

SZAKMAI HAVILAP
2007. MÁJUS
XV. ÉVF. 5. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON



MUREXIN

Építőanyagok

A Murexin betonfelújítási rendszer

- időtálló
- sokrétű
- esztétikus

Ferrosave betonacél védőszer

Tapadásjavító habarcs

Betonjavító habarcs 0/4

Durva betonjavító habarcs

Finom betonjavító habarcs

Betonglett BS

Betonglett BK

MUREXIN Kft.

1103 Budapest
Noszlopy u. 2.
Tel.: 06-1 262 6000
www.murexin.hu

MUREXIN

- Az Építő Erő -

TARTALOMJEGYZÉK

3 A paksi KKÁT II. ütem vasbeton szerkezetének építése

DR. NEHME, SALEM GEORGES - DR. BALÁZS GYÖRGY - TÓTH ZOLTÁN - SZÁRAZ LÁSZLÓ

A Paksi Atomerőmű hazánk egyetlen atomerőműve. A kiégett fűtőelem kötegeket öt éves pihentetés után biztonságos szállítókonténerekbe rakták és korábban a Szovjetunióba, majd Oroszországba szállították. E szállítás bizonytalansága miatt lett tervezve 50 évre az átmeneti fűtőelem tároló (Kiegyezett Kazetták Átmeneti Tárolója).

Minden vonatkozásban az elsődleges szempont a biztonság. Ezért körültekintőnek kell lennie a betontechnológiának és az építéstechnológiának.

8 Betonos érdekességek a CCR folyóirat 2007. januári-februári számából

DR. TAMÁS FERENC

10 Épületek földrengésállósága, különös tekintettel a panelos szerkezetekre

DR. GILYÉN JENŐ

16 A Magyar Betonszövetség hírei

SZILVÁSI ANDRÁS

20 Beszámoló a II. Nemzetközi Betonút Szimpóziumról

KISKOVÁCS ETELKA

13, 17, 22 Hírek, információk

23 Könyvjelző

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

◆ BASF ÉPÍTŐKÉMIA KFT. (13.) ◆ BETONFLOOR KFT. (19.)

◆ BETONMIX KFT. (9., 18.) ◆ CEMKUT KFT. (9.)

◆ COMPLEXLAB KFT. (18.) ◆ ELSŐ BETON KFT. (14.)

◆ EUROMIXER KFT. (19.) ◆ ÉMI KHT. (18.) ◆ FORM + TEST KFT. (14.)

◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. (23.) ◆ MAÉPTESZT KFT. (19.)

◆ MG-STAHl BT. (19.) ◆ MUREXIN KFT. (1.)

◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (9.)

◆ RUFORM BT. (9.) ◆ SIKÁ HUNGÁRIA KFT. (24.)

◆ SW UMWELTECHNIK KFT. (15.) ◆ TIGON KFT. (23.)

KLUBTAGJAINK

◆ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.

◆ BASF ÉPÍTŐKÉMIA KFT. ◆ BETON-FLOOR KFT. ◆ BETONMIX KFT. ◆ BETONPLASZTIKA KFT. ◆ BVM ÉPELEM KFT.

◆ CEMKUT KFT. ◆ COMPLEXLAB KFT.

◆ DANUBIUSBETON KFT. ◆ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ◆ ELSŐ BETON KFT.

◆ ÉMI KHT. ◆ FORM + TEST HUNGARY KFT.

◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT.

◆ KARL-KER KFT. ◆ MAÉPTESZT KFT.

◆ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG

◆ MAPEI KFT. ◆ MC-BAUCHEMIE KFT.

◆ MG-STAHl BT. ◆ MUREXIN KFT.

◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ◆ RUFORM BT.

◆ SIKÁ HUNGÁRIA KFT. ◆ STRABAG ZRT.

FRISSEBETON ◆ SW UMWELTECHNIK MAGYARORSZÁG KFT.

◆ TBG HUNGÁRIA-BETON KFT.

◆ TECWILL OY. ◆ TIGON KFT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen:

112 000, 224 000, 448 000 Ft és 5, 10, 20

újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 13 450 Ft;

1/2 oldal 26 150 Ft; 1 oldal 50 850 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 136 200 Ft;

B II borító 1 oldal 122 400 Ft;

B III borító 1 oldal 110 000 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 65 700 Ft;

B IV borító 1 oldal 122 400 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 2300 Ft, egy évre 4600 Ft.

Egy példány ára: 460 Ft.

BETON szakmai havilap

2007. május, XV. évf. 5. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar

Cementipari Szövetség, www.mcsz.hu

1034 Budapest, Bécsi út 120.

telefon: 250-1629, fax: 368-7628

Felelős kiadó: Skene Richard

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

(tel.: 30/267-8544)

Tördelő szerkesztő: 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.betonnet.hu



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

A paksi KKÁT II. ütem vasbeton szerkezetének építése

DR. NEHME, SALEM GEORGES - DR. BALÁZS GYÖRGY - TÓTH ZOLTÁN - SZÁRAZ LÁSZLÓ

A Paksi Atomerőmű hazánk egyetlen atomerőműve. A kiégett fűtőelem kötegeket öt éves pihentetés után biztonságos szállítókonténerekbe rakták és korábban a Szovjetunióba, majd Oroszországba szállították. E szállítás bizonytalansága miatt lett tervezve 50 évre az átmeneti fűtőelem tároló (Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolója).

Minden vonatkozásban az elsődleges szempont a biztonság. Ezért körültekintően kell lennie a betontechnológiának és az építéstechnológiának.

Kulcsszavak: atomerőmű, betontechnológia, tömegbeton

1. Előzmények

A Paksi Atomerőmű fűtőanyaga urándioxid, amelyből a reaktorban egyszerre 42 tonnát helyeznek el fűtőelem kazettákban. A kiégett fűtőelem kazettákat a reaktor melletti pihentető-medencében, víz alatt tárolják. Ekkor már nem keletkezik bennük nukleáris láncreakció, csak a radioaktív bomlások miatt jelentős a hőfejlődés (Tószegi, 1997).

Az öt éves vizes tárolás folyamán a hőfejlődés mérséklése lehetővé teszi (60-70 °C) a levegővel való hőelvonást. Ugyanis világviszonylatban az a nézet alakult ki, hogy az atomerőművekkel rendelkező országok maguk helyezték el atomhulladékaikat, lehetőleg az erőmű területén.

Mindezekre tekintettel a Paksi Atomerőmű Rt. (ma Zrt.) a folyamatos üzemeltetés biztosítására egy 50 éves élettartamra tervezett átmeneti kiégett kazetta tároló felépítését határozta el az erőmű mellett, az üzem területén. Jelenlegi beruházó, üzemeltető, illetve az engedélyes már a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság (RHK Kht.), beruházási igazgatója Dr. Frigyesi Ferenc.

Az átmeneti szó azt jelenti, hogy ez idő alatt a kiégett üzemanyag kazetták végleges tárolásáról gondoskodni kell, mert az üzemanyag még ezután is radioaktív sugárzás

elleni védelmet igényel. (Végleges tároló még a világon sehol sem működik.)

A Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT) II. ütem vasbeton szerkezetének kivitelezését a VEGYÉPSZER Zrt. nyerte el.

