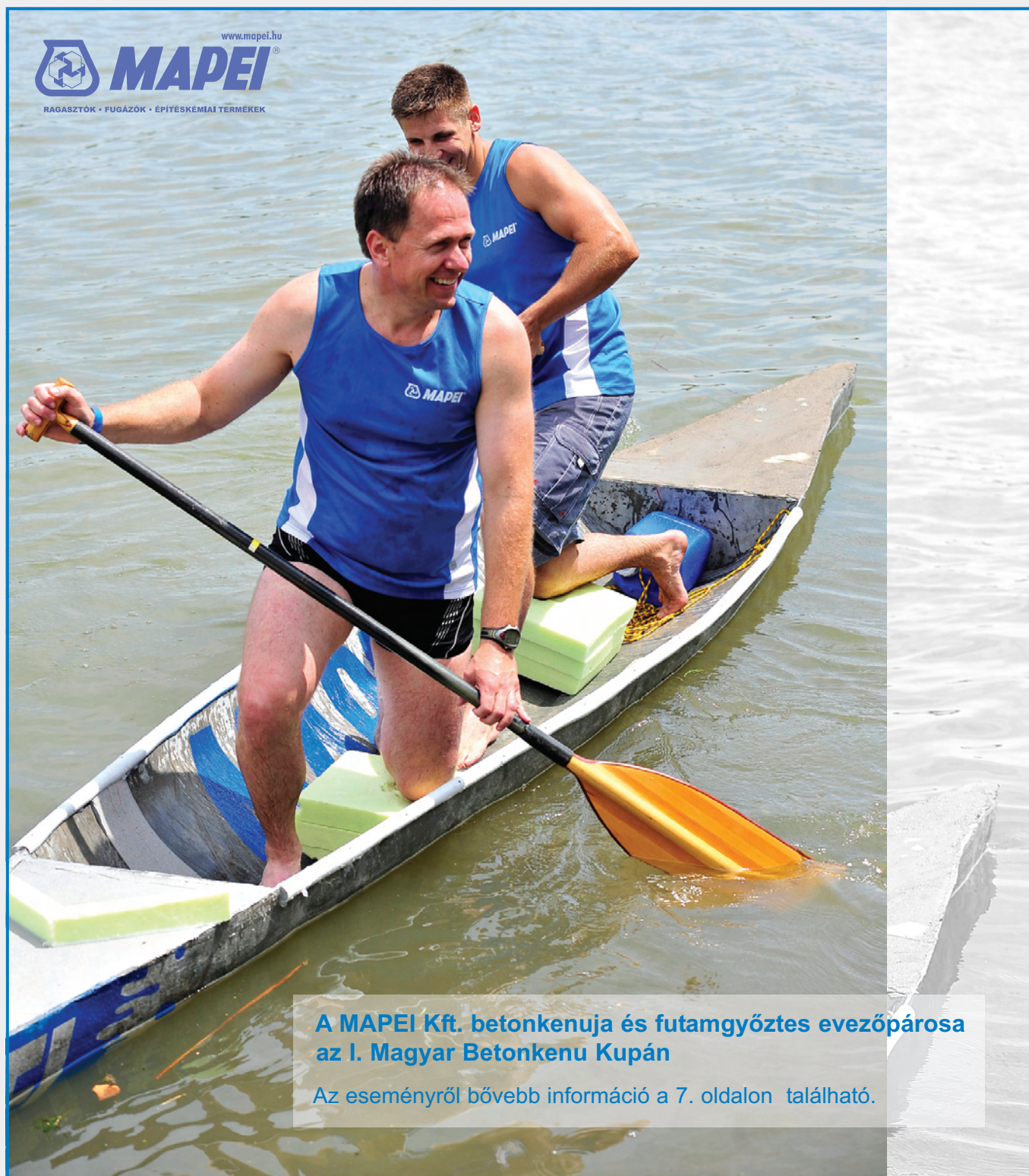


SZAKMAI HAVILAP
2012. JÚL.-AUG.
XX. ÉVF. 7-8. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON



TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Finomrész hatása az öntömörödő beton nyomószilárdságára**
SIK GERGELY - DR. SALEM GEORGES NEHME
- 7 **Úszik a kő: betonkenu verseny Magyarországon először**
- 8 **Az építési termékek új európai szabályozása**
DR. HAJTÓ ÖDÖN
- 11 **Hamarosan megjelenik a Betonburkolatok c. könyv**
DR. KELETI IMRE
- 12 **HDT betonadalékszer - korszakalkotó anyag az építőiparban!**
- 15 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 16 **Fenntartható mérnöki szerkezetek építése**
PROF. JAN L. VÍTEK
- 18 **TSURUMI merülő zagyszivattyúk a betonkeverő üzemek vízvisszanyerő rendszerében**
- 19 **Dr. Kovács Károly 70 éves**
CSÁNYI ERIKA
- 20 **Speciális dilatációk kitöltése**
- 21 **Betonretró**
VARGA PÉTER ISTVÁN
- 22 **A whitetopping méretezéséről**
DR. BOROMISZA TIBOR
- 24 **Hírek, információk**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ ATILLÁS BT. (10.) ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. (14.)
- ◆ BETONPARTNER KFT. (10.) ◆ CEMKUT KFT. (10.)
- ◆ GSV KERESKEDELMI KFT. (12.) ◆ MAGYAR BETONBURKOLAT EGYESÜLET (11.) ◆ MAPEI KFT. (1., 7.)
- ◆ MUREXIN KFT. (20.) ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. (9.)
- ◆ VERBIS KFT. (18.) ◆ WOLF SYSTEM KFT. (14.)

KLUBTAGJAINK

- ◆ ATILLÁS BT. ◆ AVERS KFT. ◆ A-HÍD ZRT.
- ◆ BASF HUNGÁRIA KFT. ◆ BETONPARTNER MAGYARORSZÁG KFT. ◆ CEMKUT KFT.
- ◆ ÉMI NONPROFIT KFT. ◆ FRISSBETON KFT.
- ◆ GSV KERESKEDELMI KFT. ◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ◆ MAPEI KFT.
- ◆ MC-BAUCHEMIE KFT. ◆ MUREXIN KFT.
- ◆ SEMMELROCK STEIN+DESIGN KFT.
- ◆ SIKA HUNGÁRIA KFT. ◆ SW UMWELTECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.
- ◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.
- ◆ TÓTH T.D. KFT. ◆ VERBIS KFT.
- ◆ WOLF SYSTEM KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:

133 800, 267 000, 534 900 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Színes: B I borító	1 oldal 162 900 Ft;
B II borító	1 oldal 146 400 Ft;
B III borító	1 oldal 131 600 Ft;
B IV borító	1/2 oldal 78 600 Ft;
B IV borító	1 oldal 146 400 Ft

Nem klubtag részére a fenti hirdetési díjak duplán értendők.

Hirdetési díjak nem klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 32 200 Ft;

1/2 oldal 62 500 Ft; 1 oldal 121 600 Ft

Előfizetés

Egy évre 5500 Ft.

Egy példány ára: 550 Ft.

BETON szakmai havilap

2012. júl.-aug., XX. évf. 7-8. 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 lap a Magyar Betonszövetség
(www.beton.hu) hivatalos információinak
megjelenési helye.

Finomrész hatása az öntömörödő beton nyomószilárdságára

SIK GERGELY - DR. SALEM GEORGES NEHME

Manapság tartósabb betonok készítésére törekszünk, ahogy a vasbeton építmények esztétikus megjelenésére irányuló igény is megnövekedett. Az utóbbi évtizedben a beton költségtakarékos és sokoldalúan alkalmazott építőanyaggá vált az új betonozási eljárások gyors fejlődésének köszönhetően. Az öntömörödő beton előregyártó üzemekben történő felhasználása jelentős méreteket ölt az építőiparban, hiszen itt adóttak a lehetőségek a pontos és ellenőrzött adagolásra. Ezekben az üzemekben elsősorban feszített szerkezeteket készítenek, melyek gyártása során az egyik legfontosabb követelmény a magas korai szilárdság, ezáltal a termelés gazdaságossá és gyorsabbá válik a kiszaladási idő csökkenésével párhuzamosan.

Kulcsszavak: öntömörödő beton, finomrész, metakaolin, mészköliszt, terület, kifolyási idő, nyomószilárdság

1. Bevezetés

Kutatásunk keretében arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a ma már egyre közkedveltebbé váló öntömörödő betonok mechanikai és egyéb tulajdonságait milyen módon, milyen mértékben befolyásolja a finomrész-tartalom változtatása. A cikk célja ennek a kérdéskörnek a tisztázása, s a kapott eredmények összevetése, különös tekintettel a nyomószilárdsági tulajdonságokra.

12 – egymástól eltérő és egyedi – beton receptúrát állítottunk össze, figyelembe véve a finomrész mennyiségének és arányának folyamatos növelését, melyhez mészköliszt és metakaolin került felhasználásra. A receptúrák tervezése során alapvető koncepció volt – a finom frakció mennyiségi módosításán túl – a víz-cement tényező változtatása is.

A betonkeverést követően a próbatesteket 7 napig vízben tároltuk (vegyes tárolás). A beton nyomószilárdságára vonatkozó vizsgálatokat 2, 7, és 28 napos korú próbatesteken végeztük el, mindegyikhez külön-külön 3-3 db-ot felhasználva. Ez alapján megállapítható, hogy az egyes változók (kiegészítő adalékanyag, cementtartalom, víz-cement tényező és a finomrész-tartalom) hogyan befolyásolják az öntömörödő beton nyomószilárdságát.

A kísérleteket, vizsgálatokat és méréseket Tudományos Diákköri Kutatómunka (TDK) keretében végeztük. Sajnos a modellterv nem ad lehetőséget a hagyományos oktatási keretek között hosszabb laboratóriumi kísérletekre és mérésekre, ezért jó lehetőség a kutatómunkára a TDK [Sikné, 1993].

A mérési eredmények összesítéséhez, elemzéséhez és a grafikonok elkészítéséhez elég volt a Microsoft Excel szoftvert használnunk. Nem volt szükséges az SPSS statisztikai programcsomagra, mint más kutatóknál, akár szoftver felhasználók több ezer navigációs adatainak elemzéséhez [Mátrai, et. al., 2008].

2. Az öntömörödő beton

2.1. Az öntömörödő beton kialakulása

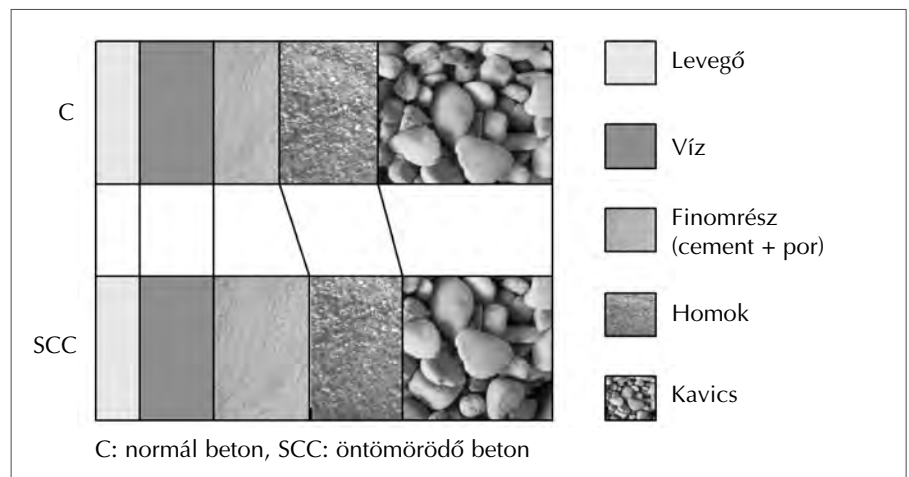
Az öntömörödő beton készítésének gondolata először 1986-ban merült fel egy japán professzor, Okamura javaslatára, s az első, világviszonylatban is ismertté vált kísérletek is az ő nevéhez fűződnek. Azonban az első prototípus csak 1988-ban készült el. Az öntömörödő betonok tulajdonságaival kapcsolatos vizsgálatokat Ozawa és Maekawa végezték a Tokyo Egyetemen. [Nehme, 2004; Okamura, et. al., 1995, 2003]

Az öntömörödő beton kialakulásához nagyban hozzájárult a folyósítószerke fejlődése, hiszen ezek használata lehetőséget ad a kívánt konzisztencia szabályozására a szilárdság változtatásától függetlenül.

Az igényeknek köszönhetően és a fejlődés révén sikerült létrehozni egy olyan betont, mely zsaluzatba töltésekor bármilyen tömörítési energia közlése nélkül, csupán a nehézségi erő hatására üregmentesen tudja kitölteni a tetszés szerint kialakított zsaluzatot. Ezen kívül a betonacélokat telítetten körülvézi, felülete vízszintes és szinte tökéletesen egyenletes.

Okamura és Ozawa (1995) az öntömörödő beton alapjait az alábbiak szerint rakták le:

- adalékanyag mennyiség meghatározása: 50% tömör halmaztérforogat,
- finom adalékanyag meghatározása: a betonban lévő habarcsnál 40%,



1. ábra A normál beton és az öntömörödő beton összetétele V% [Okamura, et. al., 1995]

- víz-finomrész (cement + por) tényező: térfogat szerint 0,9 és 1 között,

- öntömörödő hatású adalékszer használata. [Okamura, et. al., 1995]

Meg kell említenünk, hogy Magyarországon 1976 augusztusában összesen 12 óra folyamatos betonozással készült el az ÉTI szentendrei kísérleti csarnokának az egy méter vastag födémje, vibrálást nem igénylő betonnal. Tehát öntömörödő képességű betont már Okamurat megelőzően is készítettek hazánkban. [Nehme, 2004]

2.2. Az öntömörödő beton fogalma

Az öntömörödő betonban általában a legnagyobb szemcseátmérőjű adalékanyag 16 mm, kivételes esetekben 32 mm. Összetétele a hagyományosan tömörített betonoktól jellemzően a nagyobb finomrész tartalmában ($d \leq 0,125$ mm), a magasabb kötőanyag tartalmában, a kisebb kavics/homok arányában tér el. Ezen felül szükséges még nagyteljesítményű folyósítószer és viszkozitás-szabályozó szer adagolása is.

