

BETON

Concrete – Beton



A jobb és tartósabb betonhoz vezető út

A Sika Hungária Kft. Beton Üzletága a betont és habarcsot előállító üzemeknek, az ezt beépítő vállalkozóknak és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat.

Üzletágunk ezekkel a kiváló és ellenőrzött minőségű termékekkel és alapanyagokkal kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



Sika Hungária Kft.
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.
Telefon: (+36 1) 371 2020
Fax: (+36 1) 371 2022
E-mail: info@hu.sika.com
www.sika.hu

Sika Hungária Kft. – Beton Üzletág
2600 Vác, Köhidpart dűlő 2.
Telefon: (+36-27) 316 723
Fax: (+36-27) 314 736
E-mail: stabiment@stabiment.hu
www.stabiment.hu



TARTALOMJEGYZÉK

<i>Reinhardt János:</i>	A transzportbetongyártás hazai tapasztalatai	3
<i>Dr. Zsigovics István:</i>	Öntömörödő betonok tervezése	8
<i>Pethő Csaba:</i>	Nagy teljesítőképességű beton agresszív környezetben	10
<i>Boros Sándor:</i>	"Ne fogjon senki könnyelműen..." a beton keveréséhez	14
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei	16
<i>Dr. Kausay Tibor:</i>	Betonacél	18
<i>Dr. Tamás Ferenc:</i>	Betonos érdekességek a CCR 2005. novemberi és decemberi számából	20
<i>Oláh Ferenc:</i>	A PRORECA-H pernye töltőanyagú keverék munkahelyi kipróbálásának tapasztalatai	22
	Rendezvények	13
	Hírek, információk	24

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

ALTEERRA ÉPÍTŐIPARI KFT. (22.) ♦ CEMKUT KFT. (17.) ♦ BETONMIX KFT. (6.)
 DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (17.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (7.) ♦ EURO-MONTEX KFT. (7.)
 ÉMI KHT. (15.) ♦ FORM+TEST KFT. (21.) ♦ HOLCIM HUNGÁRIA RT. BETON ÉS KAVICS ÜZLETÁG (15.)
 MAÉPTESZT KFT. (7.) ♦ MC-BAUCHEMIE KFT. (10.) ♦ MÉLYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN (21.)
 MG-STAHl BT. (17.) ♦ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (19.) ♦ RIFORM BT. (19.) ♦ SIKa HUNGÁRIA KFT. BETON ÜZLETÁG (1.)
 SPECIÁLTERV KFT. (21.) ♦ STRONGROCLA KFT. (24.)

KLUBTAGJAINK

➤ ATESTOR KFT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BETONMIX KFT. ➤ BETONPLASZTIKA KFT. ➤ BVM ÉPELEM KFT.
 ➤ CEMKUT KFT. ➤ COMPLEXLAB BT. ➤ DANUBIUSBETON KFT. ➤ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT.
 ➤ DEITERMANN HUNGÁRIA KFT. ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ➤ ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT. ➤ ÉMI KHT.
 ➤ FORM + TEST HUNGARY KFT. ➤ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. BETON ÉS KAVICS ÜZLETÁG ➤ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.
 ➤ KALMATRON KFT. ➤ KARL-KER KFT. ➤ MAÉPTESZT KFT. ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG
 ➤ MAGYAR KÖZÚT KHT. ➤ MAPEI KFT. ➤ MC-BAUCHEMIE KFT. ➤ MG-STAHl BT.
 ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ RIFORM BT. ➤ SIKa HUNGÁRIA KFT. ➤ SPECIÁLTERV KFT.
 ➤ STABILAB KFT. ➤ STRABAG RT. FRISSBETON ➤ STRONGROCLA KFT. ➤ TBG HUNGÁRIA KFT. ➤ TECWILL OY.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen: 105 000, 210 000, 420 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 12 650 Ft; 1/2 oldal 24 550 Ft; 1 oldal 47 750 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 127 900 Ft; B II borító 1 oldal 114 900 Ft; B III borító 1 oldal 103 300 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 61 700 Ft; B IV borító 1 oldal 114 900 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 2240 Ft, egy évre 4380 Ft. Egy példány ára: 440 Ft.

BETON szakmai havilap ♦ 2006. február, XIV. évf. 2. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar Cementipari Szövetség, telefon: 388-8562, 388-9583 ♦ **Felelős kiadó:** Oberritter Miklós

Alapította: Asztalos István ♦ **Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka (tel.: 30/267-8544) ♦ **Tördelőszerkesztő:** 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.

Honlap: www.betonnet.hu



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

A lap a Magyar Betonszövetség (www.beton.hu) hivatalos információinak megjelenési helye.

Betontechnológia**A transzportbetongyártás hazai tapasztalatai***

Szerző: Reinhardt János

Az MSZ EN 4798-1:2004 betonszabvány életbelépése óta másfél év telt el. Ennek ellenére alig találunk az országban olyan transzportbeton üzemet, ahol a szabvány követelményeit maradéktalanul teljesítik, teljesíteni tudják. Ennek több oka is van. Egyfelől több éves (évtizedes?) technológiai lemaradásban vagyunk az EN 206-1:2000 európai szabvány születésének helyéhez képest. Másrészt egy tartós betonszerkezet létrehozásában több piaci szereplő munkája játszik szerepet, és nem mindig a közös cél határozza meg ezek tevékenységét. Cikkemben megpróbálom összefoglalni a transzportbetonok minőségét befolyásoló tényezőket.

1. Alapanyagok**Adalékanyagok**

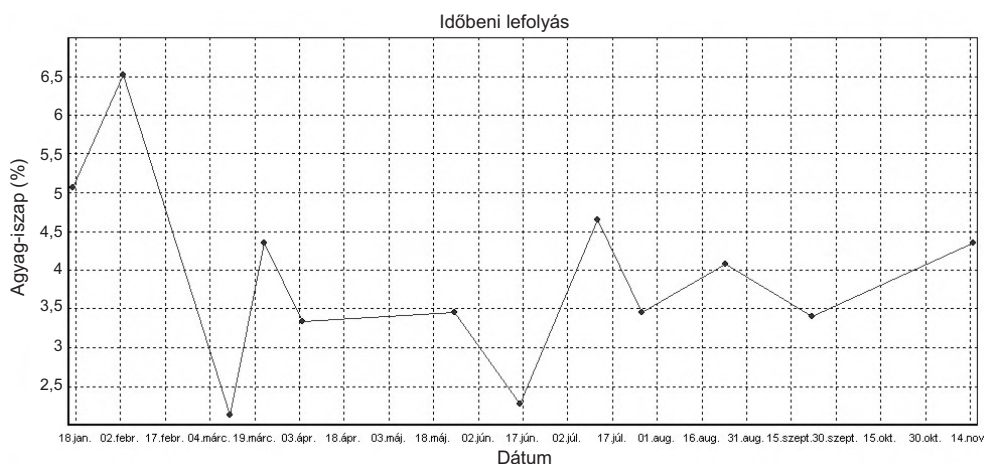
Az MSZ EN 4798-1:2004 szabvány az adalékanyagokkal szemben támasztott követelményeket már az új, MSZ EN... európai szabványokkal írja elő. Az adalékanyagok vizsgálatait ezzel szemben sok helyen a régi (részben visszavont, részben hatályos) magyar szabványok szerint végzik. Ennek az is oka (mint sok új szabványnál), hogy az európai szabványok angol nyelven, jegyzékes jóváhagyó közleménnyel, mint magyar nemzeti szabvány lettek közzétéve. Azok a szervezetek, amelyek az új szabvány szerint kívánják végrehajtani a vizsgálatokat végezni, kénytelenek „házi” fordítást készíteni. Bár a fordítókat a legnagyobb jóindulat vezérli munkájukban, ezek a fordítások nem hitelesek, legfeljebb házi szabványként használhatók.

A 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet (az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól) vonatkozik valamennyi építési termék előállítójára és forgalmazójára is. Így a kavicsbányák és osztályozók részére is előírja az adalékanyag megfelelőség igazolását. Ezzel szemben a hazai gyakorlat azt mutatja,

hogy a transzportbeton üzemek saját maguk végeztetik el az adalékanyag vizsgálatokat, és ez a legtöbb esetben csak a szemmegoszlás, agyag-izsaptartalom és víztartalom meghatározására korlátozódik. Más vizsgálatokat, pl. alkáli-érzékenység, szemalak, vízfelvétel, szerves szennyeződés, csak akkor végeztetnek, ha ezt a vevő (beruházó) külön kéri. Az 1. ábra a 0/4 homok agyag-izsaptartalmának változását mutatja éves szinten.

Gondot okoz, hogy a Duna osztrák szakaszán megépült vízlépcsők a hordalékmozgást lelassították, a finom homokon, lebegő agyag-izsaptartalom szemcséken kívül más nem érkezik az országba. Így a folyami kotrásokból egyre kevesebb jó minőségű adalékanyag áll rendelkezésünkre. Emiatt a kotrásokat egészen az agyagpadokig mélyítik le, és gyakori, hogy a mosás, osztályozás után is agyagrögök találhatók a durva frakciókban. Az osztályozók kapacitáshiánya miatt több helyen tapasztalható, hogy a betonüzemek nem pihentetett adalékanyagot, hanem az osztályozó szalagja alól kocsira rakott, vízzel telített adalékanyagot kapnak. Ez amelle, hogy ráfizetés a betonüzemnek (adalékanyag áron folyóvizet vásárol), a víz/cement tényező betartását is megnehezíti. Ráadásul az agyag-izsaptartalom vizsgálata a folyamatos gyártásellenőrzés mellett is csak másnapra hoz eredményt, amikor már a szállítmányt rég felhasználták.

* Az SZTE Beton Szakosztály rendezvényén elhangzott előadás szerkesztett változata



1. ábra Agyag-izsaptartalom éves változása 0/4 homoknál

Cement

Hazai cementgyáraink terméktanúsítással, viszonylag egyenletes minőségben állítják elő a különböző cementfajtákat. Az ország északi régiójában gyakori a szlovák, keleten az ukrán cement felhasználása. Ennek oka elsősorban az ár, ami nem csak a szállítási távolság miatt kedvezőbb. Néhány transzportbeton előállító

2. ábra *Mixermosó*

cég gazdasági okokból a különböző cementfajtákat házilag keveri, jellemzően a CEM I 42.5 tiszta portland cementet a CEM III/A 32.5 N kohósalak cementtel. Bár a szilárdsági értékeket a laboratóriumi vizsgálatok minden bizonnyal igazolják, az így előállított beton tartósságát illetően kétségeim merülnek fel. Személyes meggyőződésem, hogy a cementgyártást a cementgyárakra kellene hagyni, az ottani jól felszerelt laboratóriumokra és szakemberekre.

Keverővíz

A legtöbb üzemben ivóvizet használnak a beton keveréséhez. Egyre több helyen használják fel a mixermosókból (2. ábra) származó mosóvizet, ami környezetkímélő és gazdaságos megoldás. Azonban a felhasználás módja kevés helyen elégíti ki az MSZ EN 1008:2003 szabvány előírásait. A szabvány szerint az újrahasznosított víz sűrűségét rendszeresen (lehetőleg folyamatosan) mérni kellene, és ebből a benne lebegő szilárd rész mennyiségét ki kellene számítani. Ezzel szemben az üzemek nagy részében a sűrűséget egyáltalán nem mérik (eszközük sincs rá), hanem „ökölszabályok” alapján dolgoznak. Például C20/25 betonosztály alatt a keverővíz 50 %-a friss víz, a másik 50 % újrahasznosított. Néhány üzem (főleg a nagyobb vízfolyások mellettiek) rendelkeznek saját kúttal. Ezek vízminőségét rendszeresen ellenőrizni kell. A mélyfúrású kutak akár ivóvíz minőségű vizet is adhatnak, a kismélységűeknél fennáll a talajvíz nitrát és szulfát szennyezettsége.

Kiegészítő anyagok

Hazánkban az adalékanyag finomrész tartalmának pótlására a legtöbb helyen mészkölisztet (I típusú inert anyagot) alkalmaznak. Más anyag is szóba jöhetne, mint például Kelet-Magyarországon a pálházi perlit. Hogy ez mégsem valósul meg, annak az az oka, hogy ezidáig csak a mészkölisztnak van alkalmassági vizsgálata, a többi inert kiegészítő anyagra ezt még el kell végeztetni.