A moduláris kamrás száraz tároló a VVER típusú reaktorok kiégett fűtőanyagának 50 éves tárolására készült.

Az építés I. üteméhez a fogadó épület és a három tároló épület (modul) tartozik, amelyek szeizmikus hézagokkal csatlakoznak egymáshoz. Eből az első fázisban a fogadó épületet és az első tároló épületet építették meg.

Az építkezés I. ütem 1. fázisát ez képezte, a kivitelezési munkálatok ezzel indultak el 1995. év márci-

usában. Akkor a vállalat az Építőanyagok Tanszékét bízta meg a létesítmény betonozási technológiájának (saját) minőségellenőrzésével. A beton- és építéstechnológiai utasítást dr. Balázs György egyetemi tanár és dr. Zsigovics István adjunktus készítette. A minőségellenőrzésre a Tanszék alábbi teamet hozta létre: dr. Arany Piroska adjunktus, dr. Salem Georges Nehme adjunktus, Mikes István és Péter József építőanyag-ipari technikus.

A KKÁT I. ütem vasbeton szerkezetei építéséhez használt betontechnológiai utasítás és műszaki követelményrendszer bevált. Módosítására az új EU- szabványok kötelező használata miatt volt szükség.

2005-ben a VEGYÉPSZER Zrt. megrendelte a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékétől a paksi Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT), II. ütem vasbeton szerkezetének építéséhez a betontechnológiát. Ehhez a Betontechnológiai Utasítást Dr. Salem Georges Nehme és Dr. Balázs György készítette.

Az utasítás az MSZ 4798-1:2004 számú új beton szabvány figyelembevételével készült. A betontechnológiai utasítás a következőket tartalmazta:

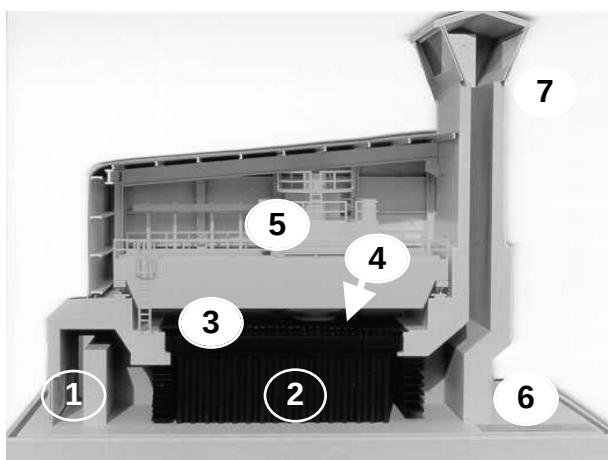
- az alaplemez és vastagfalú szerkezetek betonja,
- a betöltő fedélzet kitöltő betonja,
- öntömörödő beton alkalmazása,
- előregyártott kollimátorok betonozása,
- műszaki követelményrendszer.

2. A tároló épület kialakítása

A tároló építész és tartószerkezeti kiviteli terveit a VEGYÉPSZER Zrt. alvállalkozójaként a PI-HUN Kft. készítette. A tervezést az RHK Kht. generáltervezőjeként a SOM System Kft. (Tóth Zoltán építész szakági referens irányításával) felügyelte.

A tároló épület 5 kamrás, rendkívül merev vasbeton doboz szerkezet.

A méretezés során figye-



- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Levegő belépés (beszívó nyílások) | 4. Biztonsági burkolat |
| 2. Üzemanyag kazetták tároló csövei | 5. Üzemanyag átrakó gép |
| 3. Sugárvédő záródugók | 6. Vasbeton épületszerkezet |
| | 7. Levegő kilépés (kürtő lefedés) |

1. ábra Keresztmetszet az épületről

lembe vett rendkívüli terhek és hatások, ill. ezek ACI 349 szerinti kombinációi :

- 1) szél (10.000 éves gyakoriságú, $w_t=48,8$ m/s),
- 2) környezeti hőmérséklet (-30,3 és +39 °C),
- 3) áradás (10.000 éves gyakoriságú, max. árvízszint: 96,36 m B.f.),
- 4) hőteher (1,5 kN/m²),
- 5) maximális méretezési földrengés: 0,35 g talpponti gyorsulás, ami az MSK szerint 8-9 erősségű földrengésnek felel meg,
- 6) a tárolókamrák határoló falait terhelő (max. 100 °C) egyenletes és egyenlőtlen hőmérsékletváltozásból származó erők és nyomatók.

Az alaplemez 1,5 m vastagságú.

A sálapal a felmenő falak alatt konzolosan túlnyúlik. Az alaplemez alatt - alulról felfelé - 7 cm vastag szerelőbeton, azon 30 cm vastag vasalt szigetelés aljzatbeton van. Erre került a kétrétegű CARBOFOL szigetelés, majd a 13 cm vastag szigetelést védő beton, amely egyben az 1,5 m vastag alaplemez szerelőbetonja is.

A vasbeton alaplemez együtdolgozását a szigetelőrétegekkel földrengés esetén, ún. nyírócsövekkel kellett biztosítani. Ezeknél a szigetelést ki kellett vágni és szorítópereces kötéssel kellett a szigetelés folyamatosságát biztosítani.

A szigetelő lemezt az alaplemez körül készített szigetelést tartó falra hajlították fel, így vezetve fel a szigetelést a terepszintig.

A teherhordó, ill. térelhatároló falak monolit vasbeton szerkezetűek. A határoló falak vastagsága 1,50-1,80 m. Erre sugárvédelmi szempontból van szükség.

A tároló kamrák egyenként 450 db kiégett üzemanyag kazetta tárolására alkalmasak. A kiégett kazetták tárolócsövekbe kerülnek, amelyeket az alaplemez felső síkjában beépített acéllemezekre állítják. A kamrák földemét azonos méretű acélszerkezetű dobozból alakították ki, rajtuk a kiégett fűtő elemet tartalmazó tárolócsövek átvezetésére kör alakú nyílást hagyva. Ezt betöltő fedélzetnek nevezik. A be-

tonkitöltés számára nyílások készültek és ezeken keresztül a betöltő-fedélzetet üledéskímés betonnal töltötték ki.

A betöltő-fedélzeti elemek felett - a környező vasbeton szerkezetek +4,87 m síkjában (a ±0,00 szint az alaplemez felső síkja) - kiemelhető, acél oszlopokra állított, hatszög alakú járólapok alkotják a betöltőcsarnok padlószintjét.

3. A betonnal szemben támasztott követelmények a vastagfalú szerkezetekhez

3.1. Vastagfalú szerkezetek betonozási veszélyei

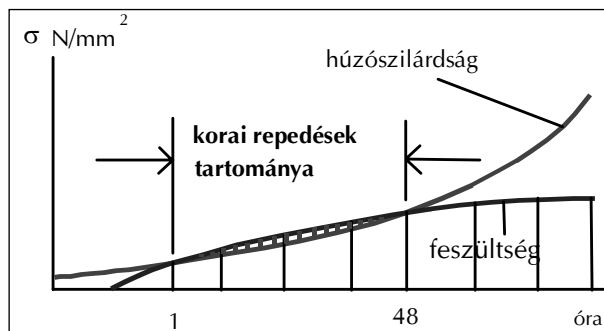
Az épített vasbeton-szerkezetek vastagfalúnak számíthatók, mivel bennük az egyenlőtlen hőmérsékleteloszlásból (2. ábra) származó húzófeszültség nagyobb lehetett volna, mint a beton saját húzószilárdsága. Ekkor kéregrepedések keletkezhetnek, továbbá a fal és az alaplemez hőmérséklete közötti különbségek miatt a falban átmenő repedések alakulhatnak ki.