A megszilárdult öntömörödő beton jellemzői közel állnak a hagyományosan tömörített betonéhoz, viszont az öntömörödő beton különleges frissbeton tulajdonságokkal rendelkezik, melyek egyedi vizsgálatokkal és értékekkel minősíthetők:

- önlégtelenítő képesség,
- szerkezeti stabilitás,
- zárványképződési hajlam,
- folyósság (viszkozitás).

Az öntömörödő beton különböző előnyös tulajdonságaihoz hozzátartozik még a bedolgozási teljesítmény növekedése, az építéshelyi körülmények javulása, továbbá az, hogy a betonozás különleges környezeti és tervezési feltételek és követelmények között is megoldható. [Degussa, 2004]

3. Kísérleti terv, módszer

3.1. Hipotézisek

1. hipotézis

A frissbeton konzisztencia jellemzőinek mérése során, a blokkoló-gyűrűvel (J-Ring) végzett vizsgálatoknál szétosztályozódás és blokkolódás nem jön létre. A frissbeton területi értéke 650 mm-nél nagyobbra várható. A V-

tölcsérrel történő mérésnél a kifolyási idő 5-15 sec. között várható.

2. hipotézis

Öntömörödő betonnál a 2 napos nyomószilárdság értéke növekvő tendenciát mutat a mészkőliszt adagolás függvényében. A mészkőliszt mennyiségét 40 kg/m³-es lépcsőkben emelve ~5% szilárdságnövekedés várható. A finomrész kiegészítése mészkőliszt adagolás mellett metakaolinnal további szilárdságnövekedést okoz.

A mészkőliszt túlzott mértékű adagolása szilárdság csökkenéshez vezet, mely a 28 napos nyomószilárdságban lesz értékelhető. Feltételezhetően további 40 kg/m³ mészkőliszt adagolás esetén ~4% szilárdság csökkenés következik be. Ez a tendencia nem érvényes azokra a betonösszetételekre, ahol metakaolin is felhasználásra kerül.

3.2. Receptúrák, kísérleti

paraméterek

A finomrész mennyisége és aránya közötti összefüggést az 1. táblázatban mutatjuk be.

Állandó paraméterek

- víz mennyisége: 180 liter/m³
- mosott adalékanyag szemmegoszlási görbéje azonos
- cement fajta: CEM II A-S 42,5 N

Változó paraméterek

- cement mennyisége: 320 kg/m³; 360 kg/m³; 400 kg/m³
- a mészkőliszt mennyisége: 100 kg/m³ – 300 kg/m³ (40 kg/m³ lépcsőben)
- a metakaolin mennyisége: 0 kg/m³, 40 kg/m³

3.3. Fajlagos felület

Betonkeverés előtt a finomrésznek használt mészkőliszt és metakaolin, illetve a cement fajlagos felülete került

meghatározásra. A vizsgálat elvégzése vegyész mérleg, piknométer és Blaine készülék segítségével történt. A kapott eredményeket a 2. táblázatban tüntettük fel.

3.4. Betonkeverés, alkalmazott betonösszetételek

A vizsgálati eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A kísérlet szempontjából a konzisztencia elérése érdekében szuperfolyósító szert alkalmaztunk.

4. Kísérleti eredmények, azok kiértékelése és feldolgozása

4.1. A frissbeton tulajdonságai

A különböző receptúrák megvalósítása során az alábbi konzisztencia vizsgálatokat végeztük el: blokkoló-gyűrű (J-Ring), V-tölcsér (V-Funnel) mérések. Ezek során szétosztályozódást, blokkolódást nem tapasztaltunk.

A területi értékek az előzetes 1. hipotézisnek megfelelően alakultak, hiszen mindegyik 650 mm-nél nagyobb volt. Az értékek a 685-802,5 mm intervallumban helyezkednek el. A kapott eredményeket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Anyag	Sűrűség [g/ml]	Fajlagos felület [m ² /kg]
Mészkőliszt	2,7455	658
Metakaolin	2,6105	2280
Cement	3,11	348

2. táblázat A mészkőliszt, metakaolin és cement sűrűsége, fajlagos felülete

Vizsgálat	Eredmény
Vízigény	0,286
Kötés kezdete	2 óra 47 perc
Kötés vége	4 óra 15 perc

3. táblázat A cementpép tulajdonságai

Cement [kg/m ³]	Mészkőliszt [kg/m ³]					Mészkőliszt és metakaolin [kg/m ³]		
	140	180	220	260	300	100+40	140+40	180+40
320			540 ⁹	580 ³	620 ⁶			
360		540 ⁸	580 ²	620 ⁵				
400	540 ⁷	580 ¹	620 ⁴			540 ¹²	580 ¹¹	620 ¹⁰

Jelmagyarázat: az egyes felső indexek a különböző receptúrák sorszámát jelölik.

1. táblázat Finomrész mennyiségek összesítése

Receptúra jele	CEM II A-S 42,5 N		mész-kőliszt		metakaolin		víz	levegő	adalékanyag			adalékszer		J-ring terülés [mm]	V-funnel kif. idő [sec]		
	mennyisége										45%	25%	30%			mennyisége	
	[kg/m ³]	[ℓ/m ³]	[kg/m ³]	[ℓ/m ³]	[kg/m ³]	[ℓ/m ³]	[kg/m ³]	[ℓ/m ³]	[kg/m ³]	[ℓ/m ³]	[kg/m ³]	%	[kg/m ³]				
1	400	129	180	66,7	-	-	180	17	703	391	469	0,9	3,60	730	8,4		
2	360	116	220	81,5	-	-	180	17	698	388	465	1,0	3,60	740	7,4		
3	320	103	260	96,3	-	-	180	17	694	386	463	0,9	2,88	745	6,7		
4	400	129	220	81,5	-	-	180	17	682	379	455	1,0	4,00	802	5,3		
5	360	116	260	96,3	-	-	180	17	678	377	452	0,9	3,24	780	5,5		
6	320	103	300	111,1	-	-	180	17	672	374	448	1,2	3,84	735	5,6		
7	400	129	140	51,9	-	-	180	17	725	403	483	0,8	3,20	710	7,2		
8	360	116	180	66,7	-	-	180	17	719	400	479	0,9	3,24	710	6,3		
9	320	103	220	81,5	-	-	180	17	718	397	477	0,9	2,88	750	5,3		
10	400	129	180	66,7	40	17,02	180	17	682	391	455	1,1	4,40	770	7,2		
11	400	129	140	51,9	40	17,02	180	17	704	403	469	0,9	3,60	750	5,2		
12	400	129	100	37,0	40	17,02	180		725		483	0,9	3,60	685	7,2		

4. táblázat Frissbeton tulajdonságai, J-Ring terülés és V-tölcsér kifolyási idő

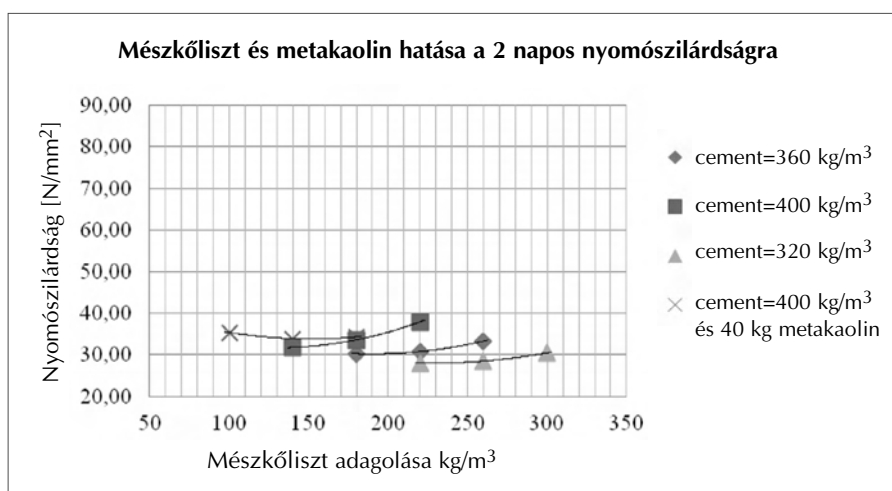
Receptúra jele	cement	kieg. anyag	kieg. anyag	finomrész tartalom	víz	28 napos testsűrűség	f _{c,m,cube,150}		
	CEM II A-S 42,5 N	mész-kőliszt	metakaolin				2 nap	7 nap	28 nap
	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[kg/m ³]				[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1	400	180	-	580	180	2365	33,66	45,63	66,13
2	360	220	-	580	180	2361	30,80	44,50	59,17
3	320	260	-	580	180	2355	28,53	43,79	57,63
4	400	220	-	620	180	2359	37,97	50,81	64,04
5	360	260	-	620	180	2367	33,36	46,59	58,12
6	320	300	-	620	180	2348	30,46	43,91	57,97
7	400	140	-	540	180	2336	31,81	50,41	67,58
8	360	180	-	540	180	2356	30,27	46,23	62,07
9	320	220	-	540	180	2360	27,97	43,76	57,57
10	400	180	40	620	180	2341	34,37	56,80	84,65
11	400	140	40	580	180	2312	33,95	57,43	82,32
12	400	100	40	540	180	2345	35,46	58,77	79,59

5. táblázat A megszilárdult beton tulajdonságai

4.2. A megszilárdult beton nyomószilárdsága

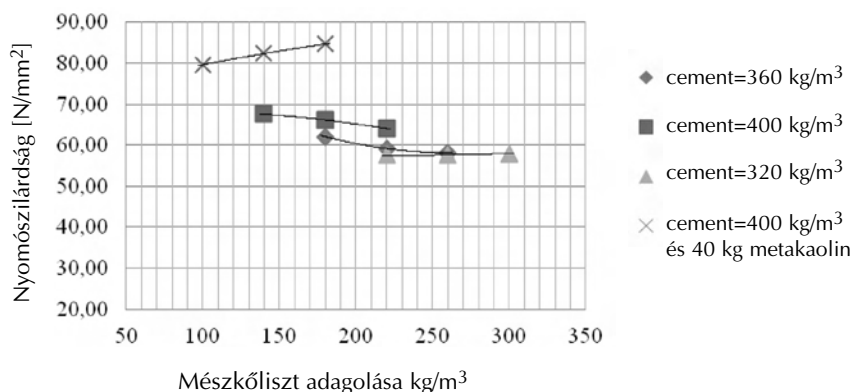
A megszilárdult beton tulajdonságait az 5. táblázatban foglaltuk össze. A táblázat tartalmazza az egyes receptúrák sorszámát, kiegészítő anyag (mész-kőliszt, metakaolin) összetételét, a testsűrűség értékét, és a nyomószilárdság nagyságát 2, 7, és 28 napos korban. Ezek részletes bemutatásával a későbbi fejezetekben foglalkozunk.

A vizsgált tartományon (100 kg/m³ – 300 kg/m³) 40 kg/m³ mész-kőliszt adagolás hatására ~2-10% szilárdságnövekedés várható, ez a 2 napos



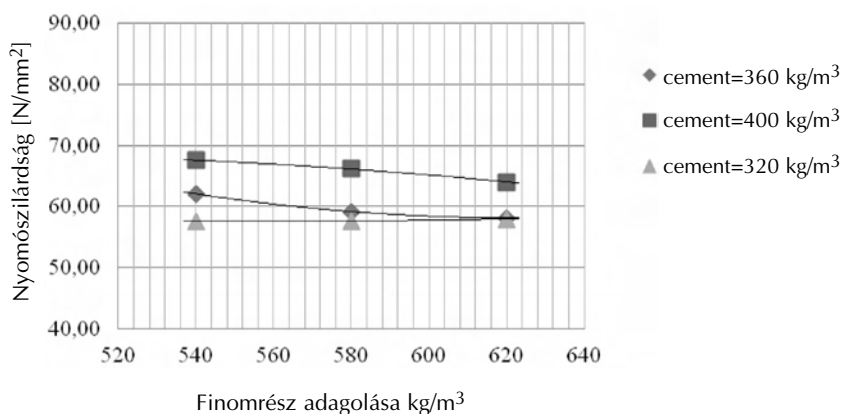
2. ábra 2 napos nyomószilárdság alakulása a finomrész mennyiségének függvényében

Mész-kőliszt és metakaolin hatása a 28 napos nyomószilárdságra



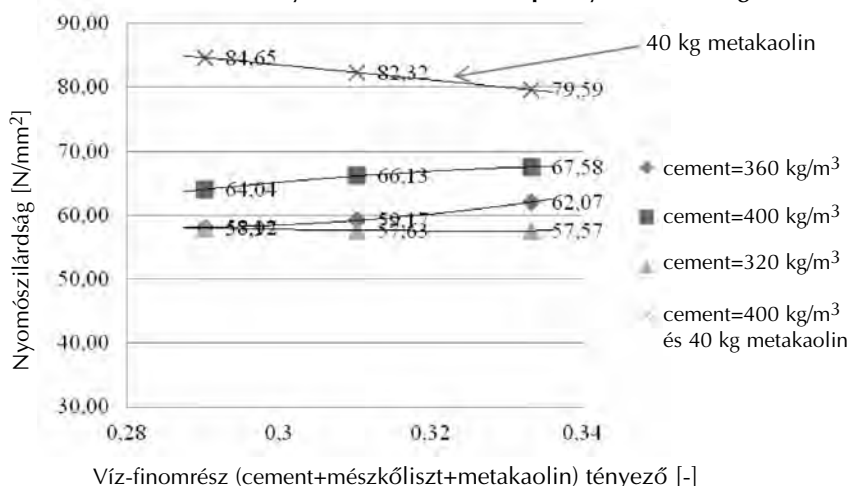
3. ábra 28 napos nyomószilárdság alakulása a finomrész mennyiségének függvényében

Finomrész adagolás hatása a 28 napos nyomószilárdságra



4. ábra 28 napos nyomószilárdság alakulása a finomrész adagolás függvényében

Víz-finomrész tényező [-] hatása a 28 napos nyomószilárdságra



5. ábra Víz-finomrész tényező [-] hatása a 28 napos nyomószilárdságra, állandó víz-cement tényező mellett

adagolása szilárdságcsökkenést okoz. Ez a 28 napos szilárdságnál érzékelhető, 40 kg/m³ mészkőliszt adagolása esetén ~3-5 szilárdságcsökkenés következik be. Ez alól kivételt képeznek azok a betonösszetételek, ahol a mészkőliszt mellett metakaolint is használtunk. Ezt a tendenciát mutatjuk be a 3. ábrán.

