

SZAKMAI HAVILAP
2013. MÁRC.-ÁPR.
XXI. ÉVF. 3-4. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

**MC-
PowerFlow**
Folyósítószer
kompromisszumok
nélkül

www.mc-bauchemie.hu



**A betonipar egy kemény szakma.
Vegye fel a kesztyűt!**

Próbálja ki a folyósítószer legütősebb újdonságát! Az MC-PowerFlow a gyártástól a bedolgozás pillanatáig biztosítja a betonok optimális konzisztenciáját. Ráadagolás és kompromisszumok nélkül.

INNOVATION IN BUILDING CHEMICALS



TARTALOMJEGYZÉK

3 Hengerelt betonburkolatok 1.

DR. LIPTAY ANDRÁS

7 Búcsú Dr. Balázs Györgytől, a beton nagy tisztelőjétől

ASZTALOS ISTVÁN

8 Kérdőjelek a beton teljesítmény nyilatkozatához

SZELESTEY LÁSZLÓ

11 Teljesítésigazolás 2.

CSORBA GÁBOR

12 Víz záró beton

4. rész: Víz záróság vizsgálat

DR. KAUSAY TIBOR

A beton víz zárósága a tárolási módtól függetlenül akkor megfelelő, ha a vizsgálat eredményeként minden egyes próbatesten a vízbehatolás mélysége XV1(H) környezeti osztály esetén legfeljebb 60 mm (jele: vz 60), XV2(H) környezeti osztály esetén legfeljebb 40 mm (jele: vz 40), XV3(H) környezeti osztály esetén legfeljebb 20 mm (jele: vz 20).

18 A Semmelrock a köztéri felhasználásban

20 Új formában a CEM I 52,5 R - Királykék Rapid cement

LÁNYI GYÖRGY - MIEDZIAK MIROSLAW - ZADRAVECZ ZSÓFIA

24 Murexin műgyanta padlóbevonati rendszer, ipari padlók, 1. rész

7, 10, 17 Könyvjelző

10, 22, 24 Hírek, információk

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ ATILLÁS BT. (23.) ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (17.)
- ◆ BETONPARTNER KFT. (10.) ◆ CEMKUT KFT. (19.)
- ◆ MC-BAUCHEMIE KFT. (1.) ◆ MUREXIN KFT. (14.)
- ◆ SEMMELROCK STEIN+DESIGN KFT. (20.)
- ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. (19.) ◆ TLI ZRT. (10.)
- ◆ VERBIS KFT. (22.) ◆ WOLF SYSTEM KFT. (23.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ATILLÁS BT. ◆ AVERS KFT. ◆ A-HÍD ZRT.
- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. ◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT. ◆ CEMKUT KFT.
- ◆ ÉMI NONPROFIT KFT. ◆ FRISSBETON KFT.
- ◆ GSV KERESKEDELMI KFT. ◆ LAFARGE CEMENT MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.
- ◆ MUREXIN KFT. ◆ PFEIFER-GARANT KFT.
- ◆ SEMMELROCK STEIN+DESIGN KFT.
- ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. ◆ SW UMWELT-TECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.
- ◆ VERBIS KFT. ◆ WOLF SYSTEM KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagi, médiapartneri díj (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:

140 500, 280 500, 561 500 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag, médiapartner részére

Színes: B I borító	1 oldal 171 000 Ft;
B II borító	1 oldal 154 000 Ft;
B III borító	1 oldal 138 000 Ft;
B IV borító	1/2 oldal 82 500 Ft;
B IV borító	1 oldal 154 000 Ft

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak duplán értendők.

Hirdetési díjak nem partner részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 34 000 Ft;
1/2 oldal 65 500 Ft; 1 oldal 128 000 Ft

Előfizetés

Egy évre 5800 Ft.

Egy példány ára: 580 Ft.

BETON szakmai havilap

2013. márc.-ápr., XXI. évf. 3-4. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar Cementipari Szövetség, www.mcsz.hu
1034 Budapest, Bécsi út 120.
telefon: 250-1629, fax: 368-7628

Felelős kiadó: Szarkándi János

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka
telefon: 30/267-8544

Tördelő szerkesztő: Tóth-Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője:

Asztalos István (tel.: 20/943-3620)

Tagjai: Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: Sz & Sz Kft.

Nyilvántartási szám: B/SZI/1618/1992,
ISSN 1218 - 4837

Honlap: www.betonujsg.hu

Hengerelt betonburkolatok 1.

DR. LIPTAY ANDRÁS

Betonburkolatot már a XIX. század második felében építettek, de a betonburkolatok nagyobb arányú építésére csak az I. Világháború után, a motorizáció fejlődésének hatására került sor. A motorizáció fejlődése az Amerikai Egyesült Államokban volt a leggyorsabb. 1925-ben az USA-ban a betonburkolatú utak hossza már 50.000 km és ebből 27.000 km négy forgalmi sávval, kétoldali leállósávval épített autópálya volt.

Németországban a betonburkolatok építésének nagyarányú fejlődése az 1930-as években kezdődött és 1939-ben a németországi betonburkolatok felülete már 63 millió m²-t tett ki.

A betonburkolatok építésének fejlődését az is elősegítette, hogy a betonburkolatok építéséhez kifejlesztették a döngölőpallós finisereket, melyekkel már 10 órás műszakban naponta 300 m előrehaladást értek el. A továbbfejlesztett vibropallós finiserekkel viszonylag egyenletes felületű betonburkolatokat állítottak elő, de a forgalomban résztvevő járművek sebességének növekedésével a betonburkolatok felületi egyenletességének további javítása időnként szükségessé vált. A betonburkolatok építéséhez ezért a beépítő gépeket, gépláncokat rendszeresen továbbfejlesztették, azok egyre bonyolultabbak és nagyobb értékűek lettek.

1. Hengerelt betonburkolatok építésének kezdetei

Az 1950-es éveket követően a kisebb területek burkolására - melyeknél azonban a nagy teherbíró képesség fontos - kialakult annak igénye, hogy a költségek csökkentésével kellene lehetővé tenni a betonburkolatok építését. A burkolat betonját hengerekkel lehet legegyszerűbben és leggyorsabban betömöríteni. A hengerelt betonburkolatokat az Amerikai Egyesült Államokban, Kanadában és Svédországban az 1970-es éveket követően kezdték

építeni [2] [3] [4], és ezt az építési módszert egyre elterjedtebben alkalmazzák mind a mai napig.

A betonburkolatokról 2012. évben írt és megjelent könyv [1] a hengerelt betonburkolatokról is beszámolt, de a könyv szerkesztési elvei miatt a tervezési, szerkezeti és építési részek külön-külön fejezetekbe kerültek, mely a hengerelt betonburkolatok technológiájának átfogó megismerését, áttekintését nem könnyíti meg. A hengerelt betonburkolatokról írt szövegrészeket terjedelmi okok miatt is csökkenteni kellett. Ezért úgy gondolom, hogy a jelenlegi beszámoló a hengerelt betonburkolatokról hasznos lesz.

A hengerelt betonburkolat szerkezete általában nem tér el a hézagolt betonburkolat szerkezetétől, akkor, ha a burkolatot hézagokkal kisebb betontáblákra osztják. A hengerelt burkolatokat azonosan kell az igénybevételre méretezni, mint a szokásos betonburkolatokat. A szerkezete a legtöbbször a hézagolt betonburkolatokkal azonos. Néha azonban előfordul, hogy hézagok nélkül építik meg a hengerelt betonburkolatokat és a kialakuló repedések teszik lehetővé a betonburkolatnak a hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező mozgásait.

A hengerelt betonburkolat építési módszere viszont jelentősen eltér a betonburkolat építésének és tömörítésének szokásos módszerétől.

Kenneth D. Hansen [2] az Amerikai Egyesült Államokban az 1984-1987 években épített 8179 m²-nél nagyobb alapterületű, összesen 18 hengerelt betonburkolat építéséről számol be, melyek felülete 1.199.334 m² (ez a felület kb. 200 km hosszú, 6 m széles útfelületnek felelne meg).

Az európai országok közül Svédországban szintén az 1980-as években kezdtek hengerelt betonburkolatokat építeni, a tapasztalatokat és eredmé-

nyeket Ronny Anderson ismertette az American Concrete Institute 1987. évi kiadványában [3].

Külföldön a hengerelt betonburkolatokat elsősorban a nagy tengelyterhelésű, lassú járművek burkolataként alkalmazták nagyon sok helyen, például kikötők rakodóterületeinek burkolataként, olyan üzemi szállító, tároló és rakodóterületek burkolataként, melyeken a szállító és a rakodógépek nagyon nehéz terheléssel veszik igénybe a burkolatot. A hengerelt betonburkolatok egy részénél a hézagok kialakítását nem tartják szükségesnek. A hézagkialakítás nélküli hengerelt betonburkolatok építéséről írt beszámolókból arra lehet következtetni, hogy a költségek csökkentése [4], az építés minél gyorsabb kivitelezése és befejezése [6], vagy az épített burkolat feltételezhetően ideiglenes jellegű használata [5] miatt nem tartották szükségesnek a hézagok kialakítását.

Az USA Oregon államában a Portlandi Kikötő kiszolgálására tervezett Portlandi Nemzetközi Repülőtérre a sugárhajtású repülőgépek parkolóját is hengerelt betonburkolattal építették [4]. A hengerelt burkolat építésénél a sávok hosszcsatlakozásánál hézagokat alakítottak ki, de keresztirányban csak a napi leállásoknál készítettek munkahézagokat. A hézagok és keresztrepedések kitöltésére egész szokatlan megoldást választottak, mert homok/epoxi-gyanta 6/1 arányú keverékkel töltötték ki azokat, hogy az adalékanyag szemek ne tudjanak kimozdulni.

Kanada British Columbia tartományában 1976-ban alkalmaztak először hengerelt betonburkolatot fatörzs osztályozó telepen, majd ezt követően több hasonló tároló, fafeldolgozó üzem fejlesztésénél építettek hengerelt betonburkolatokat [5]. A hengerelt burkolat legnagyobb szemnagyságát kezdetben 40 mm-ben határozták meg, de több építési létesítményen szerzett tapasztalataik alapján megállapították, hogy a burkolat sima, egyenletes felületének kialakításához a D=40 mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyag nem alkalmas, értékelésük

szerint a szemmagyság $D = 22$ mm-nél nagyobb ne legyen.

Magyarországon az egyik első, hengerrel tömörített betonburkolati réteg a mezőkövesdi repülőtérén a 3500 m hosszú és 80 m széles kifutópályánál a 40 cm vastag betonburkolat alsó 20 cm vastag rétegének 1956. évben készült része. A futópálya keleti végén a teljes 80 m-es szélességű betonburkolat 400 m hosszú szakasza épült meg így 1956-ban. Az alsó, 20 cm vastag réteget kézi erővel terítették el és acélköpenyes hengerrel tömörítették, majd a következő 20 cm vastag betonréteghez szükséges betont ismét kézi-erővel elterítve, Vögele betonfiniser tömörítette és simította le. Ennek építése ezért inkább hasonlítható a beton burkolatalapok hengerekkel történő építéséhez.

Az 1956 utáni években a további szakaszokon a 40 cm vastag betonburkolatot szintén két rétegben építették, de mindkét réteget betonfiniserrel tömörítették.

Magyarországon az első igazi hengerelt betonburkolatú kísérletet a Betonútépítő Vállalat építette 1988. október 20-án. A hengerelt betonburkolatot az Ócsai Erdészeti Fatelepen a 860 m² területű tároló és rakodóterület burkolására készítették, a 15 cm vastag C8 jelű sovány beton réteg építése helyett. A beton adalékanyagának szemeloszlását nagyobb finomrész tartalommal tervezték meg, a betonburkolat betonját 350 kg/m³ cementtartalommal és zúzottkő adalékanyaggal készítették.

A betont földnedves, illetve alig földnedves konzisztenciával építettek be a C8 jelű beton helyett. A keverőtelepről helyszínrre szállított betont aszfalt finiserrel terítették el sávokban, majd SGV 16 gumihengerrel és W-854 vibrohengerrel tömörítették. Az első betonszállítmány víztartalma a hengeres tömörítéshez soknak bizonyult, ezért a vízadagolást tovább csökkentették. Így már az alig földnedves konzisztenciájú betonréteg tömörítése és a felület kialakítása a tervezettnél felelt meg. A fejlesztési kísérletről és eredményeiről, a közreműködő szak-

emberek tanulmányban számoltak be.

Magyarországon hengerelt betonburkolatok az első kísérleti burkolatot követően nem épültek, de aszfalt és beton burkolatok alá sok helyen építettek beton vagy hidraulikus kötőanyagú alapréteget és ezeket a rétegeket mindig hengerekkel tömörítették. A beton alapréteg összetételénél, a szükséges víztartalom meghatározásához figyelembe vették az adalékanyag és/vagy a cementtel együttes teljes anyagkeverék Proctor vizsgálattal meghatározott legkedvezőbb tömörítési víztartalmát.

A hengerelt betonburkolatoknál a betonkeverék összetétele a vibrátorokkal bedolgozható burkolati betonok összetételétől különbözik, és a beton betömörítésének módszere lényegesen eltér a vibrátoros tömörítéstől.

Az eltéréseket a következő fejezetekben ismertetjük.

2. Hengerelt betonok összetétele

[3], [4], [5], [6].

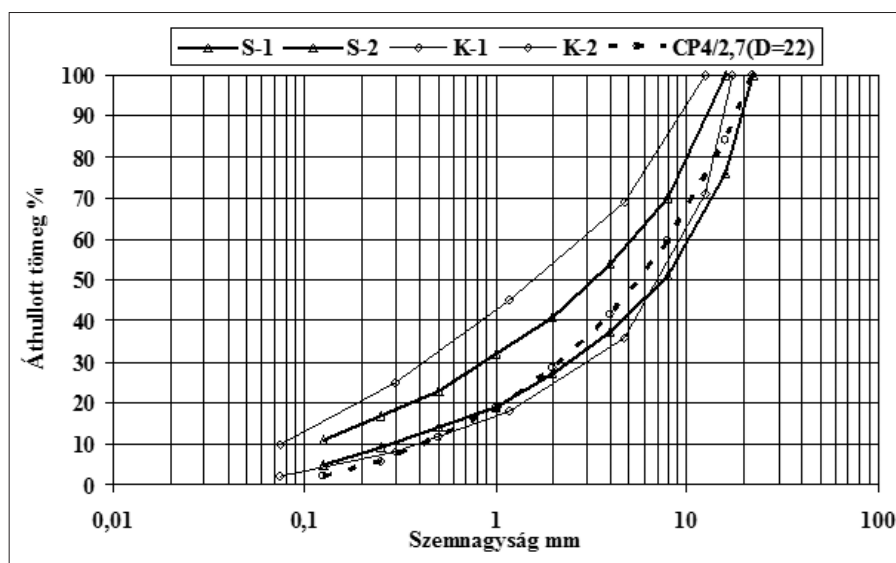
Az Amerikai Egyesült Államokban az American Concrete Institute 1987. február 2-án a hengerelt betonburkolatok témakörében konferenciát szervezett. A konferencián a kutatók beszámoltak a különböző országokban épült hengerelt betonburkolatokról és azokról a tapasztalatokról, melyeket az építés és a hengerléses tömörítés közben szereztek.

Az amerikai, kanadai és svédországi építési tapasztalatok alapján a kutatók a beszámolóikban a beton összetételére vonatkozó eredményeiket is ismertették. A beton összetételére a legfontosabb megállapításuk, hogy a hengerekkel tömörített beton adalékanyagának szemeloszlása a szokásos összetételű és a szerkezetekbe vibrátorokkal tömörített betonoknak az adalékanyagától eltérő szemeloszlású legyen. A hengerekkel tömörített betonokban a finom szemmagyságú anyagréz arányát növelni kell, a beton telítettségének eléréséhez.