3.1.1. Az alaplemez és a kéregrepedések megelőzésének módjai

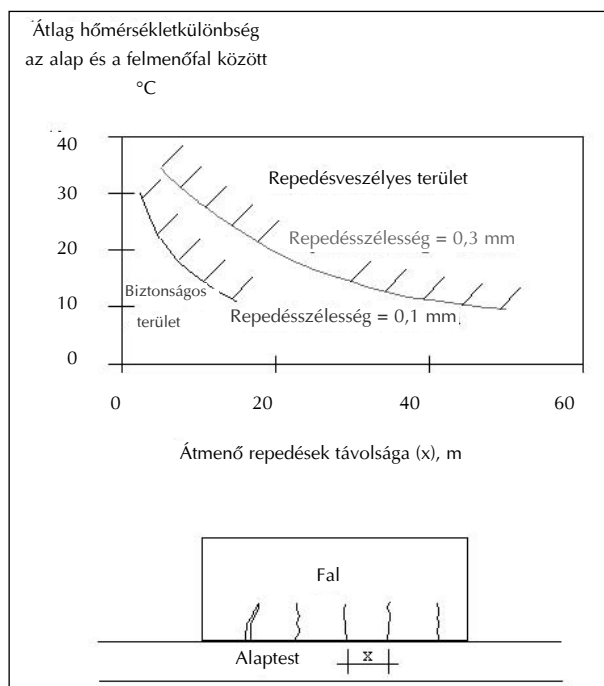
- a) Az alaplemez és a földem szabadon maradó vízszintes felületeit a gyors kihűléstől és a zsugorodási repedéseket elősegítő gyors párolgástól, olyan hőszigetelő réteggel kellett védeni, amelynek a hőszigetelő képessége kb. a faszaluzatával egyezik

meg (pl. 2 PVC fólia közötti Terfil szigetelés). Ezt a hőszigetelő-párazáró réteget a beton felületére lehetőség szerint azonnal el kellett helyezni.

- b) Függőleges falfelületek nagytáblás zsaluzata egyben bizonyos



2. ábra A húzószilárdság és a cement kötése következtében fellépő feszültség közötti kapcsolatot vázlatos ábrázolása



3. ábra Segédlet a zömök méretének meghatározásához



4. ábra Vasszerelés részlete

mértékig hőszigetelő és párazáró. A kizsaluzás időpontjának a megválasztásával lehetett a betonban lévő hőmérséklet-különbséget befolyásolni. Ezért volt szükség hőmérséklet-mérésre.

3.1.2. Az átmenő repedések megelőzési módjai

Az átmenő repedéseket a következőképpen kellett megelőzni:

- a) Az egybeépített falszakaszok hosszának a mérséklésével;
- b) Az alaplemez betonozásánál függőleges munkahézagok beiktatásával.

Az egybeépített falszakaszok hosszát a 3. ábra alapján lehetett megválasztani, az alaptest és a felmenő fal várható átlagos hőmérséklet-különbségének megfelelően.

Az egybeépített falszakaszok hossza a nyári időben (induláskor) 7-9 m volt, amelyet a kezdeti hőmérsékletmérési tapasztalatok alapján - az éghajlati viszonyokhoz igazodva - a BU szerzői módosítottak.

Betonozni +5 °C és +25 °C hőmérsékleti határok között szabad. A mértékadó hőmérséklet (T_m) a következő képletből számítandó:

$$T_m = \frac{2T_b + T_1}{3}$$

ahol T_b a bedolgozott frissbeton hőmérséklete, °C,

T_1 a várható napi középhőmérséklet, illetve az előző napi tényleges átlaghőmérséklet (árnyékban mért legnagyobb és legkisebb hőmérséklet átlaga).

A tervező által előírt betonjel: C28-32/KK volt, ezt a betonjelet C30/37-XC3-XF1-XV2 (H) 32, 16, 8 (d_{max})-F2 (betongyárban) F3 (helyszínen)-ra módosítottuk. A régi S54 jelű 350 pc helyett CEM I 32,5 RS használatát javasoltuk a hidratációhő csökkentése érdekében.

3.2. Követelmények

A betontechnológiai utasítás szerint a beton szilárdságát 150 mm élhosszúságú kockán vizsgálva akkor kellett megfelelőnek tekinteni, ha kielégíti az alábbi 3 követelményt:

- 1) A próbatestek testsűrűsége légszáraz állapotban legfeljebb 2 %-kal térhet el az átlagértéktől,

A próbatestek végig vízben tárolva

$$2) f_{cm, cube} \geq f_{ck, cube} + 1,48 \cdot \sigma; f_{ck, cube} = 37 \text{ N/mm}^2 \text{ és,}$$

$$3) f_{ci, cube} \geq f_{ck, cube} - 4 = 33 \text{ N/mm}^2$$

vegyesen tárolva

$$2) f_{cm, cube} \geq f_{ck, cube} + 1,48 \cdot \sigma; f_{ck, cube} = 37 \cdot 1,087 = 40,22 \text{ N/mm}^2 \text{ és,}$$

$$3) f_{ci, cube} \geq f_{ck, cube} - 4 = 36,22 \text{ N/mm}^2.$$

Legalább napi egy szilárdsági vizsgálatot kellett végezni az egy napon bedolgozott beton (betonfajtánként)

minden megkezdett 150 m³-éhez. Szilárdsági vizsgálaton a véletlen próbavétel elve alapján kiválasztott 6 különböző szállítóeszközből vett betonból készített 15 cm élhosszúságú kocka vizsgálata értendő.

A betontechnológiai utasítás további betonjellemzőnek az alábbiakat írta még elő:

- A frissbeton konzisztenciája területtel mérve - szállítás közben - 350-410 mm, folyósító adalékszerrel a bedolgozás előtt 420-480 mm,
- A frissbeton testsűrűsége min. 2350 kg/m³ legyen. Légszáraz testsűrűség 28 napos korban (150 mm-es kockán vizsgálva) legalább 2100 kg/m³.

A frissbeton konzisztencia-mérőszámát a kezdeti tapasztalatok után folyósító adalékszerrel 46-50 cm-re módosítottuk és d_{max} változását 32-ről 16-ra vagy 8 -ra a sűrű vaszereléssel helyeken, a bedolgozási hibák elkerülésére. A vastag falak ellenére a vasalás 260 kg/m³, amely különösen a toldások helyén nagyon sűrű volt.