Összehasonlítva az azonos finomrész tartalommal, víztartalommal és változó cement tartalommal rendelkező, olyan betonösszetételeket, ahol csak mészkőliszt került kiegészítő adalékanyagként felhasználásra, jól leírható tendencia mutatkozik meg a v/c tényező és a nyomószilárdság értéke között, amint azt a 4. ábra is szemlélteti. A kapott eredmények alapján kijelenthető, hogy állandó finomrész tartalom és állandó vízmennyiség, azonban változó v/c tényező esetén a legnagyobb nyomószilárdság ott figyelhető meg, ahol a v/c tényező értéke a legalacsonyabb. Ez igaz minden olyan betonösszetételnél - ahol csak mészkőliszt alkotta a kiegészítő anyagot -, melyekben a finomrész tartalom 540 kg/m³, 580 kg/m³ és 620 kg/m³ volt.

Állandó víz és cement mennyiség, v/c tényező, illetve változó mészkőliszt tartalom esetén a legnagyobb nyomószilárdság ott figyelhető meg, ahol a legnagyobb a finomrész tartalom a betonösszetételben.

A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a cementtartalom növelése nélkül növelhető a megszilárdult beton nyomószilárdsága. Tehát ~1%-os víz-finomrész tényező növelés hatására (azonos víz-cement tényező, azonos cementtartalom és csökkentett mészkőliszt tartalom esetén; 0,28 - 0,34 tartományon vizsgálva) ~1-2% szilárdságnövekedés tapasztalható. Ez a tendencia ellentétes azoknál a betonösszetételeknél, ahol 40 kg/m³ metakaolint is tartalmazott a finomrész (5. ábra).

5. Összefoglalás

A cikkben bemutatott kísérletek és eredmények Tudományos Diákköri kutatómunka keretében készültek a BME Építőanyagok és Mérnökgeológiai Tanszékén. Vizsgálataink köz-

nyomószilárdságban mutatkozik meg, ahogy az a 2. ábrán látható. Ez a tendencia igaz 320 kg/m³, 360 kg/m³ és 400 kg/m³ cement adagolásakor is. Ahol 400 kg/m³ cement mellett

40 kg/m³ metakaolint is tartalmazott a finomrész, egyértelmű szilárdságnövekedés jelentkezik a metakaolin hatásának köszönhetően.

A mészkőliszt túlzott mértékű

vetlen célja volt a cement, a mészkőliszt és a metakaolin adagolási mennyiségének hatását kimutatni a megszilárdult beton nyomószilárdságára. A kapott eredmények az előzetes felvételeknek megfelelően alakultak.

5. Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton fejezik ki köszönetüket Veszprém Város ösztöndíj támogatásáért. Külön köszönetünket szeretnénk kifejezni Eipl Andrásnak, a fáradtságot és időt nem kímélő támogatásáért a laborban töltött órák alatt, és a vizsgálatok során nyújtott segítségéért. Ezúton szeretnénk köszönetet mondani a Duna-Dráva Cement Kft.-nek a mészkőliszt és a cement, illetve a BASF Építőkémi Hungária Kft.-nek a Glenium 51 folyósító biztosításában nyújtott támogatásukért.

Felhasznált irodalom

- [1] Degussa [2004]: Tervezési segédlet öntömörödő beton készítéséhez Glenium adalékszerrel. pp 1-23
- [2] Mátrai R. - Kosztyán Zs. T. - Sikné Lányi C. [2008]: Navigation methods of special need susersin multimedia systems. Computersin Human Behavior, 24(4): 1418-1433
- [3] Nehme S. G. [2004]: A beton porozitása. PhD értekezés. BME Építőanyagok és Mérnökgeológiai Tanszék, Budapest, pp. 31-32, 92-94.
- [4] Nehme S. G. [2007]: A paksi KKÁT II. ütem vasbeton szerkezetének építése. Beton című szakmai havilap. 2007. május, XV. évf. 5. szám, pp. 10-11.
- [5] Okamura H. and Ouchi M. [1995]: Mix-design for self-compacting concrete. Concrete Library of JSCE, pp. 107-120
- [6] Okamura H. and Ouchi M. [2003]: Self-compacting Concrete. Journal of Advenced Concrete Technology, Vol. 1, No. 1, pp. 5-15.
- [7] Sikné Lányi Cecília [1993]: Motiváció és csoportmunka az informatika tanításában első éves egyetemistáknál. Magyar Felsőoktatás, 1993. 7. szám, 8-10. old. ISSN 1215-3990



Úszik a kő: betonkenu verseny Magyarországon először

2012. június 22-én Ráckevén került megrendezésre az I. Magyar Betonkenu Kupa. A versenyre saját készítésű kenuval lehetett nevezni, amely betonból készült. A külföldön nagy hagyományokkal rendelkező, Magyarországon először megrendezett verseny célja meghonosítani a betonkenuzást, mely az izgalmas eseményen túl forradalmi fejlesztések bölcsője lehet.

Betonból hajót készíteni, ami úszik, technológiai szempontból is kiemelkedő teljesítmény. A hajók elkészítését több hónapos előkészítési, tervezési és kivitelezési munka előzte meg. A versenyre jellemzően egyetemi csapatok, cement- és betongyárak, valamint építőipari tervező és kivitelező cégek nevezhettek.

A nevezőknek szigorú szabályok betartásával kellett legalább négy, legfeljebb hat méter hosszú, nyitott, mindkét végén csúcsosan végződő, kisméretű hajót, azaz kenut készíteni cement, víz, adalékanyag keverékéből, vagyis betonból. Az elkészült csónakok igen könnyűre sikerültek, a kenuk súlya 110-150 kg között mozgott, kivéve az A-Híd hajóját, amely közel 300 kg volt.

„Elsüllyednék szégyenemben, ha elsüllyedne a betonkenunk!” – jegyezte meg tréfásan Markovich Béla, a versenyzőként és az esemény főtámogatójaként is szereplő Mapei Kft. ügyvezetője. Hozzátette: „készültek már termékeinkből ruhák, bútorok és műalkotások, de kenu még soha. Elsőre örültségnek hittük az ötletet, de örömmel álltunk a kezdeményezés mellé, mellyel közvetlen támogatjuk a hazai mérnökképzést és a kutatás-fejlesztést”.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Betonkacsák) mellett a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kara, a győri Széchenyi István Egyetem (Hullám-törők) indítottak egyetemi csapatokat. Mellettük a Mapei Kft. (Squadra Azurra) és az A-Híd Építő Zrt. (Hajó) szállt még vízre a történelmi első kupáért. Összecsapásukat szakmai zsűri bírálta el, melynek tagja volt Dr. Sajtos István, a BME egyetemi do-

cense, tanszékvezető, Dr. Bódi István, a BME egyetemi docense, Martinkó József, az Octogon szerkesztője, építész és design kritikus újságíró, Kozák János statikus mérnök, tartószerkezeti vezetőtervező és építész vezető tervező, Horváth Csaba olimpia bajnok kenus. A zsűri nemcsak a futamot (50 pont), hanem a hajók megtervezését, az építés technológiáját (20 pont) és kinézetét (30 pont) is figyelembe vette, így a csapatok összesen 100 pontot szerezhettek kenujukkal.

A 200 méteres futamon a Mapei Kft. Squadra Azurrája magabiztosan hagyta maga mögött a mezőnyt, és nyerte meg a verseny vízi részét. (A verseny eredménye a 15. oldalon olvasható. A szerk.)

„Hiába vagyunk a világ egyik vezető gyártó cége, őszintén megvallva a betonkenu elkészítése még a mi szakembereink számára is feladta a leckét, és éppen ez a lényeg: külföldön már születtek forradalmi találmányok a verseny keretében, bízom benne, hogy pár éven belül Magyarországon is fog” – mondta Markovich Béla.

Az esemény szervezőinek a Sailforyou-nak, a főtámogató Mapeinek sikerült teljesíteni a kitűzött célokat, azaz összehozták az építőipari vállalatokat és a mérnökhallgatókat, amiből remélhetően gyümölcsöző kapcsolatok születnek. Ez azonban csupán a kezdet, hiszen a versenyre már most nagy az érdeklődés, hiszen azok a cégek, akik idén támogató részvevőként jelentek meg, jövőre saját betonkenu építését tervezik. Tehát a show folytatódik, és jövőre is lesz Magyar Betonkenu Kupa. Sőt, talán még a nemzetközi mezőnybe is sikerül bekapcsolódnia.

További információ: www.betonkenu.hu

Az építési termékek új európai szabályozása

DR. HAJTÓ ÖDÖN tanácsadó mérnök

Az építési termékek gyártását és forgalomba hozatalát eddig az Unió 89/106/EGK számú „Építési termék irányelve” szabályozta (angolul: Construction Product Directive, röviden CPD). Az Európai Unió most lecserélte a fenti irányelvet. Az új „Építési termék rendelet” száma 305/2011/EU (angolul: Construction Product Regulation, röviden CPR), mely 2013. július 1-től hatályos. Pontos címe: „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”. (Elfogadva: 2011. március 9.)

Irányelv vagy rendelet

Nagyon fontos különbség a kettő között, hogy amíg az irányelveket (directive) az egyes országok kötelesek saját jogrendjükbe átültetni, addig a rendeleteket (regulation) már nem kell „bevezetni”, azok valamennyi uniós országban úgy hatályosak, ahogy vannak. A régi 89/106/EGK irányelvben megfogalmazott követelményeket a hazai jogrendbe az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény, valamint az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló 3/2003 (I. 25.) számú BM-GKM-KvVM együttes rendelet vezette be.

Számunkra ebből az a fontos tanulság, hogy nem elég a Magyar Közlönyt ismernünk (mely egyébként 2011-ben több mint 42.000 oldalon jelent meg), hanem az ennél sokkal terjedelmesebb Európai Unió Hivatalos Lapját is figyelemmel kell kísérnünk. (Olvasható magyar nyelven az eur-lex.europa.eu honlapon.)

Alapvető követelmények

A most hatályon kívül kerülő 1989-es irányelv I. Melléklete az építési termékekkel szemben támasztott követelményeket az alábbi hat pontban határozza meg. Ezek kerültek eddig is hazai bevezetésre:

1. mechanikai szilárdság és állandóság,
2. tűzvédelem,
3. higiénia, egészség és környezetvédelem,



1. ábra Zsalukő harmonizált szabvány alapján (MSZ EN 15435:2008)

4. biztonságos használat,
 5. zajvédelem,
 6. energiatakarékosság és hőszigetelés.
- Az új európai rendelet ezeket meghagyja és kiegészíti egy hetedik ponttal:
7. a természeti erőforrások fenntartható használata.

Részletesen:

Az építményeket úgy kell megtervezni, kivitelezni és lebontani, hogy biztosított legyen a természeti erőforrások fenntartható használata, és biztosítva legyenek különösen a következők:

- a) az építmények, a felhasznált anyagok és részek bontás után újrafelhasználhatók vagy újrahasznosíthatók,
- b) az építmények tartóság,
- c) az építményekben környezetbarát nyersanyagokat és másodlagos nyersanyagokat használnak. [1]

Az alapvető követelményeket a ma még hatályos 1997. évi 78. számú építési törvény 31.§ (2) bekezdése kiegészíti egy továbbit:

– az élet- és vagyonvédelem, valamint katasztrófavédelem követelményeivel.

A most parlament elé került – építési törvényt módosító – javaslat

törli a hazai törvényből ezt a bekezdést, de nem azzal az indokkal, hogy a követelményeket magasabb szintű uniós rendelet szabályozza, hanem azzal, hogy ez átkerül az OTÉK-ba.

A forgalomba hozatal feltételei

Építési terméket forgalomba hozni a régi 89/106/EGK alapján hozott hatályos jogszabályok szerint csak akkor szabad, ha az megfelel az alábbi feltételek valamelyikének:

1. honosított, harmonizált európai szabvány szerint készült,
2. európai műszaki engedéllyel (ETA) rendelkezik,
3. hazai építőipari műszaki engedéllyel (ÉME) rendelkezik.

Ez a rendszer még érvényben marad 2013. július 1-ig, az addig kiadott engedélyek lejáratukig használhatók lesznek.

Változást és egyszerűsítést annyiban hoz az új 305/2011/EU rendelet, hogy az utóbbi kettőt összevonja, vagyis építési terméket forgalomba hozni csak úgy lesz szabad, ha

1. a termék honosított, harmonizált európai szabvány szerint készült, vagy
2. a terméket a forgalomba hozó a termékre egyedileg kiadott „Európai műszaki értékelési dokumentum” szerint vizsgált tulajdonságaival jellemzi.

A honosított, harmonizált szabványok jelentősége továbbra is megmarad. A betoniparnak komolyabban el kell gondolkoznia ezek fordításán és nemzeti alkalmazási dokumentummal való kiegészítésén.