Svédországban a hengerelt beton adalékanyagának legnagyobb szemmagysága legfeljebb 22 mm lehet, de gyakran használnak $D = 16$ mm legnagyobb szemmagyságú adalékanyagot hengerelt betonhoz. Ezt elsősorban a szétosztályozódás megelőzése érdekében tartják fontosnak. A beton nagy sűrűségének és vízzáró felületének kialakításához viszont a finom szemmagyságú anyagréz-tartalom jelentős növelését szükségesnek tartják.

Svédországban a hengerelt betonburkolatok szilárdságát a nyomószilárdsággal határozták meg. A nyomószilárdság átlaga 28 napos korban ≥ 40 N/mm² legyen.

Adalékanyagként mind a természetes aprózódású, mind a zúzott anyag megfelel a hengerelt beton részére is. A természetes aprózódású homokos kavicsok szétosztályozódási



1. ábra Hengerelt beton $D = 22$ mm legnagyobb szemmagyságú adalékanyagának kanadai és svéd határgörbéi

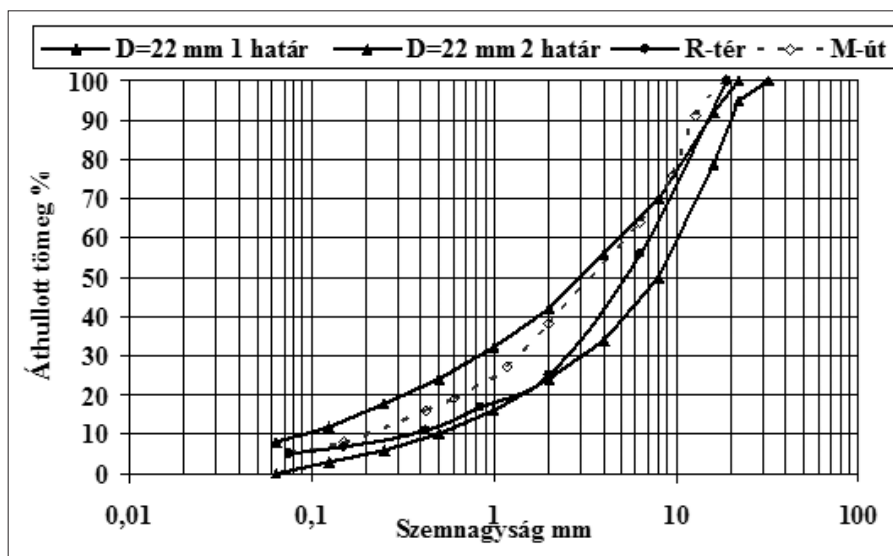
veszélye jelentősebb. A zúzalékok, zúzottkövek szétosztályozási veszélye kisebb, és a zúzott anyagokkal készített hengerelt beton teherbíró képessége már megszilárdulás előtt is jelentős.

Az adalékanyag szemeloszlására a Svédországban alkalmazott határgörbét az 1. ábra mutatja **S-1** és **S-2** jelöléssel.

Kanadában a különböző faipari telepeken, szállító utakon és egyéb létesítményeken épített hengerelt burkolatokkal szerzett 10 éves tapasztalataik alapján Robert W. Piggott [5] is arról számolt be, hogy a 40 mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyaggal a betonburkolaton zárt felületet nem lehet kialakítani, ezért véleménye szerint a legnagyobb szemnagyság 22 mm-nél nagyobb ne legyen.

A kanadai tapasztalatok alapján az egyre nagyobb ütemben épülő hengerelt burkolatokhoz a megfelelőnek bizonyult adalékanyagok szemeloszlásának szélső értékeit összekötve, a megfelelő és alkalmas szemeloszlási tartomány határgörbéit határozták meg. Ezek az adalékanyagok a nagyobb finomrész tartalmukkal és kisebb legnagyobb szemnagyságukkal tömör és sima, zárt felületű betonréteget eredményeztek. A kanadai tapasztalat szerint a hengerelt betonburkolatok adalékanyagának szemeloszlására megfelelőnek tartott határgörbét szintén az 1. ábrában tüntettem fel **K-1** és **K-2** jelöléssel. A $\geq 4,8$ N/mm² hajlító-húzószilárdságú hengerelt betonburkolatok építésének jelentős fejlesztésére látnak lehetőséget mind Kanadában, mind az Amerikai Egyesült Államokban [5]. A cikk nem említi, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a közúti betonburkolatok méretezésénél a beton hajlító-húzószilárdsága 90 napos korban legalább 4,8 N/mm² előírt értéket el kell érje.

A szemeloszlásokból jól látható, hogy az **S** (svéd) és a **K** (kanadai) jelölésű görbék finomrész tartalma hasonló, a két előírt tartomány között az a különbség, hogy a **K** jelöléssel szélesebb tartományú határoknak



2. ábra A magyarországi hengerelt betonburkolatok ($D=22$ mm) adalékanyagának szemeloszlási határgörbéi és az Ócsai kísérleti hengerelt betonburkolat szemeloszlása

megfelelő szemeloszlásokat tartanak elfogadhatónak.

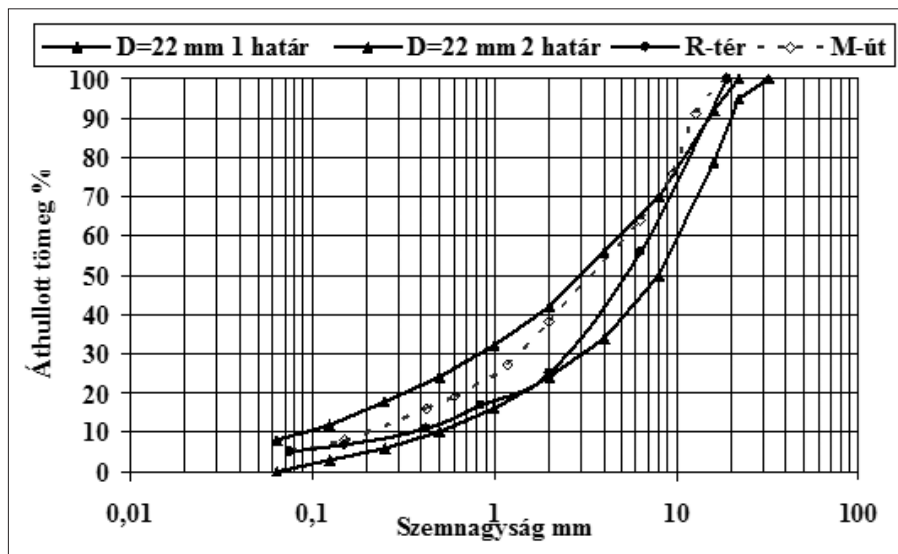
Az 1. ábrában feltüntettem **CP4/2,7 (D=22)** jelöléssel az ÚT 2-2.301:2006 útügyi műszaki előírásban a $D=22$ mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyag szemeloszlásának határgörbéje alapján kiszámolt szemeloszlási középgörbét. A középgörbe jól mutatja a finom szemnagyságú anyagrésznek a hengerelt betonburkolathoz viszonyított hiányát. Ez a középgörbe a vibrálással tömörített betonburkolatokra érvényes.

Szemnagyság (mm)	Előírt határérték	
	alsó határ	felső határ
Áthullott tömeg (%)		
32	100	100
22	95	100
16	79	92
8	50	70
4	34	56
2	24	42
1	16	32
0,5	10	24
0,25	6	18
0,125	3	12
0,063	0	8

1. táblázat A magyarországi hengerelt betonburkolatok ($D=22$ mm) adalékanyagának szemeloszlására előírt határértékek
(finomsági modulus $m_A=6,58$; $m_F=5,46$)

A hengerrel tömörített betonoknál a tömörítéshez szükséges legkedvezőbb víztartalom kevesebb, mint a vibrálással tömörítetté, ezért a cementpép hiányát finom szemnagyságú anyaggal (pl. kőzetliszttel) kell növelni, hogy a kőváz hézagainak kitöltésével a beton telítettsége elérhető legyen. A hengerrel tömörített betonhoz a magyarországi éghajlati, környezeti és építőanyag körülmények figyelembe vételével meghatározott, $D=22$ mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyag megfelelő szemeloszlású határgörbéit az 1. táblázatban és a 2. ábrában adjuk meg.

A 2. ábrában az ócsai kísérleti hengerelt betonburkolathoz összeállított adalékanyag keverék szemeloszlását is feltüntettem. A szemeloszlás finomsági modulusa $m_{\text{ócsa}} = 6,16$. A szemeloszlási ábrán a határgörbékkel ellenőrizhető az ócsai kísérleti beton adalékanyagának szemeloszlása. Az adalékanyag keverék finomrésze a 0,25 mm-nél nagyobb szemnagyságok esetében megfelelő, de a $<0,5$ mm szemnagyságok mennyisége kevés. A mosással osztályozott homokból a 0,5 alatti szemek hiányzanak, ez részben kedvező, mert így agyagásványoktól mentes az adalékanyag. A kísérlet idején a keverőtelep még nem készült fel kőzetliszt (pl. mészkőliszt) adagolásra. A finom rész hiányát 50-100 kg mészkőliszt adagolással lehetett volna megszüntetni.



3. ábra A repülőtéri parkoló (jele R-tér) és a megyei szállítóút (jele M-út) hengerelt betonburkolatához használt adalékanyagok szemeloszlása és a $D=22$ mm szemnagyságú határgörbék

A betonburkolat első szállítmányának bedolgozásakor a finom rész hiánya miatt tapasztalták a bedolgozásnál a szükségesnél képlékenyebb konzisztenciát, melyet a további szállítmányok víztartalmának csökkentésével tudtak korrigálni. Ez egyébként a közetliszt adagolásával is elérhető lett volna.

Az előzőekben már említett Portlandi Nemzetközi Repülőtérén a sugárhajtású repülőgépek parkolóját és a megyei szállító út burkolatát szintén hengerelt betonburkolattal építették és a beszámolóban mindkét létesítményhez használt adalékanyag szemeloszlását is megadták [4]. A szemeloszlásokat a 3. ábra mutatja, melyben a 2. ábrában bemutatott határgörbék is feltüntettük, annak érdekében, hogy a határgörbékkel a finom szemnagyságú rész növelt arányának megfelelése megítélhető legyen.

A magyarországi szélsőséges éghajlati körülmények miatt szükséges, hogy a burkolatok betonjai fagyállóak és a hóolvasztó sózásnak is ellenállóak legyenek. Az olvasztó sózásnak ellenálló betonban buborékképző adalékszerrel megfelelő buborék-eloszlást kell kialakítani. Ezt a betonhoz kevert adalékszerrel lehet elérni akkor, ha a friss betonban 3%-nál nagyobb légtartalmat sikerül a friss betonba bevinni az adalékszerrel. Friss föld-

nedves betonkeverékbe az adalékszerrel a szükséges levegő térfogatot bevinni és buborékok formájában a betonban elosztatni nagyon nehéz vagy nem is lehet. Ehhez a beton túl merev, keverés közben az esetleg kialakult buborékok elnyíródnak, de valószínűbb, hogy ki sem tudnak alakulni.

Az ócsai kísérleti munkán a buborékok kialakulásának hiánya miatt a kísérletet irányító technológiai vezetők megváltoztatták a keverési, adagolási rendet a következőkre:

- 5/12 zúzalék kimérése és adagolása a keverőbe,
- cement mérése és a keverődobba adagolása,
- víz kimérése és adagolása a keverékhez + buborékképző adalékszer adagolása,
- keverés 60 másodpercig,
- többi anyag adagolása,
- keverés az anyagok egyenletes elosztatásáig.

Az ilyen módon kimért anyagokkal és keveréssel a megkevert friss betonban 4,1%-4,7% közötti levegőtartalmakat mértek!

Ebben az adagolási és keverési sorrendben tehát a levegő szükséges térfogata a betonba bekeverhető. A buborékok méretéről és eloszlásukról (távolsági tényező méretéről) ismeretünk nincs.

A mikro-méretű buborékok kialakításának másik lehetősége az adalék-

szerként megvásárolható, mesterségesen készített buborék-pasztá kimérése és adagolása a keverődobba.

A kísérleti hengerelt betonburkolat építését követően 1998. évben épült meg az 56 számú főút Szekszárdot megkerülő szakasza, melynek soványbeton alaprétegét hengerrel tömörítették. A 4. ábrán látható a gréderrel terített, vibrohengerrel és gumihengerrel tömörített réteg. Az ábrán látható útszakaszon próbáltuk ki először a hazai fejlesztés keretében legyártott hézagoló gépet (10. ábra).

A külföldi kutatóknak az anyagokra és a beton összetételére vonatkozó véleményeik megerősítették az általunk is megállapítottakat, hogy a szemeloszlás finom részének növelésén és a betonkeverék víztartalmának beszabályozásán kívül más változtatásra nincs szükség. A beton összetételét a szilárdsági és tartóssági követelményeknek megfelelően szükséges meghatározni. A követelményeket az ÚT 2-2.301:2006. utügyi műszaki előírás tartalmazza, attól eltérő követelményt nem kell előírni. A betonkeverék víztartalmának meghatározásánál az MSZ EN 13286-2 szabvány szerint a módosított Proctor vizsgálattal meghatározott legkedvezőbb tömörítési víztartalmat szükséges figyelembe venni.



4. ábra Az 56-os számú főút Szekszárdi elkerülő szakaszán hengerelt beton burkolatalap

Búcsú Dr. Balázs Györgytől, a beton nagy tisztelőjétől

ASZTALOS ISTVÁN főtktár
Szilikátipari Tudományos Egyesület

Búcsúzom tanáromtól (aki elhunyt 2013. február 5-én), a beton legendás professzorától, a Szilikátipari Tudományos Egyesület vezetősege nevében is.

Balázs tanár úr meghatározó egyénisége volt szakmánknak. Építész- és építőmérnökök generációit oktatta, tanította az építőanyagok ismeretére és szeretetére. Mindig jóindulattal állt hivatása magaslatán, és szerényen osztotta meg velünk hatalmas tudását. A vizsgákon is mindig azt éreztem, hogy most is inkább tanítani akar, és nem csak a tanultakat számon kérni.

Idősebb éveiben, amikor az oktatástól már visszahúzódott, még jelentős mennyiségű szakirodalommal gazdagította a magyar műszaki életet. Könyveit még hosszú évtizedekig fogják forgatni a tudásra vágyó mérnökök generációi. Mindig öröm volt számomra, valahányszor csak felkeresett munkahelyemen egy-egy munkámat érintő fejezet lektorálása céljából. Még tavaly is eljött hozzám, útban az Akadémiai Kiadóhoz, de akkor már csak a földszinten ültünk le a Sika Prielle Kornélia utcai épületében. Az ezt megelőző évben ugyanis még feljött hozzám a lépcsőn a második emeletre.

Szívén viselte nem csak a tudományt, hanem annak átadását, közkinccsé tételét is. E munkája során alapította meg a Szilikátipari Tudományos Egyesület mai Beton Szakosztályának elődjét, amely 1977-ben tartotta alakuló ülését. A Beton Szakcsoport először még a Cement Szakosztály keretein belül működött és csak 1998-



ban alakult át önálló Beton Szakosztállyá. Mégis ez a kezdeti, mintegy húsz évig tartó „szakcsoport-időszak” volt működésének fénykora. Balázs professzor úr volt a csoport elnöke és lelke. Ebből is látszik, hogy nem a rang, hanem a tudás átadásának lehetősége volt fontos számára. Nagyon sok kiváló rendezvény fűződik nevéhez. Sohasem felejttem el azt az 1996-ban megtartott rendezvényt, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia budavári dísztermében rendezett, és amelyre meghívhattam egy német előadó kollégát a beton adalékszerekkel kapcsolatban.