A betonösszetételt előkísérletekkel határoztuk meg:

Víz/cement tényező: 0,405

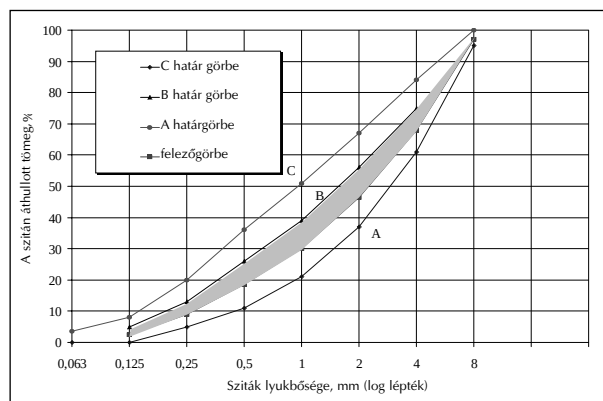
Tervezett testsűrűség: 2409 kg/m³

A betonozáshoz használt adalékszer a SIKKA termékcsaládból való:

- Plastiment BV 40 (képlékenyítő),
- Sika Viscocrete 3035 (folyósító),
- Retarder (kötéskésleltető),
- Frostschutz (fagyásgátló)
- Sika Viscocrete 5 NEU öntömörödő betonhoz

A cement fajlagos felületét 280-300 m²/kg-ban kötöttük meg. Bár a választás elsősorban a hidratációhő miatt esett a CEM I 32,5 SR-re.

Az adalékanyag frakciók: 0/1, 0/4, 4/8, 8/16 és 16/32 mm. A homok-kavics adalékanyag a Readymix Délegyházi Kavicsbánya Kft.-től származott, megfelelt az MSZ 18293 szerinti TT tisztasági osztálynak és



5. ábra A 0-8 mm szemmegoszlási görbe javasolt tartománya

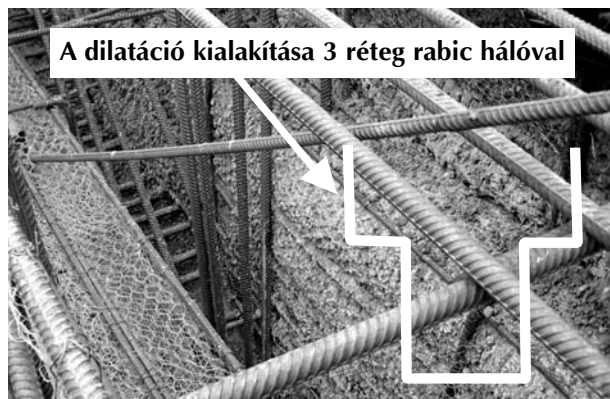
az agyag-iszaptartalom alapján a P besorolásnak.

A szivattyúzhatóság érdekében a szemmegoszlási görbét a 5. ábra szerinti határgörbékkel adtuk meg.

A beton készítéséhez minden esetben képlékenyítő és folyósító adalékszerrel, a beton hőmérséklet szabályozása, ill. váratlan munkahézagok elkerülése érdekében pedig kötéskésleltető adalékszerrel adagoltunk. A hideg idő beálltával a kötéskésleltető adalékszerrel elhagytuk.

Az adalékszer adagolását laboratóriumi vizsgálatokkal és helyszíni próbakeveréssel kellett megállapítani. Az adalékszerre vonatkozóan a gyártó előírásait betartottuk. Az adalékszer cementtel és egymással való összeférhetőségéről a forgalmazó a Tanszéknek nyilatkozott. A hatás mértékét kísérlettel kellett ellenőrizni. Tekintettel a Sika Retarder 20 °C-on megadott (javasolt) 0,7 % adagolás helyett 0,4 % megengedett. A hőmérséklet-eltérés miatt szükséges adagolás-változást a betongyárnak el kellett végeznie.

Az alaplemez legutolsó 15-20 cm-es rétegében késleltető adalékszerrel nem (Sika Retarder) adagoltunk, ha egyéb technológiai szerelés nem akadályozta a betonfelület lesimítását és azonnali utókezelését.



A dilatáció kialakítása 3 réteg rabc hálóval

6. ábra Az alaplemez függőleges dilatációj

A betonösszetétel száraz adalékanyagra vonatkozott. Ha az adalékanyag a felületén és a felületre nyitott pórusokban vizet tartalmazott, akkor ezzel a vízmennyiséggel a keverővíz tömegét csökkenteni, az adalékanyag tömegét növelni kellett.

Az előírt betonösszetételt a betonozás megkezdése előtt próbakeveréssel kellett ellenőrizni.

A téli betonozáshoz a cement tömegére vonatkoztatott 1 % Frostschutz fagyásgátló adalékszer kellett adagolni.

Képlékenyítő adalékszer annyit adagoltunk a betonkeverékhez, amennyi a szállíthatósághoz szükséges volt. A folyósító adalékszer pedig a beépítés helyén akkor adagoltuk, amikor a beton ürítése 20 percen belül bekövetkezett. Továbbá annyit adagoltunk, amennyire az előírt konzisztenciához szükség volt.

4. A betöltő fedélzet betonozása

A fő megoldandó feladat az acéldoboz egyenletes, üledéstartó mentes kitöltése volt.

Külön követelményt írtunk elő a betöltő fedélzet injektáló betonjára. Erre a betonra előírt követelmény volt a 2240-2400 kg/m³ testsűrűség légszáraz állapotban. Követelménynek tekintettük még a jó szivattyúhatóságot és a töppedés nélküli jó betöltést.

A betöltő fedélzet betonösszetételét előkísérletek alapján határoztuk meg:

Víz/cement tényező: 0,471

Frissbeton testsűrűsége: 2379 kg/m³

A betonkeverék konzisztenciájának a mérőszáma a bedolgozás előtt az MSZ EN 12350-5:2000 sze-

rinti területméréssel 45 ± 3 cm (F3). A beton területét Sika VISCOCRETE 3035-vel 42-46 cm helyett 49-55 cm-re (F4) növeltük.

Az ide vonatkozó betontechnológiai utasítás:

- A betonozást a betöltő fedélzet nyílásain keresztül kellett ellenőrizni.
- A betöltött betont

merülő vibrátorral kellett tömöríteni (200 Hz, 12000 fordulat/perc). Tartalék vibrátorról gondoskodni kellett. A vibrálás során a merülő vibrátort a betöltő fedélzet nyílásán keresztül azonnal a betonba kellett meríteni. A vibrátort a betonban kellett tartani enyhe föl-le mozgítás közben addig, amíg a körülötte kialakult légszák el nem pukadt, vagy zárt felületű cementpép réteg ki nem alakult. A vibrálást a másik betöltő fedélzeti nyíláson keresztül folytattuk. A betonréteg terítési vastagsága 400-500 mm volt, amit mérőpálccával ellenőrizni kellett.

Vizsgált tározókamrát lefedő betöltő fedélzet rendszere tározókamráként 4 egységből áll. E kamrák falain elhelyezett G2 jelű beszintezett és kiinjektált szerelvényekre támaszkodnak. A betonozási munkák az 1. sz. kamránál kezdődtek, és északról déli irányba haladt, egységenként.

