervesanyag-tartalom. Extrakciós és elemzési módszerek

MSZ EN 17332:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Szerves anyagok elemzése kivonatokban

MSZ EN 17516:2024

Hulladék. Építőanyagként felhasználható szemcsés szilárd anyagok jellemzése. Megfelelőségi kioldódási teszt. Felfelé áramlásos perkolációs vizsgálat

MSZ EN 17844:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. A policiklusos aromás szénhidrogén- (PAH-), valamint a benzol-, toluol-, etil-benzol- és xilol- (BTEX-) tartalom meghatározása. Gázkromatográfiás módszer tömegspektrometriás detektálással

MSZ EN 17845:2024

Építési termékek. A veszélyes anyagok kibocsátásának értékelése. Biocid szermaradékok meghatározása tömegspektrometriás detektálással, folyadékkromatográfiával (LC-MS/MS)

MSZ EN 12390-6:2024

A megszilárdult beton vizsgálata. 6. rész: Vizsgálati próbatestek hasító-húzó szilárdsága

MSZ EN 13369:2024

Előregyártott betontermékekre vonatkozó általános szabályok

MSZ EN 14488-3:2024

Lövelt beton (lőtt beton) vizsgálata. 3. rész: A szálerősítésű, gerenda alakú próbatestek (első repedési, legnagyobb és maradó) hajlító-húzó szilárdságának meghatározása

MSZ EN 13877-1:2024

Beton pályaszerkezetek. 1. rész: Anyagok

MSZ EN 13877-2:2024

Beton pályaszerkezetek. 2. rész: Beton pályaszerkezetek működési követelményei

Szabványok magyar nyelvű változatának megjelenése

MSZ 24803-7:2024

Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai. 7. rész: Előregyártott vasbeton szerkezetek

2024. február

Új európai szabványkiadványok

EN 14944-3:2023

Influence of cementitious products on water intended for human consumption. Test methods. Part 3: Migration of substances from factory-made cementitious products

EN 1097-1:2023

Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)



Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai – Előregyártott vasbeton szerkezetek

RÁCZ ATTILA ÜGYVEZETŐ TITKÁR, MABESZ



Az MSZT 2024. 03. 01-én jelentette meg az MSZ 24803-7:2024 Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai. 7. rész: Előregyártott vasbeton szerkezetek című szabványt.

A szabvány az előregyártott vasbeton szerkezetek térbeli elhelyezkedésének, mérethűségének, alakhűségének, helyi alakhűségének és felületi állapotának követelményrendszerét adja meg. Célja, hogy a vonatkozó és érvényben lévő európai szabványok keretein belül meghatározza az előregyártott vasbeton szerkezetek megjelenési módját igazoló vizsgálati szempontokat, valamint a hozzájuk tartozó vizsgálati módszereket, határértékeket és követelményeket.

A dokumentum nem vonatkozik a műtárgyak előregyártott beton- és vasbeton szerkezeteire, a sajátos építményszerkezetekre, valamint az épületet alkotó szerkezetek esetében a monolit (helyszínen gyártott)

beton- és vasbeton szerkezeteire. A szabványt az állékonyság szempontjából már elkészült és átvett szerkezetek esetén szabad alkalmazni. A szabvány az MSZ 24803-1 – Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai. 1. rész: Általános előírások című szabvány felépítésén és jelölésrendszerén alapul és azzal együtt kell alkalmazni.

Az MSZ EN 13369 – Előregyártott betontermékekre vonatkozó általános szabályok című szabvány megadja az előregyártott beton- és vasbeton termékekre vonatkozó általános szabályokat és előírásokat, míg az egyes termékekre vonatkozóan számos – az MSZ EN 13369 szabványhoz kapcsolódó – termékszabvány tartalmaz követelményeket. Ezen felül a betonszerkezetek kivitelezésére és azok megjelenési módjára vonatkozóan több európai szabvány is megad előírásokat, amelyek széles körűen és általánosan szabályozzák a kivitelezési tevékenységet, pl. az MSZ EN 13670 – Betonszerkezetek kivitelezése című szabvány. Azonban a beton- és vasbeton szerkezetek megjelenésével,

felületével kapcsolatos kivitelezési előírásokat számos európai uniós tagországban az egységes európai szabványokon (pl. a fent említettek) és műszaki irányelveken felül nemzeti keretek között is szabályozzák. Ezt a szerepet tölti be ez a szabvány is.

A szabvány alapjául szolgáló műszaki irányelvet (MI 24803-7) a Magyar Betonelemgyártó Szövetség (a szövetség szerkezetépítésben tevékenykedő tagvállalatai támogatásával, valamint ezen tagvállalatok által delegált szakértők segítségével és közreműködésével) a Szabvány és Minőség Kft. képviselőivel, Kapu Lászlóval és Hermann Jánossal együttműködve dolgozta ki. Az MSZ 24803-7:2024 szabvány a Magyar Betonelemgyártó Szövetség támogatásával valósult meg.

