

SZAKMAI HAVILAP
2013. SZEPT.-OKT.
XXI. ÉVF. 9-10. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON



I. ÉPÍTÉSKÉMIAI VERSENY A GYŐZTES CSAPAT ÉS A DÍJAK ÁTADÁSA

Bővebben a 12. oldalon

BUILDING TRUST



TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **A kloridionok jelenléte és behatolásuk vizsgálata betonban**
I. rész A kloridionok jelenléte, szerepük az acélbetét korróziójában, behatolásuk a betonba
KOPECSKÓ KATALIN
- 7 **Beton pályaburkolat hidakon**
BENEDEK BARBARA
- 12 **Csapatmunka és kreativitás**
Első magyar építéskémiai verseny a Műegyetemen
A csapatok a kezdeti fázisban megismerkedtek a doboz tartalmával. Érdekes volt látni, hogy a kezdeti tanácsalanságot követően miként bontakozott ki a „gondolat”, majd vált egyre intenzívebbé a munka. Az anyagok ötleteket, lehetőségeket adtak az alkotáshoz és a hangulat nagyon jó volt. A diákok élvezték a játékot és főként azt, hogy szabadon alkothattak. Kihívás volt, hogy a mellett, hogy a műveknek tükrözniük kellett a Sika csoport működését, esztétikusnak, kreatívnek és ötletesnek is kellett lenniük.
- 16 **Ipari padlótól az önterülő csiszolt padló felületekig**
HERNÁDI ELEONÓRA
Ezekkel a fejlesztett összetételekkel vékony keresztmetszetű, zsgorodásmentes, akár dilatáció nélküli felületek önterülő jellegű kivitelezéséhez tudunk hozzájárulni, a megrendelői igények széles skálájának is eleget téve. Az önterülő-öntömörödő jellegű frissbeton nagyobb napi teljesítményre, a magas korai hajlító- és nyomószilárdság a kivitelezési idő csökkentésére ad lehetőséget, míg a magas végszilárdság a terhelhetőség, kopásállóság, időállóság szempontjából lényeges.
- 21 **A betonipar termékeire vonatkozó teljesítmény nyilatkozatok**
DR. HAJTÓ ÖDÖN - ASZTALOS ISTVÁN
- 22 **Beszélgetés Polgár Lászlóval**
KISKOVÁCS ETELKA
- 13, 15, 22 **Hírek, információk**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ ATILLÁS BT. (21.) ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (10.)
- ◆ BETONPARTNER KFT. (15.) ◆ CEMKUT KFT. (6.)
- ◆ GSV KERESKEDELMI KFT. (14.) ◆ KÖZGÉP ZRT. (11.)
- ◆ SW UMWELTECHNIK MAGYARORSZÁG KFT. (21.)
- ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. (1., 13.) ◆ VERBIS KFT. (15.)
- ◆ WOLF SYSTEM KFT. (17.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ATILLÁS BT. ◆ AVERS KFT. ◆ A-HÍD ZRT.
- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. ◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT. ◆ CEMKUT KFT.
- ◆ FRISSBETON KFT. ◆ LAFARGE CEMENT MAGYARORSZÁG KFT. ◆ MAPEI KFT.
- ◆ MC-BAUCHEMIE KFT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ PFEIFER-GARANT KFT.
- ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. ◆ SW UMWELTECHNIK 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. szept.-okt., XXI. évf. 9-10. 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

A kloridionok jelenléte és behatolásuk vizsgálata betonban

I. rész A kloridionok jelenléte, szerepük az acélbetét korróziójában, behatolásuk betonba

KOPECSKÓ KATALIN okl. vegyészmérnök, okl. betontechnológus szakmérnök
BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék - katalin@eik.bme.hu

A vasbeton szerkezetek tartósságának egyik fontos kérdése az, hogyan tudjuk megvédeni a szerkezeteket attól, hogy a kloridionok eljussanak az acélbetétekig, hogy ott az aktív korrózió elkezdődjön. Az acélbetétek betontakarásának növelése tűnhet az egyik lehetséges megoldásnak, ugyanakkor a szerkezetek tömege is lényeges tervezési szempont. A másik lehetőség olyan, nagy teljesítőképességű betonok előállítása, amelyek kis permeabilitással és jó ellenálló képességgel rendelkeznek. A kloridionok hatásával foglalkozó kutatások nagy része a kloridionok vándorlásával, behatolásával (migráció, penetráció) foglalkozik. A kloridionok vándorlását ugyanakkor - sok más tényező mellett - a felhasznált cement mennyisége és összetétele is jelentős mértékben befolyásolja. Ez a jelenség a cementek kloridion megkötő képessége, amely szintén számos kutatás tárgya. Az acélbetét tönkremenetelére a két folyamat együttesen gyakorol hatást, ezért mindkettő széleskörű ismerete szükséges.

1. A kloridionok jelenléte betonban

Az acélbetétek korróziójáért nem az összes kloridion tartalom a felelős, mert csak a szabad kloridionok képesek agresszív reakcióba lépni az acéllal. Míg korábban az összes kloridion tartalmat a szabad, tehát a pórusvízben oldott, valamint a kémiaiilag kötött kloridion tartalom összegeként definiálták, újabban a cementkőben kimutatható összes kloridion tartalmat három részre osztják:

- egy részük a cement szilárdulási folyamata során a cement hidratációs termékekkel reakcióba lép (ez a kémiaiilag kötött kloridion tartalom);
- más részük fizikailag, adszorpcióval kötött állapotban van a gélpórusok felületén (fizikailag kötött kloridion tartalom);
- további részük oldott állapotban van a pórusvízben. Ez utóbbit nevezik szabad kloridion tartalomnak.

A kloridionok megoszlása a három lehetséges előfordulási módban nem állandó, hanem az állapotjelzők függvényében egyensúlyi folyamat. Az egyensúlyi állapot miatt a pórusoldatban mindig van szabad kloridion

(Neville, 1995; Nilsson et al., 1996). Az acélbetétek korrózióját csak ezek, a pórusvízben lévő oldott kloridionok okozhatják (Page, 1983; Midgley et al., 1984).

A cementek összetétele nagymértékben meghatározza kloridion megkötő képességüket, és ez által a betonacél korróziójának későbbi bekövetkezését is. Leginkább a cement trikálcium-aluminát (C_3A) tartalma és az alkáli-tartalom befolyásolja a kloridion megkötő képességet. A cement C_3A -tartalma úgy feje ki hatását, hogy hidratált állapotában a kalcium-aluminát-hidrátok (CAH fázisok) Friedel-só (Friedel, 1897), illetve annak vastartalmú analógja formájában kötik le a kloridionokat (Kopecskó, 2006). Ezáltal csökken a pórusvíz egyensúlyi kloridion koncentrációja, tehát a kloridkötés által a pórusvízben kimutatható, ún. szabad kloridion tartalom csökken. Habár az alkáli ionok jelenléte gátolja a Friedel-só képződését, ez az inhibitor hatás kompenzálódik azáltal, hogy jelenlétükben nagymértékben nő a pórusvíz hidroxilion $[OH^-]$ koncentrációja. A hidroxilion koncentráció növekedés-

vel csökken a kloridionok hidroxilionokhoz viszonyított koncentrációja.

Minél kisebb ez a $[Cl^-]/[OH^-]$ arány, annál kisebb lesz a korrózió veszélye. Nincs korróziós veszély, ha a kloridionok és a hidroxilionok koncentrációinak aránya

$$[Cl^-]/[OH^-] < 0,6$$

Tehát egy adott cementben a $[Cl^-]/[OH^-]$ arány függ a pH értéktől, valamint attól, hogy a szilárd fázis mennyi kloridiont képes megkötni (Rasheeduzzafar et al., 1991). A heterogén cementekhez felhasznált kiegészítő anyag fajtája és mennyisége nagymértékben befolyásolja a cementek kloridion megkötő képességét. A legjobb kísérleti eredményeket a nagy kohósalak tartalmú cementekkel kaptuk (Kopecskó – Balázs, 2007, 2008).

A kloridionok a beton készítésekor juthatnak a betonba, az alkotóelemekkel együtt, vagy bekerülhetnek utólag a már megszilárdult betonba. A cement, a víz, az adalékanyag és az adalékszer kloridion tartalma könnyen ellenőrizhető. Az utólagos hatásoknak, mint pl. a téli jégmentesítő sózásból, a tengermelléki környezetből vagy a tengervízből származó kloridion tartalom hatások, és ezeknek ellenálló betonokkal az XD vagy XS környezeti osztályoknak megfelelő betonok készítésével felelhetünk meg. Hasonlóan a többi környezeti osztályban előírtakhoz, a minimális beton szilárdsági osztályon kívül a minimális cementtartalom és a maximális vízcement tényező is része a követelményrendszernek (MSZ 4798-1:2004). Az XD beton környezeti osztály a jégmentesítő (deiceing) „Nem tengervízből származó kloridok által okozott korrózió”, míg az XS osztály a „Tengervízből származó kloridok által okozott korrózió” környezeti hatásnak ellenálló betonra vonatkozó előírásokat tartalmazza. A közutak jégmentesítő sózásával a jégolvasztáshoz felhasznált konyhasó (NaCl) nemcsak a felszíni, szivárgó, vagy szórt vízzel, hanem szitáló köd és permet által is bejuthat a szerkezetbe a beton kapilláris pórusain át, a pórusoldat közvetítésével. Ebben a beton

pórusrendszerének fontos szerepe van (Ujhelyi, 1992; Ujhelyi, 2005). Természetesen az XF („Fagyási/olvasási korrózió jégolvasztó anyaggal vagy anélkül”) környezeti osztályban is számolni kell a kloridionok hatásával, kloridion tartalmú jégolvasztó anyag használata esetében. Előre nem tervezhető hatás a tüzesetek során a PVC hőbomlásából származó kloridionok vasbeton szerkezetekben kifejtett hatása.

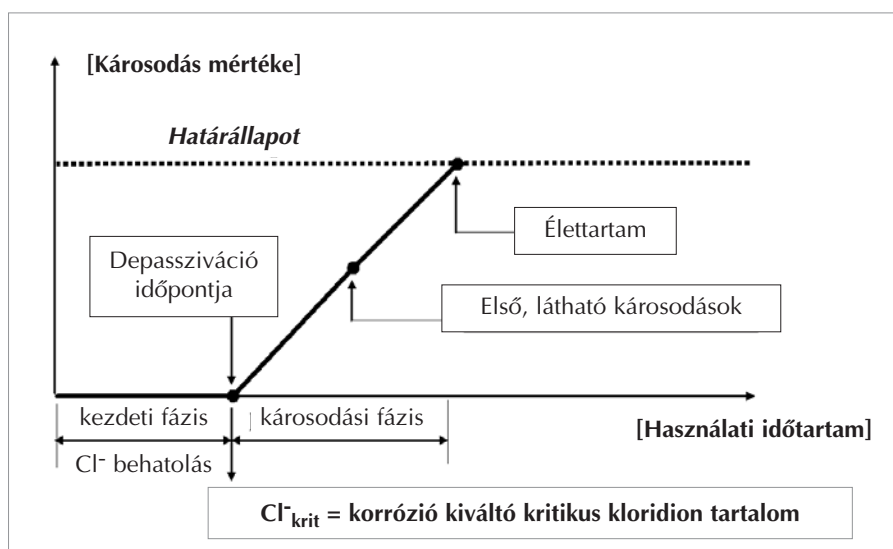
2. A kloridionok szerepe az acélbetét korróziójában

A vasbeton széleskörű elterjedését többek között az tette lehetővé, hogy a cementpép, majd a megszilárdult cementkő egyben az acélbetét védelmét is biztosította. A cement hidratációjának következtében az acélbetétet lúgos pH-jú pórusoldat veszi körül, amely az acélbetéten a korróziótól védő passzív réteget hoz létre. Az acélbetét korróziója kloridionok nélkül is létrejöhet, amennyiben a következő három környezeti feltétel egyidejűen teljesül:

- a beton karbonátosodása által elveszti bázikus védőhatását ($\text{pH} < 9$),
- a kapilláris pórusokban lévő víz a pórusoldat által a betont elektromosan vezetőképessé teszi,
- a rozsdaképződéshez szükséges oxigén a betonfedésen át eljut az acélbetéthez.