Külön kérdés, amit a hazai szakma is sokféleképpen kezel, a taumazit keletkezésének veszélye. A híd-

építési betonokból gyakorlatilag száműzték a mészkölisztet, mint minden bajok fő okozóját. Ezzel szemben egy egészen új technológia kezd elterjedni a világon, az öntömörödő betonok felhasználásával. Ennek a betonfajtának egyik fő felhasználója Japán, ahol közúti és gyalogos hidakat is építettek belőle. Az öntömörödő betonok mészköliszt tartalma akár 200-300 kg/m³ is lehet. Kinek van igaza? Erre leginkább az idő fog választ adni.

A hazai gyakorlatban az öntömörödő betonokat épületek sűrűn vasalt szerkezeteibe (ahol a tömörítés nehézkes), és látszóbetonoknál főleg az előregyártásban, szinte csak kísérleti jelleggel alkalmazzák.

Aktív (II típusú) kiegészítő anyagok a pernye és a szilikapor. A pernye felhasználását a változó anyagminőség nehezíti, a szilikapor pedig drága, felhasználása csak a nagyszilárdságú betonoknál jön szóba.

Adalékszerek

Általánosságban elmondható, hogy minőségi betont adalékszer nélkül készíteni nem lehet. Sok gyártó és forgalmazó szinte megszámlálhatatlan adalékszerrel forgalmaz. Mivel ezek a készítmények vegyi üzemekben, pontosan szabályozott módon készülnek, minőségükkel nem fordul elő probléma. A legtöbb

3. ábra *Adalékszeres konténerek*

rendelkezik CE jelzettel, a forgalmazó műszaki és biztonsági adatlappal együtt adja át a vevőnek (3. ábra). A transzportbeton üzemek a legtöbb esetben „elkötelezik” magukat egy-egy gyártó mellett, és csak az ő termékeit használják. Ez egyrészt gazdasági kérdés (így kedvezőbb beszerzési árakat tudnak elérni), másrészt így lehetnek biztosak abban, hogy megbízható információt kapnak a különböző adalékszeres összeférhetőségéről. Szinte naponta jelennek meg újabb és újabb adalékszeresek. Az üzemek mégis a régebbi „jól bevált” vegyszereket alkalmazzák. Szűk keresztmetszet lehet az üzem adagolószivattyúinak és vegyszermérlegeinek száma. Főleg a IV. generációs szuperfolyósítók érzékenyek a v/c tényező betartására és a különböző cementfajtákkal is másképpen működnek. Emiatt inkább a régebbi, de a keverési arányok

betartására és a cementfajtára érzéktlenebb szereket részesítik előnyben.

Technológia

A hazai transzportbeton üzemek között megtalálható a legújabb, és a több évtizede működő, elavult berendezés is. Az újabbak (vagy az utólag felújítottak) már számítógépes vezérléssel működnek, de megtalálhatók még a kézi vezérlésű régi gépek is. Ez utóbbiakkal az MSZ 4798-1:2004 szabványnak gyakorlatilag nem lehet megfelelni. A számítógépes vezérlésűek is csak a technológiai fegyelem szigorú betartásával alkalmasak a minőségi betongyártásra. Bár elvben ezek minden technológiai lépés dokumentálására alkalmasak, az „élelmes” keverőmesterek hamar kikapcsolják, hogyan lehet „belenyúlni” a rendszerbe úgy, hogy semmi nyoma ne legyen. Erre esetenként rá is kényszerülnek. Korábban említettem, hogy az adalékanyag víztartalma időjárástól és a kavicsosztályozó kapacitásától függően erősen ingadozhat akár óráról órára is. Az üzemek nagyon kis hányada van felszerelve magába a keverőgépbe szerelt nedvességmérővel, a legtöbb helyen a soradagolóba, és ott is csak a homokfrakciónál találunk ilyeneket. Sok üzemnél egyáltalán nincs beépített nedvességmérő, az adalékanyag nedvességtartalmát a keverőmester érzésszerűre, a keverő áramfelvétele, vagy a frissbeton-keverék „ránézése” alapján veszi figyelembe. A víz/cement tényező így keverékenként változik, ami nagy nyomószilárdság-szórást eredményez.

Aktuális téma az üzemek téliesítése. A nagyobb betongyáraknál ez többé-kevésbé megoldott. Elég sok helyen tapasztalható, hogy a fűtőberendezés teljesítménye alulméretezett. Ennek oka, hogy amikor (évekkel ezelőtt) a fűtést tervezték, a téli időszakra egy csökkentett kihasználtságot feltételeztek. Ezzel szemben az utóbbi években (főleg a nagyberuházásoknál) a kivitelező sok esetben ősszel döbber rá az átadási határidő közelségére, és a téli hónapokban próbálja behozni az egész éves lemaradást. Emiatt az üzemek gyakran hétvégeken, este/éjszaka is rákényszerülnek a betonkiadására. Az alulméretezett fűtőberendezés miatt nem képesek egyenes hőmérsékletű melegbetont kiadni, esetenként az építkezésre 10 °C alatti beton érkezik.

3. Mintavétel és próbatest készítés

A frissbeton mintavételét és a próbatestek készítését az MSZ EN 12350-1:1999 és az MSZ EN 12390-2:2000 szabvány egyértelműen leírja, ennek ellenére – főleg a kivitelező által készített próbatesteknél – sok hiányosság fedezhető fel. Sok esetben a próbatest készítést szükséges rossznak tekintik, ami idővesztést okoz, és egy dolgozót is fenntart. Ráadásul, akit megbíznak a próbatest készítésével, nincs tisztában azzal, hogy ez nem büntetés, hanem



4. ábra Az építéshelyi próbakockák utókezelése

egy nagyon fontos része a műtárgy majdani átadásának. Az így készített próbatestek nincsenek kellően tömörítve (nincs is mivel) és az utókezelésük sem megoldott (4. ábra). Az igazán jó megoldás egy független betonvizsgáló laboratórium megbízása az ilyen munkákkal. Hiába ugyanis a jó minőségű betonkeverék és a szakszerű bedolgozás, utókezelés, ha a műszaki átadásnál épp a próbatestek szakszerűtlen készítése miatt nem lehet jó jegyzőkönyveket felmutatni.

4. Bedolgozás és utókezelés

Ugyan nem szorosan tartozik a transzportbetongyártás hazai tapasztalataihoz, de szeretnék néhány szót szólni a frissbeton bedolgozásáról és utókezeléséről is. Sajnos nagy szakadék van a hazai kivitelezés személyi állományában. Felső- és középszintű szinten megoldott a képzés, de – hasonlóan más szakmákhoz – betonozó szakmunkás képzés nincs. A beton bedolgozását olyan „univerzális” emberek végzik, akik előző nap lehet, hogy segédmunkát végeztek, vagy épp ácsként tevékenykedtek. Ők csak egyféle konzisztenciát ismernek: „Sűrű a beton, vizet bele!” (5. ábra). Sajnos ezt még a korszerű betonszivattyúk kezelői is megerősítik, kevesebb a fogyasztás,



5. ábra No comment

kisebb a gép igénybevétele, ha az egyébként szivattyúzható betont egy kicsit felvizezik. Tisztelet a kivételnek! Az pedig a tervező kollégák feladata lenne, hogy a technológiai utasításban figyelembe vegyék a bedolgozás módját is. Vasbeton szerkezetbe gyakorlatilag csak a kissé képlékeny konzisztenciát írják elő (mivel még a régi szabvány él a fejekben, ez 36-42 cm terülést jelent) miközben a kivitelezők az 50 cm körüli terüléssel szeretnek dolgozni. Ez a régi szabvány szerint már a folyós konzisztencia alsó vagy a képlékeny konzisztencia felső határa. Hogy miért ragaszkodnak a KK konzisztenciához? Egyrészt a megszokás, másrészt gazdasági okokból. Ugyanazt a szilárdságot és magasabb területet vagy több cementtel (magasabb péptartalommal) vagy több képlékenyítő/folyósító adalékszerrel lehet elérni. Ez pedig drágább betont jelent. Ezt a tervező nem írja elő, mivel a papír elviseli az alacsonyabb konzisztencia értékét is. A kivitelező meg majdcsak megoldja valahogy.

Elnézést, ha cikkem túl negatív képet mutat utóbbi években gyűjtött tapasztalataim alapján. Nem vitatom, hogy az országban több olyan transzportbeton üzem és kivitelező cég van, ami alkalmas (lenne) az új szabványok alkalmazására és az Európai Unió előírásainak

megfelelő munka végzésére. Bízom benne, hogy a piaci és a szakmai elvárások miatt egyre több betonüzem és kivitelező cég fog megfelelni az új szabványoknak, és minőségbiztosítási rendszerükbe szervesen bele fogják integrálni.



Reinhardt János (1963) építőmérnök. 1987-ben szerzett diplomát az Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola Mélyépítési tagozatán. 1987-1996 között a Kossuth Lajos Katonai Főiskola Műszaki Tanszékének Építőanyag és Talajmechanika Laboratóriumait vezette, az Építőanyagok tantárgyat oktatta.

1995-ben a Magyar Tudományos Akadémián átvehette a „Mérnökök a Békéért és az Egyetemes Kultúráért” emlékérmét. 1996-2004 között a Geodsystem Kft.-ben tevékenykedett mint műszaki szaktanácsadó és marketingmérnök. 2004-től a Beton Technológia Centrum Kft. minőség- és környezetirányítási vezetője és a Dunakeszi Laboratórium vezetője. 2005-től a BMGE Betontechnológia Szakmérnöki képzés hallgatója.

* *

Ipari padlók, térbetonok

Betonerősítő acélszálak (HUMIX®, DRAMIX®)
 Betonerősítő műanyagszálak (POLIMIX)
 Porszórt kopásálló bevonatok (TOPMIX)

egy helyről, raktárról, azonnal

BETONMIX KFT.
 T.: 23 520 544; Fax: 23 520 545
 www.betonmix.hu

... hogy ne kerüljön
 ilyen helyzetbe: ...

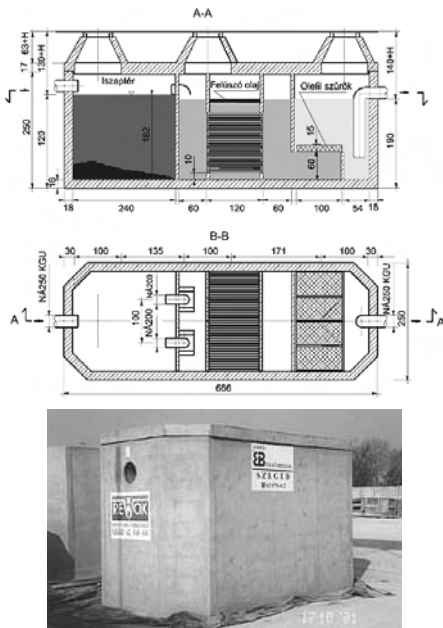
Ipari padló szakértés

BETONMIX
 Építőmérnöki és Kereskedelmi Kft.

H-2035 Érd, Késmárki utca 4.
 T: (+36-23) 520-544
 F: (+36-23) 520-545
 betonmix@betonmix.hu
 www.betonmix.hu



Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.



KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-30 m³ űrtartalmú vasbeton aknaelemek

ALKALMAZÁSI TERÜLET

- szervízállomások, gépjármű parkolók,
- üzemanyag-töltő állomások, gépjármű mosók,
- veszélyes anyag tárolók,
- záportározók, kiegyenlítő tározók, tűzvíz tározók

REFERENCIÁK

- Ferihegy LR I II. terminál bővítése,
- MOL Rt. logisztika, algyői bázistelep
- Magyar Posta Rt.,
- ÖMV, AGIP, BP, TOTAL, PETROM, ESSO töltőállomások és kocsimosók
- P&O raktár
- PRAKTIKER, TESCO, INTERSPAR áruházak

RENDSZERGAZDA, BEÜZEMELŐ ÉS ÜZEM-FENNTARTÓ:

REWOX Hungária Ipari és Környezetvédelmi Kft.

Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

Telefon: 62/464-444 ✧ Fax: 62/553-388 ✧ mail@rewox.hu

BŐVEBB INFORMÁCIÓ A GYÁRTÓNÁL: Első Beton Kft. ✧ 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7.