Még egy kedves szakmai emlékemet szeretném felidézni a tanár úrról. Az 1990-es évek elején a BVM Mérnöki Kft.-nél dolgoztam. Mérnök kollégáimmal együtt megörököltük a nagyvállalat nyomdáját és nem igazán tudtuk, hogy mit kezdjünk vele. Ekkor

támadt az ötletünk, hogy adjunk ki egy szakmai folyóiratot. Ezzel indult útjára a Beton című lap, amelynek első mutatvány számát 1992 decemberében nyomtattuk ki meglehetősen kezdetleges körülmények között. Professzor úr volt az, aki támogatott ebben a szándékunkban és miután felkerestem, megírta nekem azt a bevezetőt, amit azután a címlapra is tettünk. Ebben is arra mutatott rá, hogy milyen fontos a szakmai tapasztalatcsere, a tudás átadása és természetesen nem felejtkezett el kedves Egyesületéről sem. Idézem a bevezető utolsó bekezdését: „Aki pedig vitatkozni szeret, az lépjen be a Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton Szakcsoportjába, ahol évente mintegy 6 ankétot tartottunk eddig. Úgy vélem, hogy a Beton c. havilap és az egyesületi munka jól kiegészítik egymást.”

Szerénységére és jó humorára is jellemző, hogy miután leköszönt erről a tisztségéről, engem mint főtktárt mindig főnökének nevezett. Kedveségére pedig jellemző, hogy sohasem felejtett el csokoládét vinni a hölgyeknek, valahányszor csak bement az Egyesületbe.

Kedves Professzor Úr!

Emlékemben, szakmámban és szívemben megőrizlek, nyugodj békében!

KÖNYVJELZŐ

Az Akadémiai Kiadó gondozásában
2012. év végén megjelent

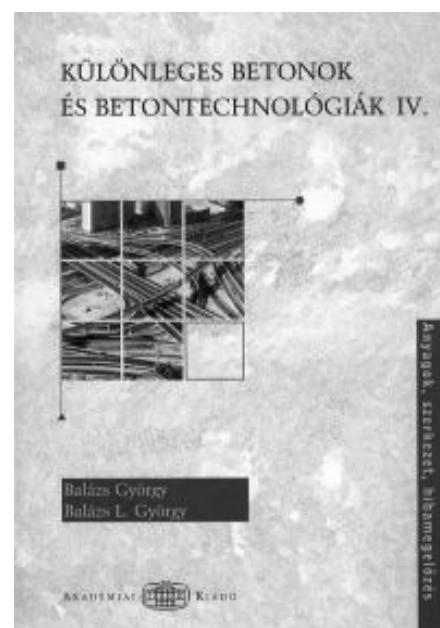
Balázs György - Balázs L. György:
Különleges betonok és
betontechnológiák IV.

című könyv.

A tartalomról:

- víz alatti betonozás,
- alkáli-kovasav és alkáli-karbonát reakció és megelőzése,
- hő- és tűzálló betonok,
- útbeton (betonutak, repülőterek, térburkolatok betonjai),
- építőkövek vizsgálata útépitési alkalmasság szempontjából.

A kötet segítséget szeretne nyújtani betontechnológusok és szakmérnökök számára a betonok és betontechnológiák tudatos alkalmazásához.



*Dr. Balázs György professor emeritus
templomi búcsúztatásán elhangzott beszéd
szerkesztett változata.*

Kérdőjelek a beton teljesítmény nyilatkozatához

SZELESTEY LÁSZLÓ minősítő mérnök

TLI Technológiai, Laboratóriumi és Innovációs Zrt. Tanúsító Iroda

Helyzetkép

A „BETON” újság 2013. január-február havi számában áttekintést kaphattunk a 2013. július 1-től hatályos 305/2011/EU rendeletről. A cikk a nem harmonizált műszaki specifikációkkal szabályozott termékeket - amely a transzportbeton is - úgy említi, mint azt a területet, melyen „további kérdőjelek mutatkoznak”.

A 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendeletet felváltó, kérdőjeleket megválaszoló kormányrendelet tervezete letölthető a kormány honlapjáról (<http://www.kormany.hu/hu/dok>).

„Az építési termékek építménybe történő betervezésének és beépítésének részletes szabályairól szóló Korm. rendeletet”-et ugyan a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának, iránymutatásként viszont már figyelembe vehetjük.

A rendelet tervezet szerint építési termék az építménybe akkor építhető be, ha a termék teljesítményét a rendelet 5. § b) bekezdése szerint „a termékre vonatkozó harmonizált európai szabvány hiányában a (2) és (3) bekezdés szerinti teljesítménynyilatkozat igazolja”,

azaz „(2) Az (1) bekezdés b) pontjában meghatározott esetben a teljesítménynyilatkozatot nem harmonizált európai szabvány, nemzetközi szabvány, magyar nemzeti szabvány, vagy 2013. július 1-je előtt kiadott hatályos építőipari műszaki engedély alapján is ki lehet állítani, ha a felsorolt dokumentumokból az építési termék tervezett felhasználása szempontjából lényeges, alapvető termékjellemzők, ezek vizsgálatának, értékelésének módszerei és a teljesítmény állandóság értékelésének és ellenőrzésének a 305/2011/EU rendelet V. melléklete szerinti rendszere meghatározható”.

A Teljesítménynyilatkozat rendelet által előírt, minimális tartalma:

„a) a terméktípus meghatározását, amelyre a teljesítménynyilatkozatot kiadták,

b) az építési termékek teljesítmény állandóságának értékelési és ellenőrzési rendszerét, a 305/2011/EU rendelet V. mellékletben szereplő rendszernek vagy rendszereknek megfelelően, (tervezett betonnál ez 2+)

c) az egyes alapvető jellemzők értékelésére használt szabvány, nemzeti műszaki értékelés vagy a 11. § szerinti építőipari műszaki engedély hivatkozási számát és kibocsátási dátumát, (MSZ 4798-1:2004)

d) az építési termék rendeltetését, a gyártó által figyelembe vett tervezett beépítési módját,

e) a nyilatkozatban szereplő egy vagy több rendeltetés vonatkozásában az alapvető jellemzők felsorolását,

f) az építési termék teljesítményét, a nyilatkozatban szereplő egy vagy több rendeltetés szempontjából releváns alapvető jellemző tekintetében az 1. melléklet figyelembe vételével,

g) az építési termék-szintek vagy osztályok szerinti, vagy leírásban, vagy számítás eredményeképpen megadott teljesítményét a jogszabályban előírt követelményekre vonatkozóan,

h) a c) pontban felsorolt, olyan alapvető jellemzők tekintetében, amelyekre nincs megállapítva a termék teljesítménye, az NPD (No Performance Determined – nincs meghatározott teljesítmény) betűket kell feltüntetni.”

A rendelet-tervezet hivatkozott 1. melléklete - mely mintegy 35 termékcsoporthal foglalkozik - nem fedi le teljeskörűen a nem harmonizált területet, így a beton megadandó teljesítmény jellemzőit sem szabályozza. **A beton gyártójának feladata tehát az építési termék tervezett felhasználása szempontjából lényeges, alapvető termékjellemzők megadása egy teljesítmény nyilatkozatban.**

Az üzemi gyártás ellenőrzés tanú-

sítása során számos alkalommal szembesültem a beton teljesítményére vonatkozó MSZ 4798-1:2004 NAD eltérő értelmezéseivel, hibáival. A betonpiac szabályozottságához egyértelmű teljesítményjellemzők meghatározása szükséges, ennek érdekében felhívnom a figyelmet az alábbi teljesítményjellemzők kérdéseire.

A beton mennyisége

Az eladó és a vásárló általában köbméterben állapodik meg a beton árában, a gyártó ezzel szemben tömeg szerint adagolja az összetevőket. A tömeg és a térfogat közötti összefüggést a beton testsűrűsége szolgáltatja. Ezért a kereskedelem tisztasága szempontjából elengedhetetlen, hogy a szállítólevélen megjelenjenek a beadagolt mennyiségek, valamint hogy a beton megfelelőségének igazolásához hozzátartozzon, a friss beton testsűrűségének mérése. (A tűrés ebben az esetben a tervezett testsűrűség 2%-a, és köbméterenként a betonba betervezhető 20 l levegő.)

Bonyolítja a helyzetet, ha a beton fagyállósága érdekében légbuborékképző adalékszert is alkalmaznak, mert ebben az esetben a mintavétel helye sem mindegy és a tervezési testsűrűség sem egyértelmű.

A tudatos és tájékozott vásárló az olyan szállítólevelet, mely nem tartalmazza a beadagolt mennyiségeket, nem fogadja el. A nem számítógép vezérelt berendezések esetén a gyártónak gondoskodnia kell róla, hogy a beadagolásokat feljegyezze.

A betonkeverő gépek adagoló berendezései nem hitelesíthetők. A szabvány az adagoló berendezésekre vonatkozólag (9.6.6.2) legalább éves rendszerességgel ír elő pontosság ellenőrzést, melyet a gyártó hiteles súlyokkal maga is végrehajthat, mely visszaélésre ad lehetőséget.

A magyarországi betonüzemeknél a vízadagolás pontossága tekintetében az MSZ 4798-1:2004 (9.7) szerinti előírt mennyiségnek, a 3%-nak a betartása nehezen teljesíthető. Gyakori félreértés, hogy az előírt pontosságot az adagoló berendezésre értelmezik, nem a beton megvalósult víztartalmára. Az adalékanyag nedvesség-

tartalmát mérni hivatott szondák kalibrálása nem megoldott, gyakorisága, módszere nincs meghatározva. Ezért még a szondával felszerelt üzemek többsége is „kiköti” a szondát, miután nem reális értéket mutat.

Gyakorta előfordul, hogy az adalékanyag nedvességtartalmával csökkentik a víz mennyiségét, de eközben nem növelik az adalékanyag beadagolását, ezzel mintegy 2-3%-kal megkárosítva a vevőt.

A beton konzisztenciája/eltartóhatósága

A betonra vonatkozó megállapodás létrejöttkor a piaci szereplők ellenérdekeltsége a beton megfelelősége ellen dolgozik. A betonüzem érdeke, hogy betont adjon el minél gazdaságosabb receptúrával, a vásárló érdeke, hogy ezt minél olcsóbban szerezze meg, a kivitelező érdeke a hosszú ideig tartó, könnyű bedolgozhatóság.

Ennek köszönhető az olyan szállítólevél formanyomtatvány, mely előre nyomtatva tartalmazza: „Az átvevő utasítására a betonhoz l víz hozzáadása történt, mely esetben a szállító garanciája megszűnik”.

A betongyár üzenete: „Nem azt a konzisztenciát rendelted, amivel dolgozni akartál, és az adalékszert sem akarod kifizetni. Ha felvizezted a betont, vállald a felelősséget!”

A kivitelező szemszögéből más olvasata is lehet: „az üzem 10 °C-on tervezett 30 perc eltarthatóságot, a konzisztencia osztály alsó határára – ezzel valószínű, hogy mégsem az „A” betongyár ajánlata volt a kedvezőbb.” (Főleg 30 °C környezeti hőmérsékleten, 45 perc szállítási távolságon, pumpás bedolgozásnál.)

Mivel az eltarthatóság és a konzisztencia a transzportbetonok egyik döntő teljesítményjellemzői, megadásuk „szabványosítása” az élesedő versenyhelyzet tisztasága érdekében döntő jelentőségű.

A beton tartóssága

Gyakori probléma és jelentős versenyhátrány a korrekten eljáró üzemeknél, ha a konkurens üzem az árajánlatát a beton tervezett felhasználá-

lásának megfelelő kitéti osztályok (szándékos vagy téves) figyelmen kívül hagyásával adja. Ebben az esetben a tervező/megrendelő elégtelen tudása az, mely a teljesítmény értelmezésében zavart okoz.

Az MSZ 4798-1:2004 a különböző kitéti osztályokra minimális cementtartalmat és maximális víz/cement tényező határértékeket ad meg, de az előírás értelmezésében az ajánlott szilárdságot már nem minden üzem veszi figyelembe, pedig például a korróziós követelményeknek (XC) való megfelelésre nincs igazoló vizsgálat, amivel ezt ki lehetne váltani.

A minimális cementtartalom és maximális víz/cement tényező megállapításánál sem egyforma az alkalmazott gyakorlat, mert egyes üzemek figyelembe veszik a beadagolt kiegészítő anyagokat (pernye, mészköliszt) a cementtartalom számításánál, mások nem.

A beton szemnagysága

Talán ez az egyetlen teljesítményjellemző, melynek megadása egyértelmű az MSZ 4798-1 szabványban. De az adalékanyag felhasználása szempontjából meg kell említenem, hogy az MSZ 4798-1:2004 5.2.3.2. szerint „az MSZ EN 12620:2003 szabvány szerinti osztályozatlan adalékanyagot csak $\leq C12/15$ nyomószilárdsági osztályú betonban szabad felhasználni”. Az MSZ EN 12620:2006 azt a fogalmat, hogy „osztályozatlan adalékanyag” nem definiálja, így az üzemek ezt érdekeiknek megfelelően értelmezik.

Az MSZ EN 12620:2006 szerint az „osztály” „a keőanyaghalmaz tulajdonsága értéktartománnyal vagy határértékekkel kifejezve”. Ezen az alapon valóban értékelhető pl. a természetes szemmegoszlású 0/24, 0/32 adalékanyag osztályozottnak, egyes mérnöki vélemények ellenére.

Az kijelenthető, hogy a frakcionált (0/4, 4/8, 8/16, 16/24) adalékanyagok felhasználásával kevert betonok teljesítménye megbízhatóbb.

A beton szilárdsága

A beton megfelelőség értékelését az MSZ 4798-1:2004 kezdeti és folyamatos gyártási időszakokra osztja.

A kezdeti időszakban a beton nyomószilárdság jellemző értékének megállapításához alkalmazott csökkentő tényező (4 N/mm^2) alacsonyabb, mint a folyamatos gyártás során az üzemi szórás figyelembe vételével minimálisan alkalmazható ($1,48 \times 3 \text{ N/mm}^2$). Ha az üzemi szórás a minimális értéket meghaladja, ez az érték még jobban „sújtja” az üzemet.

Mivel az MSZ 4798-1 számos ponton „akadályozza” (a folyamatos gyártás akkor kezdődik, amikor legalább 35 vizsgálati eredményt meghatároztak, 12 hónapnál nem hosszabb idő alatt) az üzemet, hogy a folyamatos gyártás időszakába lépjen, a betonüzemek előszeretettel értékelik kezdeti időszakra előírt szabályok szerint a beton szilárdságát.

A beton szilárdsági teljesítménye más egy üzemi szórással és egy kezdeti szórással értékelő üzemnél.

Összefoglalás

A kereskedelem tisztasága érdekében a fenti kérdésekben egységes álláspont kialakítása szükséges.

A beton építési termékek teljesítmény állandóságának értékelési és ellenőrzési rendszerét az MSZ 4798-1:2004 tervezett beton esetén 2+ módosztatban állapítja meg. Ez azt feltételezi, hogy a beton üzemi gyártás ellenőrzésének tanúsítását kijelölt szervezet hajtja végre. Mivel a kormányrendelet lapzártáig nem jelent meg, a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal, mint kijelölő hatóság, a kijelölési kérelmeket nem fogadhatja be, tehát nem jelölhet ki erre a tevékenységre.