A kloridionok jelenlétében megváltozik a korrózió megjelenési formája. Míg a kémiai korrózió esetében a korróziós termék egyenletesen borítja be az acélbetétet, addig a kloridionok okozta korrózió lyukkorrózió formájában jelenik meg. A kloridionok a karbonátosodott betonban nem kötődnek meg. Másrészt a már megkötött kloridionok a pH érték csökkenésével – a beton karbonátosodásával – szabadbá válnak, mivel a kloridion tartalmú hidrát-fázisok elbomlanak, ugyanis ezek a vegyületek is csak nagy pH értékek mellett stabilak. Ezen kívül a kloridionok nedvszívóak (higroszkóposak), vizet vesznek fel a levegőből, így is növelve az acélbetétet körülvevő beton elektromos vezetőképességét (Balázs – Tóth, 1997).

Számos tanulmány foglalkozik a kloridionok okozta korrózió körülmé-



1. ábra A korrózió kezdetét előidéző kritikus kloridion koncentráció meghatározása a károsodás mértéke és a használati időtartam összefüggése alapján (Breit, 2001)

neinek megismerésével, másrészt az acélbetét korróziójának elsődleges, valamint másodlagos védelmére vonatkozó javaslatok kidolgozásával (Schiessl, 1993), valamint a korrózió kezdetét előidéző kritikus kloridion koncentráció és ez által a megengedhető kloridion tartalom meghatározásával (Breit, 2001) (1. ábra).

3. A kloridionok behatolása betonba

A kloridionok okozta korróziós veszély nemcsak a pórusvíz kloridion koncentrációjával, hanem a kloridionok behatolásának sebességével is arányos.

A kloridionok behatolása diffúzió, hidrosztatikus nyomás vagy kapilláris abszorpció hatására mehet végbe a betonban.

A kloridionok behatolásának leggyakoribb mechanizmusa a diffúzió, amelyben az ionok elmozdulása a koncentráció gradiens hatására megy végbe. Ahhoz, hogy diffúzió hatására menjen végbe az ionelmozdulás, összefüggő folyadék fázisnak kell lennie a betonban, amelyben a koncentráció-gradiens hat.

A kloridionok behatolásának hajtóereje lehet a nyomáskülönbség (nyomás-gradiens) is. Amennyiben a beton két felületén mérhető nyomás között jelentős különbség van, valamint kloridionok is jelen vannak, az ionok képesek átjutni a beton teljes keresztmetszetén.

Az iontranszport legegyszerűbb módja az abszorpció. Ha a beton felületét a külső környezet (pl. az időjárás) hatása éri, általában száraz és nedves periódusok követik egymást. Amikor víz éri a száraz felületet, az a kapilláris szívóhatás által a beton pórusaiba jut. Az abszorpció hajtóereje tehát a nedvességtartalom-gradiens. A száraz betonrész vastagsága általában nem számottevő, így ezzel a mechanizmussal csak a szélsőségesen rossz minőségű betonokban juthat be a kloridion az acélbetétekig, vagy, ha az acélbetét takarása túl kicsi. A kapilláris szorpció hatása azonban mindenképpen csökkenti azt a távolságot, amit majd az ionoknak meg kell tenniük az acélbetétekig. Az ionok további vándorlása aztán már a diffúzió hatására megy végbe (Thomas et al., 1995).

A betonban a pórusok általában vízzel (pórusoldattal) telítettek, így a kloridionok vándorlása leginkább diffúzió útján, az ionkoncentráció-különbség (-gradiens) hatására megy végbe.

4. A diffúzió elméleti alapjainak rövid összefoglalása

A kloridionok diffúzióját állandósult állapotban, ugyanúgy, mint bármilyen más diffúziós folyamatot, Fick I. törvénye írja le. Az anyagáram arányos a koncentráció-gradienssel, illetve az ionok vándorlási sebességével. A törvényszerűség csak akkor használható, ha megvalósul az állan-

dósult (steady-state) állapot, amelyben a koncentráció már nem változik az idő függvényében. Fick I. törvényének felhasználásával levezettek egy egyenletet nem állandósult (non-steady-state) állapotra is, amikor az ionkoncentráció változik az idővel. A Fick II. törvényeként vagy más néven diffúzióegyenletként ismert összefüggés tartalmazza a koncentráció változásának hatását az idő függvényében.

A beton esetében a diffúzió egyszerű értelmezését jónéhány tényező befolyásolja. Az egyik ilyen tényező az, hogy az ionok nem homogén oldaton diffundálnak keresztül. A beton heterogén, porózus anyag. A beton porózus alapanyaga mind szilárd, mind folyékony fázist tartalmaz. A szilárd anyagon keresztül történő diffúzió elhanyagolható a pórusstruktúrán keresztül mérhető diffúzióhoz képest. A diffúzió mértéke a pórusoldaton keresztül nem csak a diffúziós koefficiens által meghatározott, hanem a kapilláris pórusszerkezet fizikai jellemzői által is. Mindezeket a hatásokat foglalja magába a D_{eff} tényleges (effektív) diffúziós koefficiens, amelyhez a diffúziós vizsgálatok segítségével juthatunk (Andrade, 2002).

5. A kloridionok behatolását befolyásoló beton tulajdonságok

A klorid behatolás mértéke a beton pórusstruktúrájának függvénye, amelyet megannyi tényező befolyásol, többek között a beton kora, a hidratáció, szilárdulás foka, karbonátosodás mértéke stb. A beton áteresztőképességét tulajdonképpen a cementkő pórusstruktúrája határozza meg. Figyelembe kell venni azonban azt is, hogy újrahasznosított (pl. téglazúzalék) vagy könnyűbeton adalékanyag esetében az adalékanyag áteresztőképessége is jelentős szerepet játszhat az ionok behatolásának mértékében, valamint, hogy a karbonátos adalékanyagok áteresztőképessége a kvarctartalmúakéhoz képest szintén nem elhanyagolható. A cementkőben kialakuló pórusstruktúra a víz-cement tényező, az ásványi kiegészítő anyagok, valamint a hidratációs fok függvénye (McGrath, 1996). Néhány ásványi

kiegészítő anyag hidratációja hosszabb időt vesz igénybe (pl. pernye), és a hidratációs fok növekedésével nő a kloridionok behatoló képességével szembeni ellenálló képesség is (Tang – Nilsson, 1992; Bamforth, 1995).

A cementkő pórusstruktúráját az is jelentősen befolyásolja, hogy a beton hőérlelt volt-e, vagy sem. A hőérleléssel gyorsítható a beton korai szilárdulásának folyamata, és ekkor a klorid behatolással szembeni ellenálló képessége is nagyobb. Korosabb hőérlelt betonokban azonban a kloridionok diffúziós koefficiense nagyobb lesz, tehát a beton ellenálló képessége a kloridpenetrációval szemben romlik. Mindez a hőérlelés közben kialakult durvább hidrát szerkezet (kristályszerkezet), valamint a kialakuló mikrorepedések következménye (Detwiler et al., 1991; Cao – Detwiler, 1996; Hooton – Titherington, 2004).

A kloridionok behatolását a betonba a beton kloridion megkötő képessége is befolyásolja. Minthogy a kloridionok egy része kémiai, más része fizikailag képes megkötődni a cementkőben, ez a jelenség is csökkent a diffúzió és a behatolás mértékét. Mindazonáltal, minthogy a diffúziós koefficiens az állandósult állapot elérése után mérik, feltételezhető, hogy az összes kloridkötési folyamat végbement már az állandósult állapot eléréséig. Amennyiben az állandósult állapot még nem valósult meg, ez azt jelenti, hogy a kloridionok megkötési folyamata még nem teljes. A kloridion megkötő képességet a kötőanyag (cement) tulajdonságai és a cementhez felhasznált ásványi kiegészítő anyagok nagymértékben befolyásolják. A cement kiegészítő anyagok, azok hidratációs termékei is aktívan részt vehetnek a kloridkötésben (Rasheeduzafar, 1992; Dhir et al., 1996; Kopecskó – Balázs, 2007). A cementek C_3A tartalmának növelése is egyértelműen növeli a kloridion megkötő képességet (Midgely – Illston, 1984; Hansson – Sorenson, 1990).

A cikk második részének témája a kloridionok behatolásának vizsgálata, valamint diffúziós és elektromos vizsgálati módszerek összehasonlítása lesz.

Felhasznált irodalom

- Andrade, C. (2002), „Concepts of the chloride diffusion coefficient”, Third RILEM workshop on Testing and Modelling the Chloride Ingress into Concrete, Spain, Pro 38. pp. 3-17.
- Bamforth, P.B. (1995), „Improving the durability of concrete using mineral admixtures”, Concrete durability in the Arabian Gulf, Proceedengs, pp. 1-26.
- Balázs Gy. és Tóth E. (szerkesztők) (1997), „Beton és vasbeton szerkezetek diagnosztikája, I. Általános diagnosztikai vizsgálatok”, Műegyetemi Kiadó, Budapest, pp. 45-54.
- Breit, W. (2001), „Kritischer korrosionsauslösender Chloridgehalt. Sachstand und neuere Untersuchungen”, Betontechnische Berichte, 1998-2000. Verein Deutscher Zementwerke e.V. Forschungsinstitut der Zementindustrie, pp. 145-167.
- Cao, Y and Detwiler, R.J. (1995), „Backscatter electron imaging of cement pastes cured at elevated temperatures”, Cement and Concrete Research, Vol. 25/3, pp. 627-638.
- Detwiler, R.J.; Kjellsen, K.O. and Gjorv, O.E. (1991), „Resistance to chloride intrusion of concrete cured at different temperatures”, ACI Materials Journal, Vol. 88/1, pp. 19-24.
- Dhir, R. K.; El-Mohr, M. A. K. and Dyer, T. D. (1996), „Chloride binding in GGBS concrete”, Cement and Concrete Research, Vol. 26 (12), pp. 1767-1773.
- Friedel, P. M. (1897), „Sur un Chloroaluminate de Calcium Hydraté se Maclant par Compression”, Bulletin Soc. Franc. Minéral, Vol 19, pp. 122-136.
- Hansson, C.M. and Sorenson, B. (1990), „The threshold concentration of chloride in concrete for initiation of corrosion”, Corrosion Rates of Steel in Concrete, ASTM SP 1065, 99.3-16.
- Hooton, R.D. and Titherington, M.P. (2004), „Chlorid resistance of high-performance concretes subjected to accelerated curing”, Cement and Concrete Research, Vol. 34. pp. 1561-1567.
- Kopecskó K. (2006), „ A gőzölés hatása a cement klinkerek és cementek kloridion megkötő képességére”, PhD értekezés, p. 100.