Telefon: 62/549-510 ✧ Fax: 62/549-511 ✧ E-mail: elsobeton@elsobeton.hu

FRANK-FÉLE SZÁLLÍTÁSI PROGRAM



A FRANK cég 30 éves tapasztalatával 20 országba szállítja a vasbeton-gyártó iparág részére különleges árucikkeit, melyek rendelkeznek vizsgálati bizonyítványokkal és – Magyarországon egyedülállóan – ÉMI minősítéssel.



Egyenkénti/pontszerű távtartók rostszálas betonból



Felületi távtartók rostszálas betonból



„U-KORB” márkajelű alátámasztó kosarak talphoz, földémhez, falhoz acélból



EURO-MONTEX

Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

Telefon: 262-6039 • Tel./fax: 261-5430



Magyar Építőmérnöki Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft.

A Nemzeti Akkreditáló Testület által **NAT-1-1271** számon akkreditált **vizsgálólaboratórium**.

- Talaj, aszfaltkeverék és beépített aszfalt, halmazos ásványi anyagok, beton alapanyagok, beton és betontermékek **MSZ** és **MSZ EN** szerinti **mintavétele, laboratóriumi és helyszíni vizsgálata**
- **Megfelelőségértékelés**
- Technológiai **tanácsadás**
- **Kutatás-fejlesztés**

Laboratóriumok már nyolc helyen: Budapest, Nagytétény, Ferihegy, Hejőpapi, Székesfehérvár, Balatonújlak, Kéthely, Gércse.

Elérhetőség: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.

Telefon: 305-1236

Fax: 305-1301

E-mail: szego.jozsef@maepiteszt.hu

Öntömörödő betonok tervezése

Szerző: Dr. Zsigovics István

A betontechnológiában öntömörödő betonok esetében a minél nagyobb teljesítőképességű friss beton előállítása a cél. Az öntömörödő beton tervezése alapvetően az öntömörödő képesség biztosítását jelenti. Ez a cikk az öntömörödő betonok újszerű tervezésére vonatkozó, a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken folyó kísérleti munka eredményeiről számol be.

Kulcsszavak: betontervezés, öntömörödő beton (SCC), betontechnológia, mészköliszt, konzisztencia, kifolyási idő.

Bevezetés

Az öntömörödő beton továbbra is egy új kihívás és lehetőség a betontechnológia számára, illetve kutatási terület a beton tudomány számára.

Az öntömörödő beton tervezése Okamura szerint az alábbi módon történik [1].

Az öntömörödő betonkeverék tervezésének lépései:

1. A tervezés első lépése

Max. 0,5 m³ kavicsváz összeállítása a kavics frakciókból.

2. A tervezés második lépése

Habarcs tervezés

- homok a habarcs térfogatának 40 térf.%-a,
- lisztfinom szemcse és víz arány beállítása,
- adalékszer adagolás beállítása.

3. A tervezés harmadik lépése

Az öntömörödő beton ellenőrzése frissbeton vizsgálatokkal, a korrekciók elvégzése.

A tervezés menetéből látható, hogy ha az öntömörödő képesség az első két lépéssel nem biztosítható, akkor a frissbeton vizsgálatok során kell a változtatásokat elvégezni.

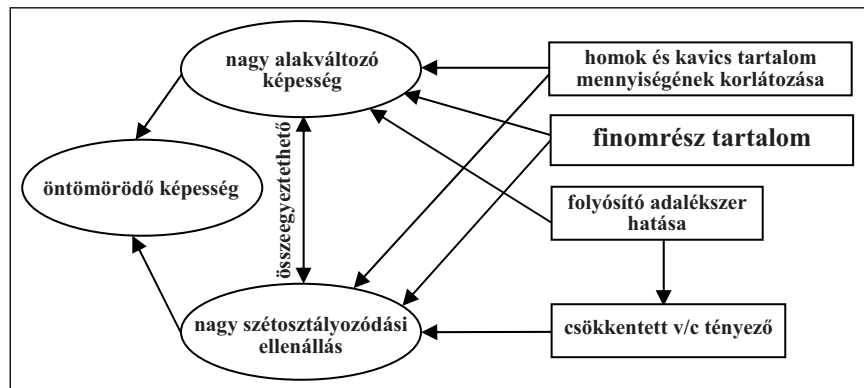
Felmerül a kérdés, mi lenne, ha kihagynánk a pép és habarcsvizsgálatokat, és közvetlenül a beton keveréken végeznénk el az öntömörödő képesség beállítását. Ennek lehetőségét a mészköliszttel folytatott kutatási eredmények alapozták meg [2].

Az öntömörödő beton definíciója

Az öntömörödő beton olyan friss beton, amely kiegészítő tömörítési energia nélkül, saját súlyánál fogva a komponensek szétosztályozódásától mentesen, közel szintkiegyenlítésig lassan folyik, légtelenedés közben tömörödik, miközben a vasalás köztes tereit és a zsaluzatot teljes egészében kitölti, és megtartja a homogenitását.

A definícióból következik, hogy az öntömörödő betonoknál nagyon fontos az úgynevezett *mézes jelleg* létrehozása, aminek három technológiai eszköze van:

- finomrész tartalom
- adalékszer
- viszkozitást fokozó adalékszer



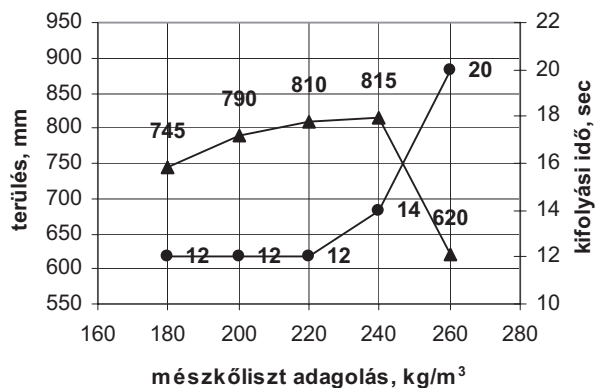
1. ábra Módszerek az öntömörödő képesség elérésére

Az öntömörödő képességet Ouchi [3] szerint az alábbi módon érhetjük el:

- korlátozott adalékanyag tartalom és nagyobb finomrész ($\leq 90 \mu\text{m}$) tartalom,
- a friss beton nagy alakváltozó képességének és a nagy viszkozitásnak az együttes jelenléte.

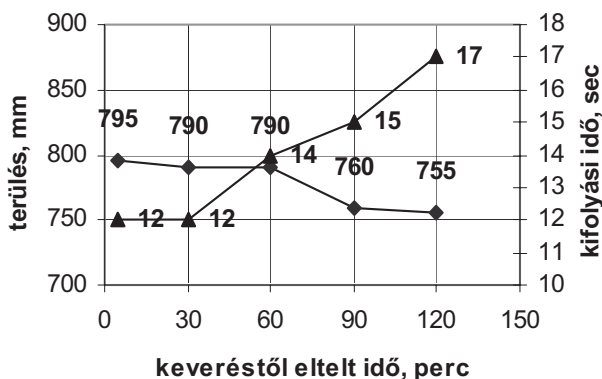
Ennek megfelelően, ha az adalékanyag kavics tartalmát $\leq 500 \text{ liter/m}^3$ halmaztérfogatban állapítjuk meg, az adalékszer adagolást és víztartalmat jól vesszük fel (ezeket is lehet optimalizálni), nem használunk viszkozitásfokozó adalékszert, akkor a maximális öntömörödő képesség elérése csak a *finomrész tartalom optimalizálásától* függ.

A tervezés során az optimális finomrész kiegészítő anyagtartalom (pl. mészköliszt) megállapítását célszerűen a *betonkeveréken* végezzük el.



2. ábra A mészköliszt adagolás hatása a konzisztenciára és a kifolyási időre

Az egyéb szempontok szerint is (szilárdság, v/c, cementfajta stb.) összeállított, cementtartalomtól függetlenül kis finomrész tartalmú alapkeveréken megmérjük a területét és a kifolyási időt. Azután 20 kg/m³-rel növeljük a mészköliszt adagolást, és a keverés után ismét megmérjük a területét és a kifolyási időt. Ezt addig folytatjuk, amíg a keverék területe a kezdeti növekedés után nem kezd el csökkenni (2. ábra).



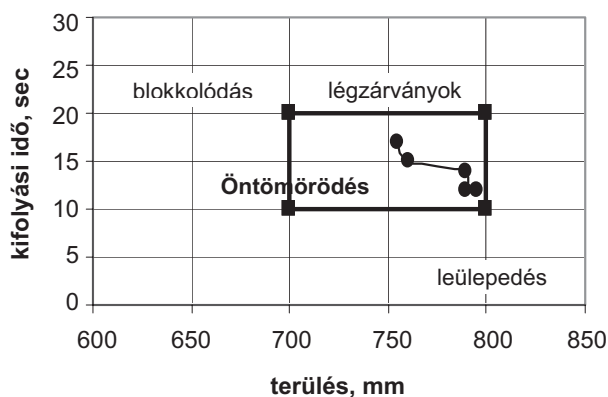
3. ábra A terület és a kifolyási idő az idő függvényében

A kapott eredmények alapján megállapítjuk az optimális mészköliszt adagolást (kiegészítő finomrész tartalmat). Ezután a keveréktervet az optimális mészköliszt tartalom alapján véglegesítjük, és elvégezzük a konzisztencia eltarthatósági vizsgálatot (3. ábra).

Az idő függvényében mérjük mind a terület, mind a kifolyási idő változását.

A betont akkor tekintjük nagy teljesítőképességű öntömörödő friss betonnak, ha két óráig képes tartani az öntömörödő képességét. Ennek feltétele, hogy a terület 750±50 mm, a kifolyási idő 10-20 másodperc között legyen. Ezek a követelmények adott esetben pontosíthatók. A tervezés célja, hogy az öntömörödő betont a megadott értékek közé juttassa, és ellenőrizze, hogy másfél két óráig az a megadott tartományban marad (4. ábra).

A tervezés során henger próbatestet kell készíteni, és hasítás után a megszilárdult betonon kell a beton



4. ábra Az öntömörödő beton bedolgozhatósági tartománya

homogenitását igazolni. Ha a beton homogenitása nem kielégítő, a területre és a kifolyási időre vonatkozó követelményeket pontosítani kell.

Összefoglalás

Öntömörödő beton tervezése

A BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken eddig elvégzett kutató, fejlesztő munka alapján az öntömörödő betonok az alábbi módszer szerint is tervezhetők:

1. A kavicsstartalom maximalizálása 500 kg/m³ halmozottterületben.
2. A cementtartalom és fajta meghatározása a víztartalommal együtt (v/c).
3. Az adalékszer kiválasztása és az adagolás meghatározása a víztartalom függvényében.
4. A betonkeverék optimális kiegészítő finomrész tartalmának (mészköliszt) meghatározása a friss beton területének és kifolyási idejének vizsgálatával.
5. Az optimális finomrész tartalommal a keverék véglegesítése és a keverék eltarthatóságának vizsgálata a terület és a kifolyási idő mérésével.
Henger próbatetek készítése.
6. A henger próbatetek elhasításával a beton homogenitásának ellenőrzése.

A fentieket a margit-szigeti Hajós Alfréd Sportuszoda öntömörödő látszóbetonja tervezésénél sikeresen alkalmaztuk.

Felhasznált irodalom

- [1] Okamura, H., Ozawa, K. (1995): Mix-design for Self-Compacting Concrete. Concrete Library of JSCE, No. 25, pp. 107-120, June 1995.
- [2] Zsigovics I. (2004): Öntömörödő beton. PhD értekezés BME Építőmérnöki Kar Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék, 2004, p 97.
- [3] Ouchi, M. (1998): History of Development and Application of Self-Compacting Concrete in Japan. Konferencia kiadvány, International Workshop on Self-Compacting Concrete, 23-26 August 1998, Tosa-Yamada Kochi, Japan pp.1-10.



Dr. Zsigovics István (1949) okleveles építőmérnök, (1974.) egyetemi doktori fokozat (dr. techn), PhD fokozat, a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék adjunktusa.

Fő érdeklődési területei: betontechnológia, öntömörödő betonok kutatása, fejlesztése, beton törési tönkremenetele folyamatának vizsgálata, szilárdságvizsgálatok fejlesztése, betonszerkezetek javítása és védelme, különleges betonok nagy teljesítőképességgel. Hidak betonjának vizsgálata, beton-, vasbetonszerkezetek szakértése.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület tagja.