A betöltő fedélzeti egység valamennyi 60 mm-es menetes furatába a menetek megvédése érdekében

műanyag hüvelyt kellett helyezni, melynek felső síkja 100 mm-re a fedélzet felső síkja felett végződött, az alsó síkja pedig az 50 mm vastag acéllemez alsó síkjaig ért.

A 3x4 db-os betöltő fedélzeti egységek 0,9 m belmagasságúak (ez a beton magassági mérete). 1 db 5,70 x 2,2 x 1,00 m és 3 db 5,70 x 2,5 x 1,00 m méretű egységet kellett ki-

betonozni kamráként. Az 5 db kamra egyenként 450-450 db kiégett kazetta tárolására alkalmas

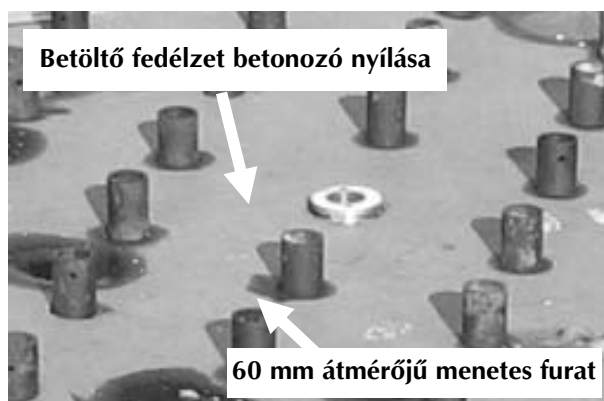
A betöltő nyílások ideiglenes lezárásait a szennyeződés, illetve törmelék bejutás elkerülése érdekében közvetlenül a beton betöltése előtt kellett eltávolítani. A felületi károsodás elkerülése érdekében a fedélzeti elemek ideiglenes védelméről gondoskodni kellett. A betonozás ideje alatt a fedélzeti elem csőhüvelyeit - a beton kamrába való behullásának elkerülése érdekében - le kellett fedni (ipari fólia + farostlemez).

Az utolsó réteg a magasított műanyag hüvelyek alkalmazásával úgy végződött, hogy ezeket felső szintig kellett tölteni, annak érdekében, hogy a fedélzeti felső lemez síkja alól a levegő teljesen kiszoruljon.

A betonozási munkák befejezése után a fedélzet alumínium szórt felületét meg kellett tisztítani a kifolyt betontól.

A műanyag védőhüvelyeket ki kellett csavarni az azt kitöltő betonmaggal együtt. Ezt követően a felületről a kiszóródott betonszenyeződést törléssel kellett eltávolítani.

A betöltő fedélzet betonjának csak a konzisztenciáját és a testsűrűségét kellett ellenőrizni. Ennek



Betöltő fedélzet betonozó nyílása

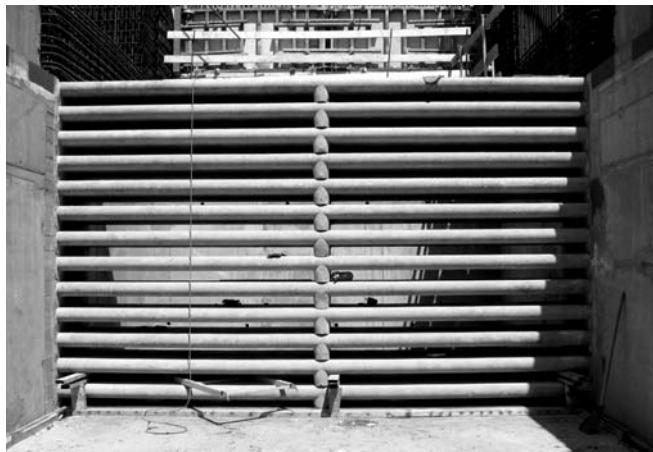
60 mm átmérőjű menetes furat

7. ábra Beton betöltés helye

a beton megfelelt.

5. Előregyártott kollimátorok betonozása (légtérelő lemezek)

A kollimátorok betonozására ugyanazok az előírások vonatkoztak, mint a szerkezeti betonokéra, kivéve a testsűrűséget. A minimális testsűrűség értéke: 2240 kg/m³ d_{max} = 16 mm.



8. ábra A kollimátorok (légterelő lemezek)

A betont 60-80 °C hőmérsékleten, 6 órás izotermikus érleléssel kellett szilárdítani.

6. Az öntömörödő beton és alkalmazása

Követelmények:

- frissbeton testsűrűsége min. 2350 kg/m³,
- 28 napos korban, légszáraz állapotban a névleges testsűrűsége min. 2100 kg/m³,
- szivattyúzhatóság,
- konzisztencia F6 jelű legyen (70 ± 5 cm),
- szilárdsági jele C30/37.

Az öntömörödő betont a betöltő fedélzetek környezetének sűrűn vasalt, felső kb. 20 cm vastag, acél padlólemezek alá történő kitöltéséhez használtuk.

Továbbá csak megfelelőségi iga-

zolással rendelkező adalékszert használtunk.

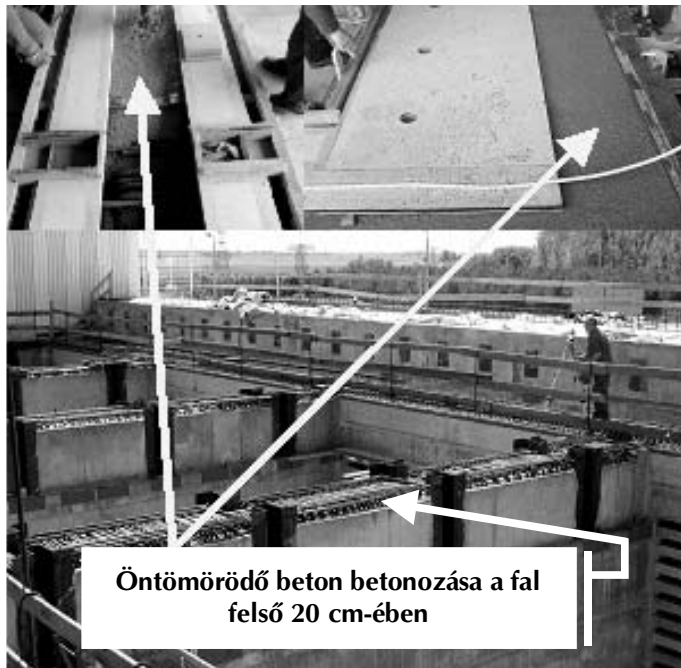
Az adalékszerek adagolását laboratóriumi

vizsgálatokkal és helyszíni próbakeveréssel kellett megállapítani. Az adalékszerekre vonatkozóan a gyártó előírásait kellett betartani.

7. Megállapítások

A cikk a paksi Kiegyezett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT), II. ütem betontechnológiáját ismerteti.

A KKÁT hazánkban egyedi létesítmény, amelynek a betonozására is szigorú követelmények vonatkoztak. Tartószerkezete vastag falú vasbetonszerkezet. Egyedi az acél doboz (betöltő fedélzet), amely a tároló kamrákat lezárja és a



9. ábra Az öntömörödő beton helye

betöltő nyílásokon át légmentesen kellett betonnal kitölteni. Egyediek, de készítés szempontjából nem jelentettek újat az előregyártott kollimátorok.