- Kopecskó, K. and Balázs, Gy. (2007), „Effect of GGBS Additive on Chloride Ion Binding Capacity of Slag Cements”, Proceedings of the 3rd CCC (CCC2007) organised by Hungarian Group of fib, Hungary, pp. 87-92.
- Kopecskó, K. and Balázs, Gy. (2008), „Effect of Additives on Chloride Ion Binding of Cements”, Proceedings of the 8th HSC-HPC Internationale Symposium on Utilization of High-Strength and High-Performance Concrete. Tokyo, Japan, pp. 809-814.
- McGrath, P. (1996), „Development of test methods for predicting chloride penetration into high performance concrete”, PhD Thesis, Department of Civil Engineering, University of Toronto
- Midgley, H. G. and Illston, J. M. (1984), „The penetration of chlorides into hardened cement pastes”, Cement and Concrete Research, Vol. 14, pp. 546-558.
- Neville, A. M. (1995), „Properties of concrete”, Longman House, Essex, England, Fourth and Final Edition, pp. 569-571.
- Nilsson, L.-O.; Poulsen, E.; Sandberg, P.; Sørensen, H. E. and Klinghoffer, O. (1996), „HETEK, Chloride penetration into concrete, State-of-the-Art, Transport processes, corrosion initiation, test methods and predictions models”, The Road Directorate, Copenhagen, Editor: Frederiksen, J. M., Report No. 53/1996, pp. 14-17.
- Page, C. L. and Veenesland, N. R. (1983), „Pore solution composition and chloride binding capacity of silica-fume cement pastes”, Materials of Construction, Vol. 16, pp. 19-25.
- Rasheeduzafar; Dakhil, F.D., Bader, M.A. and Khan, M.M. (1992), „Performance of corrosion resisting steels in chloride bearing concrete”, ACI Materials Journal, Vol. 89/5, pp.439-448.
- Schiessl, P. (1993), „Repair Strategies for Concrete Structures Damaged by Reinforcement Corrosion”, 4th International Conference on Deterioration and Repair of Reinforced Concrete in the Arabian Gulf, 10-13 October 1993, Bahrain. Proceedens (1993), Vol 1, pp. 1-63.
- Tang, L. and Nilsson, L.-O. (1992), „Chloride diffusivity in high strength concrete”, Nordic Concrete Research, Vol. 11, pp. 162-170.
- Thomas, M.D.A., Pantazopoulou, S.J. and Martin-Perez, B. (1995), „Service life modelling of reinforced concrete structures exposed to chlorides – A literature review”, prepared for the Ministry of Transportation, Ontario, University of Toronto.
- Ujhelyi, J. (1992), „A betonstruktúra vizsgálati módszerei”, OTKA 3000, ÉTI tanulmány, Budapest.
- Ujhelyi, J. (2005), „A betonismeretek”, egyetemi tankönyv, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Szerkezetépítő Szakmérnöki Szak – Betontechnológia Ágazat, Műegyetemi Kiadó, Budapest, pp. 183-187.

Hivatkozott szabvány

- MSZ 4798-1:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon



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

305/2011 EU rendelet (CPR-építési termék rendelet) szerint bejelentett szervezet

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



Beton pályaburkolat hidakon

BENEDEK BARBARA minőségirányítási vezető
KÖZGÉP Zrt.

A pályaburkolat – legyen az aszfalt vagy beton – a hídon az a szerkezeti rész, ami az ÚTÉPÍTÉS és a HÍDÉPÍTÉS határterülete. A tervezői asztalon a senki földje, a kivitelezés során pedig konfliktus zóna. A hídépitők szerint a feladatuk a szigetelésvédő öntöttaszfaltig tart, ami utána következik az már az utasokhoz tartozik. Az útépítőknek pedig ez mégiscsak még mindig a híd. Három dologon szoktunk általában vitatkozni:

1. A pályalemez volt-e a hullámos, vagy a beépített aszfaltréteg?
2. Hogyan csatlakozzon a burkolat a dilatációhoz?
3. Kinek a feladata a hídháttöltés megépítése?

Mindhárom terület komolyan befolyásolja az utazás kényelmét, az utóbbi kettő pedig a leggyakoribb garanciális problémák listáját vezeti. Ezeket a feladatokat még aszfaltburkolatok esetén sem sikerült megoldani maradéktalanul. A beton pályaburkolatok építésének megjelenésével ezek a kérdéskörök nem megoldódni látszanak, hanem tovább gyűrűzni.

1. Szabályozás

1936 óta létezik valamilyen szintű szabályozás a beton pályaburkolatok építésével kapcsolatban. Kezdetben Vállalkozási Feltételben, majd műszaki előírásban, 1981-től pedig már ágazati szabványokban fogalmazódtak meg a tervezési, építési követelmények, melyeket 1995-től utügyi műszaki előírásokként ismerünk inkább. A 90-es években már nem épültek beton pályaburkolatú utak Magyarországon, viszont készítettünk bazaltbeton felhasználással a Ferihegyi repülőtérén guruló utakat, logisztikai központokban kamionparkolókat, az autópályákhoz kapcsolódóan üzemmérnökségi

telepek és fizetőkapuk burkolatát. Ezzel párhuzamosan fénykorát élte az ipari padlók kivitelezése a szaporodó bevásárló központokban, ipari, logisztikai létesítményekben. A szakmai tudás így mentődött át a jelenkorba.

Az M0-ás keleti szektorában 2004-ben indult újra hazánkban a beton pályaburkolat építése, melynek tapasztalatait beépítették a 2006-ban megjelent előírásokba. A 2008 és 2010 között épült M31 autópálya, valamint az M6 autópálya alagútjai is hozzájárultak a tudásbázis növekedéséhez. Így a 2010-ben megjelent szabályozási dokumentumok már széles körben lefed-



1. ábra Híd tartószerkezetével egybeépített burkolat

A cikk a Magyar Közút Zrt. által szervezett, „Pályaszerkezet-gazdaságosság-környezetvédelem” c. konferencián, májusban elhangzott előadás szerkesztett változata.

ték a beton pályaburkolat építésének témáját.

Beton pályaburkolatok tervezésére, kivitelezésére vonatkozó érvényes útügyi műszaki előírások:

- e-UT 06.03.15 (ÚT 2-3.211:2006) Betonburkolatú és kompozitburkolatú útpályaszerkezetek méretezése,
- e-UT 06.03.16 (TÚ 20:2010) Betonburkolatú és kompozitburkolatú útpályaszerkezetek tervezése,
- e-UT 06.03.31 (ÚT 2-3.201:2006) Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények,
- e-UT 07.03.24 (ÚT 2-3.410:2007) Közúti hidak szigetelése IV. Vasbeton pályalemezű hidak szigetelése és pályabeton burkolata,
- e-UT 06.03.35 (ÚT 2-3.213:2008) Hézagaiban vasalt, kétrétegű, mossott felületképzésű betonburkolatú merev útpályaszerkezet építése.

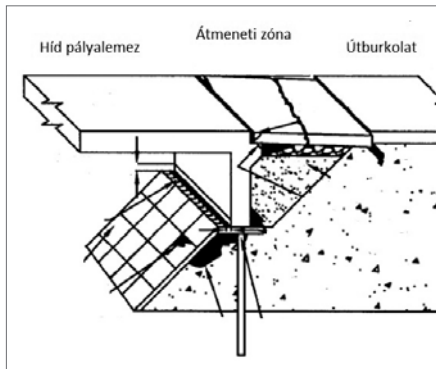
2. Beton pályaburkolat átvezetése hidakon

A hidakon átvezetett betonburkolat kétféle lehet:

- a híd felszerkezetétől független, azzal nem együttműködő betonburkolat,
- a híd tartószerkezetével egybeépített betonburkolat.

Az e-UT 06.06.16:2010 előírás már mindkét típusú átvezetést megemlíti. Viszont a korábban kiadott e-UT 06.03.31:2006 a lehetőségeket még szűkebbre szabja: „A betonburkolatot úgy kell a hídon átvezetni, hogy az a hídtól elválasztott és attól függetlenített mozgású legyen.”

Magyarországon mindkét típusú átvezetésre találunk példát. Új híd esetén elsősorban a független átvezetést alkalmazta a szakma eddig, vagy a teljes útburkolat vastagságának átvezetésével, vagy a folyópályán tervezettnél vékonyabb keresztmetszettel (pl. hídszerkezet elégtelen teherbírása, korlátozott szerkezeti vastagság esetén). A híd tartószerkezetével egybeépített burkolat felújítási munkák során alkalmazható jó hatékonysággal. Hazai példa: Bp., XI. kerület Balatoni úti felüljáró átépítése 2007-ben (1. ábra), erről még később lesz szó.



2. ábra Az átmeneti zónában nagy a kockázata a különféle mozgásoknak

Külföldi projekt: Az Einstein híd felújítása Zürichben (Részletes bemutatás a Magyar Cementipari Szövetség UPDATE című kiadványának 2007/3. lapszámában olvasható).

3. Átmeneti zóna

A betonburkolatok hídon való átvezetésének a legkritikusabb pontja az átmeneti zóna. A híd és az út pályaburkolatának találkozási pontja. Nincs ez másként aszfaltnál sem. Az útügyi előírás az alábbi irányelvet adja a tervezéshez:

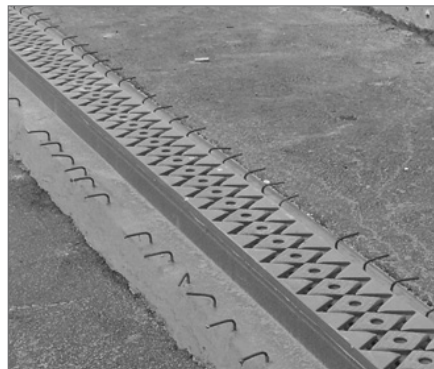
„A híd és az út átmeneti szakaszán a betonburkolatok mozgásait teljesen függetleníteni kell egymástól, hogy a betontáblák hosszirányú mozgásai a hídban, illetve a híd betonburkolatában sérüléseket, károkat ne okozzanak.” (ÚT 2-3.401:2007)

A pályatáblák torlódásának elkerülésére három lehetőséget ad az előírás (ÚT 2-3.201:2006):

- terjeszkedési hézag a híd és az átmeneti szakasz betonburkolatainak csatlakozásánál,
- terjeszkedési hézag+lehorgonyzó fog,
- terjeszkedési hézag+kivastagított betontáblák 5 táblahosszon (a lehorgonyzó fog helyett).

Az előírás a hosszirányú mozgás okozta károsodásokra koncentrál, a régebbi M7-es tapasztalatok alapján. Az átmeneti zónában a függőleges irányú, különböző mértékű mozgások, süllyedések jelentősen befolyásolják az utazás kényelmét, és a szerkezetek élettartamát is (2. ábra).

A várható süllyedéskülönbségek kiküszöbölésére az M0 keleti szektorában (az M5 és a 4. számú főút



3. ábra Dilatáció kialakítása az M0 déli szektor egyik hídján

közötti szakaszon) a következő intézkedéseket vezették be:

- a földmű felső 1 méterében 97% tömörség megkövetelése,
- kiegyenlítő lemez alsó síkján min. 80 N/mm² E2 teherbírás,
- a hídfő szerkezeti gerenda mögött georács erősítő réteg,
- megnövelt kiegyenlítő lemez vastagság,
- a kiegyenlítő lemez fölött CKt,
- a kiegyenlítő lemezek végei alatt vasbeton pengefalak, a későbbi – esetleg szükséges – injektálandó részek lehatárolására, megkönnyítve ezzel a megsüllyedt pályatáblák eredeti szintre emelését injektálással.

A garanciális tapasztalatokat is mérlegelve, fenti többlet követelmények hasznosnak bizonyuló részeit érdemes lenne beépíteni a gyakorlatba és a szabályozásba. A kivitelezés során pedig jó lenne, ha az út töltése és a hídháttöltés egyszerre, egy kivitelező által épülhetne.

4. Híd dilatáció

A híd dilatációs szerkezeteit általában a hídtartozékok kategóriába sorolják, szerintem helyesebb lenne a „híd lelke” megnevezés. Feladata (a sarukkal összhangban) a szerkezeti mozgások lekötése, hogy káros, nem tervezett feszültségek a tartószerkezetekben ne keletkezzenek. A legtöbb garanciális problémát is ők okozzák, mert problémás a szerkezet beépítése, a víz elvezetése, a korrózióvédelem, és a burkolat csatlakozása. Javításuk, cseréjük nagyon nehéz, nagy költségekkel jár.

A M0 déli szektornál a 3.07/II. jelű

híd dilatációs környezetének kialakítását mutatja a 3. ábra. A dilatáció előtt-után kialakul 2-2 m-es sáv teljes keresztmetszetben kézi bedolgozással készült el. Terjeszkedési hézag készült mind közvetlenül a dilatációs szerkezet mellett, mind tőle 2 m-re a pályatáblákhoz való csatlakozásánál.