Betontechnológia**Nagy teljesítőképességű beton agresszív környezetben**

– Természetes szellőzésű hűtőtorony Niederaußemben –

Szerző: Pethő Csaba

A Niederaußemben épült, természetes szellőzésű hűtőtorony betonhéja rendkívül jó saválló tulajdonságú, nagyszilárdságú betonból készült. Ily módon szükségtelemné vált a hűtőtorony falának komoly ráfordítással járó, költségigényes műgyantabevonatokkal való védelme. A közel 18 000 m³ össz mennyiségű nagyszilárdságú beton építéstechnológiája nagy feladatot adott a munkálatokban érintett cégeknek.

Kulcsszavak: összetétel, területi mérték, tömörödési hajlam, gyártási követelmények, bedolgozási jellemzők

1. Bevezetés

Az erős igénybevételnek kitett pillérek és tartószerkezetek esetén az utóbbi időben már polgárjogot nyert a nagyszilárdságú betonok alkalmazása, nem utolsósorban a kitűnő szilárdsági jellemzőknek köszönhetően. Nagyszilárdságú betonokat ugyanakkor eddig még nem alkalmaztak nagy mennyiségben.

A hűtőtoronyok építése terén a B 35 (C35/45) szilárdsági osztályú hagyományos betonok számítanak a korábbi évek legelterjedtebb műszaki megoldásának. Az így készült betonhéjat a megtisztított füstgázok okozta erős savterhelés és szulfátosodás elleni védelem céljából műgyanta védőbevonattal kell ellátni.

Csak hogy a jelentős ráfordítással járó, műszakilag igényes műgyanta bevonatok már az építés szakaszában, majd a hűtőtorony hasznos élettartama alatti karbantartások során, végül pedig annak későbbi ártalmatlanításakor is hatalmas költségeket okoznak.

Először a kilencvenes évek közepén vetődött fel a védőbevonatot helyettesítő alternatív megoldások keresésének gondolata. Ekkor kezdték fontolóra venni olyan nagyszilárdságú betonok alkalmazásának lehetőségét, amelyek bevonat nélkül is hathatósan ellenállnak a hűtőtorony belsejében kigőzölgő vegyi anyagok támadásának.



1. ábra Az agresszív füstgázok okozta vegyi terhelés

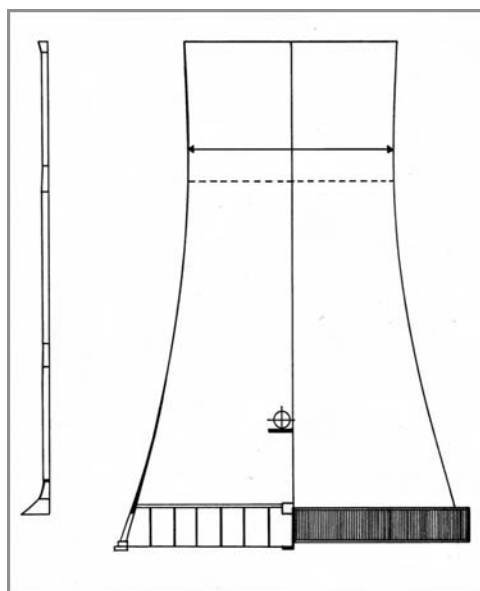
A nagyerműveket üzemeltető RWE Energie cég felkarolta az ötletet, és egy kutatási-fejlesztési program keretében támogatást nyújtott a Berlini Műszaki Egyetemnek egy olyan nagyszilárdságú saválló beton

koncepciójának kidolgozásához, amelynek használatával megelőzhető a beton héjszerkezet rétegbevonattal való ellátása és költséges karbantartása.

2. A természetes szellőzésű hűtőtorony szerkezeti jellemzői

A niederaußemi barnaszén-erőmű hűtőtornya innovatív módon műgyanta bevonat nélkül, kiemelkedő saválló tulajdonságú betonból készült.

Az új, 950 MW teljesítményű erőműblokk természetes légárammal működő leendő hűtőtornya 200 m-es magasságával, 86 m-es felső és 136 m-es alsó átmérőjével, valamint kb. 91 000 m³/h hűtővíz-átáramlással a világ legmagasabb és legnagyobb hűtőtornya. A bedolgozandó beton össz mennyisége 32 000 m³ volt, ebből egyedül a hűtőtorony héjazata 17 650 m³ nagyszilárdságú betont igényelt. Emellett 3650 t beton- acél is felhasználásra került.



2. ábra Vázlatrajz niederaußemi hűtőtoronyról

3. SRB 85/35 nagyszilárdságú beton

A Berlini Műszaki Egyetemen (Dr. Bernd Hillemeier mérnökprofesszor tanszékén) először elméleti síkon dolgozták ki a különleges, saválló beton koncepcióját, majd laborkörülmények között végeztek ez irányú vizsgálatokat. A saválló beton megfelelő összetételének kialakítása során nagyszűrűségű, egyben

nagyszilárdságú betont sikerült alkotni, amely szabvány szerinti 28 napos korában eléri a B 85 (C70/85) beton nyomószilárdságát. Statikai szempontból B 35 is elegendő lenne, ezért az érintettek egyezményesen az „SRB 85/35” jelölésben állapodtak meg. Az SRB a saválló beton rövidítése. Az SRB 85/35 cementtartalma kb. 250 kg/m^3 , ami jóval alacsonyabb a nagyszilárdságú betonoknál megszokott értéknél, ezt a kiegészítő anyagok, vagyis a pernye és a szilikapor speciális összetételével érthették el. A beton összetételét az 1. táblázat tartalmazza.

Összetevők	mértékegység	tartalom
Kötőanyag	kg/m^3	350
CEM I 42,5 R HS/NA	tömeg %	70-72
Pernye	tömeg %	20-21
Szilika por	tömeg %	7-8,5
Adalékanyagok		
Kvarcliszt	tömeg %	2,5
0/2a	tömeg %	32,5
2/8	tömeg %	15
8/16	tömeg %	50
Adalékszer		
Muraplast FK 61	tömeg % cementre viszonyítva	1,6-2,7

1. táblázat A beton jellemző összetétele

4. Betontechnológiai megvalósítás

4.1 Gyakorlati követelmények

A niederaußemi erőmű új hűtőtornyának megépítésére 1998-ban az E. Heitkamp GmbH kapott megbízást, amely az említett nagyszilárdságú betonnak a gyakorlati követelményekhez való helyszíni, beton-technológiai hozzáigazítását is magában foglalta.

A nagyszilárdságú betonok nagy „léptékben” történő alkalmazása megköveteli, hogy a betont igen egyenletesen gyártsák, és hogy az folyamatosan, gyorsan, kifogástalan minőségben bedolgozható legyen az épületszerkezeti és zsaluzati rendszerbe, tetszőleges magasságban és mindenfajta hőmérsékleti viszonyok közepette.

A konkrét építkezés menetére vonatkozóan mindez azt jelentette, hogy a nagyszilárdságú beton területi mértékének a bedolgozás során végig 50 cm és 56 cm között kellett maradnia. Az előzetes kísérletek folyamán ez a konzisztencia-tartomány (KF) bizonyult alkalmasnak a beton bedolgozhatósága és tömörödése szempontjából. Ezen túlmenően az összetételt is úgy kellett megválasztani, hogy miközben biztosított a beton jó összetartó képessége, ne jelentkezzen túl erősen annak tixotróp tulajdonsága (ragadás), amely hátráltatná a beton tömörödési hajlamát.

A beton 28 napos nyomószilárdságával szemben támasztott követelmény ($\geq B 35$) teljesítése nem okozott gondot, mint ahogy a nagyszilárdságú betonoktól elvárható 13 N/mm^2 értékű 48 órás nyomószilárdság biztosítása sem. Ez a fajta „kúszószilárdság”

a horgonycsavarok megfeszítése miatt szükséges. A hűtőtorony falának méretezését dokumentálandó megfelelő mérőszámokat is meg kellett határozni a rugalmassági modulus és a húzószilárdság mérésére. A betonkoncepció kidolgozása során tehát az SRB 85/35 betont „kivitelezésre alkalmas” módon kellett megfeleltetni az építkezési gyakorlat támasztotta követelményeknek.

4.2 Helyszíni kísérletek

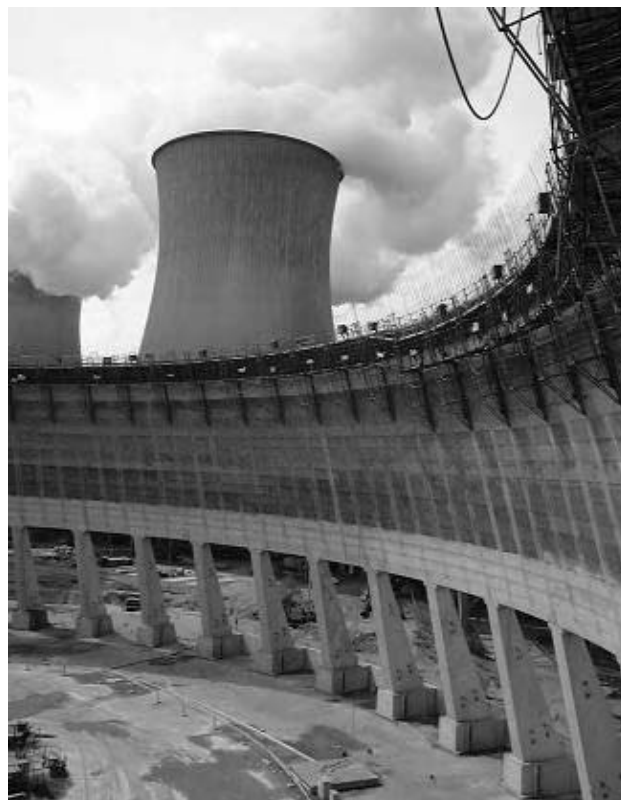
A laborkísérletekből levezetett betonösszetételek biztosításaként az építkezés helyszínén párhuzamos próbabetonozások folytak 1:1 méretben.

A megbízónak a hűtőtorony falfelületével kapcsolatos optikai elvárásai további finomításokat tettek szükségessé a zsaluzás során. A zsaluelemek jobb szigetelését biztosítandó a helyszínen műanyag profilt helyeztek el a zsaluzati elemek alsó szegélyén, amely célirányosan megakadályozta a vizes cementnyv kifolyását és „felhőszerű” elszíneződések kialakulását a zsaluillesztések tájékán.

5. Kivitelezés

5.1 Csúszózsálas technika

A kivitelezést az építőipari vállalkozás speciális magasépítési részlege végezte. A csúszózsálas technika alkalmazása terv szerint zajlott; heti hat méteres ütemben.



3. ábra A csúszózsálas

5.2 A beton gyártása

Az SRB 85/35 nagyszilárdságú beton a helyszínen külön e célra létesített betonkeverőben készült, a gyártás ellenőrzését független külső intézet végezte. Az SRB 85/35 a fentiekből következően klasszikus

helyszíni betonnak számít. A nagyszilárdságú beton előállítására létesített keverő az alábbi különleges-
ségekkel bírt:

- mechanikusan nyitható fedelekkal ellátott boksok kiegészítő anyagoknak (saját nedvesség minimalizálása),
- fedéllel ellátott köztes plusztároló kiegészítő anyagoknak, előkondicionálás céljából (saját nedvesség minimalizálása),
- megnövelt méretű adalékszer-mérleg és megerősített szivattyúk a folyósítószer és a szilikapor adagolásához és továbbításához,
- elkülönített siló a szárított kvarchomoknak,
- rögzített, előre programozott keverési sorrend (csak az adagolási mennyiség változtatható),
- a terv/tény-értékek teljes megjelenítése (ideértve a frissbeton hőmérsékletét és az adalékanyag frakciók saját nedvességét).

A tervezett beépítendő mennyiség $10 \text{ m}^3/\text{h}$ volt. Mindezt a betonkeverő kocsinként 4 m^3 -re korlátozott töltetmennyiség meghosszabbított adagolási és keverési idejének, és az elvégzendő ellenőrző méréseknek (területi mérték és a frissbeton hőmérséklete) a figyelembe vételével kellett megoldani. A helyszíni létesítmény keverőmérete 1 m^3 . A gyártás folyamán átfogó dokumentáció készül a létesítményvezető és az építőanyag-ellenőr jóvoltából. Ez a művelet a megkövetelt minőségbiztosítási terv részét képezte.