Az építés nyári melegben, téli hidegben (-10 °C léghőmérsékletig) folyt. A betontechnológiába tervezett tartalékkal, az állandó ellenőrzéssel sikerült elérni, hogy a szigorú követelményeket teljesíteni lehetett.

Felhasznált irodalom

- [1] Tószegi T. (1997): A Paksi Atomerőmű kiegyezett kazetta átmeneti tároló létesítménye. Magyar Építőipar 1997/3-4, pp. 116-117.



Dr. Salem G. Nehme (1963) okl. építőmérnök (1992), vasbetonépítési szakmérnök (1996), adjunktus a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken.

Fő érdeklődési területei: betontechnológia, öntömörödő és nagy szilárdságú öntömörödő betonok, tömegbetonok vizsgálatai és problémáinak szakértése,

építőanyagok minőségellenőrzése, betonszerkezetek szakértése. A fib Magyar Tagozat tagja.



Dr. Balázs György (1926) okl. mérnök (1950), a műszaki tudomány doktora (1983), az építőanyagok tanszékének a vezetője (1976-91), nyugalmazott egyetemi tanár (1996).

Fő érdeklődési területei: építőanyagok, betontechnológia, betonelmélet, tartósság, vasbetontörténet, amelyekből 20 könyve, 10 könyvrészlete, 260 szakecikke jelent meg.



Száraz László (1935) okl. építőmérnök (1960), a pécsi hőerőműnél kezdett beosztott mérnökként dolgozni, majd a dunamenti hőerőműnél építésvezető (1960-1977). A 26. ÁÉV-nél 1977-től főépítés-vezető, 1990-től műszaki igazgató. Közben 1992-95 között 2,5 éven át volt a németországi kirendeltség vezetője. 1995-től nyugállományban a VEGYÉPSZER létesítményi főmérnöke. Mindig mélyépítési munkákat irányított, 1974-től a paksi atomerőműben.



Tóth Zoltán (1956) okl. építőmérnök (1980), AGROBER-MEZŐTI-nél kezdett beosztott statikusként, majd a budavári felújításoknál eltöltött 1 év kivitelezői tevékenység után 1985-től az ERŐTERV energetikai tervezéseiben mint önálló tervező, később vezetőként dolgozik. Itt kerül kapcsolatba a Kiegyezett Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) építészeti feladataival, mint építész szakági referens. Jelenleg RHK Kht. generáltervezőjeként a SOM System Kft.-ben végzi ezt a tevékenységet.

Betonos érdekességek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóirat 2007. januári-februári számából

DR. TAMÁS FERENC

Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék, tamasf@almos.vein.hu

Három izraeli szerző új módszert dolgozott ki cementpép próbatestek vizsgálatára letapogatós elektronmikroszkóp segítségével [1]. Az új módszer lényege abból áll, hogy nedves, elektron-áteresztő kapszulával történik a vizsgálat, légköri nyomáson (WETSEM szabadalom). A korai szakasz vizsgálható ilyen módon. A kutatók összefüggéseket keresnek a pórusalak és a beton szilárdsága között.

♦ ♦ ♦

Három francia szerző az elektrokémiai klorideltávolításról írt cikket [2]. Az ECE technikában (Electrochemical Chloride Extraction) a vasbetéttel ellátott beton mintákat először 390 napig sós vízben áztatták (35 g/l só, három naponként megújítva a folyadék), majd megmérték a nyomószilárdságot, ezután 10 ohmos ellenálláson keresztül, titán-anóddal megkísérelték a klorid elektrokémiai eltávolítását. Azt találták, hogy a klorideltávolítás a Nernst-Planck egyenletet követi. Az ECE módszer határozottan csökkentette a klorid-koncentrációt az acél körül.

♦ ♦ ♦

Újabban egyre gyakrabban alkalmazzák a papírszapot cementipari célokra. Egy brit és egy spanyol szerző ezzel a témával kapcsolatosan írt cikket (elsősorban reológiáról és kalorimetriáról van szó) [3]. Természetesen a globális felmelegedésre figyelmeztetnek: minél gyakrabban kell a cementgyártás során is hulladékanyagot használni. A kihevített (700 °C) papírszap puccolános tulajdonságokkal rendelkezik. A 0,4 és 0,5 víz/cement tényezőjű keverékekhez metakaolint és szuperplasztifikátort is adtak. Csak kis mennyiségű, maximum 10 százaléknyi papírszap használható fel, mivel

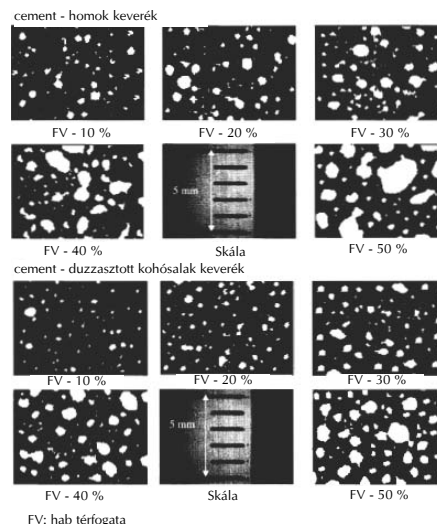
többet a cement nem bír el. A szilárdság megfelelő volt. Időállóságot nem vizsgáltak.

♦ ♦ ♦

Négy portugál szerző a kőiparban használt kőzetagyot használt nagyszilárdságú beton gyártásához [4]. A kőzetagy nagy mennyiségben képződik a kőzetfeldolgozásban (kb. 1 tonna zagy 2,5 tonna feldolgozott kőre). A kőzetagy fontos melléktermék, hiszen befolyásolja a vízminőséget, a levegő tisztaságot stb. A lisszaboni egyetemen készült tanulmánynál 5 % kőzetagyot használtak: az eredmény nagyobb nyomószilárdság, húzószilárdság, nagyobb rugalmassági modulus és időállóság-javulás. Nagyobb mennyiségben nem alkalmazható; már 20 % is szilárdság-romlást okozott, ezért max. 16 %-ot javasolnak. A kőzetagy azonban fontos kiegészítő anyag. Sajnos fehércement-szerkezetekhez nem alkalmazható.

♦ ♦ ♦

Két indiai szerző a habbeton póruseloszlásával foglalkozik [5]. Természetesen nagyon fontos a póruseloszlás, hiszen ettől függ a szilárdság és időállóság is. A szerzők műszert szerkesztettek a pórusszerkezet mérésére. (Az 1. ábrán a felső kép a cement-homok alapú anyag 10, 20, 30, 40 és 50 % habtartalmú, az alsó kép a cement-duzzasztott kohósalak alapú anyagot mutatja, ugyanilyen habtartalommal. A második és negyedik sorban, középen a skála látható, milliméteres beosztásban.) A cement- duzzasztott kohósalak finomabb eloszlású volt, mint a cement-homok alapú anyag. A kis résméret nagyobb szilárdságot eredményezett. A pórusok alakja nem befolyásolta a szilárdságot.