A szerkezet környezetében a burkolat beépítése kézi módszerekkel történik, legyen az aszfalt, vagy beton, mivel bedolgozó géplánccal megközelelni (rázární) nem lehetséges.

A 4. ábrán egy burkolat átvezetés látható fix csuklóbétag felett. A kép az M31 autópálya építése során készült. A hézag lefedését és a mozgások lekötését egy gumi szőnyegdilatációs rendszerrel oldották meg. A „szőnyegek” szerkezetét gumiba ágyazott (vulkanizált) acéllemezek alkotják.



4. ábra Burkolat átvezetése fix csuklóbétag felett



5. ábra Ferde hidakon teljes hálóvasalás szükséges

5. Ferde hidak

Az olyan hidak esetében, amikor a híd hossz tengelye és az áthidaló akadály tengelye nem derékszögben keresztezik egymást, akkor a kereszt-hézagok kialakítására oda kell figyelni. Bármennyire is szeretnénk elkerülni, kialakulnak hegyesszögű táblák, mert a híd alátámasztásai felett támaszvonala irányú kereszt-hézagokat kell kialakítani. Ilyen hidakon az át-

vezetett betonburkolatot nemcsak hézagaiban, hanem a teljes táblán hálóvasalással kell ellátni (5. ábra).

6. Kivitelezés

„Ha a csökkentett betonvastagság az adott forgalmi kategóriára előírt vastagságnak nem felel meg, illetve a híd betonburkolatának vastagsága a folyópálya betonburkolatának vastagságánál kisebb, a betonburkolatot a hídon vasalni kell. A vasalás egyrétegű hegesztett hálóból készíthető.” (ÚT 2-



6. ábra Beton ürítése a nyitott konténerbe

3.201:2006). A hálóvasalás beépítés közben nem helyezhető el megnyugtatóan, előre kell elkészíteni, a kereszt- és hosszézag vasalással együtt. Így hidakon nem alkalmazható a főpályán használt burkolatépítő gép, egyedi megoldásokra van szükség.

A 6., 7. és 8. ábrán a most átadott M0 déli szektorán található 5.4./2 jelű (MÁV vasútvonal feletti híd) burkolatának építése látható.

A munkafolyamat:

- egy elöl nyitott konténerbe tud üríteni a szállító jármű,
- innen lánctalpas markoló teríti a betont a bedolgozó géplánc elé,
- a finisher tömörít, szintre húz, simítja a felületet,
- a burkolatszél kialakítása kézzel történik.

Az M0 déli szektorában 2 rétegű mosott felületű burkolat épült. A két réteg két külön betonösszetételt is takar. A felső réteg betonkeverékének



7. ábra Lánctalpas markoló teríti a betont a bedolgozó géplánc elé



8. ábra A finisher tömörít, szintre húz, simítja a felületet

a gyártása nagyon szigorú technológiai fegyelmet igényel. A hidakon a táblák vasalása miatt a kétrétegű burkolat kialakítása nem lehetséges, ezért egy rétegben a felső réteg keverékéből készül a burkolat.

7. Egyedi hazai alkalmazások

1999-2011 között több helyen az országban épültek kísérleti útszakaszok betonburkolattal. A kísérletek során a hídon való átvezetést nem modellezték. Szinte úttörő kísérletnek számított 2007-ben az M7 autópályán épült S65 jelű utófeszített vasbeton híd, ami szigetelés és aszfaltburkolat nélkül, nagy teljesítőképességű (NT) betonból készült. A szerkezet teljes aláállványozással és együtemű betonozással épült.

A normál betonhoz képest a nagy teljesítőképességű betonok vízzárósága és kopásállósága jobb, fagyállósága, fagy- és olvasztósó-állósága, valamint a kloridionok behatolásával szembeni ellenálló képessége lényegesen jobb. MINDADDIG, MÍG A SZERKEZET REPEDÉSMENTES.

A nagy teljesítőképességű betonok gyártása, szállítása, beépítése nagy technológiai fegyelmet igényel. Számolni kell a beton kötése közben keletkező hőmennyiséggel, annak eloszlásával a szerkezetben, és ennek minden következményével.

Az USA-ban gyakran alkalmazzák hidakon azt a megoldást, hogy az előregyártott hídgerendákra épülő együttdolgozó vasbeton pályalemez egyben a híd pályaburkolata is. A technológia így már jobban tartható.

Ezzel a módszerrel épült át 2006-2007-ben a Balatoni úton a MÁV vágányok feletti közúti felüljáró. A vasúti úrszelvény és a keresztelő út hossz-szelvénye szűk szerkezeti magasságot engedett. A tervező vasbeton lemezzel együttdolgozó ortotróp acél pályalemez alsópályás acél ívhídát tervezett. Az együttdolgozó vasbeton pályalemez egyben a híd burkolata, mindösszesen 12 cm vastagságban. Két réteg hálós vasalás és együttdolgozó csapok közé kellett bedol-



9. ábra Az acél pályalemezzel együttműködő vasbeton lemez egyben a híd burkolatául is szolgál

gozni a pályabetont (9. ábra). A kocsi-pálya szélessége 8 m, a híd hossza kb. 40 m. Az együttműködő burkolat nagyon jól teljesít. Hézagvágás nem volt megengedett a burkolaton. A repedések elkerüléséről egyrészt a betonacélok gondoskodtak, másrészt a frissbetonhoz adagolt műanyag szál.

8. Összefoglalás

A betonburkolatokkal kapcsolatos tanulmányok általában az előnyök és hátrányok összevetésével szoktak kezdődni, most én mégis ezt a végére tettem.

Előnyök:

- merev pályaszerkezet

- nincs nyomvályú képződés
- nagy hosszirányú és keresztirányú egyenletesség
- kitűnő kezdeti és tartós tapadás a gumi és vizes burkolat között
- egyszerű fenntartás

Hátrányok:

- a betonkeverék kiválasztása és előállítása igényes feladat
- a burkolat építése nagy szakismeretet, gondosságot és munkafegyelmet követel
- kis kivitelezési hibák is komoly következményekkel járhatnak, kijavításuk költséges
- építése teljes odafigyelést „hibátlan” munkát követel

A hátrányok kiküszöbölésére kell fordítanunk a jövőben az energiáinkat azzal, hogy a témával kapcsolatos tudásbázist növeljük. A meglévő burkolataink folyamatos figyelése, a garanciális tapasztalatok gyűjtése, értékelése viheti előrébb ezt az építési technológiát.

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



KÖZGÉP ZRT.

1239 BUDAPEST
XXIII., HARASZTI ÚT 44.

LEVÉLCÍM:
1734 BUDAPEST PF. 31.

TELEFON:
+36 1 286 0322

FAX:
+36 1 286 0324

E-MAIL:
INFO@KOZGEP.HU

WWW.KOZGEP.HU

- EGYEDI AGÉLSZERKEZETEK
GYÁRTÁSA ÉS SZERELÉSE
- HÍDÉPÍTÉS ÉS FELÚJÍTÁS,
MŰTÁRGYÉPÍTÉS
- AUTÓPÁLYA- ÉS ÚTÉPÍTÉS,
ÚTREHABILITÁCIÓ
- VASÚTÉPÍTÉS
- KÖZMŰÉPÍTÉS
- KÖRNYEZETVÉDELMI
BERUHÁZÁSOK,
HULLADÉKGAZDÁLKODÁS
- KÁRMENTESÍTÉSI PROJEKTEK
- MAGASÉPÍTÉSI ÉS
ENERGETIKAI BERUHÁZÁSOK

MARADANDÓT ALKOTUNK

Csapatmunka és kreativitás

Első magyar építéskémiai verseny

a Műegyetemen

2013. szeptember 23-26. között került megrendezésre a BME Építőmérnöki Karának Szakmai Hete, amelynek már sokadik alkalommal a Vásárhelyi Pál Kollégium adott otthont. A diákoknak lehetőségük volt szakmai előadások mellett versenyeken is részt venniük. A Sika Hungária Kft. a múlt évben egy általános bemutatkozó előadással képviseltette magát a rendezvényen, előrevetítve a szakmai ismereteket. Ebben az évben új hagyományt szerettek volna teremteni és megszervezték a kar hallgatói körében az I. Építéskémiai Versenyt. A verseny célja, hogy játékos módon nyújtsa azokat az építéskémiai alapismereteket, amelyre napjainkban egy építőmérnöknek szüksége van.

Előkészületek

Kevés lehetőségük van a diákoknak tanulmányaik során gyakorlati tapasztalatokat szerezni. Jó ötletnek látszott ezért egy olyan verseny megszervezése, ahol találkozhatnak a hallgatók az építéskémia legkorszerűbb termékeivel és kézzelfogható közelségbe kerülhetnek az anyagokkal. A Szakmai Hét szervezői nagyon megörültek annak az ötletnek, amely a pár éve a Sika 100. évfordulója alkalmából megrendezett esemény nagyszerű játékának továbbgondolása volt. A verseny lényege, hogy előre megadott alapanyagokból olyan művet kell készíteni, amely tükrözi a Sika szellemiségét és működési körét. Nagyon fontos volt az eredményes szerepléshez a kreativitás és a csapatmunka. A diákok számára egy tíz kérdésből álló tesztsor is összeállításra került, amelyekre a válaszokat a cég honlapján (www.sika.hu) lehetett megtalálni. A verseny kiírásában szerepelt, hogy elméleti és gyakorlati része is van a versenynek. Nem derült ki előre azonban

a konkrét gyakorlati feladat, és tanácsos volt a Sika honlapján is nézelődni.

Az előkészítő munkákban a cég több munkatársa is részt vett. A játék főszereplője az a „doboz” volt, amelybe különböző Sika anyagokból mintákat készítettek össze a szervezők. Ezek között megtalálhatóak voltak PVC és vízre duzzadó fugaszalagok, utólagos hézagzáró szalagok, tetőszigetelési anyagminták, tömítő és ragasztó kiték, kinyomó csőrök és egyéb segédanyagok. A versenyzők kaptak még üres kartusokat, snitzert, hurkapálcát és fóliát is, továbbá kézbe vehették a profi tömítő pisztolyokat is. Időközben az egyetemen meghirdették a versenyt, amelyre öt csapat jelentkezett előzetesen. A helyszínen spontán jelentkezett csapattal együtt végül hat hallgatói csoport várt a megmérettetésre. A csapatok 4-6 diákból verbuválódtak és izgatottan várták, mit is kell majd csinálniuk.

A verseny

Hétfő délután került megrendezésre

a verseny a Vásárhelyi Pál Kollégium Nagytermében. A csapatok jó hangulatban várták, mi lesz majd a feladatuk. Asztalos István, a Sika műszaki vezetője nyitotta meg a versenyt, üdvözölte a megjelenteket és mondott néhány szót a cégcsoportról. Ezt követően Kiss Andrea, a Sika műszaki oktatója ismertette a játékszabályokat. A dobozokat egyszerre kellett felbontani és egy óra állt a diákok rendelkezésére, hogy a műveket elkészítsék. A terem közepén ezen kívül még háromféle ragasztót is elhelyeztek, amiket a versenyzők szabadon használhattak.

A csapatok a kezdeti fázisban megismerkedtek a doboz tartalmával. Érdekes volt látni, hogy a kezdeti tanácsalanságot követően miként bontakozott ki a „gondolat”, majd vált egyre intenzívebbé a munka. Nézegettek az anyagokat, ötleteztek: vajon mire lehetne használni. Az időt kivetítőn követhették, így tudták, mennyi idő van még hátra. A csapatok a rendelkezésre álló idő második felében már hatékonyan, céltudatosan dolgoztak. Az anyagok ötleteket, lehetőségeket adtak az alkotáshoz és a hangulat nagyon jó volt a munka során. A diákok élvezték a játékot és főként azt, hogy szabadon alkothattak. Kihívás volt, hogy a mellett, hogy a műveknek tükrözniük kellett a Sika csoport működését, esztétikusnak, kreatívnak és ötletesnek is kellett lenniük.