4. ábra Az építéshelyi betonüzem

5.3 A beton átvétele

Az SRB 85/35 áttöltése a darukonténerbe a hűtőtorony belsejében történt. Az átvételkor meghatározták a területi mértéket, a frissbeton hőmérsékletét, és a minőségbiztosítási tervben foglaltak szerint (kocka és henger alakú) próbatesteket készítettek a betonminőség ellenőrzése céljából. Ezenkívül szakavatott személyek egy sablon segítségével ellenőrizték a szállítólevelet abból a szempontból, hogy betartják-e az előírt tűrőhatárokat a kiinduló anyagok adagolásakor (főleg az elő- és utóadagolás meghatározott hőmérsékleti változatok szerinti szilikapor-tartalmat és folyósítószer-tartalmat).

5.4 A beton bedolgozása

Az SRB 85/35 továbbítása daruval, oldalsó ürítésű konténerben ($1,5 \text{ m}^3$) történt. A beton 1 méteres rétegmagasságonként („héjméterenként”) került bedolgozásra, a tömörítéséhez vibrációs hengert ($\varnothing 50 \text{ mm}$) használtak. A vibrációs hengerek bemerülési távolságát a nagyszilárdságú beton tixotróp tulajdonsága miatt megfelezték, a tökéletes tömörség és a szinte teljesen üregmentes felület biztosítása érdekében.



5. ábra A beton vibrálása

Mivel a beton „fiatal korában” jelentős hőmérsékletfüggő alakváltozással (töppedés) kell számolni, a korai zsugorodásból származó repedések kiküszöbölésére speciális utókezelési koncepciót fejlesztettek ki. Már egy óra elteltével (magas hőmérséklet esetén még hamarabb) sugaras fecskendezéssel nedvesítették a munkahézag felületét. Ezután kilyuggatott locsolótömlőt helyeznek a vasalás közé, így biztosítva a vízszintes munkahézag cseppenként történő nedvesítését. A művelet során a víz a friss felület kimosása nélkül teljes filmréteget alkot.



6. ábra Az utókezelés a beépítést követően azonnal megkezdődött

A zsalutáblák áthelyezése után a frissen kiszaluzott betont utókezelés céljából vízszugárral locsolták.

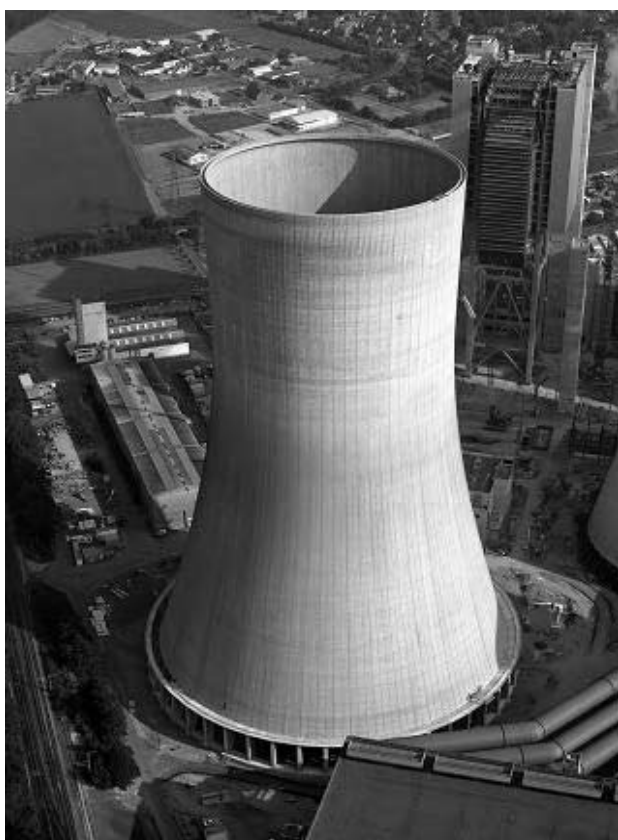
6. Összefoglalás

A niederaußemi hűtőtorony betonhéja nagyszilárdságú betonból készült, amely rendkívül jól ellenáll a

vegyi igénybevételnek, ezáltal szükségtelenné válik a hűtőtorony falának munka- és költségigényes védőréteggel való bevonása.

Annak érdekében, hogy az SRB 85/35 jelzésű beton a gyakorlatban, építési körülmények között célszerűen feldolgozható és alkalmazható legyen, a laborban és az építkezés helyszínén egyaránt kiterjedt kísérletek folytak, különböző hőmérsékleti viszonyok mellett. Ez biztosította, hogy a hagyományos betonoknál jóval nehezebben kezelhető nagy teljesítményű betonból is kifogástalan műtárgy készülhessen.

Az RWE áramszolgáltató elégedettségét az is tükrözi, hogy használatban lévő és a terheléseknek gyakorlatban is ellenálló építmény tapasztalatait felhasználva jelenleg is további két hűtőtorony épül a németországi Neuradban.



7. ábra A hűtőtorony látképe

Forrás

- [1] Kleen E. Zusatzmittel für Hochleistungsbetone. Tiefbau H.7 (1999), S 414/415
- [2] JoachaimBudnik und Ulrich Starkmann: Der Naturzugkühlturm Niederaussem. Beton 49 (1999) H 10, S 584-553

* *

RENDEZVÉNYEK

Rendező: ÉTE Építéskivitelezési Szakosztály

Épület látogatás

GREGERSEN PALOTA, MÉRTÉK IRODAHÁZ

Az épületlátogatást vezeti:

Dr. Komjáthy Attila építész

Lajkó László építész

Helyszín: Budapest, IX. kerület

Lónyay u. 29.

Időpont: február 21. 14⁰⁰ óra

Információ: Alex Ágnes, telefon: 20/941-5107

* *

Konferencia és kiállítás

BETON NAPOK

A rendezvény a beton- és vasbetonépítés alábbi fő területeivel foglalkozik:

- kutatás, fejlesztés,
- közlekedési infrastruktúra,
- magasépítés,
- földalatti terek építése,
- épületfizika.

Helyszín: Ausztria, Bécs

Időpont: március 30-31.

További információ:

A konferencia részvételi díja 120 euró. A résztvevőt szervezi az UVATERV Rt., telefon: 1/371-4005, e-mail: 500@uvaterv.datanet.hu.

A konferencia hirdetőlapja, jelentkezési lapja, aktuális hírei megtalálhatók a cég honlapján: www.uvaterv.hu.

* *

Rendező: Konferencia Iroda Bt.

Konferencia és kiállítás, szakmai kirándulás

ÉPÍTMÉNYEINK VÉDELME 2006

Fő témák:

- hídépítések, felújítások, korrózióvédelem; beton-, vasbeton, fémszerkezetek építése, javítása; helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok, mérések,
- épületek építése, felújítása; pinceszigetelések; tetőszerkezetek; erkélyek, függőfolyosók,
- minőségellenőrzés,
- újdonságok, új technológiák.

A rendezvény második napján szakmai kirándulás lesz az épülő dunaújvárosi hídra.

Helyszín: Ráckeve, Savoyai kastély

Időpont: március 21-22.

További információ:

Németh Adrienn, telefonszám: 1/303-8928, honlap: www.konferenciairoda.hu

Szabályozás

„NE FOGJON SENKI KÖNNYELMŰEN...” a beton keverésihez *

Szerző: Boros Sándor

Mert Magyarországon, sőt Európában élünk, adunk el és vásárolunk betont. És mint annyi más terméknél, meg kell barátkoznunk a gyártói felelősséget előtérbe állító szemlélettel.

Az alapok

Két alapvető dokumentumra kell (újra) felhívnom a transzportbetonnal kapcsolatba kerülő kollégák figyelmét:

- A több mint egy éve érvényben lévő beton alapszabványra (MSZ 4798-1:2004 számmal, Beton 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon címmel). A továbbiakban „szabvány” névvel hivatkozok rá.
- A három éve érvényben lévő együttes miniszteri rendeletre (3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM jelzettel, Együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelés igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól címmel). A továbbiakban „rendelet” névvel hivatkozok rá.

Szállítói megfelelési nyilatkozat kell, a szállítólevél ma már nem elég!

A beton (transzportbeton, betonkeverék) csak szállítói megfelelési nyilatkozattal hozható forgalomba. Azaz a szállítólevél már nem elég! (Persze azért ez is elengedhetetlenül szükséges - hogy mi mindent kell, vagy lehet feltüntetni rajta, azt a szabvány 7.3 pontja írja le, adja meg.)

Kötelező, mint minden építési célú terméknél (lásd rendelet) a termékhez szállítói megfelelési nyilatkozatot adni. Hogy ennek milyen formai és tartalmi előírásokat kell kielégítenie, azt a rendelet mellékletében, a „2+” megfelelés igazolási módozatnál találhatjuk meg. Elméletileg a „4”-es módozat is felmerült Európa-szinten, de ilyen „előírt szabványos (és iparági) beton” Magyarországon nem lesz – szerintem.

Kissé „konyhanyelven” folytatva először a „2+” jelű megfelelés igazolási módozatról, pontosabban a gyártó feladatairól. Szemléletesen három lépcsős folyamatra kell gondolni.

Az első lépcső a kezdeti (típus) vizsgálat, amikor a szállítói megfelelési nyilatkozaton közölni kívánt tulajdonságok meglétét, „tudását” a műszaki specifikációban (a betonszabványban) leírt módon megvizsgálja, vagy megvizsgáltatja a gyártó (például nyomószilárdsági osztály, testsűrűség, legnagyobb szemcsenagyság, konzisztencia, fagyállóság, fagy-

olvasztósóállóság, vízzáróság vagy vízbehatolási mélység, kopásállóság stb.)



A második lépcső az üzemi gyártásellenőrzés megszervezése és folyamatos működtetése (legalább olyan részletességgel és gyakorisággal, ahogy ezt a szabvány leírja).

A harmadik és elengedhetetlen lépcső az üzemi gyártásellenőrzés értékelése, állandó felügyeltetése és tanúsítása egy erre kijelölt intézettel, szervezettel.

Az ilyen tanúsított, üzemi gyártásellenőrzését felügyelet alatt működtető gyártó adhatja ki a szállítói megfelelési nyilatkozatot. (Praktikusan akár a szállítólevél hátoldalára nyomtatva.)

Anyagi és erkölcsi hátrányok, ellehetetlenülés

Sötét jövő vár azokra, akik nem állnak be a sorba. A szabvány 10. pontjában a 96-97. oldalakon leírtakat egy-két elrettentő példával szemléltetném.

1. A vevő (felhasználó) akár minden mixer esetében ragaszkodhat az átadás-átvételi vizsgálathoz, nem tanúsított gyártó (betonkeverő) esetében. Ráadásul a gyártó költségére. De eltekintve a néhány tízezer forintos (fűt mintáknál néhány százezer forintos) vizsgálatoktól, sokkal nagyobb veszély, hogy nem, vagy csak részben utalja át (nagyobb vevőről lévén szó) a vevő a beton árát. Egy fagyállóság, vagy fagy-olvasztósóállóság vizsgálat legkorábban 28 nap múlva kezdhető és akár 50-60 napig is eltarthat. Tehát a 2-3-4 hónapig jogosan visszatartott pénz az igazi veszteség, veszély – még ha végül megfelelő is a vizsgálat eredménye.
2. Bármilyen, de különösen közpénzt is tartalmazó munka esetén, még ha sikerül is akár egy tendert megnyerni, egy kisebb-nagyobb munkát leszerződni a nem tanúsított gyártónak (mert a kiíró, beruházó, megrendelő sem tájékozott talán ezügyben), biztos lehet benne, hogy a vesztes, de tanúsított konkurens cég megtámadja a döntést, bejelent, feljelent stb.

Bármilyen fórum elé kerül aztán az ügy, már minden eldőlt. Csak a tanúsított cégnek lehet igaza.