Az „Európai műszaki értékelési dokumentum”-ok tekintetében már nem lesz különbség hazai és európai termékengedély között, minden engedély egyben európai is lesz.

Mind egy harmonizált európai szabvány, mind egy „Európai műszaki értékelési dokumentum” alapján forgalomba hozott termék használhatja majd a CE jelölést.

A TELJESÍTMÉNY NYILATKOZAT

Az új rendszer a „Megfelelőség igazolás”-t lecseréli „Teljesítmény nyi-

latkozat"-tal, mely arról szól, hogy a termék milyen műszaki teljesítményt ér el:

- vagy a honosított, harmonizált európai szabvány szerint vizsgálva,
- vagy az egyedi „Európai műszaki értékelési dokumentum”-ban rögzített alapvető jellemzői tekintetében.

A teljesítmény nyilatkozási rendszer nagyobb szabadságot ad a gyártóknak, hogy minőségi jellemzők tekintetében a termékek szélesebb skáláját hozhassák forgalomba. A tervezők felelőssége pedig megnő annyiban, hogy a terven precízen határozzák meg a minimális termékjellemzőket. Az, hogy a „Teljesítmény nyilatkozat”-ot a gyártó, vagy bejelentett termék tanúsító szerv adja ki, termékenként változó. Erre vonatkozó előírást vagy a harmonizált európai szabvány ZA melléklete, vagy az „Európai műszaki értékelési dokumentum” tartalmaz.

Változik a korábban az ETA és ÉME engedélyeket kiadni jogosult

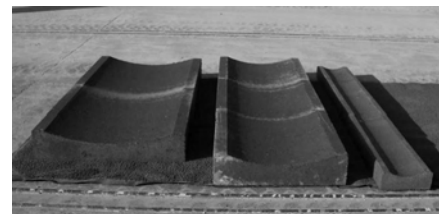
szervezetek elnevezése: eddig „tanúsító, ellenőrző és vizsgáló” szervezetekről beszéltünk. Az új 305/2011/EU rendelet „műszaki értékelést végző” szervezetekről beszél.

Építési termékek a közbeszerzésben

Az EU ide vonatkozó irányelvei közül az egyik az Európai Parlament és Tanács 2004/17/EK irányelve a vízügyi, energiaipari, közlekedési és postai ágazatban működő ajánlatkérők beszerzési eljárásainak összehangolásáról. Ebből idézem a 34. cikk (3) bekezdését, az ajánlattételi dokumentációt:

„a termékek felhasználására vonatkozó európai szabványokat közzevető nemzeti szabványok, európai műszaki tanúsítványok, közös műszaki leírások, nemzetközi szabványok, az európai szabványügyi szervezetek által létrehozott egyéb műszaki hivatkozási rendszerek vagy – ezek hiányában – nemzeti szabványok” alapulvételével kell kidolgozni.

Az előzőhöz hasonlóan intézkedik



2. ábra Folyóka elemek ÉME engedély alapján

az előző párja, az Európai Parlament és a Tanács 2004/18/EK irányelve az építési beruházásra, az árubeszerzésre és a szolgáltatásnyújtásra irányuló közbeszerzési szerződések odaítélési eljárásainak összehangolásáról a 23. cikk. (3) bekezdésében.

Az idézett két irányelvet az építési beruházások közbeszerzésének részletes szabályairól szóló 306/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet ültette át a hazai jogrendbe.

Felhasznált irodalom

- [1] VASBETONÉPÍTÉS, 2007/2 és /4. szám: Dr. Balázs L. György – Dr. Kausay Tibor: Betonkészítés beton- és téglahulladék újrahasznosításával

Sika – 100 év a beton szolgálatában

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



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 felügyelet
- Első típusvizsgálat, ellenőrző vizsgálatok
- Mechanikai, fizikai és kémiai vizsgálatok
Cement, 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-3-0006/2011 SZÁMON AKKREDITÁLT ELLENŐRZŐ,
NAT-1-1249/2011 SZÁMON AKKREDITÁLT VIZSGÁLÓ;
A 4/1999. (II.24.) GM RENDELET ALAPJÁN 122/2007 SZÁMON KIJELÖLT,
AZ EURÓPAI UNIÓBAN 1414 AZONOSÍTÓ SZÁMON BEJEGYZETT SZERVEZET



Betonpartner Magyarország Kft.

1103 Budapest, Noszloy u. 2.

1475 Budapest, Pf. 249

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

office@betonpartner.hu • www.betonpartner.hu

Üzemeink:

1186 Budapest, Zádor u. 4.

Telefon: 1/348-1062

1037 Budapest, Kunigunda útja 82-84.

Telefon: 1/439-0620

1151 Budapest, Károlyi S. út 154/B.

Telefon: 1/306-0572

2234 Maglód, Wodiáner ipartelep

Telefon: 29/525-850

8000 Székesfehérvár, Kissós u. 4.

Telefon: 22/505-017

9028 Győr, Fehérvári út 75.

Telefon: 96/523-627

9400 Sopron, Ipar krt. 2.

Telefon: 99/332-304

9700 Szombathely, Jávor u. 14.

Telefon: 94/508-662

Betongyárak, építőipari gépek, kavicsbánya üzemi berendezések javítása, karbantartása, telepítése és áttelepítése, felújítása, rekonstrukciója. Betontechnológiai gépek, részegységek, kopóalkatrészek forgalmazása.

GECO maradékbeton újrahasznosító berendezések előregyártóknak és transzportbetongyáraknak



ATILLÁS Bt.

2030 Érd, Keselyű u. 32.

telefon: (30) 451-4670

telefax: (23) 360-208

web: www.atillas.hu

e-mail: atillas@atillas.hu

Hamarosan megjelenik a Betonburkolatok c. könyv

DR. KELETI IMRE szerkesztő

Az M0 útgűrű keleti szektorában, az M5 autópálya és a 4-es főút közötti szakasz 2006. januári megnyitásával 31 éves szünet után visszatért a betonburkolat az országos közúthálózatra. Azóta egy 2003-ban hozott kormány-határozat szerint ugyancsak betonburkolattal épült meg az M0 keleti szektora a 4-es főút és az M3 autópálya között, az M0/M6 csomóponti térség, valamint az M31-es autópálya. Folyamatban van az M0 déli szektorában az autópályakénti kiépítés az 51-es főút és az M5-ös autópálya között, valamint a napjainkban autóútként működő déli szektor autópályává bővítése az M7-es autópálya és az 51-es főút között, mosott felületű betonburkolattal.

A betonburkolatok ismételt közúthálózati alkalmazását előkészítő és a megvalósításban tanácsadóként, technológiai tervezőként, műszaki ellenőrként, minőségvizsgálóként közreműködő mérnök kollektíva úgy ítélte meg, hogy a Magyar Betonburkolat Egyesület kiadásában, szakkönyv formájában közreadja mindazt a tudást és tapasztalatot, amire a kísérleti munkák tervezésének, megvalósításának és értékelésének, a műszaki szabályozás korszerűsítésének, és a mindezek alapján tervezett betonburkolatok építésének, fenntartásának és üzemeltetésének során szert tett.

A könyv

- felvázolja a betonútépítés fejlődésének történetét,
- bemutatja azt a tervezési eljárást, amit egy adott burkolatépítési igény kielégítésére legalkalmasabb pályaszerkezet kiválasztásakor le kell folytatni, akár útépítés, akár repülőtéripítés, vagy ipari-kereskedelmi térburkolat létesítése a feladat, valamint részletesen tárgyalja a pályaszerkezetek életciklus elemzését;
- kifejti a pályaszerkezet-választás és a klímaváltozás összefüggéseit, beleértve a betonburkolat környezeti hatásait, karbon lábnyomának mértékét;
- ismerteti a betonburkolatok fajtáit (a hézagolt, a hézagaiban vasalt, a folytonosan vasalt, a feszített, a hengerelt és a vékonybeton burko-

latokat), valamint azok alkalmazási területeit;

- részletesen foglalkozik a betonburkolatok tervezésével és méretezésével – hangsúlyozva a jól víztelenített földmű fontosságát –, a hézagolt és a folytonosan vasalt betonburkolatok kialakításának részleteivel, kitekintve a vékonybeton burkolatokra és a körforgalmú csomópontok betonburkolatának sajátosságaira is;
- összefoglalja azokat a specialitásokat, amelyekre a felüljáró hidak, valamint a közúti alagutak betonburkolatainál figyelemmel kell venni;
- átfogóan tárgyalja a repülőtérip betonburkolatok méretezésének módszereit és eszközeit;
- rámutat arra, hogy a betonburkolatok méretezésével, építésével és fenntartásával kapcsolatosan világszerte felgyülemlett tapasztalatok elvezettek a számítógépen

futtatható interaktív tervezési módszerekhez, tájékoztat ezek figyelmet érdemlő választékáról;

- részletezi azokat az anyagismerteket, amelyek nélkülözhetetlenek mindazok számára, akik a betonburkolatok anyagainak tervezésével, a burkolatok építésével, valamint a kész burkolat fenntartásával és üzemeltetésével foglalkoznak;
- áttekintést ad a betonkeverékgyártás, -szállítás és a burkolatépítés korszerű eszközeiről és módszereiről;
- összefoglalja a betonburkolatépítés minőségellenőrzéséhez, a kész burkolat minősítéséhez szükséges ismereteket és eljárásrendet;
- bő teret szentel a betonburkolatok üzemeltetésével, fenntartásával és rehabilitációjával összefüggő tervezési és megvalósítási ismereteknek;
- 12 függelékben részletes adatokat ad közre, számpéldákat mutat be.

A szerzői kollektíva reméli, hogy a könyv a betonburkolatokról az elméleti alapok közreadása mellett sokoldalú, a gyakorlatban jól használható információkat nyújt a gyakorló mérnökök számára.

A könyv 2012 szeptemberében lesz kapható, terjedelme 450 A4 formátumú oldal, 204 ábrával.

Bruttó ára 10.000 Ft.

Megrendelésüket a Magyar Betonburkolat Egyesület mbbe@mbbe.hu elektronikus levélcímén várjuk.



HDT betonadalékszer - korszakalkotó anyag az építőiparban!



A Hydroplasztika Kft. 2006 óta van jelen a magyarországi betonadalékszer piacon. Aktív működésüket 2009-ben kezdték meg, a szükséges tanúsítványok megszerzése után. A budapesti székhelyű cég egy tiszafüredi telephelyen folytatja a gyártási munkálatokat, ahol a raktározás is történik. Folyamatban van egy debreceni telephely megnyitása, amely az európai korszerű, szigorú minőségellenőrző követelményeknek megfelelően létesül.

A cég legfőbb terméke a HDT univerzális betonadalékszer, mely - a szakemberek tapasztalatai alapján is - méltán nevezhető korszakalkotó anyagnak. A HDT por alakú, elsődlegesen szilárdulásgyorsító adalékszernek és tömítő adalékszernek bevizsgált anyag, azonban ezeken az ellenőrzött tulajdonságain túl sokkal több

célra, kombinált feladatokra képes. Ez alapján méltán nevezhető többfunkciós adalékszernek. Nézzünk konkrét érveket a fenti állítás alátámasztására, mely érveket a gyakorlati alkalmazás szült.

A HDT univerzális betonadalékszer növeli a kezdeti és a végszilárdságot, jelentős mértékben növeli a beton vízzáróságát. Növeli a beton faggyal és fagyolvasztó sókkal szembeni ellenálló képességét, valamint lecsökkenti a zsugorodási tényezőt.

Az adalékszereket a szabvány szerint CEM I cementtel kell vizsgálni. Amikor vízzáró vagy korrózióálló betont kell alkalmazni, elsősorban nem CEM I cementtel gondolkodunk, hanem kiegészítő anyagok cementekkel. Ezért a HDT első típusvizsgálatában megtalálhatók a CEM III cementtel készített keverékek vizsgálatai is. Az említett vizsgálatok alapján kijelenthető, hogy a HDT univerzális betonadalékszer CEM III/A 32,5 és CEM III/B 32,5 N-S fajtájú cementekkel is igazoltan hatásosan használható. Fontos tulajdonsága, hogy a vele készült betonba nem szükséges folyósítószer tenni, mert a HDT önmagában is erős folyósító hatást biztosít. Jelentősen javult a HDT-vel készült beton

vízzárósági tényezője, például a $v/c=0,5$ fölötti tartományban készített betonokkal is.

Mindezt a kedves Olvasó tarthatja a gyártó kissé "elfogult" kijelentéseinek is. Ezért közöljük a betonnal kapcsolatos betongyártói véleményt, melyet a magyarországi Holcim Hungária Zrt. betongyártó betontechnológusa, Óvári Albert bocsátott rendelkezésünkre. A tapasztalatokat egy debreceni mélygarázs építése során szerezték. „A kivitelezési munkálatok 2011 őszi, téli időszakára estek. A C30/37-XC4-24-F3 betonnal szemben támasztott szilárdsági követelményeken felül jelentős elvárásként jelentkezett a beton vízzáróságának megbízható biztosítása. Ennek teljesítése esetén az alaplemez és a batároló falak másodlagos vízszigetelése elhagyható, mely jelentős munkaidő és költségmegtakarítást eredményez.

Az egyeztetéseket és vizsgálódásokat követően a döntés – a berubázó jóváhagyásával és engedélyével – a Hydroplasztika Kft. által forgalmazott HDT márkanevű tömítő, vízzáróságot biztosító betonadalékszer alkalmazása mellett született meg.