Az egyórás versenyt követően a Sika jelenlévő háromfős szakmai zsűrije pontozással értékelt az alkotásokat. A pontozás szempontjai az esztétika, a kreativitás, az ötletesség, az anyaghasználat és a Sika Spirit, azaz a



Sika szellemiség kifejeződése voltak. A hallgatónak pár szóval meg is kellett magyarázni, hogy mit alkottak és miért. Több csapat is komoly szakmai gondolatokat fűzött művük mellé. A pályaművek között megtalálható volt több ház is, például egy babaház és a jövő háza is, amelyben az energiaellátáson volt a hangsúly. Építettek olajfűró tornyot és tradicionális tengeri hajót is.

Eredményhirdetés

A legjobb alkotást a szakmai zsűri szavazta meg, amelynek tagjai személyesen végig is kísérték a versenyt. Nehéz dolguk volt, mert minden alkotás színvonalasra sikeredett és mindegyik megérdemelt volna egy-egy díjat. A fődíj mellett különdíj is átadásra került, amelynek odaítélését a közönségre bízta. Ennek a szavazásnak a helye a Sika cég Facebook (<https://www.facebook.com/SikaHungaria>) oldalán volt. Ide kellett megírni, hogy a szavazó szerint melyik csapat alkotása érdemli a különdíjat.

A díjak átadására a Szakmai Hét

utolsó napján, szeptember 26-án, csütörtökön került sor az esti állófogadás keretében. A rendezvénynek az Általános és Felsőgeodézia Tanszék Komparátor terme adott otthont, amely a BME központi épületének alagsorában (K.a. 26) található.

Az I. Építéskémiai Verseny győzelmét a Vásárhelyi Videó Stúdió csapata szerezte meg (csapatkapitány: Sáfrány József, tagjai: Bános Dániel, Garab Ádám, Makai Lilla, Tóth Dániel és Tóth Rebeka), művükkel olajfűró tornyot mintáztak. A közönség különdíját a babaházat alkotó, a többségében hat fős csapatok között mindössze négy fővel induló ODU Projekt csapatának (csapatkapitány: Gajdán Zsófia, tagok: Laposa Zsannett, Tislér Tamara és Udvardi Nóra) ítélte oda a közönség.

A diákokkal való beszélgetések alapján kiderült, hogy az I. Építéskémiai Verseny nagy élmény volt számukra és a győztes csapat jövőre is indul a címvédésért. Gratulálunk a nyerteseknek!

További információ: www.sz7.epito.bme.hu

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A Szabványügyi Közlöny 9. számában **közzétett** magyar nemzeti szabványok (*: angol nyelven)

MSZ EN 1504-5:2013*

Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Fogalom meghatározások, követelmények, minőség ellenőrzés és megfelelőségértékelés. 5. rész: Betoninjektálás

MSZ EN 12620:2013*

Kőanyagalmazok (adalékanyagok) betonhoz

MSZ EN 13225:2013*

Előregyártott betontermékek. Lineáris szerkezeti elemek

MSZ EN 13369:2013*

Előregyártott betontermékek általános szabályai

MSZ EN 15037-4:2010+A1:2013*

Előregyártott betontermékek. Gerendából és béléstestekből álló födémrendszerek. 4. rész: Expandált polisztirol béléstestek

MSZ EN 15037-5:2013*

Előregyártott betontermékek. Födémrendszerek gerendából és béléstestekből. 5. rész: Könnyű béléstestek egyszerű zsaluzat céljára

Sika - A hazai betonútépítés szakértője

Napjainkban Magyarországon is előtérbe kerültek a beton útburkolatok. Alkalmazásukra legfőképpen akkor kerül sor, amikor a teherforgalom jelentős mértékű, és tartós megoldásokra van szükség. A szélsőséges téli-nyári időjárásnak és az olvasztósóznak kitett útburkolatokat ezekre a nagy terhelésekre mai tudásunk szerint már csak több évtizedig ellenálló, kiváló minőségű betonból szabad és kell elkészíteni.

Technológiai megoldásaink erre az igényre épülnek, kollégáink szakértelme pedig párosul az általunk forgalmazott anyagok kiváló minőségével. Mindez környezetünk fenntartását is szolgálja, és messzemenően figyelembe veszi a gazdaságosság szempontjait is.

Sika Hungária Kft.

H-1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.

Tel.: (+36 1) 371 2020 Fax: (+36 1) 371 2022

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

BUILDING TRUST





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

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Holcim Awards - fenntartható építészeti pályázat

Negyedik alkalommal hirdette meg a Holcim Foundation a 2 millió dollár ösztöndíjazású nemzetközi építészeti pályázatot. A versenyen az iparág kiemelkedő projektjeit és a következő generáció merész ötleteit egyaránt várják. Olyan pályaművekre számítanak, amelyek hozzájárulhatnak a fenntarthatósághoz az építéssel és építőipar, táj- és városi építéssel, valamint az építőanyagok és -technológiák területén.

A Holcim Awards díjra (fő kategória) olyan építésszek, tervezők, mérnökök, projektgazdák, építő- és kivitelező vállalatok pályázhatnak, akik fenntartható válaszokat adnak korunk építészetének és építőiparának technológiai, környezeti, társadalmi-gazdasági és kulturális kérdéseire. A Next Generation (fiatal szakembereknek és diákoknak meghirdetett) kategóriában ötlet szintjén megálmodott projektervekkel és merész ötletekkel lehet pályázni. A munkák alkotói nem lehetnek 30 évnél idősebbek 2013. július 1-jén, és a projektek építése sem kezdődhetett el ezen időpont előtt.

A versenyen való részvételt interaktív online pályázati űrlap könnyíti meg. A pályázatokat angol nyelven kell beadni az online nyomtatvány kitöltésével, bemutatva a szerzőket, a projektet és a fenntartható építéssel kritériumaira adott válaszokat, a technikai részleteket, valamint a projektről készült képeket vagy illusztrációkat. A pályázati anyag összeállítását egy átfogó, lépésről lépésre haladó útmutató segíti a www.holcimawards.org/guide oldalon. Leadási határidő 2014. március 24.

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, honlap: www.verbis.hu

E-mail: verbis@verbis.hu

A VERBIS Kft. kínálata:

AVANT TECNO univerzális minirakodók
VF VENIERI kotró-rakodók és homlokrakodók
IHI minikotrók és kompakt rakodók
FEELER villástargoncák
SANY lánctalpas kotrógépek és gréderek
D'AVINO önjáró betonmixerek
MIKASA talajtömörítő gépek
ENAR tűvibrátorok és vibrátorgerendák
OPTIMAL földlabdás fakiemelők
BF CRUSHER pofás törőkanalak
MANTOVANIBENNE roppantó-, őrlő-, vágóollók
GARBIN láncos árokmarók
TABE bontókalapácsok
AUGER TORQUE hidraulikus talajfúrók
ATLAS COPCO hidraulikus kéziszerszámok
SIMEX aszfalt és betonmarók, törőkanalak
IMER keverő és vakológépek, esztrich- és betonpumpák
ITECO ollós személyemelők
LOTUS alurámpák
JUNTTAN ÉS ENTECO cölöpöző gépek
HANJIN geotermikus és kűtfúró berendezések
TSURUMI merülőszivattyúk és motoros szivattyúk
DAB keringtető, Jet, nyomásfokozó szivattyúk
BBA PUMPS dízelmotoros átemelő és öntöző szivattyúk
SIRMEX betonacél hajlító-vágó berendezések
EMZ áramfejlesztők
POWERBARROW motoros talicskák
REMU rostakanalak
SNOWSERVICE hóekék és sószórók
GROUNDSMAN gyepfelszedő és gyepkezelő berendezések
SHIBAURA hengerkéses fűnyírók, kistraktorok, aprítékolók
GF Gordini adapterek kompakt rakodókhoz és kotrórakodókhoz
FERRI hidraulikus szárzúzó adapterek
MALAGUTI hidraulikus tömörítők
ZANON aprítékolók

**VALAMINT MOTORIKUS, ERŐÁTVITELI,
JÁRÓSZERKEZETI, HIDRAULIKUS ÉS EGYÉB
ALKATRÉSZEK SZINTE MINDEN ISMERT
ÉPÍTŐIPARI GÉPHEZ**



Ipari padlótól az önterülő csiszolt padló felületekig

HERNÁDI ELEONÓRA betontechnológus - laborvezető
Betonpartner Magyarország Kft.

A folyamatos napi piaci igények arra készítettek bennünket, hogy tovább fejlesszük termékpalettánkat. Ezt a fejlesztést elsősorban az ipari padló kivitelezésének igényeihez igazodva kezdtük el.

A mára már klasszikusnak mondható ipari padlók beton- és kivitelezés technológiáját egyre szélesebb körben váltja le a csiszolt, természetesebb struktúrájú felületek technológiája. Ez az igény mind a nagyobb ipari, mind a magánjellelű beruházásoknál egyaránt egyre nagyobb mennyiségben jelentkezik.

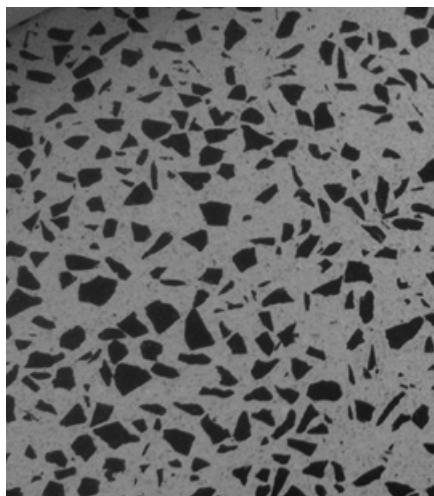
Ezen igények kielégítése céljából a Betonpartner Magyarország Kft. komoly laboratóriumi betonkeverésekkel és sok munkával kifejlesztette azokat a beton összetételeket, melyek elsősorban a kivitelezői körben felmerülő napi munkavégzést segítik elő, figyelembe véve a részükre a megrendelői körből érkezett igényeket. A kivitelezők kérésének megfelelően önterülő-öntömörödő képességű betont kellett terveznünk, melyet a munkaterületen egyszerű, gyors bedolgozással, vibrálás nélkül le tudnak teríteni, melyhez egyszerű szintezőre és klasszikus simító eszközök használatára van csupán szükség.

Ennek az összetételnek köszönhetően az alkalmazott, különböző típusú és formájú adalékanyag szemek a teljes keresztmetszetben megtalálhatók, így a csiszolási munkát is nagymértékben elősegítik, hiszen minimális (2-5 mm) vastagság lecsiszolása után a struktúra már látható.

A normál ipari padlók esetében jellemzően 20-25 cm padlóvastagságot terveznek, a felületet pedig (ha csiszolt képet szeretne a Megrendelő) jóval nagyobb vastagságban le kell csiszolni, hiszen ezeknél a betonoknál a bedolgozás jellege és a beton összetétele

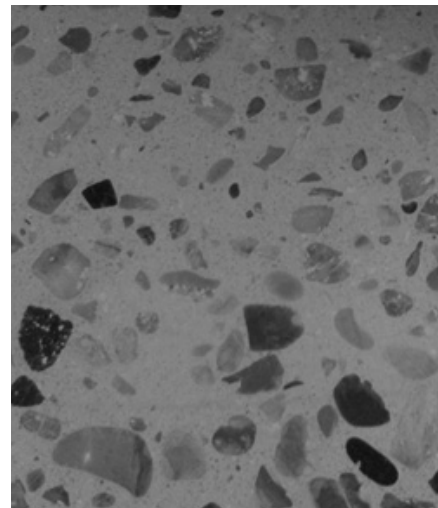
miatt a felső 5-6 mm vastagságban cementpép található. Így mire az alkalmazott adalékanyag struktúrája a felületen megjelenik, közel 1 cm vastagságban le kell csiszolni a felületet, ami jelentős többlet időt illetve költséget jelent.