* A Magyar Építéstechnika szaklapban megjelent cikk másodközlése

3. Bármelyik pillanatban ellenőrizheti a betonkeverőket (is) a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség. Kérdés: csatolják-e termékükhöz az előírt (lásd rendelet) szállítói megfelelőségi nyilatkozatot. És jogosultak-e erre, tanúsított gyártók-e?
Ha nem: büntetés, figyelmeztetés, visszaesőknél (utóellenőrzés esetén) akár a keverőtelep bezárása.

Előnyök

A tanúsított gyártó esetén a fentiekben felhozott példák ellenkezőre fordulnak. Sőt a beton szakma „tyúk-tojás” kérdése is egyszerűsödik.

Az alapeset, hogy kiderül: gyenge, nem megfelelő az elkészült szerkezet betonja (kisebb nyomószilárdsági osztály, repedezés, fagykarak jelei). Ki a hibás? A betonkeverő szállított ki gyengébb betont, vagy a kivitelező hibázott (elégtelen tömörítés, helytelen utókezelés stb.).

Ha tanúsított gyártóról van szó, első körben neki lesz igaza, az első körben ő támadhatatlan! (Lásd szabvány.)

Azaz a kivitelezőnek kell időt, pénzt és fáradságot nem kímélve bizonyítani, hogy mégis a betonkeverő a hibás. Utólag ez már nehéz, az egyértelmű utólagos bizonyítás pedig szinte lehetetlen...

De erre a védelemre csak a tanúsított betontelegek számíthatnak.

*

*



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Kht.

1113 Budapest, Diószegi út 37.
Levélcím: 1518 Budapest, Pf. 69.
Telefon: 372-6100 Fax: 386-8794
E-mail: info@emi.hu

Ne feledje
"Építési terméket építménybe
betervezni akkor szabad,
ha arra jóváhagyott
műszaki specifikáció van"
(3/2003.(I.25.)BM-GKM-KvVM
együttes rendelet)

Részleteket megtudhatja
honlapunkról:

www.emi.hu



Holcim Hungária Rt. Beton és Kavics Üzletág

Központi Vevőszolgálat

tel.: (1) 329-1080, fax: (1) 329-1094

1037 Budapest, Montevideo u. 2/C, II. lépcsőház, III. em.

BETONÜZEMEK

Rákospalotai Üzem

1151 Budapest
Károlyi Sándor u.
T: (1) 889-9323, 889-9325
Fax: (1) 889-9322

Kőbányai Üzem

1108 Budapest, Ökrös u.
T: (1) 431-8197, 431-8198
Fax: (1) 433-2998

Dél-Budai Üzem

2452 Ercsi
Cukorgyári út 1.
Tel.: (25) 505-562
Fax: (25) 505-563

Dunaharaszti Üzem

2330 Dunaharaszti
Jedlik Ányos u. 36.
T/F: (24) 537-350, 537-351

Pomázi Üzem

2013 Pomáz, Céhmaster u.
Tel.: (26) 525-337, 525-338
Fax: (26) 526-208

Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya
Szőlődomb u.
T: (34) 512-912, 512-913
Fax: (34) 512-911

Székesfehérvári Üzem

8000 Székesfehérvár
Takarodó út 8115/2. hrsz.
Tel.: (22) 501-709
Fax: (22) 501-215

Komáromi Üzem

2948 Kisigmánd, Újpuszta
Tel.: (34) 556-028
Fax: (34) 556-029

Győri Üzem

9028 Győr, Fehérvári út 75.
Tel.: (96) 516-072
Fax: (96) 516-071

Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.
T/F.: (95) 326-066

Fonyódi Üzem

8642 Fonyód, Vágóhid u. 21.
Tel.: (85) 560-394
Fax: (85) 560-395

Debreceni Üzem

4031 Debrecen, Házgyár u. 17.
Tel.: (52) 535-400, 535-401
Fax: (52) 535-401

Nyíregyházi Üzem

4400 Nyíregyháza
Tünde u. 18.
Tel.: (42) 461-115
Fax: (42) 461-115

KAVICSBÁNYÁK

Abdai Bánya

9151 Abda-Pillingerpuszta
T/F: (96) 350-888

Hejőpapi Bánya

3594 Hejőpapi
Külterület - 088 hrsz.
Tel.: (49) 703-003
Fax: (1) 398-6080

ÉRDEKELTSÉGEK

BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 215.
Tel.: (1) 205-6166
Fax: (1) 205-6176

Ferihegy-Beton Kft.

2220 Vecsés, Ferihegy II
T: (1) 295-2940, F: 292-2388

Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár
Barátság u. 16.
Tel.: (96) 578-370
Fax: (96) 578-370

Délbeton Kft.

6728 Szeged
Dorozsmai út 35.
Tel.: (62) 461-827
Fax: (62) 462-636

Csababeton Kft.

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.
T/F: (66) 441-288
5900 Orosháza, Szentesi út 31.
T/F: (68) 411-773

Szolnok-Mixer Kft.

5007 Szolnok, Piroskai út 7.
Tel.: (56) 421-233
Fax: (56) 414-539

KV-Transbeton Kft.

3704 Berente, Ipari út 2.
Tel.: (48) 510-010, 510-016
Fax: (48) 510-011
3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.
T/F: (46) 431-593

Szövetségi hírek

A Magyar Betonszövetség hírei



A betonos szakma bálját, az V. Télüző Betonos Bálunkat a Budai Várban levő Történelmi Múzeum BAROKK termében rendezzük meg.

A bál időpontja: **2006. március 4., szombat**

Szeretettel várjuk a betonos szakmában tevékenykedő munkatársakat.

Érdeklődni lehet a Magyar Betonszövetség irodájában a 06-1/204-18-66 telefonszámon, vagy az info@beton.hu e-mail címen.

* * *

A Magyar Betonszövetség az évi rendes közgyűlését 2006. február 24-én tartja.

A közgyűlés pontos helyszínét, valamint az előírt anyagokat tagjainknak közvetlenül levélben és e-mailben megküldjük.

* * *



A BAROKK csarnok

Szakmai konferenciánkat **2006. május 19-én** tervezük megtartani.

A konferencia címe:

A BETON TARTÓSSÁGA

Konferencia témák:

1. Az európai betonszabvány bevezetése, gyakorlati alkalmazása

- Az európai betonszabvány bevezetésének legfontosabb feladatai
- Transzportbetonok – bevezetés helyzete, körülmények, tapasztalatok
- Előregyártott betonok – bevezetés helyzete, körülmények, tapasztalatok

2. Magyarországi betonépítések tartóssági kérdései

- Út- és hidépítési betonok – egy projekten bemutatva
- Magas- és mélyépítési betonok – tapasztalatok, sajátosságok

3. A várható fejlődési irányok

- Cementgyártási tendenciák – igények és lehetőségek
- Az adalékszerek támasztotta lehetőségek és követelmények

Konferenciánkon kerülnek átadásra a 2006. évben adományozott Dombi József-díjak.

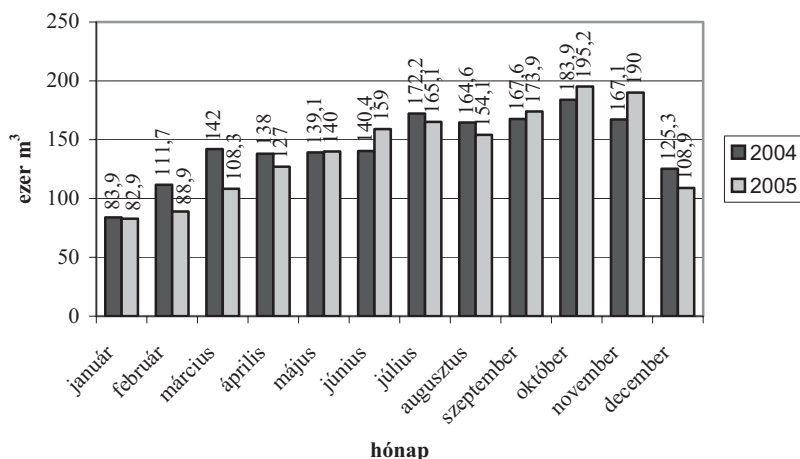
* * *

A Magyar Betonszövetség tagjainak összesített betontermelése

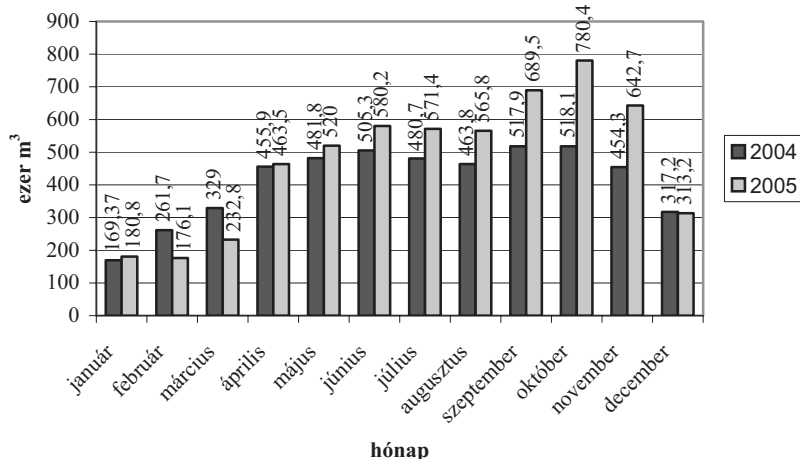
- országosan 2004-ben 4955,07 ezer m³, 2005-ben 5716,4 ezer m³ volt,
- Budapesten 2004-ben 1735,8 ezer m³, 2005-ben 1693,3 ezer m³ volt.

Szilvási András ügyvezető

Transzportbeton gyártás Budapesten, 2004/2005.



Transzportbeton gyártás országosan, 2004/2005.



Minőség és környezetvédelem, hatékony ellenőrzés mellett!



CEMKUT

Cementipari Kutató Fejlesztő Kft.

Forduljon hozzánk
bizalommal!

1034 Budapest, Bécsi út 122-124.
1300 Budapest, Pf. 230
Tel.: 388-3793, 388-4199

Fax: 368-2005
E-mail: cemkut@mcsz.hu
Internet: www.cemkut.hu



Tevékenységeink

- Cement, nyersanyagok, cement-kiegészítő anyagok, mész és mésztermékek, gipsz és gipsz kötőanyagok fizikai és kémiai vizsgálata.
- Habarcsok, betonok vizsgálata.
- Cementek betontechnológiai vizsgálata európai szabványok szerint.
- Beton-kiegészítő anyagok és adalékanyagok alkalmassági vizsgálata, betontermékek vizsgálata.

A Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) által NAT-1-1249/2004 számon akkreditált, a 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 077/2004 számon kijelölt, az Európai Gazdasági Térségre 1414 azonosító számon Brüsszelben bejegyzett vizsgálólaboratórium.



TREFIL ARBED



TWINCONE 1/50

HE 1/50 , 0,7/30

TABIX 1/45 , 1/50 , +1/60

WIREX 0,4X12,5 , 0,4X25

ACÉLHAJ

Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

TrefilARBED Bissen s. a.
Boite Postale 16
L - 7703 BISSEN
Tel. +352-835772-1
Fax. +352-835698

Eladás:

MG - STAHL Ker. Bt.
Szentmihályi út 7. III/11.
H - 1144 BUDAPEST
Tel. +06-1-2204716
Fax. +06-1-2204716

ARBED
GROUP

degussa.

creating essentials

A világ halad. Ne maradjunk le mi sem! Glenium®

A korszerű, nagy teljesítőképességű betonok előállítására ma már elképzelhetetlen nagy hatású folyósító adalékszerek alkalmazása nélkül. Az ilyen betonok készítése komoly kihívást jelent a munkában részt vevő minden szakember számára. A közös szakmai sikerhez mi a kiemelkedő minőségű Glenium termékcsaládunkkal és alkalmazási tapasztalatunkkal járulunk hozzá.



Széles választék • Helyszíni szaktanácsadás • Akkreditált laboratóriumi háttér




Degussa-Építőkémi Hungária Kft.