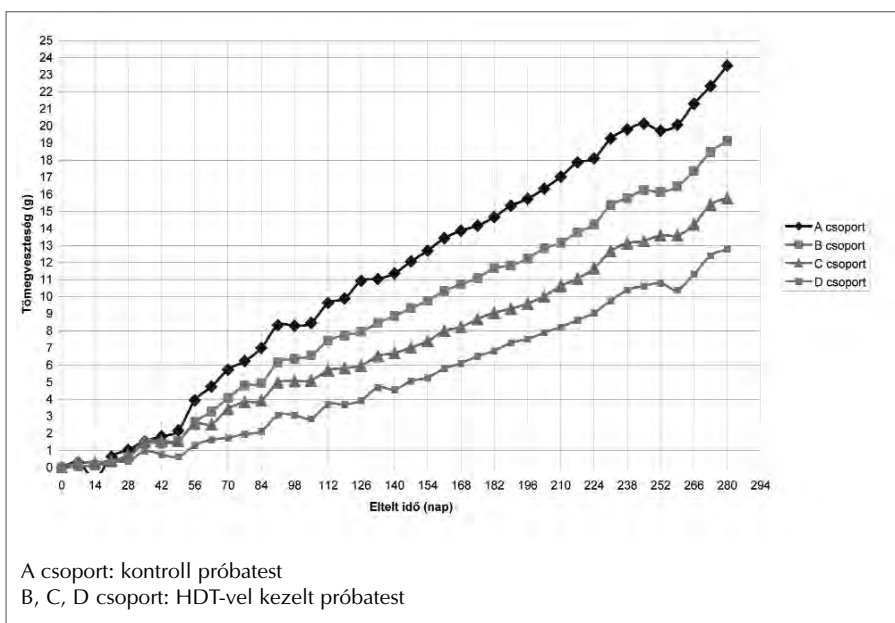
Részünkre megnyugtatóak voltak a HDT-vel kapcsolatosan az ÉMI M-2048/2008 számú Első típusvizsgálati jegyzőkönyvében megállapított, nagyon ked-

A vizsgálat kezdete	A minta jele	A vízbehatolás legnagyobb mélysége* (mm)
2011. 10. 24.	D2/59-1	11
2011. 10. 24.	D2/59-2	10
2011. 10. 24.	D2/59-3	13

* 72 órán keresztül 5 bar vizsgálati nyomáson

1. táblázat A vízbehatolási vizsgálat eredményei





1. grafikon A3-A5, B3-B5, C3-C5, D3-D5 jelű habarcs próbatestek tömegvesztése

vező eredmények. Ezt a dokumentumot betekintésre a forgalmazó számunkra elérhetővé tette. Fenti jegyzőkönyv eredményei alapján megállapítható, hogy a HDT által kiváltott kedvező tömítő hatás nagyobb kiegészítő anyag tartalmú cementeknél; leginkább a kobósalak tartalom függvényében kedvezőbb. Ennek figyelembevételével, a kedvezőbb eredmény eléréséért a beton előállításához CEM III/A 32,5 R jelű kobósalak tartalmú cement alkalmazása mellett döntöttünk.

További előnyként jelentkezett, hogy a HDT másodlagos képlékenyítő hatása miatt más adalékszerkezet felhasználására nem volt szükség. A beton pumpálhatóságára, tömöríthetőségére és a felület simíthetőségére vonatkozóan panasz nem érkezett. Saját észrevételeink szerint a beton a továbbítás és

bedolgozás során a szokásosan elvárt technológiai követelményeket maradéktalanul kielégítette. A felhasznált anyag kedvező hatását saját vizsgálati eredményeink is igazolták.”

A megrendelő előnyeként a jelentős anyagi és időbeli megtakarítás

A minta jele	28 napos szilárdság (N/mm ²)	A vízbehatolás legnagyobb mélysége* (mm)
D2/59-1	49,6	11
D2/59-2	45,6	10
D2/59-3	47,8	13
Átlag	47,7	11

* 72 órán keresztül 5 bar vizsgálati nyomáson

2. táblázat C30/37-XC4-24-F3 beton szilárdsági és vízjárásági értékei

említhető, mely két tényből fakadt. „Kevesebb volt a szükséges betonacél mennyisége, illetve magához a beton elkészítéséhez nem volt szükség más adalékszerre” - tudtuk meg Vincze Jánostól, a megrendelő cég vezetőjétől. Nézzünk néhány gyakorlati példát a megrendelő szemszögéből. Nyári időszakban, 30 °C körüli hőmérsékleten a beton kötése 2-3 óra elteltével robbanásszerűen következik be. A vasbeton szerkezet öntése után kb. 12-14 óra elteltével, a zsaluzat eltávolítását követően a beton felülete, tapintása nem volt meleg, vagyis a hagyományos betonozásnál megszokott hőt nem sugározza ki, illetve a szilárdsága jóval kevesebb idő alatt eléri a kívánt szintet.

A termék kizárólagos forgalmazója a GSV Kereskedelmi Kft. (Gulyás Tüzép – Debrecen, Vámospércsi út 37., www.gsv.hu), mely cég több mint 20 éve vezető szerepet tölt be a magyarországi építőanyag kereskedelemben. Vincze Jánostól, a GSV Kereskedelmi Kft. cégvezetőjétől megtudtuk, büszkék arra, hogy segítségükkel egy korszakalkotó anyag kerülhet bevezetésre a betonépítés, valljuk meg, igen fontos ágazatába. „A fenntartható fejlődés egyik kulcsfontosságú kihívása, hogy új, innovatív anyagokat és gondolkodásmódot követel. Ennek a gondolatnak a szerves részeként forgalmazzuk a HDT univerzális betonadalékszer.”

Mindezeket a véleményeket, tényeket összevetve megállapíthatjuk, hogy a HDT univerzális betonadalékszer valóban egy korszakalkotó anyag.

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

MONOLIT VASBETON KÖR MŰTÁRGYAK

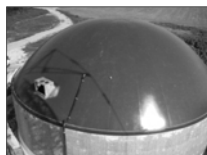
Wolf System Építőipari Kft.
7422 Kaposújlak, Gyártótelep www.wolfssystem.hu

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.



A Magyar Betonszövetség hírei



SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető

Építők Napja

Az Építők napi ünnepségen a beton szakma két képviselőjének a miniszter oklevélben ismerte el szakmai tevékenységét.



1. ábra Mészáros Antal és Klaus Einfalt

Klaus Einfalt, a Magyar Betonelemgyártó Szövetség elnöke „A Magyar Betonelemgyártó Szövetség szakmai tevékenységének megújításáért, szakmai tudományos népszerűsítő tevékenységének elmélyítéséért” kapta meg a Miniszteri elismerő oklevelet.

Mészáros Antal, a Magyar Betonszövetség és a Magyar Betonelemgyártó Szövetség tagja a „A vízrendezés, csatornázás, útépités, vasútépítés, környezetvédelem területén alkalmazott előregyártott beton- és vasbeton termékek fejlesztése területén végzett szakmai munkájáért, a betonelem gyártás technológiai színvonalának emeléséért, (HÓD-CSŐ, WUM akna, MAUGRA elem, TB elem, peronelem, vasúti kerethíd, nyompálya elem stb.), valamint az alap kutatások gyakorlati alkalmazása a betontechnológia fejlesztésében és a létrehozott nagy teljesítő képességű betonok előállításában elért eredményekért (ÖMA beton, UHPC, pixel beton stb.)” vehette át a Miniszteri elismerő oklevelet.

Elképzeltek-megvalósították

Az I. Magyar Betonkenu Kupát június 22-én Ráckeveén óriási sajtóérdeklődés kísérte. A csapatok hónapo-

kon keresztül építették hajójukat, amelyről a versenyek előtt előadásokban beszámoltak. Dr. Balázs L. György, a rendezvény fővédnöke előadásában félig tréfásan tette magára a mércét, miután a betonkenu versenyek helyzetét a világ más országaiban bemutatta. A betonkenu versenyek hagyománnyá nemesedését ajánlotta hazánkban is, miközben lehet



4. ábra A díjak, stílszerűen betonból



2. ábra Hajómustra és lázas felkészítés



3. ábra Ezek nem könnyű percek: a vízretétel

gondolkodni olyan újítás bevezetésén, mint a „betonvitorlás” hajók építése és versenye. Az összetett versenyben a kreatív formájú A-HÍD hajó győzedelmeskedett, az ezüstérem a BME Betonkacsák csapatának jutott, a bronznak pedig a Mapei örülhetett. A kielezett küzdelemben a negyedik hely a Szent István Egyetem Ybl Miklós

Építéstudományi Kar csapatának, az ötödik pedig a Széchenyi István Egyetem csapatának jutott. (forrás: www.betonkenu.hu)

Intézményes felnőttképzés

A Magyar Betonszövetség megkapta az intézmény akkreditációs tanúsítványát az AL 2722 akkreditációs lajstrom számon. Akkreditált felnőttképzési programokkal rendelkezünk, amelyek a betonüzemek szakmai vezetőinek, minőségbiztosítási vezetőinek, dolgozóinak, valamint a betonüzemi dolgozóknak, a betonvizsgáló laboratóriumok dolgozóinak, betonszállítóknak és bedolgozóknak a szakmai munkájuk végzéséhez szükséges és előírt tudásszintet lefedik.

Ezek mellett nem akkreditáltan, de kiegészítő anyagként a pályázati

összegek terhére szintén elszámolható angol társalgási és szakmai tárgyalási képzési lehetőséget is tudunk biztosítani. Kérjük a vállalatokat, hogy a TÁMOP pályázataik készítésekor ve-

gyék figyelembe a szövetség felnőtt-képzéseit, illetve hívják fel erre a pályázatírójuk figyelmét. (A tanúsítvány megtalálható a www.beton.hu honlapon.)

Ami az előző számból kimaradt

A konferencián hallhattuk Prof. Jan L. Vitek előadását a fenntartható mérnöki szerkezetek létrehozásáról, melyet az alábbiakban ismertetünk.

Tervezés, gazdaságosság

Fenntartható mérnöki szerkezetek építése*

PROF. JAN L. VÍTEK kutatásvezető
METROSTAV A.S.

30-40 évvel ezelőttre lehet visszavezetni a fenntarthatóság ötletét, amikor rájöttek, hogy a mind gyorsabb fejlődést nem lehet a jövő generációkra terhelni. A fenntartható fejlődés definíciója szerint a fenntartható fejlődés kielégíti a jelen elvárásokat, de nem kényszeríti a jövő nemzedékeit kompromisszumokra. Ez azt jelenti, hogy fejlődésünket behatárolják a kimerülő források, a környezet terhelése és más elvárások.

Számos igényt kell kielégíteni az épületek tervezésekor, hogy jó szolgálatot tegyenek, és megfeleljenek a kor társadalmi elvárásainak. Ezek az

elvárások számos területre oszthatók, melyeket az 1. ábra mutat.

A költségekkel kapcsolatban a megrendelők gyakran csak az építés költségére kíváncsiak.

Tudni kell, hogy ez csupán egy része a teljes költségnek, a fenntartás, javítás, némely részek kicserélése és végül a lebontás költsége is figyelembe veendő. Ezekkel együtt kellene megbecsülni a teljes költséget, amikor értékeljük a tervezési lehetőségeket, továbbá a költségek függenek a szerkezet tervezett élettartamától.

Az európai előírások szerint az épületek élettartama 50 év, a fontos

mérnöki szerkezetek élettartama 100-120 év között mozog, azonban számos épület van, amely sokkal hosszabb ideig szolgálja az embereket, akár száz és ezer évekig. Várható-e, hogy a modern épületeket a szolgálati idejük többszöröség fogják használni? A létező szerkezetek értéke elég magas. Ha feltételezzük, hogy csupán a megadott élettartamig használ-

hatóak, akkor nem reális befektetésekre lehet szükség. Hosszabb élettartamban kellene gondolkodni, noha ezt nem feltételezik a tervezési szabályzatokban.

Leginkább az infrastrukturális szerkezetek közé tartozó építmények a leghosszabb életűek, nagy figyelmet kell szentelni tervezésüknek és elkészítésüknek, hogy a feltételek és az egyedi elvárások korlátai között elérhető legyen a megfelelő minőség. Az alábbiakban különféle építési példák találhatók.

Ívszerkezetű közúti felüljáró

Az ívet és a pályalemezt könnyebb-re készítették, a pályalemezt előregyártott, ferde oszlopok tartják. Hosszú, túlnyúló keresztmetszeti elemek védik a boltívet az eső és hó ellen, támaszok csak a rézsűknél találhatók. A szerkezet egy nem teljesen integrált híd, nagyon alacsony fenntartási költséggel.



2. ábra Ívszerkezetű felüljáró

Szellőző kémény

A 25 m magas szellőző kémény a prágai városi alagúthoz tartozik. Az elektromos átalakító egységhez való közelség miatt nem lehetett vasalatot használni, mert zavarta volna a mágneses mezőt. A kémény előregyártott elemekből, egyszerű öntömörödő



1. ábra Követelmények egy épület tervezése során

* A cikk a Magyar Betonszövetség MODERN ÉPÍTETT KÖRNYEZET – BETON KÍNÁLTA LEHETŐSÉGEK című konferenciáján elhangzott előadás alapján készült. Angol nyelvről fordította Szilvási Csaba József.



3. ábra Szellőző kémény

betonból készült. A vékonyfalú szerkezet esztétikus és gazdaságos.

Süllyesztett metró alagút

A Vltava folyóban a metró alagútjait a klasszikus építési móddal tervezték elkészíteni, ami költséges és időpocsékló lett volna, ezért megváltoztatták az építési technológiát. A két alagútcsővet szárazdokban gyártották le, aztán vezették be őket az előkészített mederszerkezetbe. A folyamatot kétszer ismételték (két alagút cső volt), mindkét alagútelem 170 méter hosszú. Nagymérvű költségcsökkentéshez vezetett az építési folyamat módosítása, a folyópartokat csupán kismértékben használták, az előállítás ideje rövidült, a membrán nélküli, vízszivárgás biztos alagút megvalósult, és a magas vízszint miatti sérülés veszélye jelentősen csökkent.