A fejlesztéseket abba az irányba tereltük, hogy minél vékonyabb, akár 3 cm vastagságú, vasalás nélküli, szál-erősítésű padlóhoz önterülő képességű, anyagában színezett, (igény szerint) fehér és szürke cementekkel készülő, különböző frakciójú, osztályozott mosott kvarc, bazalt vagy akár dolomit adalékanyagú betonokat tervezzünk.



1. ábra Fehércement bazalt adalékanyaggal, a régi idők felületi megjelenése

A színek elérése érdekében nem használtunk a frissbetonoknál semmilyen por vagy folyadék formájú betonfestéket. Igyekeztünk olyan alapanyagokkal kísérletezni, melyek saját anyagában színezett felületeket biztosítanak, ezáltal teljes mértékben megoldott a szín homogenitása és az UV stabilitás is. Így az összetételben alkalmazott adalékanyag színének jellemzője jelenik meg a felületi struktúrában a csiszolási folyamatok végeztével.

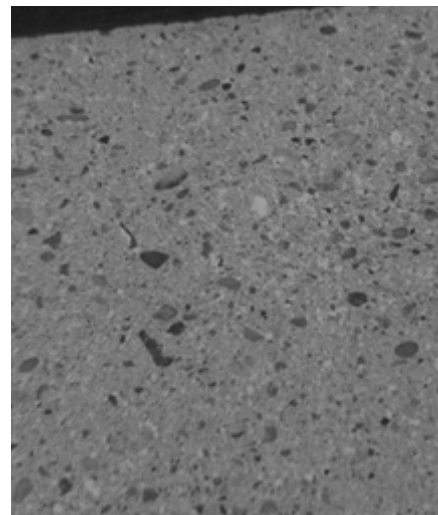


2. ábra Fehércement kvarc adalékanyaggal, nagyon esztétikus struktúra

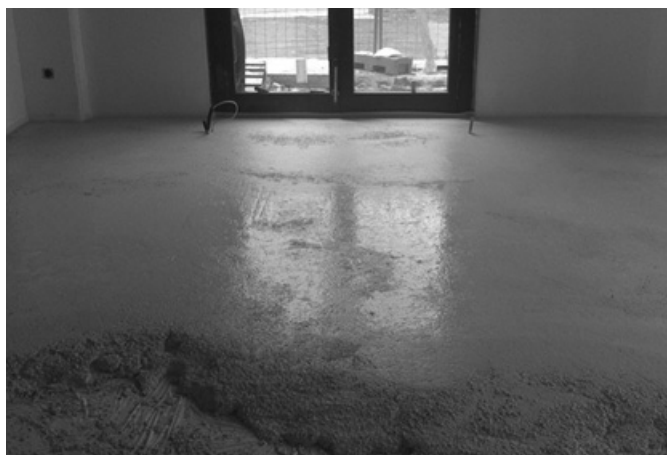
Kísérleteink során a fehér CEM I 42,5 N, illetve CEM II 42,5 N heterogén portlandcementekkel dolgoztunk.

A különböző cementekkel és adalékanyagokkal készülő betonok 7 napos hajlító-húzószilárdsága 4,5-12 N/mm², nyomószilárdsága 30-80 N/mm² között van.

Az összetétel megtervezésénél szem előtt tartottuk a viszonylag gyors csiszolhatóságot. Jelenleg több, egyszerűbb és speciálisabb igénynek is megfelelő hajlító-húzó szilárdságú és nyomószilárdságú betonösszetétel áll rendelkezésre, melyekkel akár már 2 napos kortól, de legfeljebb 7 napos korban csiszolható padlóbetonokat tudunk a felhasználói kör részére bemutatni. Ez a nedves és a száraz csiszolási technológiára egyaránt vonatkozik.



3. ábra Szürke cementtel készült kvarc adalékanyagú felület



4. ábra Bedolgozás közben, vibrálás tömörítés nélkül önthető konzisztenciával



5. ábra A bedolgozott beton csiszolási folyamat előtt

Ezekkel a fejlesztett összetételekkel - változó d_{max} mellett - vékony keresztmetszetű, zsugorodásmentes, akár dilatáció nélküli felületek önterülő jellegű kivitelezéséhez tudunk hozzájárulni, a megrendelői igények széles skálájának is eleget téve. Az önterülő-öntömörödő jellegű frissbeton nagyobb napi teljesítményre, a magas korai hajlító- és nyomószilárdság a kivitelezési idő csökkentésére ad

lehetőséget, míg a magas végszilárdság a terhelhetőség, kopásállóság, időtállóság szempontjából lényeges.

Az újféle betonok alkalmazása az építőipar területén széles körben lehetővé válhat, még a függőleges csiszolt felületek igénye esetén is, hiszen 2-3 cm vastagságban akár nagyobb panelek előregyártását is lehetővé tettük. A választott esztétikai megjelenés határozza meg a konkrét betonösszetételt, így az előregyártott panelek, a helyszíni

keverés és a mixer kocsival szállítható változat egyaránt a fejlesztés része volt. A mixer kocsival történő szállítás esetében - kedvező időjárási feltételekkel - a keverék eltarthatósága és azonos konzisztencián tartása 2 órán túl is biztosított.

A fejlesztéssel egyedülálló kivitelezési technológia megvalósítását tettük lehetővé. Köszönet mindenkinek, aki a fejlesztésben részt vett, és munkájával hozzájárult annak sikeréhez.

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 - kénházak -

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.



A betonipar termékeire vonatkozó teljesítmény nyilatkozatok

DR. HAJTÓ ÖDÖN okl. mérnök, vasbeton-építési szakmérnök
ASZTALOS ISTVÁN okl. építésmérnök, betontechnológiai szakmérnök

Ez a cikk előbb az építési termékek gyártásával, forgalmazásával, betervezésével, beépítésével kapcsolatban megjelent Európai Unió rendeletet (CPR) és magyar kormány rendeletet ismerteti, majd az ezek alkalmazásával kapcsolatos problémákat vet fel.

Az EU rendelete

Az Európai Unió Hivatalos Lapjában 2011. április 4-én jelent meg az alábbi rendelet:

AZ EURÓPAI PARLAMENT
ÉS A TANÁCS 305/2011/EU
RENDELETE

az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

A fenti jogszabály formája: **rendelet** (nem irányelv), így azt a hazai jogrendbe átültetni nem kell, az minden tagállamban így érvényes, ahogyan van, a Magyar Közlönyben nem is került meghirdetésre. A rendelet fontos pontjai 2013. július 1-én léptek életbe, így a felkészülésre kaptunk több mint két évet.

A rendelet lényege, hogy az építési folyamatban az építési anyagok forgalmazásának feltétele a **TELJESÍTMÉNY NYILATKOZAT** (angolul: Declaration of Performance; németül: Die Leistungserklärung), melyet a gyártónak kell kiállítania.

A teljesítmény nyilatkozat tartalmára vonatkozóan a 305/2011/EU rendelet III. számú melléklete egyértelmű eligazítást ad, a tartalmat az alábbi pontokba szedve:

1. A termék típusa
2. A termék azonosító száma
3. A termék rendeltetése
4. Gyártó neve, védjegye, címe
5. Meghatalmazott képviselő

6. Az ellenőrzés rendszere (1+; 1; 2+; 3; 4)
7. Harmonizált szabvány esetén a műszaki értékelést végző szerv
8. Európai műszaki értékelést kiadó szerv
9. Alapvető tulajdonságok teljesítmény adatai
10. Nyilatkozat és aláírások

A teljesítmény nyilatkozat 9. pontjának kitöltése a 305/2011/EU rendelet szerint az alábbi dokumentumok alapján történhet, mely esetben a termék CE jelölésre jogosult:

- ▶ harmonizált európai szabvány, hEN (hazai alkalmazásban MSZ EN)
- ▶ európai értékelési dokumentum, ETA.

Összefoglaló néven a fenti kettőt „harmonizált műszaki előírás” kifejezéssel illeti a rendelet.

A 305/2011/EU rendelet 7. cikk (1) szerint „Valamennyi forgalmazott termékhez mellékelni kell a teljesítmény nyilatkozat egy példányát nyomtatott vagy elektronikus formában”.

A 305/2011/EU rendelet 11. cikk (6) szerint „A gyártók az építési termékek forgalmazása során gondoskodnak arról, hogy a termékhez az érintett tagállam nyelvén/nyelvein a felhasználók által könnyen érthető használati utasítást és biztonsági tájékoztatót mellékeljenek.”.

A gyártó legegyszerűbben úgy jár el, ha a használati utasítást (termékismertetőt) és a biztonsági tájékoztatót (biztonsági adatlapot) a honlapján elérhetővé teszi.

A magyar kormány rendelete

A Magyar Közlöny 2013. évi 122. számában, július 16-án megjelent egy kormányrendelet:

275/2013. (VII. 16.) kormány
rendelet az építési termék
építménybe történő betervezésének
és beépítésének, ennek során a
teljesítmény igazolásának
részletes szabályairól

A rendelet a kihirdetést (2013. július 16., kedd) követő 3. napon (2013. július 19., péntek) lépett érvénybe. A felkészülésre kaptunk 3 napot. (Az EU az előző rendelet esetében 819 nap felkészülést biztosított.)

A 305/2011/EU rendeletben meghatározott két, úgynevezett harmonizált műszaki előírás (harmonizált európai szabvány vagy európai értékelési dokumentum) hiányában a teljesítmény nyilatkozatot a 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet felhatalmazása alapján további öt lehetőség szerint is ki lehet állítani, mely azonban CE jelölésre nem jogosít:

- ▶ nem harmonizált európai szabvány (gondolunk itt olyan nem harmonizált EN szabványra, mint az EN 206-1 Beton szabvány),
- ▶ nemzetközi szabvány (pl. ISO szabványok),
- ▶ magyar szabvány (pl. hazai kibocsátású MSZ szabványok),
- ▶ hatályos építőipari műszaki engedély (ÉME) az érvényességi idejéig,
- ▶ nemzeti műszaki értékelés (NMÉ).

Az itt elmondottak üdvözlendő többletet és könnyítést jelentenek a termékgyártóknak. Hiányossága a rendeletnek, hogy nem tudjuk megbelőle, hogy a nemzeti műszaki értékelést ki és mi módon jogosult kiállítani?

A 275/2013 (VII. 16.) kormányrendelet a 110 oldalas 1. számú mellékletében megadja az építési termékek **lényeges terméktulajdonságait**, melyeket a tervező igény szerint szintén előírhat. A rendeletben felsorolt terméktulajdonságok nagy mértékben átfedést mutatnak a harmonizált európai szabványokkal, de ahhoz

képest eltérést és többletet is tartalmaznak. Szabályozástechnikai hibának tartjuk, hogy az építési termékekkel szemben támasztott jogos magyar műszaki igényeket rendeletben (jogszabályban) kívánják elrendezni, holott ez a szabványosítás feladata. Legelőbb az összes harmonizált európai szabványhoz kell elkészíteni a Nemzeti Alkalmazási Dokumentumot (NAD), és azokhoz a termékekhez, melyekre EN szabvány nem vonatkozik, szükség szerint MSZ szabvány készíthető.

A 275/2013 (VII. 16.) kormányrendelet alkalmazásának hibáit két véletlenszerűen kiválasztott példán mutatjuk be.

Első példa: csatornázási aknaelemek

A kiválasztott termék a betonból, vasbetonból, vagy szálerősítésű betonból készülő csatornázási aknaelem család.



A példának kiválasztott termékekre harmonizált európai szabvány van érvényben, angol nyelven:

MSZ EN 1917 Vasalatlan, acélszálas és vasalt betonból készült tisztító- és ellenőrző aknák.