Központi iroda és raktár: 1222 Budapest, Háros u. 11. • Tel.: 226-0212 • Fax: 226-0218 • info@degussa-cc.hu

Területi iroda és raktár: 8900 Zalaegerszeg, 74-es út • Tel./fax: (92) 314-350 • zala.admin@degussa-cc.hu

www.degussa-cc.hu

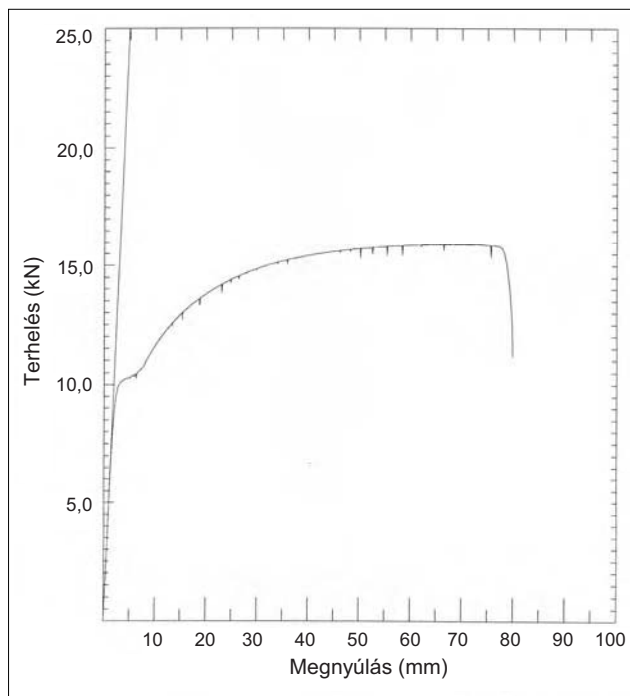
Fogalom-tár

-  Betonstahl (német)
-  Reinforcing steel (angol)
-  Acier pour béton (francia)

A melegen hengerelt betonacél {◀→Acélgártás termékei, Acélok széntartalma, Acélok jelölése} $\sigma - \varepsilon$ diagramjára jellemző a folyáshatár. Az 1. ábrán példát mutatunk be a melegen hengerelt betonacél húzó-kísérlet alatt felvett szakító diagramjára. A vízszintes tengelyen lévő (mért) $\Delta L = L - L_0$ [mm] megnyúlás értékekből az $\varepsilon = \Delta L/L_0$, illetve a diagramban történő ábrázoláshoz az $\varepsilon^{\circ} = 100 \cdot \Delta L/L_0$ fajlagos alakváltozás értékek, a függőleges tengelyen lévő (mért) F húzóerő értékekből az $\sigma = F/A$ [N/mm²] húzófeszültség értékek számíthatók ki. Az L a megnyúlt hossz, és L_0 a hossz mérés alaphosszának jele.

A kezdeti rugalmassági modulus értékét az origóból induló egyenes hajlásszögének iránytangense fejezi ki: $E_0 = \text{tg } \alpha = \sigma/\varepsilon$ [N/mm²], és ennek értéke melegen hengerelt betonacél esetén 205.000 – 210.000 N/mm²-re tehető, a szabályzatok 200.000 N/mm² értékkel számolnak.

Példaképpen számítsuk ki egy melegen hengerelt betonacél szilárdsági és alakváltozási jellemzőit, amelynek húzó-kísérlete során a következő adatokat mértük:



1. ábra Példa a melegen hengerelt betonacél szakító diagramjára

A próbapálca névleges átmérője:	$d_{\text{névl}} = 12 \text{ mm}$
A próbapálca tömege:	$M = 695 \text{ g}$
A próbapálca hossza:	$h = 801 \text{ mm}$
A próbapálca befogási hossza (a megnyúlás mérési alaphossza):	$L_0 = 400 \text{ mm}$
A felső folyáshatárhoz tartozó húzóerő:	$R_{e,\text{felső},\text{test},i} = 67,5 \text{ kN}$
A felső folyáshatárhoz tartozó megnyúlás:	$\Delta L_{\text{felső folyáshatár}} = 11 \text{ mm}$
Az alsó folyáshatárhoz tartozó megnyúlás:	$\Delta L_{\text{alsó folyáshatár}} = 17 \text{ mm}$
A szakítóerő:	$R_{m,\text{test},i} = 76,0 \text{ kN}$
A szakítószilárdsághoz tartozó megnyúlás:	$\Delta L_{\text{szakítószilárdság}} = 63 \text{ mm}$
A megnyúlás $5 \cdot d_{\text{névl}} = 60 \text{ mm}$ hosszön:	$\Delta L_{5-d} = 72,9 - 60,0 = 12,9 \text{ mm}$
Befűződött átmérő a szakadás helyén (kontrahált átmérő):	$d_{\text{kontrahált}} = 9,0 \text{ mm}$
Az acél testsűrűsége:	$\rho_{\text{acél}} = 7,85 \text{ g/cm}^3$

Számítási eredmények:

$$\text{A próbapálca helyettesítő keresztmetszeti területe: } A_0 = \frac{M}{\rho_{\text{acél}}} = \frac{695}{7,85 \cdot 80,1} = 1,105 \text{ cm}^2 = 110,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{A próbapálca helyettesítő átmérője: } d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_0}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 110,5}{3,14}} = 11,9 \text{ mm}$$

$$\text{Folyáshatár: } \sigma_{\text{folyáshatár}} = \frac{R_{e,\text{felső},\text{test},i}}{A_0} = \frac{67500}{110,5} = 610,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{A felső folyáshatárhoz tartozó fajlagos megnyúlás: } \varepsilon_{\text{felső folyáshatár}}^{\circ} = \frac{\Delta L_{\text{felső folyáshatár}}}{L_0} \cdot 100 = \frac{11}{400} \cdot 100 = 2,75 \%$$

Az alsó folyáshatárhoz tartozó fajlagos megnyúlás: $\varepsilon_{\text{alsó folyáshatár}} \% = \frac{\Delta L_{\text{alsó folyáshatár}}}{L_0} \cdot 100 = \frac{17}{400} \cdot 100 = 4,25 \%$

Szakítószilárdság: $\sigma_{\text{szakító}} = \frac{R_{m, \text{test}, i}}{A_0} = \frac{76000}{110,5} = 687,8 \text{ N/mm}^2$

Duktilitás (szívósság), a szakítóerő és a folyáshatárhoz tartozó erő hányadosa: $\frac{R_m}{R_e} = \frac{76,0}{67,5} = 1,13 > 1,08 \Leftarrow a \text{ B duktilitási osztály követelménye}$

A szakítószilárdsághoz tartozó fajlagos megnyúlás (szakadó nyúlás): $\varepsilon_{\text{szakítószilárdság}} \% = \frac{\Delta L_{\text{szakítószilárdság}}}{L_0} \cdot 100 = \frac{63}{400} \cdot 100 = 15,75 \%$

Fajlagos megnyúlás $5 \cdot d_{\text{névl}} = 5 \cdot d_{\text{névl}} = 5 \cdot 12 = 60 \text{ mm}$ hosszön: $\varepsilon_{5 \cdot d} \% = \frac{\Delta L_{5 \cdot d}}{60} \cdot 100 = \frac{12,9}{60} \cdot 100 = 21,50 \%$

Kontrakció: $Z \% = \frac{A_0 - A_{\text{kontrahált}}}{A_0} \cdot 100 = \frac{d_0^2 - d_{\text{kontrahált}}^2}{d_0^2} \cdot 100 = \frac{11,9^2 - 9,0^2}{11,9^2} \cdot 100 = 42,8 \%$

Értékelés: A betonacél megfelel az EN 10080 európai szabvány szerinti 500 B minőségi osztálynak.

Felhasznált irodalom:

[1] Balázs György: Építőanyagok és kémia. Tankönyvkiadó. Budapest, 1984.

[2] Palotás László: Fa – kő – fém – kötőanyagok. Mérnöki szerkezetek anyagtana, 2. kötet. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1979.

Jelmagyarázat:

{ ◀ } A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik korábbi számában található.

{ ▶ } A szócikk a BETON szakmai havilap valamelyik következő számában található.

Dr. Kausay Tibor
betonopu@axelero.hu
<http://www.betonopus.hu>



PLAN 31 Mérnök Kft.

1052 Budapest, Semmelweis u. 9.
Tel: 327-70-50, Fax: 327-70-51

Irodánk elsősorban ipari és kereskedelmi létesítmények tartószerkezeti tervezésével foglalkozik.

Statikus mérnökeink nagy gyakorlattal rendelkeznek előregyártott és monolit vasbeton szerkezetek tervezésében, építészmérnökeink engedélyezési és teljes kiviteli dokumentációk elkészítésében.



www.plan31.hu

RUFORM

BETONACÉL

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

E-mail: ruform@axelero.hu

Honlap: www.ruformbetonacel.hu

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

RUFORM

BETONACÉL

az egész országban!

Lapszemle

Betonos érdekeségek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóirat 2005. novemberi és decemberi számából

A löttbeton fontos tulajdonsága a kötési-szilárdulási idő. Igen elterjedt a különböző kötésyorsító-szilárdulásyorsító anyagok használata a löttbeton alkalmazásával. Egy belga és három német szerző ezzel kapcsolatos cikket írt [1]. Kétféle gyorsító anyagot használtak (alkáli-aluminátos és alkálimentes gyorsítót): a gyorsító-cement kompatibilitást vizsgálták és ultrahang-sebességi méréseket végeztek. Az impulzus terjedési sebességénél azt tapasztalták, hogy a kötésyorsító adagolása nélküli betonban kb. 30 perc után erősen gyorsult, de kötésyorsító alkalmazásával ilyen hatás nem volt mérhető. Az alkálitartalmú kötésyorsító hatása gyorsabb volt, mint az alkálimentesé a CEM I esetében, míg a CEM II esetén a helyzet fordított volt.

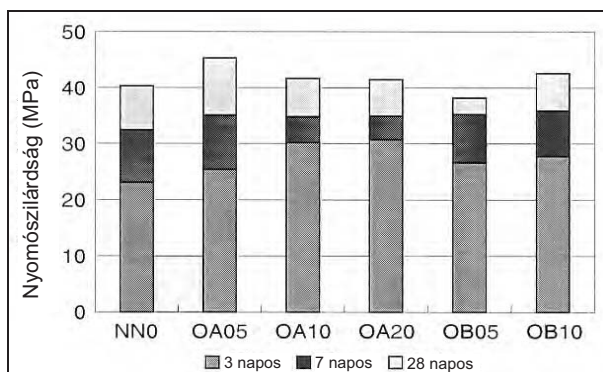
* * *

Újabbban egyre terjed a környezetre veszélyes anyagok cement-nyersanyagként való alkalmazása. Négy tajvani kutató különböző nehézfém-tartalmú iszapot (főleg galvanizálási hulladékot) használt cement gyártásához [2]. Kb. 15 %-ig az anyag alkalmas volt alternatív nyersanyagként. Kis adagolás esetében az alternatív anyag határozottan kedvező volt, de nagyobb mennyiség (>1,5 %) esetén már káros. A kis illékonyságú nehézfémek (pl. nitrogén, króm, réz) gyakorlatilag teljesen megkötődtek a cementben, és nem is voltak kioldhatóak.

* * *

Két amerikai kutató pár milliméteres eszközt fejlesztett ki, melyet betonba lehet ágyazni és mérni a beton bizonyos tulajdonságait [3]. Az új eszközt MEMS-nek (Micro Electro Mechanical System) nevezik, mellyel a friss beton tulajdonságait (kötés és szilárdulás) kívülről, elektronikusan mérik. Egyelőre a MEMS-et hőmérséklet, nedvességtartalom és a korai korban mérhető nyomófeszültség mérésére használták (ez azért fontos, mert ezzel a későbbi, beépített beton tulajdonságaira lehet következtetni).

* * *



1. ábra 3, 7 és 28 napos szilárdságok

Dél-koreai kutatók osztrigahéjat használtak finomszemű adalékanyagként [4]. Az osztrigahéj Koreában ipari hulladéknak számít, mely hatalmas halmokban áll az osztrigafeldolgozó üzemekben. Megvizsgálták az őrlött osztrigahéj max. 20 tömeg%-ig való alkalmazását, valamint a finomsági modulust. A kötési idő nem változik, a 28 napos szilárdság változatlan vagy kissé nő az osztrigahéj hatására. A rugalmassági modulus csökken, hiszen az osztrigahéj rugalmassága kisebb, mint a homoké. Az 1. ábrán a 3, 7 és 28 napos szilárdságokat látjuk, különböző arányú keverékek esetében.