4. ábra Az alagútcső a száraz dombokban készült el, ezután eresztették az előkészített folyómederbe

Híd a Rybny patak fölött

A négy-sávós közúti híd szerkezetét eredetileg két különálló hídként tervezték meg. Az átadási idő rövidítése miatt módosítani kellett a tervet, csupán egy széles híd építésére. A részletes tervezés és a gyártási folyamat optimalizálásra került. A híd 356 m hosszú, 34+48+54+3x58+44 m támaszközökkel. A kivitelezés során a függesztett tolási módszert alkalmazták. A fenntartható fejlődésnek való megfelelés az anyagmennyiségek csökkentésén, az előállítási idő számottevő rövidülésén (3 évről 2 évre) látszik, némely részletek a fenntartás költségeit csökkentették, ezeken túl a hídnak jó az esztétikai megjelenése és a szerkezet tartóssága.

Ívbírd az Oparno völgy fölött

Ez a híd is négy sávval készült. Két különálló hídnak kellett megépülnie, a



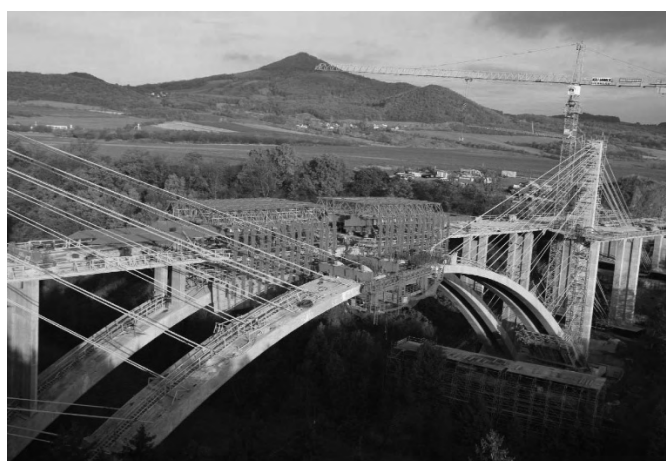
5. ábra Építés alatt a híd a Rybny patak fölött

boltív 135 m hosszú, a szerkezet teljes hossza 275 m. A híd egy természetvédelmi területen található, ahol igen behatárolt az építkezési tevékenységre szánt terület, például a völgyet nem lehetett használni a kivitelezés folyamán.

A helyi feltételeknek a függesztett szerkezet megépítése volt a legmegfelelőbb. A betonfelhasználás nagymértékű csökkentéséhez hozzájárult a beton szilárdsági követelményének megváltoztatása magasabb szilárdságra. A környezet védelme, a CO₂ csökkentett kibocsátása, a jó esztétikai megjelenés, tartós szerkezet, megfelelő kezdési költség és alacsony fenntartási költségek ugyancsak figyelembe veendő, mint a fenntarthatósághoz való hozzájárulás.

Ezen mérnöki szerkezetek példát állítanak a megfelelően átgondolt tervezésre, amelyek az igénybevett hosszú ideig viselő, alacsony fenntartási költségű szerkezeteket eredményeztek. Az ilyen szerkezeteknek nem kell drágának lenniük, és jó az esztétikai megjelenésük.

Csehországban a meglévő feltételek nem engednek rekordokat jelentő építményeket létrehozni. Szükséges, hogy figyeljünk a megfelelő tervezésre, az anyagok jó minőségére, a munka minőségére és a részletekre, hogy a későbbiekben rendkívüli költségek nélkül szolgálja a jövő generációit. Az ilyen gondolkodási móddal sikerül megfelelni a fenntarthatóság követelményeinek.



6. ábra Függesztett szerkezetű ívbírd magas szilárdságú betonból az Oparno völgy fölött

TSURUMI merülő zagyszivattyúk a betonkeverő üzemek víz visszanyerő rendszerében



A japán Tsurumi a világon az egyik legkomolyabb tradíciókkal rendelkező szivattyúgyártó. A nemzetközi építőipari és szennyvízes piacokon komoly sikereket elérő vállalkozást 1924-ben alapították, 1953-ban kezdtek el merülő szivattyúkat gyártani, és a kiemelkedően magas költségvetésű kutatófejlesztő tevékenységnek köszönhetően számos újítást vezettek be termékeikben.

A Tsurumi szivattyúk robusztus-sága és igen magas szintű teljesítőképessége azt eredményezi, hogy képesek a különböző iszapos, zagyos, homokos, bentonitos, cementes folyadékokat a legnehezebb üzemi körülmények között szivattyúzni.

A lehető legszélsőségesebb körülmények között dolgozó Tsurumi szivattyúk mindenben különböznek a versenytársaktól: konstrukciójukban, a felhasznált anyagokban, a tápkábelek kialakításában, a csatlakozókban, az elektromos szigetelésükben, az olajfördőben elhelyezett mechanikus tömítőelemekben stb.

Az alábbiakban röviden bemutatott, páratlanul ötletes, de mégis egyszerű, szabadalommal védett műszaki megoldások minden Tsurumi merülő szivattyúban megtalálhatóak.

Műgyantás kábelkiöntés

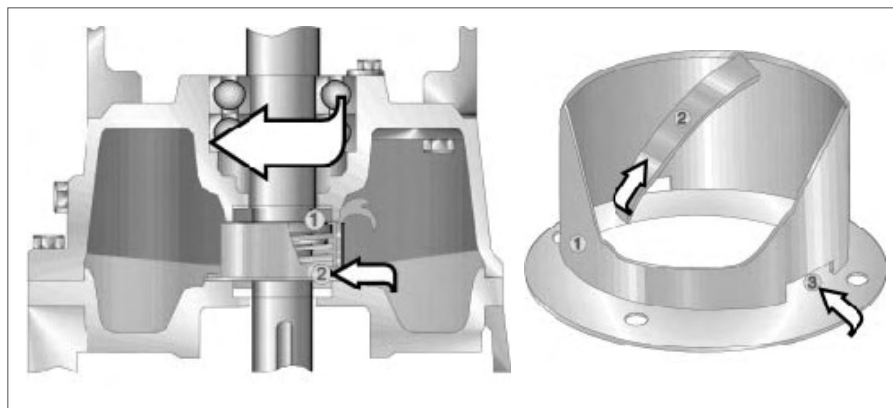
A szivattyú belseje teljesen vízmentes. Minden egyes vezetékcsál műgyantával van kiöntve, így kábel-sérülés esetén sem kerülhet víz a motorba (1. ábra).



1. ábra A kábeleket műgyantás kiöntéssel védik a víztől

Olajjelölő mechanizmus

A 2. ábrán jobb oldalon látható henger alakú (1) alkatrész fixen van rögzítve az olajteknő alsó részéhez (bal oldali ábra). Belsejében egy vezető szárny található (jobb oldal 2), ami a csúszógyűrű forgása közben felemeli az alsó nyílásokon (3) beszívott olajat. Így a csúszógyűrűs tömítés csúszófelületei minden helyzetben (függőlegesen, vízszintesen, ferdén, alacsony olajsint esetén) intenzív olajkenést kapnak, ezáltal a szivattyú folyamatosan üzemeltethető száraz, illetve „szörcsögő” üzemmódban is, a motor túlmelegedése nélkül.



2. ábra A csúszógyűrűs tömítés olajkenésének folyamatos biztosítása

A csúszógyűrű és a tengely védelme

A csúszógyűrűs tömítés nem közvetlenül a járókerék alatt helyezkedik el, hanem védve van egy kopóhüvely és egy kopógyűrű által (3. ábra). Ez a megoldás alkalmazástól függően legalább 6-12 hónap időtartamig teljesen elzárja a szennyezett folyadék útját a csúszógyűrűhöz és a tengelyhez. Félévenkénti ellenőrzése és szükség esetén történő cseréje jelentéktelen költség, néhány perc alatt elvégezhető.

A Tsurumi KTZ típuscsalád alkalmazása

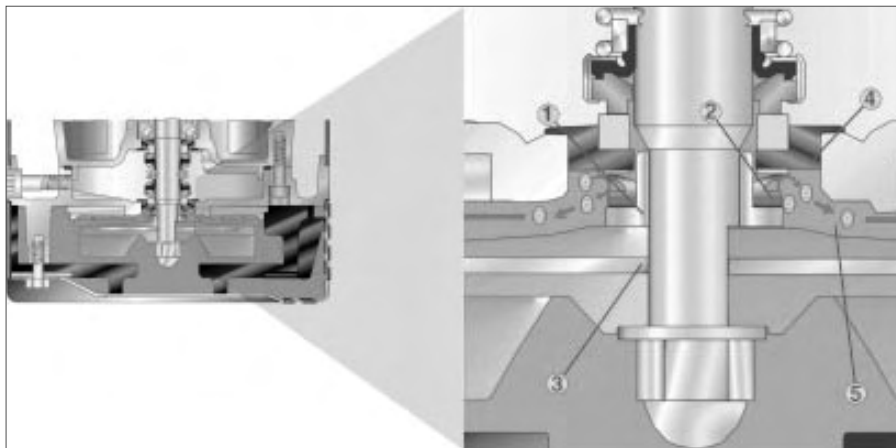
A Magyarországon is jelenlévő, nagy piaci részesedéssel rendelkező nemzetközi betongyártó cégek a fent említett műszaki-gazdaságossági megoldásoknak köszönhetően európai telepeiken már közel 90%-os arányban Tsurumi KTZ típusú merülő zagyszivattyúkat használnak.

A Tsurumi 13 féle méretből álló KTZ típuscsaládjára 1,5-11,0 kW-os teljesítményhatárok között választható ki, a betongyártó telepek igényeihez igazodva.

A Tsurumi szivattyúkról szívesen

szolgál további információkkal, tanácsokkal a cég hivatalos magyarországi importőre, a Verbis Kft. Az érdeklődő kérésére munkatársaink akár a munkaterület személyes megtekintése, az elvégzendő feladat elemzése után adnak személyre szabott ajánlatot.

Az ésszerűen kiépített ellátási hálózatnak köszönhetően a megrendelő gyorsan hozzájuthat az általa kiválasztott modellhez. Magyarországon 11 kW-ig a hivatalos márkaképviselettől, a Verbis Kft.-től szinte bármely típus raktárkészletről azonnal



3. ábra A csúszógyűrű és a tengely védelme a szennyezett folyadéktól

átvehető, 110 kW-ig pedig az antwerpeni raktárból 1-2 hét alatt leszállítható a kiválasztott szivattyú.

A KTZ típuscsalád bármelyik teljesítményű változata raktárunkból azonnal elérhető!

Szolgáltatásainkról és teljes kínálatunkról tájékozódhat a Verbis Kft.

honlapján: www.verbis.hu

1151 Budapest, Mélyfűró u. 2/E

telefon: 1/306-3770, 1/306-3771

mobil: 30-7398-360, fax: 1/306-6133

e-mail: verbis@verbis.hu

www.tsurumi.eu

Szakmai pálya

Dr. Kovács Károly 70 éves

Csányi Erika

Kovács Károly a BME Vegyészmérnöki karán végzett 1966-ban, vegyipari technikum érettségi és 1 éves papírgyári gyakornoki munka után. Az egyetem elvégzését követően néhány évig a Papírgyári Tröszt Csepeli Cellulózüzemében dolgozott üzemmérnökként, majd üzemvezetőként.

1971-ben került a Budapesti Műszaki Egyetem Építőanyagok Tanszékére, ahol először az MTA Mechanikai Technológiai Kutatócsoportjának munkájában vett részt, később a tanszék tudományos munkatársa, majd adjunktusa lett. Hat évig a tanszéki laboratórium vezetője, tíz évben keresztül pedig tanszékvezető helyettese és egyúttal a gazdasági ügyek intézője volt.

1996-tól az ÉMI Kht. Vegyészet és Alkalmazástechnikai Tudományos Osztályának vezetője lett, majd 2005 és 2010 között az ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi és Nukleáris Létesítmények Divíziójának vezetője, azt követően a Nukleáris Létesítmények Divízió vezetője lett 2011 végéig.

Műszaki doktori értekezését műanyagkötésű perlitrendszer témában írta. A szerves anyagok iránti érdeklődése későbbi kutatási tevékenységeiben is megjelent; mélyrehatóan

foglalkozott a szilikátok, elsősorban betonok és szerves anyagok, betonok és műanyagok kapcsolataival.

Másik nagy kutatási területe a betonok és vasbetonok korróziója, a károsodási okok és következményeik feltárása, a vizsgálati és javítási lehetőségek kidolgozása, megfelelő betonanyagok tervezése volt.

Kutatási és szakmai tapasztalatait számos alkotás bizonyítja, közöttük szabadalmak a hőszigetelés, párszellőzés terén, javítási és felújítási technológiák kidolgozása (MÁV Záhony-Eperjeske ömlesztett áru átrakó szerkezet, kiskunfélegyházi vasbeton torony, hármashatárhegyi mikrohullámú toronytorzs, cigándi Tisza-híd pályalemezének beton-technológiája, Paksi Atomerőmű Zrt. 4 db 100 m-es szellőzőkéménye, Paksi Atomerőmű Rt. vasbeton szerkezetek korróziós felügyelete és vizsgálata stb.).

Publikációinak száma jelentős, ötvennél több szakcikk, könyvrészlet (Beton- és vasbeton szerkezetek diagnosztikája I. és II., Beton- és vasbetonszerkezetek védelme, javítása és megerősítése I., Magyar Nagylexikon építéskémiai témaköre), közel 40 konferencia előadás. A feldolgozott témák mind az építőmérnök hallga-



tóknak, mind a hasonló területeken dolgozó szakembereknek nagy segítséget nyújtanak.

Az elmúlt 40 évben a BME Építőmérnöki Kar nappali, levelező és szakmérnöki képzésében 13 tárgyat oktatott (köztük: Kémia, Szerkezetek védelme és javítása, Diagnosztika, Betonstruktúra - tartósság stb.). Közvetlen előadói stílusa és nagy tárgyi tudása sok élvezetes előadást jelentett hallgatóinak. Ma címzetes docensként tartja egyetemi előadásait.