Amennyiben a termék e szerint készül, CE jelölésre jogosult.

A szabvány alapján a kiválasztott termékek alapvető tulajdonságaira vonatkozóan az MSZ EN 1917 szabvány az 5. táblázatában intézkedik arról, hogy melyek a termék alapvető műszaki tulajdonságai (lásd az 1. táblázat bal oldalán). Azt, hogy azokat milyen gyakorisággal kell vizsgálni, a szabvány G.1 táblázata adja meg. A

Teljesítmény jellemzők az MSZ EN 1917 harmonizált szabvány 5. táblázata alapján	Lényeges terméktulajdonságok a 275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet 1. melléklete szerint
Kifűrt magminta minimális szilárdsága	Beton szilárdsági jele
Vízfelvétel	Cement (kötőanyag) szulfátállósága
Felület szemrevételezése	Éltető szilárdság
Geometriai jellemzők	Felületi hibák
Törőszilárdság (keresztirányban)	Méreték
Függőleges törőszilárdság	Aknarendszer vízzárósága
Beépített hágcscók	Vízfelvétel
Vízzáróság	Beépített hágcscók teherbírása, alakváltozása
Vasalás	Beton szulfátállósága
Betontakarás	Beton vegyszerállósága

1. táblázat Teljesítmény jellemzők és terméktulajdonságok a csatornázási aknaelemek esetén

termék előbbieket szerint vizsgált tulajdonságait a 305/2011/ /EU rendelet szerint a teljesítmény nyilatkozat 9. pontjában kell deklarálni. A termék minőségellenőrzése az MSZ EN 1917 ZA2 táblázata szerint a 4-es rendszerben történik, vagyis külső tanúsító szerv bevonására nincs szükség, a gyártó mindent maga végezhet.

A példaképpen kiválasztott termékünket a 275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet 1. számú melléklete a 18. fejezet 1.2. sorszámú termékkörébe sorolja, ami szerint a táblázatban foglalt lényeges terméktulajdonságokról is lehet nyilatkozni. Ezek a terméktulajdonságokra vonatkozó követelmények részben eltérnek az MSZ EN 1917 harmonizált szabványtól.

Mi a probléma ezzel a kettős előírással?

Az MSZ EN 1917 harmonizált szabvány az 1. táblázat baloldali oszlopában felsorolt minden teljesítmény jellemzőhöz 75 oldalon keresztül hozzá rendeli azoknak vizsgálati módját, előírja a vizsgálat gyakoriságát és megállapít követelményszinteket. A szabvány szerint bármely gyártó és felhasználó egyértelműen el tud járni.

A 275/2013 (VII. 16.) kormányrendelet más, az 1. táblázat jobb oldali oszlopában a harmonizált MSZ EN szabványtól eltérő terméktulajdonsá-

gokra vár nyilatkozatokat a forgalmazótól, illetve vár előírásokat a tervezőtől. Többlet követelmények állítása végül is jogos lehet, de ez nem rendelet témája, hanem az MSZ EN 1917 harmonizált magyar szabvány Nemzeti Alkalmazási Dokumentumban való megmondva, hogy a tulajdonságnak mi a mérőszáma, hogyan kell vizsgálni, és vannak-e határértékek. Meghaladja a cikk terjedelmét, hogy sorról sorra jobban részletezzük. Például az első sort ha összehasonlítjuk, a kifűrt magmintán történő szilárdság meghatározás egészen más eljárás, mint a beton próbakockákon meghatározott szilárdsági jel.

Másik példa, hogy a kormányrendeletben szereplő vegyszerállóság meghatározására semmilyen szabvány nem vonatkozik, így annak definiálására további szabványra lenne szükség.

Második példa: betonjavító habarcs

A második példánk betonjavító habarcsra vonatkozik. Ezt az anyagot használják meghibásodott beton- és vasbeton szerkezetek, hidak javítására.

A példaképpen kiválasztott termékekre harmonizált európai szabvány van érvényben:

MSZ EN 1504-3 Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Fogalom meghatározások,

**követelmények, minőség-
ellenőrzés és
megfelelőségértékelés**

**3. rész: Szerkezeti és nem
szerkezeti javítás**

Amennyiben a termék a MSZ EN 1504-3 szerint készül, CE jelölésre jogosult. A szabvány 3. táblázata adja meg azokat a terméktulajdonságokat, melyek a teljesítmény nyilatkozat alapját képezik (lásd 2. táblázat bal oldala).

A 275/2013 (VII. 16.) kormányrendelet 1. számú melléklete ugyancsak foglalkozik ezzel a termékkel, azt a 26. fejezet 10. sorszámú termék-körébe sorolja.

Mi a probléma ezzel a kormányrendelettel?

A harmonizált szabványban felsorolt terméktulajdonságok mindegyikéhez tartozik egy vizsgálati módszer, előírja a vizsgálatok gyakoriságát és vannak előírt követelmények.

A 275/2013 (VII. 16.) kormányrendelet ezt kiegészíti további terméktulajdonságokkal, melyekről



viszont nem tudjuk, hogy hogyan, hányszor kell vizsgálni, hogyan kell a terméket osztályba sorolni és mi a követelmény. Többlet követelmények állítása végül is jogos lehet, de ez nem rendelet témája, hanem az MSZ EN 1504-3 harmonizált magyar szabvány Nemzeti Alkalmazási Dokumentumába való, megmondva, hogy a tulajdonságnak mi a mérőszáma, hogyan kell vizsgálni és vannak-e határértékek.

Meghaladja a cikk terjedelmét, hogy sorról sorra jobban részletezzük.

Értelmezési kísérlet

A 275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet 10. §-a paragrafus így szól:

„Az építési termékre vonatkozó harmonizált szabvány vagy európai műszaki értékelés hiányában az olyan építési termék, amelyet az ott irányadó előírásoknak megfelelően az Európai Unió valamely tagállamában vagy Törökországban állítottak elő, illetve hoztak forgalomba, vagy az Európai Gazdasági Térségről szóló megállapodásban részes valamely EFTA államban állítottak elő, betervezhető és beépíthető, ha az előírások az élet- és egészségvédelem, a biztonság és az adott célra való alkalmasság tekintetében az e rendeletben meghatározottal egyenértékű védelmet nyújtanak.”

Az Európai Unió valamely tagállama kifejezésbe Magyarország is beletartozik, tehát ebbe a rendelkezésbe mi is beletartozunk. Hasonló gondolatot tartalmaz az építőipari kiviteli tevékenységről szóló 191/2009 (IX. 15.) kormányrendelet 9. § (5) bekezdés db) pontja:

A tervező feladata annak bizonyítása, hogy a „vonatkozó szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazása esetén a szerkezet, eljárás vagy számítási módszer a szabvánnyal legalább egyenértékű”.

A fentiek értelme az innováció lehetővé tétele lehet. Esetünkben az uniós, illetve a hazai szabvány a minimum követelmény, de azzal egyenértékű, vagy annál jobb megoldás betervezhető, alkalmazható, de az egyenértékűséget, vagy a jobb minőségi teljesítményt igazolni kell. Ami érthetetlen, hogy ezt miért kell korlátozni a 28 EU államra, plusz még 4 EFTA országra és Törökországra? Az Egyesült Államokból miért ne vehetnénk át egy jó ötletet?

A gyártók jól teszik, ha újszerű termékük esetében az egyenértékűséget, vagy a szabványhoz viszonyított többlet teljesítményüket már eleve igazolják és azt honlapjukra felteszik, mert csak ekkor várhatják el, hogy terméküket a tervezési folyamat során figyelembe veszik.

Teljesítmény jellemzők az MSZ EN 1504-3 harmonizált szabvány 3. táblázata alapján	Az építési termék lényeges terméktulajdonságai a 275/2013. (VII. 16.) kormányrendelet 1. melléklete szerint
Nyomószilárdság	Nyomószilárdság
Kloridion-tartalom	Kloridion-tartalom
Tapadó képesség	Tapadó képesség
Korlátozott zsugorodás/tágulás	Korlátozott zsugorodás/tágulás
Karbonátosodási ellenállás	Karbonátosodási ellenállás
Rugalmassági modulus	Rugalmassági modulus
Hőmérsékleti összeférhetőség 1. rész: fagyás-olvadás	
Hőmérsékleti összeférhetőség 2. rész: esőztetés	Hőmérsékleti összeférhetőség
Hőmérsékleti összeférhetőség 4. rész: száraz ciklusok	
Csúszásellenállás	Csúszásellenállás
Hőtágulási együttható	Hőtágulási együttható
Kapilláris vízfelvétel	Kapilláris vízfelvétel
	Kloridion-behatolás
	Kúszás nyomás hatására
	Vegyszerállóság
	Fej feletti alkalmazás (például hídgerendák alsó felületének a javítása)

*2. táblázat Teljesítmény jellemzők és terméktulajdonságok
betonjavító habarcs esetén*

Visszaszerezzük a beton hírnevét!

A betonban, mint építőanyagban rejlő lehetőségek ismertetése a mai napig nem érte el a célját. A beton némely esetben még mindig pejoratív értelemben él a hétköznapi emberek fejében. Asszociáció tekintetében is sokszor a panelrengeteg jelenik meg. Ezzel szemben a beton és az egyedi betonelemek gyártásának szépsége megmutatható.

Célunk a betonnal szembeni előítéletek, tévhitiek eloszlatása, bemutatni a beton felhasználási területeit, sokszínűségét. Visszaszerezni a beton hírnevét, hiszen a beton tradíció, tartósság, tartalom.

www.mabesz.hu ♦ info@mabesz.hu

beton

érték generációknak

Tradíció

Évezredek átívelő technológia, mely a múlt tapasztalatát felhasználva mutat a jövő felé.

Tartósság

Fenntartható, a környezeti hatásokkal szemben ellenálló, maradandó építőanyag.

Tartalom

Több mint beton.
Érték a generációknak!

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.

Vasbeton termék előregyártó technológiák



ATILLÁS Bt.

2030 Érd, Keselyű u. 32.

telefon: (30) 451-4670

telefax: (23) 360-208

web: www.atillas.hu

e-mail: atillas@atillas.hu

Az **Építők Napja** központi ünnepségét idén június 7-én, a budapesti Vasas Szakszervezetek Székházában rendezték meg.

Az építőiparban már látszik az élénkülés, az utóbbi időben emelkedett az ágazat teljesítménye, bár a termelési érték még mindig alacsony – mondta dr. Szaló Péter, a Belügyminisztérium helyettes államtitkára. Köszöntőjében kiemelte, hogy az építőipar az idei évtől új jogszabályi és szervezeti környezetben működik: életbe lépett az új építési törvény, az államigazgatásban pedig kialakult az önkormányzat és az állam közötti munkamegosztás. Az építőipar szakmai, tudományos szervezeteinek, érdekképviseleteinek közös ünnepségén dr. Szaló Péter felhívta a figyelmet arra, hogy új építésügyi hatóság kezdte meg működését, és ezzel egy időben elektronikus ügyintézészt vezettek be. A Belügyminisztérium helyettes államtitkára szerint az energiahatékonyság területe perspektívát jelent az építőiparnak. A leromlott állapotú épületek felújítása, energiahatékonysági szintjük

növelése fűtés korszerűsítéssel, hőszigeteléssel, nyílászárók cseréjével új megrendelést generál az ágazat cégeinek.

Dr. Lenner Áron Márk, a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM) helyettes államtitkára köszöntőjében kiemelte, hogy márciusban az építőipar 9,9 százalékkal bővült, ami már majdnem kétszámjegyű növekedés az előző év azonos időszakához képest, és ez idő alatt 25 százalékkal emelkedett az új szerződések volumene. A júliusban létrejövő teljesítményigazoló szakértői szervezet gyorsabb, olcsóbb lehetőséget jelent majd a jogvitákban, és hozzájárul a láncartozások megelőzéséhez.