* * *

A cement krómtartalma súlyos bőrbetegséget okoz a kőműveseknél. Az alacsony krómtartalom betartása különösen akkor okoz gondot, ha krómtartamú ipari hulladékot használnak a cement gyártása során. Egészségügyi hatása csak a hatvegyértékű krómnak van, mert ennek számos, vízben oldható vegyülete van (pl. K_2CrO_4). Két kanadai kutató a Cr^{VI} immobilizációját tanulmányozta normál cement és kohósalakcement esetében, részben krómmegkötés, részben pórusoldat-elemzés segítségével [5]. Azt találták, hogy mindkettő megköti a Cr^{VI} tartalmat: a salakcement hatásosabb volt kis, a normál portlandcement a nagy kiindulási Cr^{VI} tartalom esetében. A pórusoldat-elemzés azt mutatta, hogy a salakcement a Cr^{VI} 92 %-át, a normál portlandcement 87 %-át kötötte meg.

Felhasznált irodalom:

- [1] DeBelie, N. – Grosse, C.U. – Kurz, J. – Reinhardt, H.W.: Ultrasound monitoring of the influence of different accelerating admixtures and cement types for shotcrete on setting and hardening behaviour. CCR 35 [11] 2087-2094 (2005)
- [2] Shih, P.H. – Chang, J.E. – Lu, H.C. – Chiang, L.C.: Reuse of heavy metal-containing sludges in cement production. CCR 35 [11] 2110-2115 (2005)
- [3] Saafi, M. – Romine, P.: Preliminary evaluation of MEMS devices for early age concrete property monitoring. CCR 35 [11] 2158-2164 (2005)
- [4] Yang, E.I. – Yi, S.T. – Leem, Y.M.: Effect of oyster shell for fine aggregate on concrete characteristics: Part. I. Fundamental properties. CCR 35 [11] 2175-2182 (2005)
- [5] Lafortest, G. – Duchesne, J.: Immobilization of chromium (VI) evaluated by binding isotherms for ground granulated blast furnace slag and ordinary Portland cement. CCR 35 [12] 2322-2332 (2005)

Dr. Tamás Ferenc

Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék
E-mail: tamasf@almos.vein.hu

FORM + TEST PRÜFSYSTEME HUNGARY KFT.

Cím: 1056 Budapest, Havas utca 2.
E-mail: becseyco@hu.inter.net

Fax: +36 1 240 4449
Honlap: www.formtest.de



Betonkocka törőgépet már 2 555 000.- forinttól
- az új európai szabványoknak megfelelően
- magyar nyelvű szoftverrel
- 1200 kN, 2000 kN, 3000 kN kivitelben

**Beton, cement, habarcs
anyagvizsgáló berendezések**

Termékeink és szolgáltatásaink

- Egyedi igényeket kielégítve megtervezzük és berendezzük anyagvizsgáló laborját
- Magyar nyelvű és fejlesztésű szoftverrel felszerelt nyomó- és hajlítógépek
- Schmidt-kalapács minden típusa
- Szerelés, karbantartás

Eladás:

Becsey Péter, 30/337-3091

Karbantartás:

Becsey János, 30/241-0113

MINŐSÉG EGY KÉZBŐL

SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS**



Tevékenységi körünk:

- hidak, mélyépítési szerkezetek, műtárgyak,
- magasépítési szerkezetek,
- utak tervezése
- szaktanácsadás,
- szakvélemények elkészítése



Cím: 1031 Budapest, Nimród u. 7.
Telefon: (36)-1-368-9107
240-5072
Internet: www.specialterv.hu

MELYÉPÍTŐ TÜKÖRKÉP MAGAZIN

Előfizetési AKCIÓ!
6 lapszám ára 4000 Ft

ÁRA: 805 Ft

1036 Budapest, Pacsirtamező u. 41.
Telefon: 06-1/388-8175 Fax: 06-1/388-8176
E-mail: melyepitotukorkep@axelero.hu

A SZAKMA LAPJA

Kutatás-fejlesztés

A PRORECA-H pernye töltőanyagú keverék munkahelyi kipróbálásának tapasztalatai

A COLAS Hungária Technológiai Igazgatóság menetrendet dolgozott ki a PRORECA Franciaországban már szabadalmaztatott eljárás hazai bevezetésére. A PRORECA 90-95 % hőerőművi pernyét, 5-10 % cementet tartalmazó keverék, melyet víz és 0,5 % kötőgyorsító adalékszer, plasztifikálószer hozzáadásával önterülővé tesznek.

Szakvélemények, laboratóriumi vizsgálatok – az ALTERRA Labor meghatározó részvételével – alapján a termék 2005 májusában 58/2005 számon Építőipari Műszaki Engedélyt (ÉME) kapott. A keverék magyar elnevezése: "PRORECA-H pernye töltőanyagú öntömörödő keverék".

Az ÉME-engedély birtokában a következő feladat az volt, hogy nagyüzemi gyártási feltételek mellett aránylag nagyobb mennyiségben gyártsunk és dolgozzunk be PRORECA-H-t az ALTERRA Kft. valamelyik közműépítési munkáján.

A választás a Hasznoson épülő szennyvízcsatorna építésére esett. Az EGUT salgótarjáni telephelyén működő folytonkeverő berendezés alkalmasnak mutatkozott a PRORECA-H keverésére. A pernye szállítása a lőrinci erőmű melletti pernyehányóból történt.

A beépítést 2005. november 10-re terveztük. Előző nap a COLAS Hungária laboratóriumainak munkatársai közös összefogással próbakeverésen vettek részt, ahol beállították a pernye, a cement és a víz adagolását a recepturának megfelelően.

November 10-én 9 órakor a DEBMUT, az EGUT, az ALTERRA és a COLAS Hungária Technológiai Igazgatóság érdeklődő műszaki dolgozói jelenlétében elkezdődött a PRORECA-H keverése. Az önterülő, öntömörödő anyagot 3 mixer gépkocsi szállította a hasznosi Vár utcában lévő közmű-árokhoz, ahol a 2,5 méter mélyen fektetett szennyvízcsatorna csőzónája feletti visszatöltés készült, 25 m hosszán. Összesen 45 m³ töltőanyag délután

A pernye

A pernye a szénportüzelésű erőművek füstgázából a porszerű részecskék elektrosztatikus vagy mechanikus leválasztásából nyert anyag. A pernyét származásuk (lignit, barnaszén, kőszén), kinyerési módjuk (filter, ciklon stb.), aktivitásuk és kémiai összetételük szerint osztályozzuk.

A hazai pernyét két fő csoportra osztjuk:

- savanyú pernyék, melyek SiO₂ tartalma 45-60 %, CaO tartalma 15 % alatti,
- bázikus pernyék, melyek SiO₂ tartalma 20-25 %, CaO tartalma 30-40 %.

A bázikus pernyék hidraulikus kötőképességgel rendelkeznek, a savanyú pernyét mész hozzáadásával lehet aktiválni.

A hazai pernyék néhány jellemzőjét tünteti fel az 1. táblázat.

Erőmű	Halmazsűrűség t/m ³	SiO ₂ %	CaO %	pH	Minősítés
Gyöngyösvisonta	0,54-0,67	56-60	5-7	6-7	savanyú
Tiszaújváros	0,59-0,68	55-60	3-7	6-7	savanyú
Pécs	0,69-0,94	50-56	1-4	6,9-7,6	savanyú
Kazincbarcika	0,61-0,88	49-55	5-10	7,4-8,8	savanyú
Bánhida	0,80-0,90	45-51	8-15	10,9-12,0	savanyú
Gyöngyösv. zagy	0,55-0,70	45-52	8-12	7,9-8,1	savanyú
Oroszlány	0,87-0,95	41-48	9-14	11,0-12,2	savanyú
Dorog	0,56-0,87	43-51	6-9	10,3	savanyú
Inota	0,60-0,81	18-32	32-34	12,2	bázikus
Ajka	0,58-0,86	19-25	35-43	12,4	bázikus

A pernye a táblázatban feltüntetett összetevőkön kívül egyéb ásványokat is tartalmaz, de a felhasználás szempontjából döntő a szilikát- és a mésztartalom.

Hazánkban évente mintegy négymillió tonna pernye és salak keletkezik, amelyből 3,5 millió tonnát tesz ki az elektrofilterekben leválasztott finom pernye. Mivel több mint 20 éven keresztül szinte egyáltalában nem hasznosították ezt az ipari mellékterméket, jelenleg az ország különböző részein több mint 100 millió tonnányi depóniák foglalnak el mezőgazdaságilag értékes területeket.

A lassan újra meginduló másodlagos nyersanyag felhasználás igazi megtakarításai az ökoszisztéma szolgáltatások és a táji erőforrások megóvása, a tájrombolások magakadályozása területén jelentkeznek. Amikor nem kell új bányákat nyitni, akkor nem kell a természet egyensúlyát sem megbontani, amellyel védjük felszíni és felszín alatti vizeinket, termőföldjeinket, az élőlények sokféleségét, élőhelyeik háborítatlanságát. Ezáltal megőrizhetjük tájaink szépségét, tiszta levegőjét és történelmi hagyományait. Ugyanezek a hatások érhetők el, ha a zagyterek területét a természetnek és a gazdaságnak visszaadjuk.



1. ábra A pernye felrakása a tárolóbunkerbe



2. ábra A folytonkeverő berendezés



3. ábra Az első ürités

3 órára került beépítésre a gondosan előkészített munkaárókba.

A feladat végrehajtását nehezítette a reggeli $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti hőmérséklet, valamint az a tény, hogy a keverőgép meredek szállítoszalagja csak földnedves konzisztencia kiadását tette lehetővé, így a víz utólagos mixerbe adása sok időt vett el. Ezt a problémát úgy próbáltuk orvosolni, hogy a mixerek már előre a puttonyukba adagolt, megadott mennyiségű vízzel érkeztek a keverőtelepre. A konzisztencia mérése minden mixernél elengedhetetlen. További problémát jelentett a pernye egyenletes adagolása, mivel a tárolóbunker rácsán, illetve az alsó szűkülő részén a pernye könnyen átboltozódott. Ugyanígy a mixer kocsi tölcésére is gyakran eldugult. Ezeket a problémákat csak emberi erővel lehetett orvosolni.

Végeredményben a PRORECA-H sikeresen debütált, melyet a mérések is alátámasztanak. A hidegre fordult időjárás ellenére ($-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$) már 2-3 nap után úgy a tárcsás teherbírás ($E_2 = 30\text{-}60\text{ N/mm}^2$), mint a szilárdság ($0,13\text{-}0,18\text{ N/mm}^2$) vizsgálatok eredményei lehetővé teszik az út teljes helyreállítását.

*Oláh Ferenc laboratóriumvezető
ALTERRA Építőipari Kft.*



4. ábra A PRORECA területe a közműárókban



5. ábra Az utolsó ürités



www.strongrocla.hu
ertekezes@strongrocla.hu
 Tel.: (24) 521-801, Fax: (24) 521-815

Szerkezetépítés



Mélyépítés



Lakásépítés



Hálózatépítés



**A mélyépítéstől a magasépítésig.
 A családi ház építésétől az ipari
 beruházásig.**

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A 135/2005. kormányrendelet értelmében a 10 millió forint kivitelezési értéket meghaladó építkezések esetén bejelentési kötelezettség terheli az építtetőket, valamint az elsőfokú építésügyi hatóságokat az APEH felé. A rendelet célja a feketegazdaság, az illegális foglalkoztatás elleni fellépés.



A rendelet szabályai minden építtetőre kiterjednek, tehát a gazdasági társaságokra éppúgy, mint a magánszemélyekre. A bejelentést a megfelelő adatlap kitöltésével, írásos formában, a kivitelezés megkezdése előtt nyolc nappal kell teljesíteni. A kivitelezési érték közbeszerzési eljárás esetén az elfogadott ajánlati érték, egyéb esetben pedig az összesített anyag- és munkadíj költség.

Vietnamban egy új hidat - Binh-híd - építenek a Cam folyó felett Haiphong felszabadításának 50. évfordulója alkalmából. A ferdekábeles híd a folyót 1347 méteres hosszal és 22,5 méteres szélességgel íveli át. Az öszvér szerkezetnek négy forgalmi és két gyalogos sávja lesz.

Az ábrán a két 102 méter magas A-pilon építése látható. A pilonok keresztmetszeti mérete 3,00 x 3,50 méter.