Szakmai közéleti tevékenysége kiterjedt; évtizedek óta az MTA Építészeti Munkabizottság Építőanyagok és Épületkémia Albizottságának titkára, három évig a Szilikátipari Tudományos egyesület főtitkára volt, tagja a **fib** Magyar Tagozatának.

Kedves Karcsi! Isten éltesen sokáig! Kívánjuk, hogy továbbra is őrizd meg munkabírási tevékenységét, vidám légkört teremtő képességedet családod és munkatársaid körében.

Speciális dilatációk kitöltése

Többször merül fel kérdésként, hogy milyen tömítő anyagot használjunk, amikor pl. szerkezeti dilatációkról esik szó, vagy olyan speciális tömítéseknél, ahol az általában használt szilikon tömítő anyagok már nem tudnak megfelelni.

Ezeknél a speciális eseteknél alkalmazható a Murexin PU 15 Poliuretán fugázó, mely jól terhelhető, tartósan rugalmas és egykomponensű.

A **Murexin PU 15 Poliuretán fugázó** egy olyan poliuretán bázisú tömítőanyag, mely nagy teherbírású, tartósan elasztikus, egykomponensű, UV álló, és az építőipari tömítésekhez használható. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható, a nagy teherbírású dilatációs hézagokhoz,



tágulási hézagokhoz, mint homlokzatok, hozzáépítések, csempeburkolatokban padlófűtés esetén, valamint illesztő- és mozgási fugáknál.

Az építkezésen előforduló, megfelelően megvizsgált és előkészített alapfelületet a fugázóanyag jobb tapadása érdekében (a fuga falait), az egykomponensű Murexin PU 150 Primerrel javasolt alapozni.

A **Murexin PU 150 Primer** oldószert tartalmazó **alapozó**, amely az alapfelületre felhordva megfelelő tapadást biztosít a poliuretán tömítőanyagoknak. Megtisztítja és megköti az alapfelületet, lezárja a pórusokat és szigetel a nedvesség ellen. Kül- és beltérben egyaránt alkalmazható. A tapadást javító alapozó felhordható szívóképes és nem szívóképes alapfelületekre is, pl. ecsettel.



Ügyelni kell rá, hogy az alapfelületen látható, zárt filmréteg keletkez-

zék. Érzékeny alapfelületek esetén (pl. márvány) a felhordás előtt próbafelhordással meg kell győződni az összeférhetőségről. A fugázóanyagot legkorábban 30 perc, legkésőbb 8 óra múlva lehet felhordani. Megjegyzendő, hogy a túl korai felületlezárás tapadási problémákhoz vezethet. Kerülni kell, hogy a PU Primer az alapfelületen megcsorogjon (foltképződés lehetséges).

A Murexin PU 15 Poliuretán fugázó max. 2 cm fugaszélességig és max. 15 mm fugamélységig hordható fel. Anyagszükséglet: kb. 1,2 kg/1 liter fugatérfogat.

Átkeményedés: kb. 3 mm/nap.

A mély fugákat kör keresztmetzetű, zárt pórusú, rugalmas **Murexin**



Dilatációs körprofilal kell tömíteni. Semmi esetre sem szabad a fugákat homokkal vagy más hasonló anyaggal kitölteni.

A fugázó anyagot kézi vagy sűrített levegős pisztollyal dolgozzuk a fugába.

Színválaszték: szürke, fekete

A Murexin PU 150 Primer alapozóval kezelt felületet és a már Murexin PU 15 Poliuretán fugázóval elkészített felületet védeni kell a szennyeződések és por ellen, valamint a Poliuretán fugázót a teljes kikeményedésig óvni kell az esőtől és a mechanikai igénybevételtől.

További információ:
www.murexin.com



Betonretró

VARGA PÉTER ISTVÁN építész, a rendezvény kurátora
www.kek.org.hu/betonretró

A Kortárs Építészeti Központ BETONRETRÓ című szakmai rendezvénysorozata egy kiállítás, a hozzá kapcsolódó szakmai nap és egy internetes gyűjtemény formájában valósult meg. A rendezvénysorozat célja a hazai betonépítészet 1945 utáni és rendszerváltás előtti időszakából kvalitatív példák felkutatása és bemutatása volt.

A blog

A blog olyan épületek, szobrok, műtárgyak, objektumok fotóit, leírását, adatait gyűjti, ahol a beton anyagszerűen, önálló építészeti kifejezőeszközként jelenik meg. A válogatás szükségképpen szubjektív, hiszen e koncepciója alapján kimaradhatnak a mérnöki vasbeton szerkezetépítés méltán elismert példái, ám a válogatásban megjelenhetnek kevésbé ismert vagy elismert alkotások.

A gyűjtemény nyitott, a készítőik minden ötletet, javaslatot, fotót szívesen fogadnak. A résztvevők száma szerencsére nő; egyre többen járulnak hozzá a gyűjtemény gyarapodásához.

A kiállítás

A gyűjtőmunka alapvető célja, hogy a betonépítészet fontos hazai előzményeire felhívja a figyelmet; remélve azt, hogy e „betonmúlt” megismerésével a kortárs látszóbeton-építészet hazai fejlődése is elősegíthető. A kiállítás egyúttal figyelemfelhívás a hazai betonépítészet emlékeinek sokszor méltatlan mai állapotára.

A gyűjtőmunka eredményét és aktuális állását a BETONRETRÓ kiállítás összegezte, melyet Kévés György építész nyitott meg május 4-én a Design Terminál épületében, az Erzsébet téren.

A kiállításon bemutatott 10 épület:

- szputnyik figyelő,
- tihanyi rév,
- tihanyi posta,
- orfűi forrásház,
- Eger, buszpályaudvar,
- Kertészeti Egyetem, K-épület,
- hollóházi templom,
- tökház,

- jászberényi fürdő,
- Örs vezér tere, metróállomás.

A nagy érdeklődésre való tekintettel a kiállítás a Kévés Stúdió Galériában ismét megtekinthető (Budapest VIII. ker., Baross u. 131, megnyitó július 5-én 18:00-kor).

Beton Szakmai Nap

Május 4-én, a bevezető előadásban Varga Péter István építész a „betongondolat” megszületését és elterjedését vázolta fel. Előadásában európai és hazai példákat mutatott be, bizonyítva, hogy a korabeli magyarországi betonépítészet néhány éves késéssel lépést tartott a nemzetközi irányvonalakkal. A „beton-gondolat” korabeli kifejlődése egyértelmű és közvetlen hatással van a kortárs látszóbeton építészetre, ahogy ezt például Le Corbusier, Zalotay Elemér, Csaba László, Eero Saarinen, Zaha Hadid bemutatott munkái bizonyították.

Erő Zoltán építész „Buszgarázstól Calatraváig” címmel a közlekedési építészetben megjelenő beton-gondolatról tartott rendkívül részletes előadást. Előadásában kifejtette, hogy a beton mint a XX. század új építőanyaga új lehetőségeket adott a nagyléptékű mérnöki tervezés kezébe, így nem véletlen, hogy a beton a közlekedési építészet kedvelt, sőt meghatározó építőanyagává vált. Erő Zoltán előadásában Wunsch Róbert, Zielinszky Szilárd munkáitól kezdve Menyhárd István, Dianócki János munkáin át hazai közlekedés-építészet szinte teljes spektrumát bemutatta és értékelte a beton-gondolat szempontjából.

Győr Attila művészettörténész, a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal képviselőjében tartott előadást. Előadásában lenyűgöző áttekintést nyújtott a hatvanas-hetvenes évek hazai betonépítészetéről. Győr Attila a korabeli sajtómegjelenések és publikációk alapján mutatta be a többnyire mára jelentősen átalakult, elpusztult vagy akár ismeretlen betonépítészeti alkotásokat. Előadásában a kor védendő értékeire hívta fel a figyelmet.

Iveta Herczkova, a Reckli képviselője, a látszóbeton felületképzések témájában tartott előadást. Előadásában korabeli példákon kezdve mutatta be a betonfelületek alakításával és megmunkálásával kapcsolatos alapvető igényt. A felületalakításra ma a zsalumatricák alkalmazása kínál innovatív és gazdaságos megoldást.

Viszló Dezső, a PERI műszaki vezetője „Az ácsművészettől a kúszózsaluig” címmel tartott átfogó előadást a zsalutechnika fejlődéséről. Előadásában bemutatta, hogy a korabeli zsaluzási technikákból hogyan fejlődött ki a mai, korszerű zsalutechnika. Hangsúlyozta, hogy a zsaluzási igény, így a zsaluzatok technikai felépítése az évszázadok során alig változott; a nagy fejlődés a zsaluzatok előállításában, mozgatásában és összeállításában következett be.

Dr. Riederauer Szilárd, a Lanxess képviselője a betonszínezés lehetőségeit ismertette. Előadásában számos nemzetközi példát mutatott be, majd a pigmentek rejtelmébe kalauzolta el a hallgatóságot. Előadásában részletesen bemutatta a pigmentálás különböző technikai lehetőségeit (por, folyadék, slurry), illetve a pigmentálás hatását a frissbetonra.

Pethő Csaba, az MC Bauchemie képviselője előadásában a kortárs betontechnológia lehetőségeit és céljait mutatta be, felelevenítve alapvető betontechnológiai ismereteket is. Előadásához kapcsolódóan betonfelületi mintadarabokat mutatott be az érdeklődőknek.

A whitetopping méretezéséről

DR. BOROMISZA TIBOR

1. Bevezetés

A whitetopping olyan vékony betonburkolat, amelyet leromlott állapotú, aszfaltburkolatú pályaszerkezetre fektetnek, vagy azért, mert az aszfaltburkolat a nehéz forgalmat nem bírja (keréknyomvályú képződik), vagy a burkolat élettartamát kívánják növelni. A burkolat vastagsága a nagyon vékony (UTW: Ultrathin Whitetopping) kategóriában 50-100 mm, egyébként 120-180 mm (TCW: Thin Composite Whitetopping).

Megjegyzendő, hogy megoldás lehet szokványos kompozit pályaszerkezet kialakítása is, amelynek tervezését az ÚT 2-3.211 és az ÚT 2-1.504 ütügyi műszaki előírások tartalmazzák.

A technológiát az Egyesült Államokban fejlesztették ki, ahol több mint 300 helyen alkalmazták [1]. Az európai országok közül Svédország 25, Franciaország 36, Ausztria 37, Hollandia 38 útszakaszt újított fel [1].

A nyomvályús útszakaszok vékony betonburkolattal való felújításának előtanulmányát és betontechnológiáját a Közlekedéstudományi Intézet Út- és Hídügyi Tagozata készítette és ezzel lehetőség nyílt hazai kísérleti szakasz építésére [2].

A kísérleti szakasz 2007-ben készült a Magyar Közút Kht. Csongrád megyei Területi Igazgatóság kezdeményezésére, az 5 sz. főút 165+230 km szelvényében lévő csomópontban, ahol a keréknyomvályúk mélysége a 150 mm-t is meghaladta. A kísérleti szakasz technológiáját a KTI dolgozta ki, a kivitelező a Hódút Kft. volt. A burkolat vastagsága 120 mm. Az építésről és a tanulságokról a szakirodalom olyan részletesen számolt be [3], hogy annak ismertetése felesleges ismétlés lenne.

Jelen cikk célja, hogy ismét ráirányítsa a figyelmet erre a lehetséges technológiára, és segítséget adjon a tervezéshez.

2. Az alkalmazás feltételei

A vékony burkolat a következő esetekben tervezhető:

- a pályaszerkezet teherbírása a forgalmi igényeknek megfelel, illetve betonburkolattal növelhető,
- az aszfaltrétegek leromlásának oka ismert,
- az altalaj teherbírása (víztelenítése) megfelelő,
- az aszfalt kopóréteg szükség szerinti lemarása után a megmaradó aszfaltrétegek vastagsága legalább 100 mm.

A fentieknek megfelelően statikus vagy dinamikus eljárással meg kell mérni a pályaszerkezet teherbírását, a burkolat állapotát (nyomvályú mélységét), magminta vétellel meg kell határozni a nyomvályú kialakulására felelős réteg mélységét, vastagságát a lemarás mélységének megtervezése érdekében, továbbá ismerni kell a pályaszerkezet rétegsorát. A dinamikus mérés előnye, hogy az altalaj teherbírása is számítható.

Egyes esetekben, pl. folyó pályán az oldalesés megváltozik, ilyenkor kiegyenlítő réteget is kell tervezni, ez azonban vastagabb betonburkolatot igényel.

A betonkeverék összetétele a szokványostól eltér: magasabb hajlítószilárdságra, a mielőbbi forgalomba helyezhetőség miatt (pl. buszmegállóknál) magasabb kezdeti szilárdságra lehet szükség. Előnyös a szálerősített beton. A polipropilén, poliészter vagy acélszál adagolás csökkenti az áteresztő képességet, minimalizálja a repedések szélességét, növeli a kopásállóságot. A víz-cement tényező általában alacsonyabb a szokványos pályaburkolat betonnál, ami szintén az élettartam növelését segíti. Vékony betonréteg beépítése esetén a friss beton utókezelésére és védelmére mind a nyári, mind pedig a téli időjárási viszonyok figyelembevételével nagy hangsúlyt kell fektetni.

A négyzetes tábla hosszúság és szélesség viszonya nem lehet több 1,5-nél, ajánlott az 1,25. A betontábla leghosszabb mérete célszerűen a vastagság 12-szerese. Az egyes táblák méreteit befűrészeléssel alakítják ki, tuskézést ritkán alkalmaznak, a teherátadást a kialakult repedésben a zúzottkövek biztosítják. A hézagvágás a vastagság 1/3-áig terjed, vékony fűrészlapot kell használni, fontos az időben elvégzett vágás.