1. ábra Jellegzetes felvételek az anyagszerkezetéről

♦ ♦ ♦

Négy ausztrál kutató a szervesetlen polimerbetonokról (IPC) ír [6]. Az IPC hulladékanyagokból készül (pl. pernyéből, kohósalakból, bányahulladékból vagy szennyezett talajból). Azt tapasztalták, hogy azonos sűrűségű beton a portland-cement alapú betonhoz képest azonos szilárdságú (átlagban 52,4 MPa, a hibaszázalék 3,8). Tervezik, hogy vizsgálni fogják a keverési arányok, valamint a durva adalékanyag változásának hatását a beton szilárdságára.

Felhasznált irodalom:

- [1] Katz, A. - Bentur, A. - Kovler, K.: A novel system for in-situ observations of early hydration reactions in wet conditions in conventional SEM. CCR 37 [1] 32-37 (2007)
- [2] Toumi, A. - Francois, R. - Alvarado, O.: Experimental and numerical study of electrochemical chloride removal from brick and concrete specimens. CCR 37 [1] 54-62 (2007)
- [3] Banfill, P. - Frias, M.: Rheology and conduction calorimetry of cement modified with calcined paper sludge. CCR 37 [2] 54-62 (2007)
- [4] Almeida, N. - Branco, F. - Brito, J. - Santos, J.R.: High-performance concrete with recycled stone slurry. CCR 37 [2] 210-220 (2007)
- [5] Nambiar, E.K.K. - Ramamurthy, K.: Air-void characterisation of foam concrete. CCR 37 [2] 221-230 (2007)
- [6] Sofi, M. - Deventer, J.S.J. - Mendis, P.A. - Lukey, G.C.: Engineering properties of inorganic polymer concretes (IPCs). CCR 37 [2] 251-257 (2007)



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,
építésmérnökeink 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@t-online.hu

Honlap: www.ruform.hu

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980



BETONACÉL

az egész országban!

**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.

**... 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

Épületek földrengésállósága, különös tekintettel a panelos szerkezetekre

DR. GILYÉN JENŐ címzetes egyetemi tanár, okleveles építésmérnök

Mottó: A kísérleti viselkedés gondos tanulmányozása megóv azon veszélytől is, hogy a kapott számszerű eredményeket egyszerűen, mint matematikai eredményeket kezeljük. /Michailich Gy., 1922/

1. A földrengésekről általában

A földrengéseknek három al-típusa van. Legpusztítóbbak a kontinentális táblák ütközési felületein kipattanó rengések. Ezek erőssége akár a Richter-skála szerinti 7-8 erősségű is lehet, amely az epicentrum felett mindent elpusztít. Második a mélyfészű rengés, ahol az epicentrum 100-120 km mélyen lehet a Föld szilárd kérgében, szintén nagy kárt okoz. A harmadik típusú rengés a sekély fészű, mely a nagy kontinentális táblákban belül elhelyezkedő kisebb repedések mentén keletkezik. A Kárpát-medencén belül ez utóbbi típusú rengések gyakoriak. Az itt felszabaduló energia a Richter-skála szerint kb. 4,5-5,0 fokozatú.

A Richter-skála a rengési központban felszabaduló energiát jellemzi, így épület károk vonatkozásában közvetlenül nem használható. Ezért létrehozták a Mercalli-Sieberg-Cancani kutatók nevei alapján az MSC 12 fokozatú skálát, amely a térszíni mozgások nagysága szerinti, s mivel az épületkárokat a felszíni mozgások okozzák, így ezek közvetlenül felhasználhatók az épületszerkezet méretezésére, minősítésére.

Az MSC skála fokozatai felváltva kétszeres vagy 2x1,414 nagyságot képviselnek. A Kárpát-medence középső részein időnként bárhol kipattanhatnak az MSC 12-es skála szerinti 5-8 erősségű, már kárt okozó rengések. Az ötösnél kisebb fokozatú rengés alig nagyobb, mint a szélsőséges szélhatásból eredő erőhatás, tehát jól megépített

épületben lényegileg nem okoz kárt. Legfeljebb lelazult vakolat leválását, vagy fagykárt szenvedett kéményledőlést. Általában kisebb vakolatjavítással vagy repedést eltüntető kis festéssel javítható a kár.

A földrengésekből keletkező, régebben regisztrált károk alapján minősített rengések fokozati minősítése megbízhatatlan, mert nem volt elég részletes a szerkezet minőségét és merevítési rendszerét vizsgáló tevékenység, a szükséges szakértők hiányából eredően. Így például a győri várfal leomlását 1800 körül a Rába folyó miatt keletkezett alap-alámosódás is kiválthatta. Az 1912. évi kecskeméti földrengést MSC skála szerint 9-esnek minősítették, holott a károk zöme a külső városrész gyenge minőségű épületeinél történt, ahol magas volt a talajvíz, viszont a központban a Városháza és a templom csak kisebb kárt szenvedett.

A 2007. január 1-i gyömrői, 4,2-es Richter-skála szerinti rengésnél

felmerült a környezeti hőmérséklet emelkedés hatása. Miután, ahogy a földkéreg felületi hőmérsékletét befolyásolja a területre jellemző geotermikus gradiens ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$) mélység, úgy természetesen a felületi hőmérséklet kisebb mélységben lefelé is hat, s így az alapkőzet mérete nőhet a hőmérséklet emelkedésével.

Szerző, mint a hajdani TIPUS-TERV szerkezet fejlesztési tervfőmérnöke hivatalból foglalkozott nemcsak a meteorológiai hatások időbeli változásával, tűzesetek tanulságaival, de mint rendkívüli hatással, a földrengéssel is, az illetékes szakmai szervezetekkel kapcsolatot tartva. Továbbá a földrengési téma kapcsán sokat konzultált Csák Béla műegyetemi adjunktussal, aki tanulmányozhatta az észak-olaszországi gemonai, a boszniai banja-lukai és a mexikói földrengést. Szerző csak az 1956-os alsónémedi és az 1977. évi romániai földrengés hatásaival kapcsolatban szerzett közvetlen tapasztalatokat. A bukaresti személyes tapasztalatok és Csák Béla fényképeinek hatására megerősödött az a gondolat, hogy az addig követett statikai modellt és anyagmodellt felül kell vizsgálni.

Abban az időben túlnyomóan 10-11 szintes panelos épületek készültek, ezért szükségesnek ítélte szerző, hogy földrengési hatásokra is vizsgáltsanak meg az új, magasabb épületek. Ezért (amikor az 1968. évi londoni Larsen-Nielsen típusú magasház egy sarka a 18.



1. ábra Megrongálódott épület

szinten bekövetkezett gyenge gáz-robbanástól a földszintig leomlott) nemcsak a gázrobbanás elleni védekezésre, hanem a földrengési hatásokra is kiterjedően szerkesztette meg az új műszaki előírást, az ME 95-72-t. Ennek a műszaki előírásnak függelékébe belekerült egy közelítő számításmód szeizmikus hatás elleni védelemre méretezéshez.