Kassai Ferenc, az ünnepséget szervező Budapesti és Pest Megyei Mérnök Kamara elnöke elmondta, hogy az építőipar a gazdaság jelzőrendszere, amely húzóhatással van a termelés, az innováció területeire, fejlesztéseket indukál a különböző iparágakban, munkahelyek létrehozását teszi lehetővé. Tolnay Tibor, az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége (ÉVOSZ) elnöke elmondta, a szakma örül annak, hogy az

elmúlt hónapokban emelkedett az építőipar teljesítménye, de szerinte nagy fellendülés nem várható.

Az ünnepségen miniszteri elismeréseket, szakmai kitüntetésekkel adtak át, a felszólalók köszöntötték az árvízi védekezésen dolgozó építőket.

Nemzetgazdasági Minisztériumi elismerésben részesült:

- Dubróvszky Gábor műszaki vezérigazgató-helyettes, Ferrobeton Zrt.
- Onderó Béla műszaki referens, CSOMIÉP Kft.
- Szilvási Zsuzsanna főmunkatárs, CEMKUT Kft., MCSZ
- Unger Tamás ügyvezető, STRABAG Kft.
- Vermesy Sándor ügyvezető, STRABAG Kft.

Szakmai díj:

Polgár László, az ASA Építőipari Kft. műszaki ügyvezetője részére Lecher Ödön díjat adott át Tolnay Tibor elnök az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége nevében.

Forrás: MTI

Szakmai pálya

Beszélgetés Polgár Lászlóval

KISKOVÁCS ETELKA főszerkesztő

Az alábbi riport abból az alkalomból készült, hogy Polgár László a 2013. évi Építők Napja központi ünnepségén Lecher Ödön díjban részesült. A díjat az ÉVOSZ alapította kivitelező építési vállalkozásokban résztvevő személyek személyre szóló elismeréseként, amelyet hosszabb időszakon át végzett kimagasló, példamutató munka alapján lehet elnyerni.

Gratulálunk a szakmai elismeréshez!

- Ön az ASA Építőipari Kft. volt műszaki ügyvezetője, jelenleg nyugdíjasként műszaki tanácsadó. Mióta dolgozik a cégnél? Hogyan alakult a szakmai pályája?

Nagy meglepetés volt a számomra a Lechner Ödön díj, amit az építők napi ünnepség alkalmából kaptam. Nyilván véletlen volt, hogy szinte a hetvenedik születésnapomon adták át.

Ugyan ma már „csak” mint nyugdíjas műszaki tanácsadó dolgozom az ASA Építőipari Kft. részére, de lényegében 47 éve mindig ugyanazt csinálom, szolgálom a magyar vasbeton építést.

Rövid másfél éves IPARTERV kitérőtől eltekintve 26 éven át a 31. sz. ÁÉV dolgozójaként (üzemvezető, építésvezető, gyártmánytervező, főtechnológus, műszaki igazgató), majd 18 éven át az ASA Építőipari Kft. műszaki ügyvezetőjeként terveztem, kiviteleztem, oktattam a vasbeton építést. Tíz éven át a PLAN31 Mérnök Kft. ügyvezetője is voltam. Számomra a tervezés és a gyártás, kivitelezés mindig összefonódott, az építés elválaszthatatlan részei voltak. Előregyártott és monolit vasbeton, leginkább a vegyes szerkezeteket szerettem.



1. ábra A díjátadón

- Adódtak-e nagy kihívások az évek során?

Kerestem a kihívásokat. Vagy a kihívások kerestek meg? Mestereim, Mók László, Lőke Endre, Watzek Miklós híres újítók, újdonságot kedvelők voltak. A szocialista rendszerben is bőven adódtak kihívások, de a piacgazdaság még gyorsabban hozta a különleges feladatokat egymás után. GUARDIEN Orosháza, SUZUKI autógyár Esztergom, PHILIPS Székesfehérvár, ADA Körmeny bútort-

gyár a rendszerváltás utáni új világ kezdetei voltak. Metro áruházak, Tesco, Auchan, Praktiker, Ázsia Center, áruházak tömege. Majd jöttek az ipari létesítmények, AUDI, MERCEDES autógyárak, mind új kihívások voltak.

- Honnan meríti az energiát és a szakmája iránti lelkesedést, amit folyamatosan megtapasztalunk?

Amikor az egyetemet végeztem, akkor a magyar vasbeton építés fénykora még tartott. Az 50-es, 60-as években a magyar vasbeton építés tele volt innovációkkal. A helyszíni előre gyártás, a héjak építése előre gyártva vagy monolitikusan, szinte kivétel nélkül nagyszerű egyedi épületek voltak. A Gnädig – Mátrai iskolán nőttek fel az akkori hírességek, Lőke Endre, Pozsgai Lajos, Reisch Róbert, Polónyi István, Konc Tihamér és sokan mások. Szerencsém volt, ismertem őket, tanultam tőlük.

Watzek Miklós, a 31 sz. ÁÉV főmérnöke legendás híró volt a 70-es években, a cég sorra aratta a sikereket (házgyárak, cementgyárak, Alföldi Porcelángyár).

Miután nem léptem be az akkori pártba, nem javasoltak vezetőnek. Szerencsém volt, így lehettem főtechnológus, beosztottak nélkül. Csak a szakmával kellett foglalkoznom. Még arra is volt lehetőségem, hogy többször Nyugaton is tanulmányozhattam a korszerű építést. Rendelkezésemre álltak a legjobb szakkönyvek, folyóiratok (németül tudtam ezeket olvasni). Egyedüli vágyam volt, felzárkózni szakmailag a Nyugathoz!

- Min dolgozik éppen? Mi foglalkoztatja mostanában?

A tipizált szerkezeteknek már a rendszerváltás véget vetett. A 90-es évek második felében, majd a 2008. évi válságig egyre javult az építési kereslet. A nagy konjunktúra egy kicsit háttérbe szorította a fejlesztéseket. Közben az információ technika rohamos fejlődése új világot hozott az építésben. A sztár építészek számára a korábbi álmok megvalósíthatóvá váltak (Gery, Zaha Hadid, Prix, Ricciotti).

A magyar építészek legkiválóbbjai nehezen találtak kivitelezőt álmaik megvalósításához. A kezdeti lépések (Angyal szoknya, borozó kupola, lásd Építéstechnika 2012. 9-10. számok) után a Nagyerdei Stadion.

Végre igazi csemegének ígérkezett. A Bordás Péter által megálmodott stadion megépítése egy új korszak kezdetét jelentheti. Érthető, ha minden erőmmel támogattam, a stadiont olyanra kell megépíteni, amilyenre azt az építész elképzelte. Azt persze a tender terv alapján még nem lehetett pontosan tudni, milyen nagy dologra vállalkoztunk.

BIM gyártástechnológia, 3D ábrázolások, CNC gépekkel a sablon készítés, lézer szkennerek, lézer projektor; csupa új fogalmak, eszközök. Kellott a megvalósításhoz a szabadalmaztatásra bejelentett konzol gyártástechnológia. A 45 cm átmérőjű, 23 méter hosszú, 5 szinten három irányban kiálló konzolokkal ellátott vasbeton pillérek, íves lelátó elemek, egészen különleges alakzatú vasbeton elemek - ezekből Európa egyik legszebb stadionját megépíteni nem kis feladat!

- Milyen tervei vannak a jövőt illetően?

Nagyon szerettem volna a Polónyi vándor kiállítást elhozni Magyarországra. Polónyi professzor, mint Stefan Polonyi Németországban hallatlan nagy tekintélynek örvend. Legutóbb júniusban Berlinben találkoztam vele, a „Tragende Lienien, tragende Flaechen” (Tartószerkezeti vonalak, tartószerkezeti felületek) kiállításon (2. ábra).

Egyik mondását sokat idézik:

„Nem az a mérnökök feladata, hogy megmondják az építészeknek, ez vagy az nem valósítható meg, hanem azt kell megmutatni, hogyan valósítható meg.”

Egyik kedves tanítványa, Klaus Bollinger úgy tartja, Polónyi Istvánnak köszönheti a karrierjét, mérnöki kibontakozását. Polónyi pedig Gnädig Miklósról gondol így vissza.

Szeptember 1-én Frankfurtban megtekinthettem a Bollinger-Grohmann „Hinter den Kulissen” kiállításukat („Ami a kulisszák mögött van”, a frankfurti Európai Központi Bank, a Loasenni Laerning Center és a Saud-Arabia Laerning Center megvalósításainak részletei, sok más mellett).

Kollégáim, családom rendkívüli ünneplésben részesítettek 70. születésnapom alkalmából. Egyik nagy ajándék a személyemre szabott honlap, a <http://polgarlaszlo.webnode.hu>, valamint a külföldi kollégák által szerkesztett és kiadott könyv, a Határok nélkül. Évfordulós kötet Polgár László tiszteletére.

Mit szeretnék ezek után még tenni? Meghálalni azt a sok segítséget, támogatást, amit a kollégáktól, a szakmától és a családomtól kaptam.

Az építőanyagok közül a betonnak olyan nagy lett a népszerűsége, amilyen talán csak 100 évvel ezelőtt volt, amikor általánosan elterjedt. Szinte minden hétre jut egy-egy beton szentáció. A már ismertebbek mellett most Rudy Ricciotti arab-francia építész kápráztatta el a világot a múzeum épületével (MuCem Marseilles, 3. ábra).



2. ábra Tartószerkezeti vonal és felület a berlini kiállításról

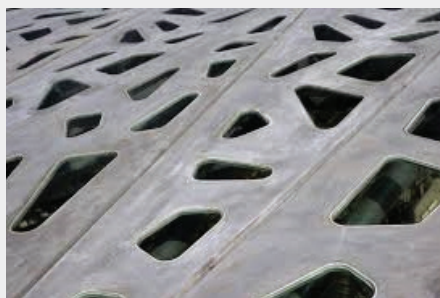


3. ábra Rudy Ricciotti által tervezett múzeum részlete Marseilles városban

Nagyon sajnálom, hogy nem juthattam el a szeptember 8-ig tartó párizsi Rudy Ricciotti kiállításra. Úgy a frankfurti, mint a párizsi említett kiállításokban közös, hogy nem csupán az alkotásokat mutatják be, hanem betekintést adnak a műhelytitkokba is. Ezeket a titkokat az építészeti ismertetőkből nem tudhatjuk meg. Rendszerint rejtve maradnak a mérnökök, a gyártás és építés technológusok, pedig nélkülük nem valósulhatnak meg a nagyszerű építészeti elképzelések!

A párizsi Jean Bouin Stadion éppen befejezés előtt van (4. ábra). Feszített, előre gyártott pillérei C300 betonból készültek, mellyel ismét bebizonyították, hogy a beton mint építőanyag még nagyon sok újdonságot tartogat.

Sajnos, nem állt módunkban a debreceni stadion építése előtt tanulmányozni a párizsi stadion elemeinek gyártását, a kivitelezést. A Nagyerdei



4. ábra Részlet a párizsi stadionból

Stadion azonban már mutat közeledést a legújabb beton építészeti irányzatokhoz. A mi pilléreink a 23 m hosszukkal, 45 cm átmérővel, 5 szinten három irányban kinyúló konzolokkal szintén kivívták a világ elismerését! (5. ábra)

Szerencse, hogy az amatőr fotósok feltöltik a felvételeiket, így nyomon követhető az építés:

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1586535>.

Augusztus elején a véghajrában van a tribün szerelés, kezd kibontakozni az íves sarok megoldás (6. ábra). Az íves lelátó elemek gyártása különleges kihívás volt.

Hogyan tovább? Talán a Nagyerdei Stadion bátorságot ad további nagyszerű beton építmények megvalósításához!

Köszönjük az interjút. Nagyszerű munkákat, tartalmas kikapcsolódást, jó egészséget kívánunk a következő évekre!



5. ábra Nagyerdei Stadion. Pillérek C50/60 betonból



6. ábra Íves lelátó elemek szerelése Debrecenben, a Nagyerdei Stadionnál