Talán vigasztalásul szolgálhat, hogy Európától nem vagyunk elmaradva, mert 2013. március 25-ig a NANDO (<http://ec.europa.eu>) szerint a július 1-től hatályos 305/2011/EU (CPR) rendeletnek megfelelően eddig mindössze 25 kijelölt/bejelentett szervezet van, melyből 18 belga, 4 német, 1 osztrák, 1 spanyol, 1 magyar szervezet.

**Vizsgálat – Ellenőrzés – Üzemi gyártás-
ellenőrzés tanúsítás – Megfelelőségértékelés**



**TLI Technológiai, Laboratóriumi
és Innovációs Zrt.**

H-1112 Budapest, Repülőtéri út 2. www.tli.hu

- NAT akkreditált vizsgáló laboratórium (NAT-1-1077-2010)
- NAT akkreditált terméktanúsító szervezet (NAT-6-0042-2012)
- NKH kijelölt megfelelőségértékelő szervezet (UVH/UH/NS/A/50/2/2013)
- EU bejelentett tanúsító szervezet (NB 2095)

A TLI Zrt. Magyarországon – EU bejelentett tanúsító szervezetként - egyedülként rendelkezik* a 2013. július 1-től hazánkban is alkalmazandó 305/2011 EU rendelet szerinti tanúsítási jogosultsággal - *2013. 04. 11-i állapot
(<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=search.notifiedbody>)



Betonpartner Magyarország Kft.

1103 Budapest, Noszlopy u. 2.
1475 Budapest, Pf. 249

Tel.: 1-433-4830, fax: 1-433-4831

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink

1186 Budapest, Zádor u. 4.

Telefon: +36-30-522-0144

1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B.

Telefon: +36-30-931-4872

1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.

Telefon: +36-30-933-2800

2234 Maglód, Wodiáner Ipari Park

Telefon: +36-30-445-3353

9400 Sopron, Ipari krt. 2.

Telefon: +36-30-445-1525

8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.

Telefon: +36-30-488-5544

9028 Győr, Fehérvári út 75.

Telefon: +36-30-371-9993

9700 Szombathely, Jávori u. 14.

Telefon: +36-30-921-5900

Labor

1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.

Telefon: +36-20-943-9720

Központi irodák

1186 Budapest, Zádor u. 4.,

Telefon: +36-30-445-3352

KÖNYVJELZŐ

LÁTSZÓBETON - LÁTVÁNYBETON

Szerzői kollektíva összeállításában (főszerkesztő: Kapu László) jelent meg a fenti című könyv a TERC Kft. kiadásában.

A könyvben a látszóbeton témakörét járják körbe, minden oldalról megvilágítva az apró részleteket. A történetiség felsorolása után közreadják az érvényes szabályozásokat, majd a tervezés érdekességeit. A következő részekben elkülönül a helyszínen

készített monolit látszóbeton szerkezetek taglalása az előre-gyártott szerkezetétől. A fejezetek didaktikusan veszik sorba a látszóbeton készítéséhez szükséges különböző anyagokat, technológiákat, és kiemelt részt szentel a megvalósult hazai példák bemutatásának.

A látványbeton szerkezetek és a hagyományos beton-szerkezetek készítése között az a leglényegesebb különbség, hogy a munka átgondolt és részletes előkészítést, a kivitelezés aprólékosságát, precizitást, a munkafolyamatban résztvevőktől szoros együttgondolkodást kíván. A látványbeton készítése rendkívül összetett tervezési, kivitelezési és szervezési folyamat, ahol a munkafázisok szigorú rendje előre meghatározott, a technológiai-kivitelezési fegyelem pedig mindennek feletti.

A könyv a www.muszakikonyvekbolt.hu oldalról rendelhető.

További információ a kovacszs@epiteszkonyvek.com e-mail címen és a 30/4744-752-es telefonszámon Kovács Zsuzskánál kérhető.



HÍREK, INFORMÁCIÓK

A fenntartható építkezésről indít új honlapot a BASF

A globális építési honlap (www.construction.basf.com) központi gondolata a fenntarthatóság. Olyan termékeket és megoldásokat mutat be különböző építőipari kihívásokkal kapcsolatban, melyek növelik az épületek élettartamát, javítják az erőforrások felhasználásának hatékonyságát, valamint lehetővé teszik a klímavédelmet. Központi fórumként szolgál az építőiparban dolgozók számára ötletek és alkalmazási példák cseréjére.

A fenntarthatóság területén jelentkező iparági trendekről és kihívásokról szóló információk mellett a honlap látogatói videó linkek formájában tekinthetik meg az ügyfelek által küldött példákat is, és inspirációt szerezhetnek a fenntartható építkezés sikeres példáiból.

Azok a látogatók, akik lakóépületek vagy ipari létesítmények építéséhez, illetve infrastrukturális projektekhez keresnek információkat, a „Segments and Solutions” (Szegmensek és megoldások) részben BASF termékeket és megoldásokat találnak különféle alkalmazásokhoz, pl. hosszú élettartamú hídalapokhoz alkalmazott beton adalékszerekről.

Teljesítésigazolás 2.

CSORBA GÁBOR okl. építőmérnök, igazságügyi szakértő

Betonmix Építőmérnöki és Kereskedelmi Kft.

www.betonmix.hu

Az ipari padló építésének egyik legvonzóbb sajátága, hogy rövid idő alatt viszonylag nagy értéket tudunk előállítani az általános építőipari tevékenységekhez képest. Például egy 3000 m²-es ipari padló felvonulással együtt is megépül 4 nap alatt (legfeljebb a fugavágásra kell visszamenni néhány embernek), s benyújthatunk róla egy 15-20 millió Ft nettó összegű számlát. Persze csak abban az esetben, ha anyaggal együtt vállalkozunk, ami nagyobb pénzügyi kockázattal jár ugyan, de egyúttal tisztább, egy kézben tartott felelősségi viszonyokat teremt (lásd a *Hibás teljesítés című cikket a 2012. 3-4. számban*).

Ahhoz azonban, hogy ezt az előnyt élvezhessük is, gyorsan át kellene adjuk a műtárgyat, ami egyébként legtöbbször a megrendelő érdeke is, hiszen normális esetben szeretné minél hamarabb használni a padlót. Célszerű tehát a szerződésünk pontjai közé beírni, hogy a készrejelentés után mikor történjen meg a padló átadása. Ugyanígy azt is rögzítsük, hogy amíg az épített, megrendelő nem veszi át a padlót, addig nem rendelkezhet vele sajátjaként, addig a helyszín építési területnek minősül, nem veheti használatba! Ha mégis megteszi, úgy a terméket átvette, a teljesítés megtörténtnek tekinthető és a számla benyújtható. Persze ezt a helyzetet azért jobb elkerülni, megelőzni, mert nem célszerű konfliktust gerjeszteni, mely azért komoly vitára adhat okot.

Előrelátásunk ellenére sajnos az is

előfordulhat - biztos vagyok abban, hogy szinte minden kivitelező járt már úgy -, hogy a glettel, párazárával utókezelt, fényes felületű, kifejezetten esztétikus padlót az átadás elhúzódása miatt időközben elcsúfították, amit azután neki kellett vagy kimagyarázni, vagy kijavítani, vagy az ő számlájából húztak le emiatt kisebb-nagyobb összeget. Ezekről a dolgokról is beszélni kell tehát a szerződés aláírásakor, és az erre vonatkozó feltételek mind meg kell jelenjenek a szerződésben, mert ezekkel a saját pozíciókat erősítjük, korrekt, előrelátó cég benyomását keltjük, akik tudják, hogy mit akarnak, tudják, hogy mire kell vigyázni, látszik, hogy minden részletre kiterjed a figyelmük és átlátják az egész folyamatot. Ezekben a dolgokon nagyon sok múlik, hiszen utána sokkal nehezebb lesz a megrendelőnek kihátrálni a vállalkosától.

Az ideális az lenne, ha nem telne el egy hétnél több a készre-jelentés és az átadás között, amely időszakban pedig a fugavágás megtörténhet és az utókezelés is a legtöbbször befejeződhet. Egy hét után már a padló is használható gyalogos forgalom számára, lehet folytatni a belső munkákat (persze vigyázva arra, hogy a padló ne legyen túlterhelve és a felület ne karcosodjon), szóval valóban indokolt, hogy adjuk végre az elkészült terméket. Ha a megrendelő már a szerződéskötéskor tisztán látja, hogy mikor kell átvennie a padlót, akkor jobban fog rá vigyázni, kevésbé

járkálják, karcolják, koszolják össze az utánunk jövő vállalkozók.

Amikor elérkezik a nagy nap és lefolytatjuk a műszaki átadás-átvételi eljárást, hogy leigazolják a teljesítésünket, jegyzőkönyvben rögzítsünk minden lényeges pontot, megállapítást, az esetleges vitás kérdéseket is! A teljesítést igazoló jegyzőkönyvben rögzítik a felek, hogy a szerződésben foglaltakhoz képest mi, milyen mértékben és minőségben valósult meg. Az esemény olyan nagy jelentőségű, hogy azt egy külön kormányrendelet szabályozza (191/2009. /IX.15./ kormányrendelet a VII. fejezet. Kivitelezési tevékenység befejezése címmel, ami természetesen általában szabályozza az eljárást minden építőipari tevékenységre vonatkozóan). Erre lehet hivatkozni, a rendeletben foglaltak védik a kivitelezőt is.

A jegyzőkönyv feltétlenül tartalmazza mindazokat a tényeket, amelyek jogvita esetén jelentősek lehetnek! A formai követelményeken (pl. építési adatok, dátumok, résztvevők neve és részvételi minősége, aláírások stb.) túl minden lényeges tartalmi megállapítást ezen okiratban kell rögzíteni. Ezek pl. a felfedezett minőségi kifogások, hiányosságok, azok értéke, a javítás módja, határideje, a felek kijelentései, megállapításai, végső soron pedig a megrendelő döntése arról, hogy átveszi-e a műtárgyat.

Jó, ha tudjuk, de még jobb lenne, ha a beruházók, generálkivitelezők is tisztában lennének azzal, hogy a megrendelő nem tagadhatja meg az átvételt, ha az észlelt hibák jellege, nagysága és mennyisége, valamint a hiányosságok nem olyan mértékűek, hogy a rendeltetésszerű használatot akadályoznák. Például néhány repedés, helyi kéregerősítő-felválás, párazárárfoltosság, kisebb porózus felületi hibák esetén a megrendelő köteles átvenni a padlót a felvett hibalistával, a javítási határidő meghatározása mellett. Arra viszont mindig ügyeljünk, hogy ne hanyagoljuk el a tények dokumentálását, mert sajnos ma már minden ilyen jellegű okiratra úgy kell gondolnunk, hogy az akár a bíróságon is kiköthet!



Vízzáró beton*

4. rész: Vízzáróság vizsgálat

DR. KAUSAY TIBOR

betonopu@t-online.hu, <http://www.betonopus.hu>

- Wasserdichter Beton (Wasserundurchlässiger Beton, WU-Beton, Sperrbeton) Teil 4: Wassereindringprüfung, Wassereindringwiderstand (német)
- Watertight (waterproofed) concrete. Part 4: Test of depth of penetration of water (angol)
- Béton étanche (bloc de béton). Partie 4: Essai de de profondeur de pénétration d'eau (francia)

A vízzáróság vizsgálatával kapcsolatban érdemes felidézni Pogány Béla (krakói műszaki egyetemi tanár) 1957-ben megjelent könyvének két ábráját, amelyeken látni, hogy – ellentétben egykori hazai előírásainkkal és a mai európai vizsgálati szabvánnyal – a víznyomás a henger alakú próbatest teljes felületére hat, és ebben az esetben a vízáram egyenes irányú (1. ábra).

Dombi József 1969-ben hasonló elven készített vízzáróság vizsgáló berendezést, amelynek makettjét a 2. ábrán mutatjuk be.

A vízzáróságot egykor az MNOSZ 934:1949 és MNOSZ 934:1951, majd

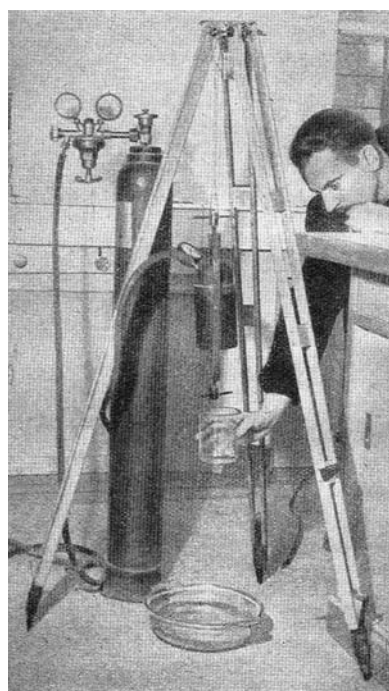
az MSZ 4715:1955 szabvány szerint vizsgálták. E szabványok szerint a 40 mm-nél nem nagyobb legnagyobb szemmagyságú betonok vízzáróság vizsgálatát 200×200×120 mm méretű próbatesteken végezték, ennél nagyobb legnagyobb szemmagyság esetén a próbatestek mérete 400×400×200 mm volt. A próbatest rendszerint álló helyzetben készült, fekvő helyzetben akkor készítették, ha az építménynél fellépő víznyomás iránya a beton bedolgozásának irányával azonos volt. A 24 órás korban kizsaluzott, vizsgálati oldalán drótkefével azonnal felér-



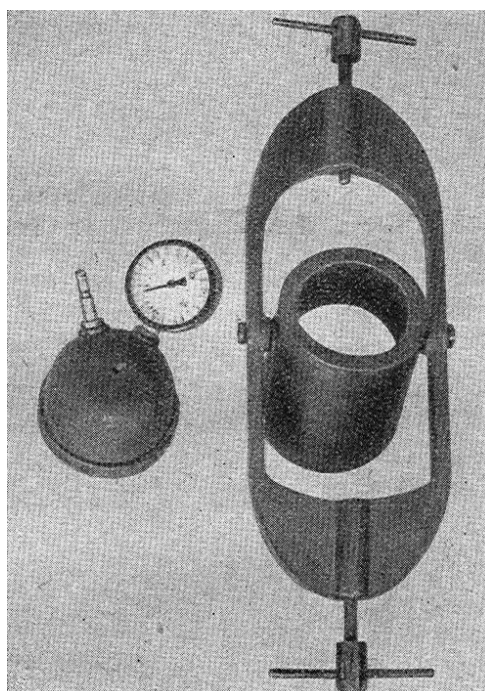
2. ábra Dombi József vízzáróság vizsgáló berendezésének makettje (1969)

desített próbatestet legalább 28 napos korig (a vizsgálat megkezdéséig) nedves ruhával letakarva, 20 ± 3 °C hőmérsékleten, léghuzatmentes helyen tárolták. Ha az építmény betonjának tárolási körülményei eltértek ettől az előírástól (pl. hőszilárdítás esetén), akkor az építménynél alkalmazott módon kezelték és tárolták a próbatesteket.