3. A méretezés tényezői

A betontábla hajlítófeszültségét a következők befolyásolják:

- kerékterhelés,
- teherállás,
- hőmérsékleti feszültségek, úgymint a hőmérsékleti gradiens által keltett felboltozódási és/vagy felhajlási feszültség, illetve a hosszirányú feszültség, amely kivetődést eredményezhet.

A kerékterhelés adott, a dinamikus tényezővel megnövelt kerékterhelést 60 MPa értékkel számolhatjuk.

A feszültségek csökkentési lehetőségei:

- Olyan legyen a táblaméret, hogy középső teherállással lehessen számolni. Szélső teherállás esetében a hajlító feszültség a középső teherállás mintegy 1,8-szorosa.
- Az a kritikus táblahossz, amelynél a felboltozódási feszültség már nem jelentős (nem kell számítani), Eisenmann szerint a következő [4]:

$$\text{krit } l = 228 \cdot h \cdot (\alpha \cdot \Delta t \cdot E)^{1/2} \quad (1)$$

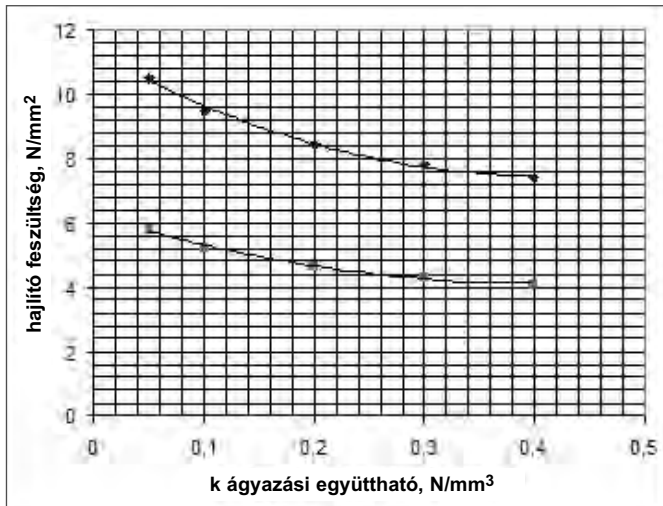
$\Delta t = 0,09 \text{ } ^\circ\text{C/mm}$, $\alpha = 10^{-5}$ és $E = 30.000 \text{ N/mm}^2$ esetében

$$\text{krit } l = 37 b \quad [\text{mm}]$$

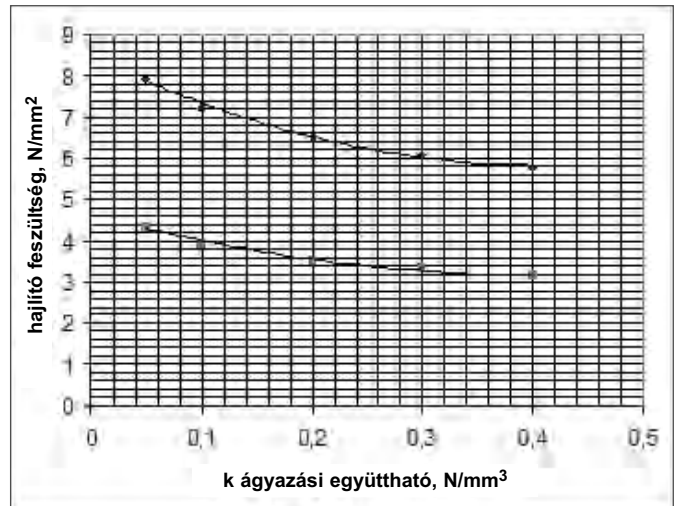
A kivetődés excentrikus nyomás esetén állhat elő, pl. ferde hégagnál. A kritikus táblahossz, amelynél a kivetődés előállhat, közelítően a táblavastagság 30-szorosa [4].

A fentiekből az következik, hogy olyan táblaméretet célszerű tervezni, amelynek

- alakja négyzetes, szélesség:hossz viszonya legfeljebb 1:1,25,
- a táblaméretet befűrészeléssel alakítják ki, így a teherátadás mindkét irányban biztosított (a feszültség eloszlik),



1. ábra $h = 100$ mm betonburkolat vastagság esetén a σ_r hajlító feszültség értéke szélső (felső görbe) és középső (alsó görbe) teherállásnál, ha nincs együttlalozás az alapréteggel.
 $Q = 60.000$ N



2. ábra $h^* = 120$ mm egyenértékű betonburkolat vastagság esetén a σ_r hajlító feszültség értéke szélső (felső görbe) és középső (alsó görbe) teherállásnál, együttlalozás figyelembe vételével.
 $Q = 60.000$ N

• a táblaméret akkora, hogy középső teherállással lehet számolni. A fenti Eisenmann-féle összefüggés helyett az amerikai tapasztalatok alapján a tábla leghosszabb mérete ne legyen több a vastagság 12...15-szörösénél.

A legveszélyesebb teherállás a sarokterhelés. Folyópálya esetén a táblákat úgy kell kiosztani, hogy a keréknyomsáv ne essék táblasarokra. Más esetben (pl. keresztződésben) biztonságból a szélső teherállásra célszerű méretezni.

A hajlító feszültség tovább csökkenthető, ha a betontábla együtt dolgozik a felmárt aszfaltréteggel. Például ha a betonburkolat vastagsága 140 mm, az aszfaltréteg vastagsága 100 mm, ($E_{aszf} = 5000$ N/mm²), akkor a hajlítófeszültség kötés nélkül, középső teherállásnál és $Q = 50$ MPa kerékterheléssel 2,5 N/mm², kötéssel 1,0 N/mm² [4].

Az 1. ábra a középső, a 2. ábra a szélső teherállás esetében mutatja a hajlító feszültséget az ismert, módosított Westergaard-féle egyenletekkel számítva, együttlalozás nélkül és együttlalozással. Szélső teherállásnál 100 mm burkolatvastagság $\sigma_r = 10$ N/mm², középső teherállás $\sigma_r = 6,0$ N/mm² feszültséget kelt.

Az élettartamot a fáradás csökkenti. A Darter-féle összefüggés szerint

[5] a megengedhető terhelés-ismétlési szám:

$$\log N = 16,61 - 17,61 \cdot \sigma_r / \sigma_{szil} \quad (2)$$

ahol σ_r a hajlítófeszültség
 σ_{szil} a hajlító szilárdság

Esetünkben arra van szükség, hogy mekkora hajlítószilárdságot kell a betonnak teljesítenie a megkívánt élettartam (N) alatt. A (2) képlet szerint:

$$\sigma_{szil} = (17,61 \cdot \sigma_r) / (16,61 - \lg N) \quad (3)$$

A marás következtében a pályaszerkezet felületi modulusa csökken. A tényleges modulus - ha lehetőség van rá - célszerű megmérni, vagy Odemark-szerinti számítással megbecsülni.

A felületi modulusból a betonburkolat méretezéséhez felvett ágyazási együtthatót átszámítások után [6] a következő közelítő képletből számíthatjuk:

$$k \approx 0,002 E^{0,86} \text{ [N/mm}^3\text{]} \quad (4)$$

Együttlalozás esetén a hajlító feszültséget az egyenértékű betonburkolat vastagsággal kell számítani:

$$h^* = h_{beton} + 0,9 \cdot h_{alap} \cdot (E_{alap} / E_{beton})^{1/3} \quad (5)$$

4. Számpélda

Legyen a dinamikus mérés eredményeként a felszíni modulus értéke: $E_{felsz} = 415,8$ N/mm², a pályaszerkezet modulusa $E_{psz} = 3000$ N/mm²,

a talaj modulusa pedig $E_{talaj} = 40$ N/mm².

Eltávolítva 80 mm vastagságban az aszfaltot, a maradó felszíni modulus legyen 380 N/mm². Az ágyazási együttható értéke a (4) képlettel számítva: $k = 0,33$ N/mm³.

A tervezett burkolatvastagság legyen 100 mm, a táblaméret pedig 1750×1750 mm (a szegedi kísérleti szakasz táblamérete). Az 1. és a 2. ábrák mutatják a hajlító feszültség lehetséges értékeit $\sigma_r = 3,26$ és $\sigma_r = 7,69$ N/mm² között.

A fáradást is figyelembe véve (3) $N=106$ ismétlési számmal a legkedvezőtlenebb (nincs együttlalozás, szélső teherállás) $\sigma_r=7,69$ hajlító feszültségnél a szükséges szilárdság $\sigma_{sz}=12,76$ N/mm², míg $\sigma_r=3,26$ N/mm²-nél (van együttlalozás, középső teherállás) $\sigma_{sz} = 5,41$ N/mm². A hazai útügyi műszaki előírásunk szerinti CP 4,5/3,5 szilárdsági osztályú beton hajlító-húzószilárdság tervezési értéke 6,5 N/mm², tehát $6,5/5,4 = 1,2$ biztonsági tényezővel az adott példában megfelel.

5. Javaslat

- A tervezés ajánlott lépései:
- A pályaszerkezet feltárása, mérések, a marás mélységének meghatározása. Legalább 100 mm vastag aszfaltrétegnek meg kell maradnia.
 - A megmaradó pályaszerkezet

egyenértékű modulusának (E_{felsz}) számítása (vagy mérése)

- Táblavastagság megválasztása.
- Táblaméret megválasztása. Négyzet alakú táblák legyenek, $1 \leq 12 \dots 15 \cdot h$ mérettel (l = tábla hossza, h = tábla vastagsága).
- Gazdaságossági számítás az optimális táblaméret megválasztására.
- Az ágyazási együttható számítása a (4) képletből. Annak eldöntése, hogy tervezhető-e egyttedolgozás, vagy sem.
- A σ_r hajlítófeszültség számítása a Westergaard képletekből. Előzetes tájékozódás nyerhető az 1 és 2. ábrákból.
- A szükséges σ_{sz} betonszilárdság számítása a (3) képletből a tervezett élettartam (N) alapján.
- A betonkeverék laboratóriumi összeállítása.

Irodalom

- [1] Transportation Research Board: Thin and Ultra-Thin Whitetopping. NCHRP Synthesis 338. Washington D.C. 2004
- [2] Nagy húzó-hajlító szilárdságú betonkeverékek kifejlesztése vékony betonburkolatok kivitelezéséhez. A KTI Kht. 245-001-1-4 sz. témájának zárójelentése. Témafelelős: dr. Karsainé Lukács Katalin. Budapest, 2001.
- [3] Dr. Karsainé Lukács Katalin - Bors Tibor: Betonburkolatú kísérleti útszakaszok építése és állapot megfigyelése. 3/1. rész: Útburkolat felújítása vékony betonréteggel. BETON, 2008 február. 3/2 rész: BETON, 2008 március
- [4] Eisenmann: Betonfahrbahnen. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin, München, Düsseldorf 1979
- [5] José T. Balbo & Marcos P. Rodolfo: Concrete Requirements for Ultra-Thin Concrete Overlays (Whitetopping) for Flexible Pavements. 8th International Symposium on Concrete Roads. Lisbon 1998
- [6] Dr. Boromisza Tibor: Betonburkolatok hazai méretezési előírása. Közúti és Mélyépítési Szemle, 1999. 11. sz. p. 440.

Június 19-én szakaszosan megkezdődött az **MO útgűrű új betonburkolatának átadása** az M7-M6 autópályák között. A sajtótájékoztatón Loppert Dániel, a NIF Zrt. szóvivője elmondta, hogy első ütemben az M7-es autópálya és az Annahegyi pihenő közötti szakaszt adják át a forgalomnak, második ütemben pedig az Annahegyi pihenő és az M6 közötti szakaszt.

Az átadással párhuzamosan lezárják a 7 kilométernyi, aszfaltburkolatú régi útszakaszt az M7 és az M6 között, mivel a burkolat annyira rossz minőségű, hogy forgalombiztonsági és utazáskényelmi szempontból szükséges az aszfaltburkolat teljes cseréje.

A forgalmat teljes egészében az új pályarészre helyezik át, itt irányonként két forgalmi sávon lehet haladni, melyeket terelőfal választ el egymástól.



2. ábra Bevetésre készen sorakoznak az előregyártott vasbeton forgalomterelő elemek



1. ábra Az elkészült betonburkolatú pálya az Annahegyi pihenőnél

A pályaszerkezet megerősítési munkái várhatóan egy hónapig tartanak, így július végén, augusztus elején mindkét irányban nagyobb kapacitás áll az

utazók rendelkezésére, 3-3 forgalmi sávon közlekedhetnek a járművek az MO autópálya ezen szakaszán, ahol leállósáv is emeli a biztonsági szintet.

◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇

A Magyar Útügyi Társaság által kidolgozott műszaki dokumentumok jelölési rendszerét 2009-ben, az **e-UT® digitális előírástár** megjelenésével korszerűsítették. Ezt követően a régi (ÚT) és az új (e-UT) jelölési rendszer párhuzamosan működött, ami 2011 decemberében megváltozott, az ÚT típusú azonosító jeleket megszüntették.

A régi és az új jelölések közötti megfeleltetés a www.maut.hu honlapon található meg.

2011-től a megjelenő új útügyi műszaki dokumentumok már csak az új jelölési rendszer szerinti azonosító jelet kapják.

Például 2011. szept. 15-től hatályos dokumentum: e-UT 07.02.11 Közúti hidak építése 1. Beton, vasbeton és feszített vasbeton hídszerkezetek.

2011. aug. 15-től hatályos dokumentum: e-UT 07.01.14 Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak. Közúti hidak tervezése (KHT) 4.

(Hatálytalanítja az e-UT 07.00.21 (ÚT 2-3.401:2004) számú Közúti hidak tervezése. Általános előírások IV. fejezetét és az e-UT 07.01.14 (ÚT 2-3.414:2004) számú Közúti hidak tervezési előírásai IV. Beton, vasbeton és feszített vasbeton közúti hidak tervezése című útügyi műszaki előírást.)