A szabvánnyal egyidejűleg az MSZT megjelentette az MSZT/MS 24802:2024 Mérési módszerek épületszerkezetek helyzetének megállapításához és ellenőrzéséhez című műszaki irányelvet is.

Ez a műszaki irányelv módszereket határoz meg bármely épületszerkezet térbeli elhelyezkedésének, mérethűségének, alakhűségének, helyi alakhűségének és felületi állapotának mérésére. A dokumentum megadja a javasolt mérőfelszerelés-variációkat és a mérési eljáráshoz tartozó elvárható használati pontosságot, valamint ennek biztosításához tartalmaz ajánlásokat és szükség esetén alkalmazható számítási eljárásokat. A műszaki irányelv 4. fejezete (Mérési módszerek) megegyezik az MSZ 24803-7:2024 szabvány B2. fejezetével (Mérési módszerek).

Az MSZT az MSZT/MS 24802:2024 műszaki irányelvet ideiglenes alkalmazásra szánja, amelynek érvényességi ideje öt év. Ez idő alatt az MSZT várja a műszaki irányelvet alkalmazók észrevételeit és visszajelzéseit (kép: Beton újság)



Minden építés alapja 2024 – Betonpályázat egyetemi hallgatóknak

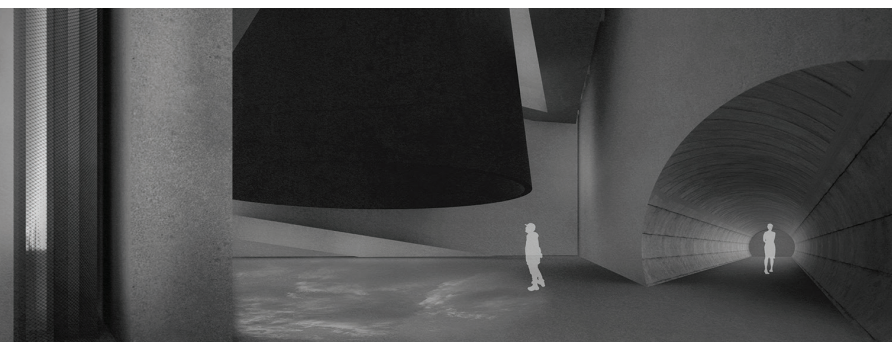
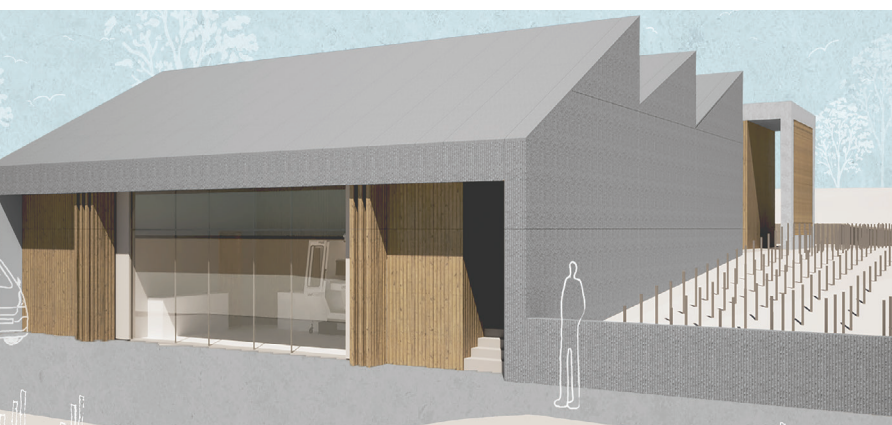
Betonzd be magad a szakmába szakdolgozatoddal, TDK-dolgozatoddal, házidolgozatoddal vagy féléves (komplex-, diploma-) terveddel!

Várjuk

- a betonból tervezett szerkezeti, előregyártott és kreatív megoldásokat,
- a beton előállításához szükséges anyagokhoz és technológiákhoz kapcsolódó konkrét, innovatív elképzeléseket.

Engedd el a fantáziádat, várjuk kreatív ötleteidet! Kíváncsiak vagyunk, hogy a jövő mérnökeként milyen világot, várost, épületeket álmolsz meg! Hogyan képzeld a jövő építését, a felhasznált anyagokat és azok előállítási technológiáját? **Légy merész, ötletes!**

A kiíró célja megismerni és megismertetni azon **megoldásokat**, amelyeknek tervezése során **elsődlegesen alkalmazott anyagként betont és előregyártott vasbeton szerkezeteket használnak**, továbbá **bemutatni** azokat a jövőbe mutató **technológiákat**, amelyek a **beton és alapanyagainak előállításához, alkalmazásához kapcsolódnak**, kiemelt figyelemmel a **körforgásos, karbonsemleges gazdaság** kihívásaira adott válaszok és megoldások bemutatására.



Pályázni **2 kategóriában** lehet:

- **Betonépítés, építészet**
- **Anyag és előállítási technológia**

A beérkezett munkákat független zsűri értékeli, a nyertesek pénzjutalomban részesülnek!

Beadási határidő:
2024. június 30. 24:00

További információ: beton.hu/palyazat