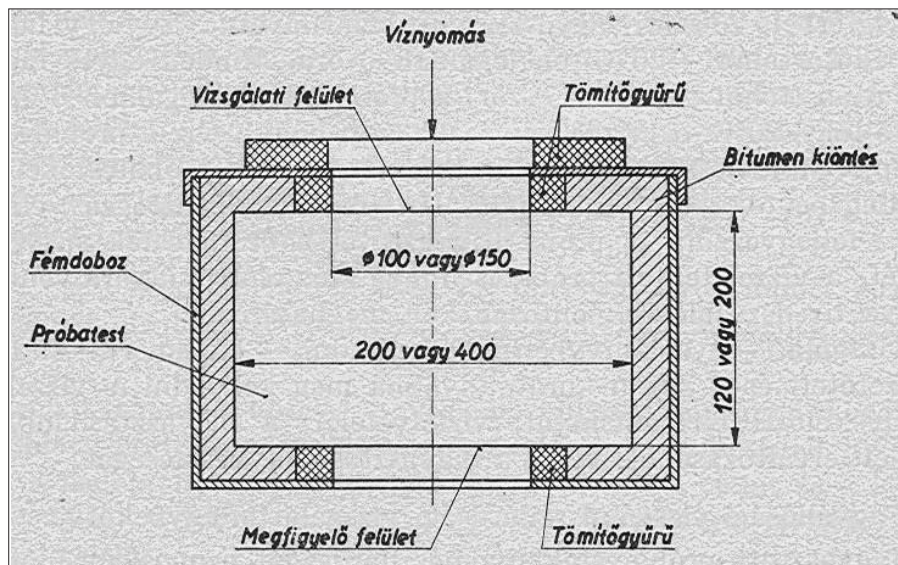
A vizsgálat megkezdése előtt a próbatestet fémdobozba helyezték, a próbatest és a doboz fala közötti hézagot tömítették (3. ábra). A víznyomást a kis próbatesten 100 mm átmérőjű, a nagy próbatesten 150 mm átmérőjű körfelületen működtették. A próbatestet 48 órán át 1 att, ezt követően 24 órán át 3 att, és további 24 órán keresztül 7 att víznyomásnak vetették alá (hasonlóan az akkori DIN 1048 szabvány előírásához). Szükség esetén további nyomásfokozatot is előírhattak. Ezeket a nyomásfokozatokat az MSZ 4715:1955 szabvány (és az előzmény szabványok) eredeti előírását érvénytelenítve a később megjelent MSZ 4719:1958 szabványban 1 att, 2 att, 4 att, 8 att nyomásfokozatra



1. ábra Pogány Béla vízzáróság vizsgáló berendezése (1957)



* A dolgozat a Vasbetonépítés című folyóirat XII. évf. 2010. 2. számának 47-57. oldalán dr. Balázs L. György – dr. Kausay Tibor tollából megjelent „Vízzáró beton és vizsgálata” című cikke frissített változata.



3. ábra Vízjáróság vizsgálati próbatest helyzete az MSZ 4715:1955 és MSZ 4715:1961 szabvány szerinti vízjáróság vizsgáló berendezésben

változtatták, de ezt a változást az MSZ 4715:1961 szabványba érdekes módon nem vezették át, hanem abban továbbra is az 1 att, 3 att, 7 att víznyomásról intézkedtek. Az MSZ 4715 szabvány 1961. évi kiadása a vízjáróság tekintetében az 1955. évi kiadással, sőt az MNOSZ 934:1949 és MNOSZ 934:1951 szabvánnyal szinte szó szerint megegyezik. Az MNOSZ 934:1949, MNOSZ 934:1951, MSZ 4715:1955 és MSZ 4715:1961 szabvány szerinti vizsgálattal azt a víznyomást határozták meg, amelynél a megfigyelő felületen nedvesség mutatkozott, és vízáteresztés esetén minden nyomási fokozatban mérték az átszivárgott vízmennyiséget g/cm²-ben. Ha a beton vízjáróságának megállapítása egy előírt nyomásfokozatra vonatkozott, akkor az előírt víznyomásnak 48 óráig alávetett próbatestet kettétörve megmérték a vízbehatolás mélységét.

Érdekes az MSZ 4720:1961 szabvány előírása, amely szerint három próbatest vizsgálatával 50 m³ betonkeveréket minősítettek. Ha a vízáró szerkezet vastagsága nem volt nagyobb, mint 40 cm, akkor a vízjárósági osztályt a legkevésbé vízáró próbatest vizsgálati eredményéből, ha nagyobb volt és a vizsgálati eredmények legfeljebb $\pm 20\%$ -kal tértek el az átlagtól, akkor a vízjárósági osztályt a vizsgálati eredmények átlagából határozták meg.

A megszilárdult beton vizsgálatára vonatkozó MSZ 4715:1961 szabványt

mintegy tíz év múlva váltotta fel az MSZ 4715-3:1972 szabvány. A vízjáróság vizsgálata az MSZ 4715-3:1972 szabvány szerint lényegében azonos volt az MSZ 4715:1961 szabványban leírt módszerrel, de az MSZ 4715-3:1972 szabvány a legfeljebb 32 mm legnagyobb szemnagyságú betonok esetére a 200×200×120 mm méretű próbatestek kívül megengedte a 150 mm átmérőjű és 120 mm magas próbahengerek, a 32 mm-nél nagyobb legnagyobb szemnagyság esetére a 300×300×150 mm méretű próbatestek és a 250 mm átmérőjű és 150 mm magas próbahengerek vizsgálatát is. A próbatesteket a korábbi előírásokkal ellentétben nem helyezték fémdobozba, hanem két fej közé szorították (4. és 5. ábra). A vizsgálathoz (20 $\pm$ 3) °C hőmérsékletű, (10-20) nk° német keménységi fokú, betonra nem káros ivóvizet kellett használni. Előírták, hogy a vizsgálat alatt a helyiség hőmérséklete (20 $\pm$ 3) °C, relatív nedvesség-tartalma (65 $\pm$ 10) % legyen.

Az MSZ 4715-3:1972 szabvány szerint – követve az MSZ 4719:1958 szabványban előírtakat – „a próbatesteket 48 órán át 10 N/cm² (1 bar ~ 1 att), ezt követően 24 óránként – a nedves folt megjelenéséig – megkét-szerezve 20, 40, 80, 160 N/cm² (2, 4, 8, 16 bar) túlnyomásnak kell alávetni. Az előírt nyomásfokozatokat – a nyomókamrában mérve – $\pm 3\%$ pontossággal kell betartani. Óránként kell

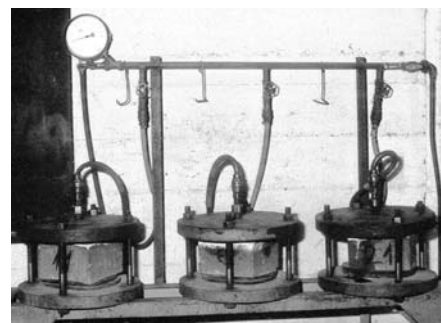
ellenőrizni a vízfogyasztást, és meg kell vizsgálni, hogy a próbatest alsó felületén észlelhető-e nedves folt.

A nedves folt megjelenésekor az alsó gyűjtőedényt, ha az eddig nem volt felszerelve, vízzáróan a próbatest vízzáró burkához kell rögzíteni. A nedves folt megjelenésekor ható nyomást további 24 órán át kell működtetni, és a vízfogyasztást a nedves folt megjelenésétől számított 2, 6, 12, 18 és 24 óra múlva kell a vízmérőkönt leolvasni.”

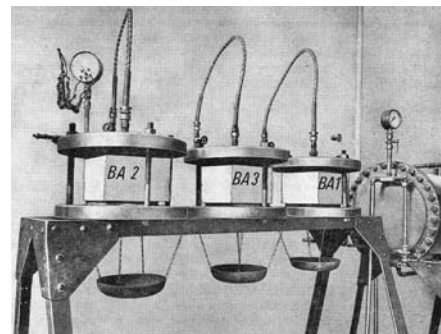
Az MSZ 4715-3:1972 szabvány szerint „a vizsgálat befejezése után az alsó vízgyűjtő edényben levő vizet a próbatest alsó felületéről hozzácseppentett vízcseppekkel együtt 0,1 g pontosságra kell megmérni.

A próbatestet a vizsgálat után a víznyomás irányával párhuzamosan (lehetőleg közepén) azonnal el kell hasítani az MSZ 4715-4:1972 szerint. Meg kell figyelni a hasított felületen a próbatest belsejének állapotát és a nedvesített felület alakját.

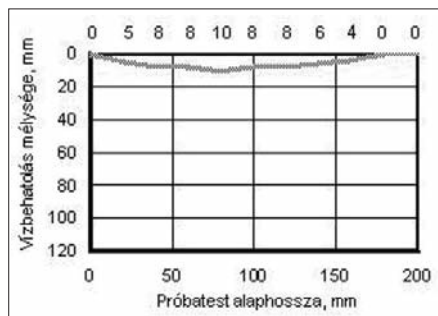
Ha a vizsgálat folyamán a legnagyobb nyomásfokozatnál sem keletkezett vízátzivárgás, akkor ezt a fokozatot 24 órán át kell működtetni a próba-



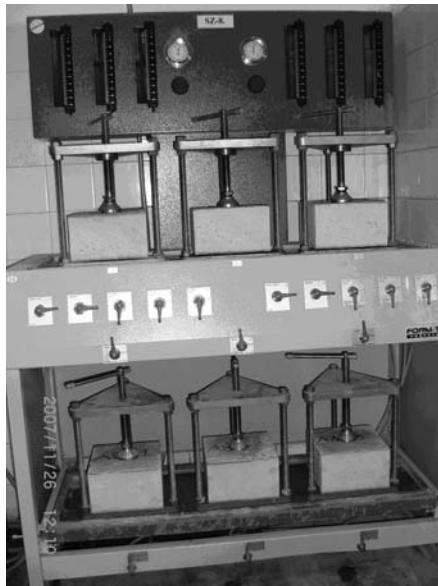
4. ábra MSZ 4715-3:1972 szabvány szerinti vízjáróság vizsgáló berendezés



5. ábra Vízjáróság vizsgáló berendezés fényképe Palotás László: „Mérnöki szerkezetek anyagtana” c. könyvének 3. kötetében (1980)



6. ábra A vízbehatolás mélységének rajza



7. ábra Korszerű vízzáróság vizsgáló berendezés a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék laboratóriumában

testre, azután az előző bekezdésben leírtaknak megfelelően el kell hasítani és meg kell határozni a nedvesített felület alakját és nagyságát.”

Az MSZ 4719:1982 betonszabvány melléklete a vízzáróság vizsgálatot az MSZ 4715-3:1972 szabványhoz nagyon hasonlóan szabályozta. A próbatesteket 48 órán át 1 bar, ezt követően 24 órán át 2 bar, majd 24 órán át az előírt vízzárósági fokozatnak megfelelő nyomáson (4 bar, 6 bar vagy 8 bar) kellett tartani. Az előírt víznyomás fokozaton a vízbehatolás mértéke egyik próbatesten sem érhetett el a 40 mm-t. A próbatestet a vízzáróság vizsgálat után azonnal, a víznyomás irányával párhuzamosan, lehetőleg középen el kellett hasítani, és a vízbehatolás legnagyobb mélységének mm pontossággal megmérésén kívül fel kellett rajzolni a nedvesített felület alakját (6. ábra). Ha a próbatest vizet engedett át, akkor ketté kellett hasítani, és ha az átszivárgást durva hiba okozta, akkor a

vizsgálati eredményt figyelmen kívül kellett hagyni.

Az MSZ 4715-3:1972 szabvány és az MSZ 4719:1982 szabvány melléklete szerinti vízzárósági vizsgálatot MSZ EN 12390-8:2001 (ma MSZ EN 12390-8:2009) európai szabvány szerinti vizsgálat váltotta fel (7. ábra).

A beton vízzáróságát az MSZ EN 12390-8:2009 szabvány szerint legalább 28 napos korú, kizsaluzástól végig víz alatt tárolt próbatesten, 75 mm átmérőjű körfelületen 72 ± 2 órán át ható 5 bar ($0,5 \pm 0,05$ N/mm²) állandó víznyomáson kell vizsgálni. A próbatest víznyomásra merőleges, tehát vizsgált oldalának hossza vagy átmérője legalább 150 mm, magassága legalább 100 mm legyen, következésképpen az európai vízzáróság vizsgálatot a Magyarországon szokásos 200×200×120 mm méretű próbatesten is el lehet (el szabad) végezni, de ugyanígy alkalmas a 150 mm élhosszúságú szabványos próbakocka is (MSZ 4798-1:2004).

Minthogy a víznyomásnak kitett felület átmérője megközelítőleg fele akkora kell legyen, mint a próbatest víznyomásra merőleges mérete, következik, hogy ha a próbatest mérete 200×200×120 mm, akkor 100 mm átmérőjű körfelületen is szabad az 5 bar víznyomást alkalmazni, de ebben az esetben a vizsgálati jegyzőkönyvben a próbatest méretét és a vízzel nyomott körfelület átmérőjét is meg kell adni (MSZ 4798-1:2004).

A próbatest víznyomásnak kitett felületét közvetlenül a kizsaluzás után drótkéfével fel kell érdesíteni.

Az MSZ 4798-1:2004 szerint Magyarországon szabad a vízzárósági próbatestet vegyesen, azaz a kizsaluzástól 7 napos korig víz alatt, utána laborlevegőn tárolni – ha ebben előzetesen írásban megállapodás születik, – de ebben az esetben a vizsgálati jegyzőkönyvben a tárolás módját (vegyesen tárolva) is meg kell adni. A végig víz alatt tárolt próbatesteken – a vegyesen tároltakéhoz képest – a jobb hidratáció és a kisebb zsugorodás folytán kisebb vízbehatolási mélység várható. Ha a beton a homogén cementnél lassabban szilárduló hete-

rogén cementtel készül, akkor a végig víz alatt tárolt próbatestek vizsgálati eredményeit ajánlott mértékadónak tekinteni.

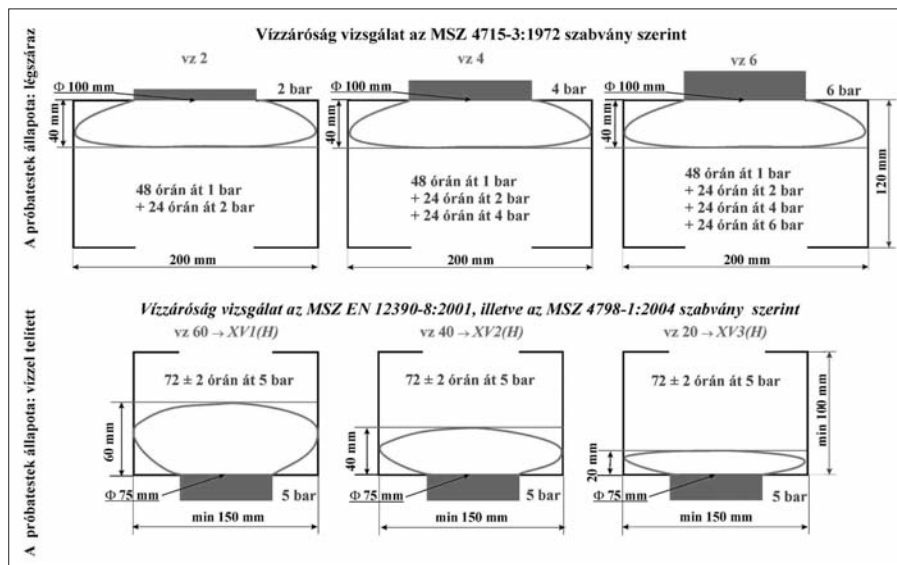
A vízzáróság vizsgáló berendezésbe a próbatestet a víznyomásnak kitett felületével lefele kell elhelyezni, így jól megfigyelhető, ha a felső felületen víz jelenik meg.

Közvetlenül a vizsgálat végén a berendezésből kivett próbatest víznyomásnak kitett oldalát le kell itatni, és a próbatestet a víznyomásnak kitett felületére fektetve függőlegesen ketté kell hasítani. Miután a hasított felület annyira megszikkadt, hogy a vízbehatolás határát jól meg lehet figyelni, a legnagyobb vízbehatolás mértékét mm pontossággal meg kell mérni.

A vízzáróság vizsgálatához 100 m³ beton-térfogatonként legalább 1 db, de tételenként legalább 3 db próbatestet kell készíteni és a tétel jellemzésére értékelni.

A vízzáróság fogalmának és vizsgálatának régi és új értelmezését a 8. ábrán vetjük össze.

A vízzáróság vizsgálatát Németországban Otto Graf és Alfred Hummel idejében az akkor érvényes DIN 1048 szabvány („Bestimmungen für Betonprüfungen bei Ausführung von Bauwerken aus Beton und Stahlbeton”) szerint, azt megelőzően a DIN Vornorm 4029 előszabvány („Richtlinien für die Prüfung von Beton auf Wasserdurchlässigkeit”) szerint végezték. Később a DIN 1048-1:1978 szabvány volt érvényes, amely szerint a vízzáróságot általában 28 napos korú, 200×200×120 mm méretű próbatesten vagy Ø150×120 mm méretű próbakorongon vagy 200 mm méretű próbakockán, esetleg 300 mm méretű próbakockán vagy 300 mm alapélű vagy átmérőjű, a legnagyobb szemnagyság négyszeresének megfelelő magasságú próbatesten vizsgálták. Kizsaluzás után a víznyomásnak kitett, általában 100 mm átmérőjű, a 300 mm méretű próbatestek esetén 150 mm átmérőjű körfelületet drótkéfével feldurvították, a felület körfelületen kívüli részét kétrétegű cementpéppel simították le, majd a próbatestet víz alatt tárolták. A vizsgálat során 48



8. ábra A vízjárás fogalmának és vizsgálatának régi (MSZ 4715-3:1972) és új (MSZ EN 12390-8:2001, illetve MSZ EN 12390-8:2009) értelmezése

órán át 1 bar, azután 24 órán át 3 bar, majd újabb 24 órán át 7 bar víznyomást alkalmaztak. A vizsgálati eredmény a három próbatesten mért legnagyobb vízbehatolás mélységének átlaga volt.

A napjainkban is érvényes német DIN 1048-5:1991 szabvány szerint a vízjárás vizsgálatát 32 mm legnagyobb szemmagysáig általában 3 darab, 200×200×120 mm méretű próbatesten vagy 200 mm méretű próbakockán vagy Ø150×120 mm méretű próbakorongon vizsgálják. A vizsgálatot akkor szabad 150×150×120 mm méretű próbatesten vagy 150 mm méretű próbakockán végezni, ha a próbatest legkisebb mérete a legnagyobb szemmagyságnak legalább négyszerese. Ha a legnagyobb szemmagyság 32 mm-nél nagyobb, akkor a próbatest alapéle, illetve átmérője 300 mm, magassága legalább 120 mm, illetve a legnagyobb szemmagyságnak legalább négyszerese. A víznyomás a 150 mm vagy 200 mm alapélű, illetve átmérőjű próbatestet 100 mm átmérőjű körfelületen, a 300 mm alapélű, illetve átmérőjű próbatestet 150 mm átmérőjű körfelületen terheli. A próbatestet kizsaluzás után – miután vizsgálati körfelületét drótkefével felérsztették – azonnal (20±2) °C hőmérsékletű víz alá helyezik, majd legalább 28 napos, de 35 napnál nem idősebb korban, nedves állapotban, 3 napon át 0,5 N/mm² (5 bar) víznyomással terhelik. Közvetlenül a vizsgálat után a próbatestet

elhasítják, és 5-10 perc száradási idő után meghatározzák a nedvesített felület alakját, továbbá a legnagyobb vízbehatolás mélységét mm pontosan. Vizsgálati eredmény a három próbatesten mért legnagyobb vízbehatolás mélységének átlaga.

Németországban a beton folyadékzáróságát a „DAfStb Wassergefährdende Stoffe” irányelv „A.2” melléklete szerint, a szálerősítésű betonét az „A.3” melléklete szerint, a megrepesztett betonét az „A.5” melléklete szerint kell vizsgálni. A vizsgálatához 320 kg/(beton m³) CEM I 32,5 R vagy CEM III/A 32,5 cement-tartalmú, 0,5 víz-cement tényezőjű referencia beton próbatestet is készítenek. A betonból 3 db 150 mm méretű próbakockát kell készíteni, műanyag-fóliába csomagolva 20 °C hőmérsékleten kell tárolni, majd a próbakockákból 7 napos korban 80 mm vagy 100 mm átmérőjű, 120 mm magas hengert kell kifúrni. A hengert 56 napon át 20 °C hőmérsékletű, 65% relatív páratartalmú klímaterben kell tárolni. A repedés nélküli próbahengert szoros illesztéssel fémhengerbe ragasztják, felső körlapjára 500 mm hosszú, skálával ellátott vizsgálócsövet ragasztanak, amelyet 400 mm magasan vizsgálati folyadékkal feltöltenek. A folyadék feltöltése után 72 órával a próbahengert a fémhengerből kiszabadítják, elhasítják, és a folyadékbehatolás mélységét meghatározzák. A mesterségesen megrepesztett próba-

test folyadékbehatolásának mélységét általában 0,10 mm-re és 0,25 mm-re beállított repedéstágasság mellett mérik.

A repedések injektálására szolgáló anyag alkalmasságának vizsgálati módszerét az MSZ EN 14068:2004 szabvány írja le. A vizsgálatához MSZ EN 1766:2000 szerinti referencia-betonból (150 ± 2) mm átmérőjű, (100 ± 2) mm magas próbahengert kell készíteni, hosszában ketté kell hasítani, a két félhengert távolságtartóval (1 ± 0,2) mm széles hézagot képezve egymáshoz rögzíteni kell, a hézagot a palástmentén szigetelni kell, és a próbatestet forró elasztomer-bitumennel körbeöntve a vizsgáló formába kell helyezni. A próbatestet (48 ± 4) órán át (21 ± 2) °C hőmérsékleten és (60 ± 10) % relatív páratartalom mellett klimatizálni kell, de a repedés lehet nedves, vizes vagy vízzel teli. A hézagot ki kell injektálni, a próbatestet 7 napon át (21 ± 2) °C hőmérsékleten és (60 ± 10) % relatív páratartalom mellett kell tárolni. A víznyomást alulról felfelé 7-7 napig kell a próbatestre a legnagyobb nyomás 25, 50, 75 és 100 %-os fokozatán működtetni. Ha a 25 és 50 %-os fokozaton szivárgás jelentkezik, akkor az injektáló anyag a vizsgálatot nem állta ki.

Összefoglalás

A vízjárás vizsgálat régi (MSZ 4715-3:1972) és új (MSZ EN 12390-8:2009) módszere közötti legfőbb különbség, hogy szemben a régi eljárással, ma a vízjárás vizsgálatát általában végig víz alatt tárolt próbatesten, 75 mm átmérőjű körfelületen, 72 ± 2 órán át ható 5 bar (0,5 ± 0,05 MPa) állandó víznyomáson kell vizsgálni. (Magyarországon – ha ebben előzetesen írásban megállapodás születik – szabad a vízjárás vizsgálati próbatestet vegyesen, azaz 7 napos korig víz alatt, utána laborlevegőn tárolni.) A beton vízjárás vizsgálati módszere a tárolási módtól függetlenül akkor megfelelő, ha a vizsgálati eredményeként minden egyes próbatesten a vízbehatolás mélysége XV1(H) környezeti osztály esetén legfeljebb 60 mm (jele: vz 60), XV2(H) környezeti osztály esetén legfeljebb 40 mm (jele: vz 40), XV3(H) környezeti osztály esetén legfeljebb 20 mm (jele: vz 20).

Hivatkozott szabályzatok, szabványok, műszaki előírások

- Határozatok (1909), „Határozatok a trasznak szállítására és megvizsgálására”, Magyar Mérnök- és Építész-Egylet (lásd Lampl – Sajó 1914)
- Sajó-feltételek (1913), „A Sajó folyó tiszai torkolatától Miskolczig terjedő szakaszán vállalati úton létesítendő csatornázási munkálatokra vonatkozó részletes építési feltételek”, Földművelésügyi Minisztérium (lásd Lampl – Sajó 1914)
- MNOSZ 934:1949 „Beton és alapanyagának vizsgálata”
- MNOSZ 934:1951 „Beton és alapanyagának vizsgálata”
- MSZ 4715:1955 „Megszilárdult beton vizsgálata”
- MSZ 4715:1961 „Megszilárdult beton vizsgálata”
- MSZ 4715-3:1972 „Megszilárdult beton vizsgálata. Hidrotechnikai tulajdonságok”
- MSZ 4715-4:1972 „Megszilárdult beton vizsgálata. Mechanikai tulajdonságok roncsolásos vizsgálata”
- MSZ 4719:1958 „A betonok fajtái és jelölésük”
- MSZ 4719:1982 „Betonok”
- MSZ 4720:1961 „A betonok minőségi követelményei és minősítésük”
- MSZ 4737-1:2002 „Különleges cementek. 1. rész: Szulfátálló cementfajták”
- MSZ 4798-1:2004 „Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés. Az MSZ EN 206-1 és alkalmazási feltételei Magyarországon”
- MSZ 15033:1964 R „Beton- és vasbeton terminológia”
- MSZ 18288-2:1984 „Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Szemmegoszlás vizsgálata ülepítéssel”
- ME-19-63:1964 „Műszaki előírás beton és vasbeton készítésére”
- MÉASZ ME-04.19:1995 „Beton és vasbeton készítése. 8. fejezet. Vízáró betonok”. Műszaki előírás
- MSZ EN 197-1:2000 „Cement. 1. rész: Az általános felhasználású cementek összetétele, követelményei és megfelelési feltételei”. Módosították: MSZ EN 197-1:2000/A1:2004 és MSZ EN 197-1:2000/A3:2007 jel alatt
- MSZ EN 206-1:2002 „Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés”. Módosították: MSZ EN 206-1:2000/A1:2004 és MSZ EN 206-1:2000/A2:2005 jel alatt
- MSZ EN 934-2:2009 „Adalékszerek be-

tonhoz, habarcszhoz és injektálóhabarcszhoz. 2. rész: Betonadalékszerek. Meghatározások, követelmények, megfelelés, jelölés és címkézés”. Előzményei: MSZ EN 934-2:2002 és MSZ EN 934-2:2001/A2:2006

- MSZ EN 1766:2000 „Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Vizsgálati módszerek. Referenciabetonok vizsgálathoz”
- MSZ EN 1917:2003 „Vasalatlan, acél-szálás és vasalt betonból készült tisztító- és ellenőrző aknák”
- MSZ EN 1992-1-1:2010 „Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok”
- MSZ EN 12350-7:2000 „A friss beton vizsgálata. 7. rész: Légtartalom. Nyomásmódszerek”
- MSZ EN 12390-8:2009 „A megszilárdult beton vizsgálata. 8. rész: A vízzáróság vizsgálata”
- MSZ EN 13670:2010 „Betonszerkezetek kivitelezése”
- MSZ EN 14068:2004 „Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Vizsgálati módszerek. A betonban lévő kiinjektált, nem mozgó repedések vízzáróságának meghatározása”
- EN 1917:2002 „Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced”
- DIN 1045-1:2008 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton. Teil 1: Bemessung und Konstruktion”
- DIN 1045-3:2008 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton. Teil 3: Bauausführung”
- DIN 1048-1:1978 „Prüfverfahren für Beton. Frischbeton, Festbeton, gesondert hergestellte Probekörper”
- DIN 1048-5:1991 „Prüfverfahren für Beton. Festbeton, gesondert hergestellte Probekörper”
- DIN V 4034-1:2004 „Schächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und Kanäle. Typ 1 und Typ 2. Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität”
- DAfStb WU-Richtlinie (2003), „Wasser- und durchlässige Bauwerke aus Beton”, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- „Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton” (2006), Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 555., Beuth Verlag GmbH, Berlin
- DAfStb Wassergefährdende Stoffe

(2004), „Richtlinie für Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen”, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Beuth Verlag GmbH, Berlin

Felhasznált irodalom

- [1] Blessing, E. (2008), „Ausführung, Instandhaltung und Sanierung mit Beschichtungssystemen”, Gewässerforum in Hildesheim
- [2] Dombi J. (1969), „Vízáró beton”, SZIKKTI 29. sz. tudományos közleménye, ÉTK. Budapest
- [3] Dombi J. (1977), „Acélszál-erősítésű nagytérű SIOME betoncsövek teherbírása”, SZIKKTI 50. sz. tudományos közleménye, SZIKKTI, Budapest
- [4] Freimann, Th. (2006), „Wasserundurchlässige Betonbauwerke”, Zement Merkblatt Hochau, Beton, www.vdz-online.de
- [5] Graf, O. (1950), „Die Eigenschaften des Betons. Versuchsergebnisse und Erfahrungen zur Herstellung und Beurteilung des Betons”, Springer Verlag OHG, Berlin/Göttingen/Heidelberg
- [6] Hajós Gy. (2004), „Zielinski Szilárd”, Logod Bt., Budapest
- [7] Hummel, A. (1959), „Das Beton-ABC. Ein Lehrbuch der Technologie des Schwerbetons und des Leichtbetons” 12. kiadás. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin
- [8] Kausay T. (2009), „Betonok környezeti osztályai”, Beton, XVII. évf. 7-8. szám, pp. 3-8.
- [9] Kovács J. – Lengyel G. – Martin B. – Orbán Z. – Tóth L. (2008), „A csepeli szennyvíztisztító telep betonjai CEM III/B 32,5 N-S és CEM II/A-V 32,5 R-S szulfátálló cementekkel”, Beton, XVI. évf. 1. szám, pp. 8-11.
- [10] Lampl H. – Sajó E. (1914), „A beton”, Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest
- [11] Lengyel G. – Sármay A. – Csiki B. (2010), „A Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep. 1. A projekt általános ismertetése”, Beton, XII. évf. 1. szám, pp. 1-7.
- [12] Lohmeyer, G. – Ebeing, K. (2009), „Weiße Wannen einfach und sicher”, Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf
- [13] Mélyépítő Vállalat évkönyve (1980), Kiadó: Prieszol József vezérigazgató, Budapest
- [14] Mörsch, E. (1908), „Der Eisenbetonbau, seine Theorie und Anwendung”, Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart
- [15] Mihálik J. (1860), „Praktische Anleitung zum Béton-Bau für alle Zweige des Bauwesens”, Zweite Auflage. Theobald

- [16] Nendtvich (máshol Nendtwich) G. (1889), „A hydraulikus kötőanyagok és a hazai cementek és cementgyárak”, Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, pp. 89-105.
- [17] Palotás L. (1952), „Minőségi beton”, Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, Budapest
- [18] Palotás L. (1959), „Építőanyagok I.”, Akadémiai Kiadó, Budapest
- [19] Palotás L. (1961), „Építőanyagok II.”, Akadémiai Kiadó, Budapest
- [20] Palotás L. (1979), „Mérnöki szerkezetek anyagtana 1. Általános anyagismeret”, Akadémiai Kiadó, Budapest
- [21] Palotás L. – Balázs Gy. (1980), „Mérnöki szerkezetek anyagtana 3. Beton-Habarc-Kerámia-Műanyag”, Akadémiai Kiadó, Budapest
- [22] Pogány B. (1957), „A nagyszilárdságú beton néhány problémája”, Akadémiai Kiadó, Budapest
- [23] Springenschmid, R. (2007), „Beton-technologie für die Praxis”, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin
- [24] Szabó, I. (1976), „Acélhajbeton”, Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Megjelent az **UPDATE** - aktuálisan a betonutakról **2012. 3. száma** magyarul a Magyar Cementipari Szövetség kiadásában. A téma a zürichi repülőtér pályáinak felújítása.

A repülőtérteret 1946-ban hozták létre, majd a forgalom és a kerékterhek növekedésével bővítették és erősítették a hetvenes és a kilencvenes években. A kedvező tapasztalatok alapján a következő szerkezeti megoldást alkalmazzák:

- 65 cm cementstabilizációs alsó réteg, újrahasznosított tört betonnal,
- 35 cm felszerkezeti beton, rétegek közötti együttdolgozással, emelt húzószilárdsággal,
- 6x6 méteres táblaméret, amivel a kedvezőtlen hőmérsékleti és nedvességtartalom okozta lemezfeszültségeket mérsékelik, valamint a lemezhezágok mentén a tehereloszlást javítják.

A jó minőség érdekében olyan felújítási, vagy új építési felületszakaszokat alakítanak ki, hogy csúszózsalsal finiszerrel való gépi bedolgozást alkalmazzassanak. A felújítási munkákat mindig tavasszal kezdik, hogy a gyorsbeton szilárdulási üteme megfelelő legyen. A betont feltörik, törőre viszik, frakciókra bontják, mint másodadalekot újrahasznosítják. A meglévő alsó réteget szükség esetén a követelményeknek megfelelően kicserélik. A pályabetont egy rétegben, 35 cm vastagságban, 6 m szélességben, csúszózsalsal finiszerrel dolgozzák be. A lemezek vasalatlanok, de az erőátadó hézagoknál kiegészítő hézagvasalást kapnak. A napi teljesítmény 1500-2000 m² közötti felület.

A jégolvasztó szernek is ellenálló betonnal szembeni követelmények 28 napos korban: legkisebb kockaszilárdság 45 N/mm², legkisebb hajlító-húzószilárdság 6 N/mm².

Az utókezelés első lépcsőjében folyékony szert szórnak a felületre, hogy a korai zsugorodási repedéseket elkerüljék. Kb. 6 órával később az egész felületet hőszigetelő paplannal takarják le, amit 7 napig rajta tartanak.

A hézagkiképzésre kb. 3 hét múlva kerül sor.



Intelligens megoldások a BASF-től

A BASF, a világ legnagyobb vegyipari vállalata élenjáró a betontechnológiában. Világszerte elismert márkáink a Glenium® nagy teljesítőképességű folyósítószer család; a Rheobuild® szuperfolyósítók a reodinamikus betonokhoz; a RheoFIT® a minőségi betontermék (MCP) gyártásnál; a MEYCO® a mélyépítésnél alkalmazott gépek, anyagok és technológiák terén.

Adding Value to Concrete

BASF
The Chemical Company

A Semmelrock a köztéri felhasználásban

Cégünk elsősorban környezetünk, életterünk színesebbé, élhetőbbé tételében, megszépítésében jeleskedik. Megoldásokat kínálunk a gépkocsifelhajtóktól a teraszokon keresztül egészen az úszómedencék, falfelületek, lépcsők kialakításáig. Mindemellett pedig nagy hangsúlyt fektetünk a közutak járhatóbbá tételére is.

Termékek vakok és gyengénlátók számára

Termékfejlesztéseinknek köszönhetően segítséget nyújtunk a vakok és gyengénlátók közlekedésében köztereinken. Profilos felülettel rendelkező térkővet dolgoztunk ki, melyek két formátumban érhetőek el; az egyenes barázda haladási irányt jelez, a bütykös felület csomópontokra vagy fordulásra hívja fel a figyelmet.

Az elemek vastagsága 8 cm, színük szürke. A bordás felületű elem mérete 40x40 cm, a bütykös felületű elemé 40x40 vagy 20x20 cm.

Az időjárás hatásokkal, UV-sugárzással, nedvességgel, faggal és az olvasztóssóval szemben ellenálló kialakítású. Egyszerűen kezelhető és lerakható termék, mely más térkövekkel kombinálható.

Felhasználási területek

parkolók, utak, udvarok, terek.



1. ábra Burkolat vakok és gyengénlátók számára



bütykös elem



bordás felületű elem

Útprogram, útszegélyek

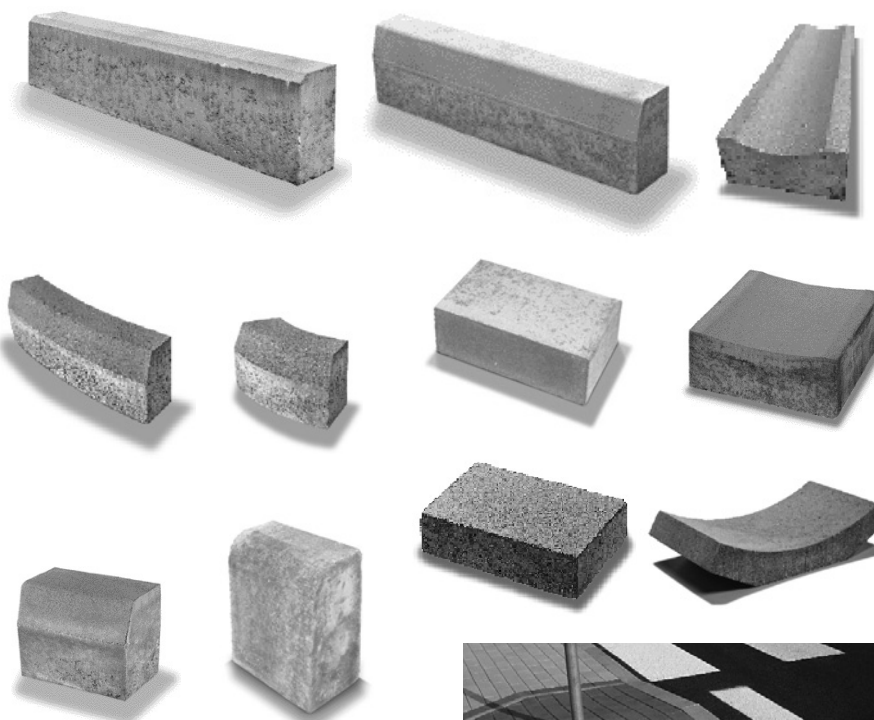
Kiváló klasszikus minőségi kopóréteges útszegélyek az ipari jellegű és nagy igénybevételű felületek markáns határolására, megtámasztására.

Legfontosabb jellemzők

- kvarc kopóréteg,
- a magas kopásállóság, fagyállóság a termékszabvány legszigorúbb követelményeit is kielégíti,
- UV álló, fagy- és sóálló,
- gyorsan beépíthető,
- extrém igénybevétel esetén is stabil megtámasztás.

Felhasználási területek

- parkolók,
- utak,
- terminálok,
- szinthatárolások,
- körforgalmak,
- vizesárkok.



2. ábra Szegélyelemek beépítve

Bővebb információ a www.semmelrock.hu oldalon.

Semmelrock

stein+design®



Sika – a betonminőség garanciája

Megújuló világunkban lejárt a kísérletezések időszaka. Környezetünk fenntartása érdekében kész megoldásokra van szükség, amelyek garantálják a beton tartósságát és problémamentes használatát.

Megfelelő betonminőséget ma már csak nagy szakértelemmel alkalmazott, kiváló anyagokkal lehet elérni. Megoldásaink erre épülnek, és messzemenően figyelembe veszik a gazdaságosság szempontjait is.



Sika Hungária Kft.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.

Tel.: (+361)3712020 Fax: (+361)3712022

E-mail: info@hu.sika.com, www.sika.hu

Innovation & Consistency | since 1910



CEMKUT

Szakértelem biztos alapokon

CÍM: 1034 BUDAPEST, BÉCSI ÚT 122-124. • **LEVÉLCÍM:** 1300 BUDAPEST, PF.:230

TEL.: +36 1 388 3793, +36 1 388 4199, +36 1 368 8433 • **FAX:** +36 1 368 2005

E-MAIL: CEMKUT@MCSZ.HU • **INTERNET:** WWW.CEMKUT.HU

- **Terméktanúsítás**
- **Üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálata, tanúsítása, folyamatos felügyelete**
- **Első típusvizsgálat, ellenőrző vizsgálatok**
- **Mechanikai, fizikai és kémiai vizsgálatok**
Cement, beton, mész, gipsz, habarcs, adalékanyag, adalékszer, üveg, kerámia, falazóelemek, nyersanyagok, ...
- **Környezetvédelmi mérések és szolgáltatások**
- **Tanácsadás, szakértés, kutatás-fejlesztés**

RÉSZLETEK A HONLAPUNKON

A NAT által **NAT-6-0037/2011** számon akkreditált **Tanúsító**,

NAT-1-1249/2011 számon akkreditált **Vizsgáló**; a 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján

122/2011 számon **kijelölt**, az Európai Unióban **1414** azonosító számon **bejegyzett** szervezet



Új formában a CEM I 52,5 R Királykék Rapid cement

Új termék a LAFARGE Királyegyházi Cementgyárából

LÁNYI GYÖRGY - MIEDZIAK MIROSLAW - ZADRAVECZ ZSÓFIA

A LAFARGE Csoport világszinten, így Magyarországon is kiemelten fontosnak tartja, hogy a folyamatos innováció eredményeképpen tudja kielégíteni ügyfelei igényeit. Európa egyik legmodernebb cementgyára, a királyegyházi a tavalyi évben a piaci igényekre reagálva döntött úgy, hogy egy új, kiemelkedően magas kezdő- és végszilárdságú cementtermék fejlesztésébe kezd.

Az új termék a CEM I 52,5 R - Királykék Rapid fantázianevet viselő cement, amely a megfeszített munka eredményeképpen már elérhető a hazai piacon. Széles felhasználási területe miatt alkalmas a legigényesebb termékek gyártásához, valamint a nagy-teljesítő képességű betonok előállításához. Rapid tulajdonsága miatt a hideg időjárás esetében is ajánljuk kültéri betonozási munkákhoz.



1. ábra A Királyegyházi Cementgyár – egy építészeti csoda

CEM I 52,5 - Királykék Rapid termékjellemzői	Értékek
Térfogat állandóság (MSZ EN 196-3:2005 szerint)	0,00 mm
Őrlési finomság (szitamaradék, R45 µm)	0,30 %
Fajlagos felület (MSZ EN 196-6:2010 szerint)	4733 cm ² ·g ⁻¹
Vízigény (MSZ EN 196-3:2005 szerint)	30,40 %
Kötésidő (MSZ EN 196-3:2005 szerint)	
- kezdete	213 perc
- vége	260 perc
Klorid tartalom (MSZ EN 196-2:2005 szerint)	0,02 %
Izzítási veszteség (MSZ EN 196-2:2005 szerint)	1,81 %
Oldhatatlan maradék (MSZ EN 196-2:2005 szerint)	0,25 %
Nyomószilárdság (MSZ EN 196-1:2005 szerint)	
- 2 napos korban	37,10 MPa
- 28 napos korban	60,20 MPa

1. táblázat A Királykék Rapid jellemző átlagos minőségi paraméterei



A termék fejlesztésének története

A LAFARGE termékportfólió bővítésére vonatkozó döntést követően megindulhatott a műszaki megvalósítás lehetőségének feltérképezése. A gyártásért felelős kollegák elemezték és összegezték a műszaki megoldásokat és a gyár adottságait. Ez utóbbi tekintetében fontos kiemelni, hogy a LAFARGE Cement Magyarország Kft. Európában egyedülálló gyártási lehetőséggel rendelkezik a vertikális cement malmok adta műszaki megoldások miatt, amely előrevetítette a próbagyártások sikerét. Az üzembe látogató - világszinten is elismert szakemberek véleményét figyelembe véve elmondható, hogy a funkció mellett maga a gyár építészeti megoldásai is egyedülállóak (1. ábra). A 2012 januárjában lezárult próbaüzem, amelynek célja a műszaki, technológiai megoldások optimalizálása volt, lehetővé tette a berendezések finomhangolását, amely kiváló alapot adott az új termék fejlesztésére.

A várt eredményeknek megfelelően a technológia már az első, ütemezett próbagyártások során bizonyította rátermettségét az új Királykék Rapid előállításában. A Királyegyházi Cementgyár egy műszakilag megalapozott kísérleti tervnek megfelelően több próbagyártást is végzett, melyek során a cél egy megfelelően nagy kezdőszilárdságú (52,5 R szilárdsági osztályú) portlandcement előállítása volt, optimális szemcseszerkezet-eloszlás mellett. A sikeres tesztgyártáshoz, valamint a termék piacon való megjelenéséhez műszaki szempontból több paramétert is figyelembe kellett venni.

A prémium minőség elérésének érdekében a Királyegyházi Cementgyár többek között nagy teljesítményű

TERMÉSMÉRLEZŐ

KIRÁLYKÉK RAPID

CEM I 52,5 R



Az anyag életre kel



CEM I 52,5 R

Nagy kezdőszilárdságú, 52,5 MPa szabványos szilárdságú portlandcement MSZ EN 197-1 szerint

Alkalmazási terület:

Előregyártás:

- Jól használható:
 - vasbeton és lesveteli vasbeton elemek gyártásához
 - térkő rendszerek, betoncserepek gyártásához
 - nagyfeszültségű és nagyfeszültség-központú betonok előállításához

Alkalmazható: szóróhabarcsok, cement alapú ragasztók és egyéb javítványok előállításához.

A termék öntözött környezetben használható.

CEM I 52,5 R

Nagy kezdőszilárdságú, 52,5 MPa szabványos szilárdságú portlandcement MSZ EN 197-1 szerint

Alkalmazási terület:

Előregyártás:

- Jól használható:
 - vasbeton és lesveteli vasbeton elemek gyártásához
 - térkő rendszerek, betoncserepek gyártásához
 - nagyfeszültségű és nagyfeszültség-központú betonok előállításához

Alkalmazható: szóróhabarcsok, cement alapú ragasztók és egyéb javítványok előállításához.

A termék öntözött környezetben használható.

2. ábra Új formában a CEM I 52,5 R

és egyenletes cementklinker gyártása, valamint megfelelő őrlést segítő adalékszer alkalmazása mellett döntött. A vertikális cementmalomban történő nagy fajlagos felületű tiszta portlandcement gyártását a LAFARGE csoporton belüli műszaki know-how, valamint a Királyegyházi Cementgyár mérnökeinek innovatív, céltudatos munkája tette lehetővé.

A próbagyártások során előállított termékek közül a LAFARGE Cement Magyarország Kft. folyamatos gyártásra azt a cementet választotta ki, amely a felhasználóknak a lehető legmagasabb szabadságfokot és ki-

emelkedő gazdasági előnyöket biztosít. Ennek elérése érdekében felkérte a H-TPA Innovációs és Minőségvizsgáló Kft.-t, hogy egy vizsgálat-sorozattal támogassa a végső döntés meghozatalát. A műszaki egyeztetésen a közösen kialakított javaslatnak megfelelően 12 keverékes vizsgálatra került sor. A 12 keveréket a H-TPA szakembereivel együttműködésben kétféle cementtel, kétféle beton szilárdsági osztállyal (C30/37 és C40/50), és három adalékszer gyártó (BASF, MAPEI és Sika) által ajánlott adalékszerrel készítették el. A friss betonon és a megszilárdult betonon

végzett vizsgálatok egyértelmű segítséget adtak a gyártásra kerülő cement kiválasztásához. A LAFARGE Cement Magyarország Kft. 2013 márciusától az új CEM I 52,5 R (Királykék Rapid) termékével azon üzemek munkáját szeretné támogatni, akik a betont nem csak hétköznapi felhasználásra szánják.

További információ található a termékről a www.lafarge.hu honlapon a Termékeink menüpont alatt.

Részletekért forduljon bizalommal kollégáinkhoz, akik készségesen állnak az Ön rendelkezésére.



ÉMI Építési Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság
H-1113 Budapest, Dózsegi út 37. Levélcím: H-1518 Budapest, Pf.: 69.
Telefon: +36 (1) 372-6100 Fax: +36 (1) 386-8794
E-mail: info@emi.hu Honlap: http://www.emi.hu

ÉMI ÉPÍTÉSI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS NONPROFIT KORLÁTOLT FELELŐSSÉGŰ TÁRSASÁG

EK-MEGFELELŐSÉGI TANÚSÍTVÁNY

1415-CPD-47-(C-44/2012)

Az Építési Termék Irányelv – Európai Közösségek Tanácsa 89/106/EGK Irányelve (1988. december 21.) 14. cikk (1) (b) cikkelye, valamint az ezt módosító 93/68/EGK Irányelv (1993. július 22.) 4. cikk – és az 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről 41. §, valamint az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvM együttes rendelet alapján megállapítottuk, hogy a

Lafarge Cement Magyarország Kft.
HU-7953 Királyegyháza, 041/29.

gyártó a

Lafarge Cement Magyarország Kft.
HU-7953 Királyegyháza, 041/29.

üzemében gyártott

Portlandcement EN 197-1-CEM I 52,5 R megnevezésű építési termék

üzemi gyártásellenőrzését dokumentált és szabályozott módon meghatározott vizsgálati terv alapján végzi, és az üzemben vett mintákat külső ellenőrzésre bocsátja az EN 197-1:2011 és az EN 197-2:2000 szabványban meghatározott gyakorisággal.

Megállapítottuk továbbá, hogy az ÉMI Nonprofit Kft. (1113 Budapest, Dózsegi út 37.) – mint megbízott tanúsító szervezet – elvégezte a termék első típusvizsgálatát, az üzem és az üzemgyártásellenőrzés alapvizsgálatát, valamint teljesíti az üzemgyártásellenőrzés folyamatos felügyeletét, értékelését és jóváhagyását, illetve az üzemben vett minták szűrőpróbaszerű vizsgálatát.

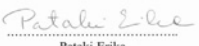
A fentiekre alapozva tanúsítjuk, hogy a termék megfelel az EN 197-1:2011 szabvány ZA mellékletének, az EN 197-2:2000 szabvány szerinti megfelelőséggel az EN 197-1:2011 szabvány ZA mellékletében megadott módon.

Ez a tanúsítvány – a vonatkozó harmonizált szabvány és a termék műszaki jellemzőinek, illetve gyártási körülményeinek változatlanlansága esetén – visszavonásig érvényes.

Ez a tanúsítvány feljogosítja a gyártót, hogy a CE megjelölést az EN 197-1:2011 szabvány ZA mellékletében leírt módon elhelyezze.

Budapest, 2012.12.17.





Pataki Erika
tanúsítási igazgató
TEI – Tanúsító Szervezet
ÉMI Nonprofit Kft.

Az NFGM által 138/2009 számon üzemgyártásellenőrzés-tanúsításra kijelölt tanúsító szervezet KBIA-IV.1-1-2009.09.24.

3. ábra EK-Megfelelőségi tanúsítvány

KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK A LAFARGE CÉGCSOPORTRÓL

64 országban összesen 65.000 alkalmazottjával a LAFARGE világvezető az építési anyagok területén, ezen belül minden egyes üzletágában – úgymint cement, adalékanyagok és beton – külön-külön is vezető szerepet játszik. A Lafarge 2012-ben 15,8 milliárd eurós bevételt realizált.

A Lafarge a Carbon Disclosure Project nemzetközi listáján immár második éve a stratégiai gondolkodás és a globális felmelegedés ellen végzett tevékenységeinek elismeréseként 500 vállalat közül az első 10 cég között van. A Lafarge az innovációt tartja a legfontosabb prioritásnak, a fenntartható építőiparért és a kreatív építészetért munkálkodik. Ezt mutatja világszerte építőanyag-ipari kutatóközpontja is.

További információ: www.lafarge.com.

VERBIS Kft.

A minőségi gép- és alkatrész kereskedelem

1151 Budapest, Mélyfúró u. 2/E.

Telefon: 06-1-306-3770, 06-1-306-3771

Fax: 06-1-306-6133, e-mail: verbis@verbis.hu

Honlap: www.verbis.hu



A VERBIS Kft. kínálata:

AVANT TECNO univerzális minirakodók

VF VENIERI kotró-rakodók és homlokrakodók

IHI minikotrók

FEELER villástargoncák

SANY láncfalpas kotrógépek, gréderek, betonpumpák

D'AVINO önjáró betonmixerek

MIKASA talajtömörítő gépek

CAMAC emelőberendezések, betonkeverők

SIMA vágó-, csiszoló- és megmunkológépek

ENAR tűvibrátorok és vibrátorgereidák

DAISHIN szivattyúk

OPTIMAL földlabdás fakiemelők

MECCANICA BREGANZESE pofás törőkanalak

MANTOVANIBENNE roppantó-, őrlő-, vágóollók

GARBIN láncos árokmarók

TABE ÉS BÉTA bontókalapácsok

AUGER TORQUE hidraulikus talajfúrók

ATLAS COPCO hidraulikus kéziszerszámok

SIMEX aszfalt és betonmarók, törőkanalak

IMER keverő és vakológépek, esztrich- és betonpumpák

LOTUS alurámpák

JUNTTAN és ENTECO cölöpöző gépek

HANJIN geotermikus és kútúró berendezések

TSURUMI merülőszivattyúk

SUNWARD kompakt rakodók és minikotrók

SIRMEX betonacél hajlító-vágó berendezések

EMZ áramfejlesztők

SOLGA gyémánt vágótárcsák

POWERBARROW motoros talicskák

**VALAMINT MOTORIKUS ÉS EGYÉB ALKATRÉSZEK
SZINTE MINDEN ISMERT ÉPÍTŐIPARI GÉPHEZ**



HÍREK, INFORMÁCIÓK

Sajtótájékoztatót tartott április elején a MAPEI Kft. ügyvezető igazgatója, Markovich Béla a cég 2012. évről és a 2013. évi programjáról.

Tavaly a Mapei Kft. 5,3 milliárd forint árbevételt ért el (kevesebbet mint előző évben), 28 ezer tonna terméket gyártottak a Sósúti Gyárban, húsznál több új terméket vezettek be a piacra, 140 munkatárssal dolgoztak együtt.

2013-ra azt várják, hogy a kereslet csökkenése megáll. Az idei évben a MAPEI Kft. folytatja a szigorú gazdálkodást, valamint javítja az értékesítés hatékonyságát.

A cég vizsgálatai rámutattak, hogy a vevők jobb kiszolgálása a kereskedésekben az egyik legfontosabb fejlesztendő terület. Ennek érdekében a MÉBKER Hálózat keretein belül megszervezésre kerül a MÉBKER Értékesítési Akadémia, ahol a partnerkereskedések eladói képzik. Emellett bevezetésre kerül a MAPEI Szakemberajánló, mely egy új ingyenes, internetes szakember ajánló rendszer, mely összegyűjti, minősíti és a felújítók számára ajánlja a szakembereket.

A MAPEI Kft. egy 2012. novemberében végzett felmérés során 150 partnerénél végzett próbavásárlásokat, valamint 300 partnertől írásbeli ajánlatokat kért. A felmérés eredménye azt mutatta, hogy átlagosan a lehetőségek 70-80 százalékát „elpuskázzák” a kereskedők az eladók nem megfelelő tudása miatt. A segítői szándék a legtöbb eladóban megvan, azonban hiányzik a korszerű értékesítési tudás. Ezért a Mapei Kft. a MÉBKER (Első Magyar Építőanyag- és Burkolatkereskedők Hálózata) keretein belül újtára indítja az Értékesítési Akadémiát, melynek keretében több napos, gyakorlatorientált tréningen tanulhatnak az eladók.

A MAPEI Kft. egy új, innovatív szolgáltatást vezet be Szakemberajánló néven. Az egyedülálló, díjmentes szolgáltatás célja, hogy minősített szakemberek ajánlásával csökkentse a szakembert kereső magánépítetők, felújítók kockázatát.

A felhasználó a www.szakemberkereso.com oldalon egy rövid űrlap kitöltésével vagy egy telefonhívással jelzi az igényeit, hogy milyen munkát, mikor, hol szeretne elvégeztetni. Ezután a MAPEI Szakemberajánló munkatársai két órán belül megkeresik a lakóhelyéhez legközelebb eső, minősített szakembert, legyen szó akár burkolásról, festésről, hőszigetelésről.

A MAPEI Kft. nyomon követi a munkát a megvalósulásáig, ezzel szeretné nullára csökkenteni a magánépítetők felújítással kapcsolatos kockázatát.

A MAPEI Kft. azért döntött a Szakemberajánló létrehozása mellett, mert a korábbi felmérések rámutattak, hogy a felújítók, magánépítetőknek nagy nehézséget jelent megfelelő szakembert találni, mert nem tudják, hol keresnek, és mert tartanak az esetleges negatív tapasztalattól. A MAPEI Kft. felméréseiből kiderült, hogy az építetők 75 százaléka a legnagyobb kockázatot magában a szakemberben látja.

Erre nyújt megoldást a MAPEI Szakemberajánló. Az építető, felújító haszna a kockázatmentes szakemberválasztás, és a magas minőségű kivitelezés. A szakemberek válláról pedig lekerülhet a munka megszerzésének nyűgje.



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

Betongyárak, beton- és vasbetontermék gyártó gépek és technológiák, kiszolgáló berendezések, alkatrészek, kopóelemek forgalmazása.

Francia Mac3 ipari csavarkompresszorok és pneumatikus kalapácsok forgalmazása



ATILLÁS Bt.
2030 Érd, Keselyű u. 32.

telefon: (30) 451-4670
telefax: (23) 360-208

web: www.atillas.hu
e-mail: atillas@atillas.hu

MONOLIT VASBETON KÖR MŰTÁRGYAK

Wolf System Építőipari Kft.
7422 Kaposújlak, Gyártótelep www.wolfssystem.hu

Molnár Zoltán
betonépítési divízióvezető
+36 30 247 59 20
zoltan.molnar@wolfssystem.hu



- sprinkler tartályok - oltó- és tűzivíz tárolók - szennyvíztisztító medencék -
- hígtrágya tározók - átemelő aknák - előtárolók - biogáz fermentorok -
- utótárolók - mezőgazdasági és ipari silók - silóterek -
- vasbeton technológiai épületek - csarnoképületek - istállók - készházak -

A kör alaprajzú vasbeton műtárgyak ideális megoldást jelentenek folyadékok és egyéb mezőgazdasági, ipari médiumok tárolására. A körszimmetrikus forma mellett szól az esztétikus megjelenés, az egyszerű tervezhetőség és az ideális erőjáték. A legnyomósabb érv azonban, hogy a kivitelezésben egy specialista áll az érdeklődők rendelkezésére, több mint 40 éve Európában és immár 10 éve Magyarországon.



Murexin műgyanta padlóbevonati rendszer, ipari padlók 1. rész

A Murexin Kft. több éves piaci tapasztalattal rendelkezik az epoxigyanta kötőanyagú aljzatok terén. Ezért szeretnénk az Olvasóknak egy kis áttekintést nyújtani a sokoldalú felhasználási lehetőségekről és kialakítási eljárásokról.

A Murexin kiváló minőségű termékeket kínál extrém igénybevételekre, például nagy terheléseknek kitett gyártócsarnokokban, vegyi üzemekben, ahol saválló bevonat szükséges, vagy kórházi műtőkben, melyeknek könnyen tisztíthatóknak kell lenniük.

Kreatív szempontból végtelen lehetőségeket nyújt az epoxi padlóbevonatok alkalmazása. A különböző színárnyalatú PVC beszóróchipszek segítségével különféle mintafelületek készíthetők el. Így a Murexin epoxi padlóbevonatok nem csak az iparban, hanem művészeti- és kulturális területeken is kiválóan alkalmazhatóak.

Cégünk a színek világában szereplő színek széles választékában kínálja az epoxi padlóbevonatait. A különböző követelmények miatt nem csak sima, hanem érdes felületű padlóbevonati rendszerek is rendelkezésre állnak, így biztosítva az abszolút csúszásmentességet.

A követelményektől függően különböző padlóbevonati rendszerek javasolhatóak, így partnereink céljainak leginkább megfelelő rendszerterméket tudunk szállítani.

A Murexin padlóbevonatok a legmagasabb mechanikai és kémiai terhelhetőség mellett garantálják az egyedi, kreatív színválasztékot is.

Előnyök

- önterülő,
- nagyon magas vegyszerállóság,
- oldószermentes,
- magas kopásállóság,
- 130 különböző szín,
- könnyű tisztíthatóság,
- állandó minőség,
- különböző felület kialakítási lehetőségek,
- kvarchomokkal tölthető.

Meggyőző érvek

- Az ipari szférában használatos betonpadlók vagy esztrichek nem alkalmasak tartós terhelésre.
- Nagyon fontos a kémiai és a mechanikai terhelésekkel szembeni különleges ellenálló képesség.
- Nagyfokú biztonsági követelményeknek is megfelel (munkavédelem, környezetvédelem).
- Használat-specifikus követelmények (vezetőképesség, élelmszerbiztonság).

Murexin padlóbevonatok

- **Alapozás, kiegyenlítő réteg, habarcsréteg**
- **Bevonatok ipari követelményekhez**
 - impregnálás, vékonybevonat, struktúra kialakítás- és kvarchomok beszórás,
 - bevonatok: epoxi és PU bevonatok fedőbevonat nélkül, illetve fedőbevonattal,
 - hengerelhető és önterülő bevonatok.
- **Bevonatok speciális követelményekhez**
 - vezetőképességű rendszer,
 - különleges alapfelületek (aszfalt),
 - páraáteresztő rendszer.
- **Színezés és dekoratív rendszerek**
 - nagy színválaszték a padlóbevonatokhoz,
 - kőszőnyeg.

További információ a
www.murexin.hu weboldalon
érhető el.

MUREXIN
www.murexin.com

HÍREK, INFORMÁCIÓK

C³ Atelier Budapest

Építőipari innovációs tudásközpont nyílt Budapesten a XIII. ker., Madarász u. 47-49. alatti irodaházban, ahol az érdeklődők a bemutató és konferencia központban a cement és a beton legújabb felhasználási módjait ismerhetik meg, pl. csiszolt ipari padlót, beton-üveg anyagú csillárt, fényáteresztő betont.

A központ 600 m² területen, 100 millió forint költséggel, fél év alatt készült el. Működik már C³ Atelier - azaz cement és beton bemutatóközpont - Párizsban és Bécsben is, a budapesti a harmadik a sorban.

A bemutatóterem neve a francia „Atelier” vagyis műhely szóból, a C³ pedig az angol Cement, Concrete, Competence (cement, beton, szakértelem) szavak rövidítéséből származik.

A központ állandó és időszaki kiállítások, konferenciák rendezésére ad lehetőséget.



A C³ Atelier az a hely, ahol

- otthonra találnak a szakmához kapcsolódó szakmai rendezvények,
- a cement, a beton és a kapcsolódó termékek és szolgáltatások tradicionális és innovatív megoldásai jelennek meg,
- az iparág kiválóságai mutatkoznak be,
- az újdonságok kézzelfoghatóvá válnak,
- a fenntartható építészet irányzatai és újdonságai megismerhetővé válnak.

Honlap: www.c3atelier.hu