Ide tartozik, hogy előbbi szerint a földrengésre méretezéshez szükséges az MSC skála szerinti erősség ismerete. Sajnos a Richter-skálából nem lehet egyszerűen épületre hatást megállapító MSC skála szerinti erősséget meghatározni a sok befolyásoló tényező miatt. Ezért korábbi tapasztalatokra, vizsgálatokra vagyunk utalva. Az MSC skála a földi gyorsuláshoz arányosítja a fokozathoz tartozó vízszintes lökőerőt. A vízszintes lökőerőt kiegészíti a függőleges rengés hatása, amely az epicentrum felett a legerősebb, de ott is ritkán éri el a vízszintes erő 25-30 %-át. Tehát esetünkben az MSC skála szerint általában 5-8 erősségnél még ennél is kisebb, így a földemek nem kihasznált teherbírását és a törésig terjedő biztonságot nem tudja meghaladni.

Így elégséges a keletkező vízszintes erőhatásokra való méretezés. Az MSC skála fokozatai szerint előálló gyorsulások a földi gyorsuláshoz viszonyítva az idézett előírás szerint: MSC skála szerinti 5. foknál a szeizmikus tényező 0,005, 6. foknál, 0,01, 7. foknál, 0,025, 8. foknál 0,05 volt. Az épület tömegközéppontjában ható szeizmikus vízszintes erő $S_K = Q \cdot K \cdot \beta$, ahol Q az épület állandó terhe alapértékekkel számolva, K a szeizmikus állandó az MSC skála szerint (az építési helyre vonatkoztatva) és β a dinamikus tényező, mely 0,8 és 3,0 között változó.

Az előírás kész szövege tervezetként már 1970-ben a kevés számú panelos tervezőnek megküldetett, így az 1971. évi tervezésekben már alkalmazásban volt. Az idézett műszaki előírás 1972-ben lépett kötelezően érvénybe hatósági zára-

dékkal, és 1974-ben újra kiadták, minősítési és építéstechnológiai előírásokkal kiegészítve. Ebben a szeizmikus hatásra méretezés az 1. sz. függelék F/1.2. pontja a közelítő, míg az F/1.3. pontja a pontosabb számítást tartalmazza.

(Jelenleg folyamatban van az Eurocode 8: Tartószerkezetek méretezése földrengésre c. szabványok honosítása. A Szabványügyi Testület márciusban tette közzé (angol nyelvű szöveggel) az MSZ EN 1998-4:2007 Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre. 4. rész: Silók, tartályok és csővezetékek c. szabványt. A Szerk.)

2. Jelentős vízszintes erőhatásokra történő célszerű és gazdaságos méretezés vizsgálata

Mérnöki munkája során a szerző számos épületomlást tanulmányozhatott. Ezek a tapasztalatok rávezették, hogy az átlagos tervnél is szinte fontosabb a jó minőségű kivitelezés, mert annak hatalmas befolyása van a rombolódás mértékére. Ebben az is benne van, hogy a terv elősegítse a jó minőségű, a terv előírásainak megfelelő kivitelezést.

További fontos tényező, hogy a terv számoljon a rendelkezésre álló technológiával, így az abból eredő korlátozott kivitelezési lehetősé-

gekkel. Tulajdonképpen helyesen, jól tervezni csak az a mérnök tud, aki ismeri az adott építési technológiát, ismeri a rendelkezésre álló munkaerő szaktudását, a munkához való kötődését, s ezek figyelembevételével szabja meg a kivitelezésnél előírt minőségi feltételeket.

Például az MSZ 15022-71 szerint 8 cm vastag, de 400 cm² keresztmetszetű pillérbe bármilyen nagy szilárdságú betont elő lehetett írni közönséges szőrös deszka zsaluzatnál is. A valóság az, hogy a még vasakkal is zsúfolt pillérnél a C12 beton is nehezen dolgozható be a korlátozott tömörítési lehetőségek miatt. A kis, szűk méretben nem lehet a 16 mm maximális szemnagyságú adalékanyagú betont fészekmentesen betölteni, tehát előírás ide vagy oda, folyós beton kerül alkalmazásra, mellyel nem lehet elérni az elvárt szilárdságot. Tudomásul kell venni, hogy a próbakockán nyert szilárdság konzisztencia függő, és csak nagyobb beton méretek esetében elérhető! Kivétel az előregyártott elem, amelyet merev acélzsaluzatban legalább rázópadon vagy zsaluvibrálással tömörítenek. Még ott is vannak határok, mert C40 felett már vibrohengerlés is szükséges lehet.

Vízszintes erőhatásnál a keretek csomópontjai vannak a legjobban igénybe véve, így sűrű vasalásuk miatt betonnal való kitöltésük csak oldalról, vibrátor segítségével befolytva volt lehetséges. Ez nem oly hatásos tömörítés, mint az átlagos keresztmetszeteknél lehetséges. Szerző az 1950-es évek végén ellengő kerettel készülő öt emeletes társasház előtervét készítette az Árpád fejedelem újtárra, a erősen szeles Duna partra. A részletterv kidolgozása kapcsán felrajzolt csomópont vasalása oly sűrű lett, hogy be kellett látni, az jól nem betonozható. Az építész tervező, néhai Farkasdy Zoltán Ybl-díjas építész megértő közreműködésével a szerkezetet az alaprajzi értékek megtartásával merevítő falas szerkezetre áttervezette.



2. ábra Magas épület szerkezetének sérülése



3. ábra Megrepedt merevítő téglafal

Évtizedek múltán újra előkerült ez a probléma egy Logody utcában épült lakóépületnél, ahol a pillérek és a kiváltó csatlakozási csomópontjai jelentettek nehezen betonozható helyet, valamint a rézsű csúszásveszélye miatt is szükség volt a lépcsőházi falak merevítő erejére.

Az eddig leírtakból is látható, hogy a földrengéskor fellépő erőhatásnál sokkal kisebb erőhatásra méretezett vázszerkezethetnél is milyen problémák adódnak.

A levonható tanulság az, hogy a

merevítőfalas szerkezet a biztonságos, bár az nagy merevsége miatt nagyobb vízszintes erőt vonz, de a szerző saját tapasztalatai mégis erre engednek következtetni. Például Bukarestben szinte romhalmazzá vált egy vázas épület (1. ábra), azonban az épület közelében álló tömör falas pravoszláv templom alig sérült meg. Arra is volt példa, hogy földrengésre méretezett paneleos épületben alig lehetett egy-két hajszál repedést találni a nyílászáróknál. Egy vázas szerkezetű diplomata lakóházat az össze-

dőléstől a néhány merevítő téglafal védte meg (3. ábra).

Az ágyúgolyó átlukasztja a könnyű válaszfalat, pedig a benne felhalmozott kinetikai energia bőven elég volna a fal eldöntéséhez, de ebben megakadályozza tehetetlensége. A földrengésnél a talaj elmozdul az épület alatt, de az nagy tömegével, és így nagy tehetetlenségével alig mozdul meg, de ugyanakkor a talajjal együtt mozgó alapba befogott alsó oszlopra ható elmozdulás óriási erővel nyírja és hajlítja az oszlopot, mely ezen igénybevételtől eltörik, s a többi a lezuhanó tömeg már szétzörög. (Ezért gazdaságos az épületek robbantásos bontásánál az alsó pillérek szétrobbantása.) A földrengésnél lejátszódó pillértörést mutatja a 4. ábra.

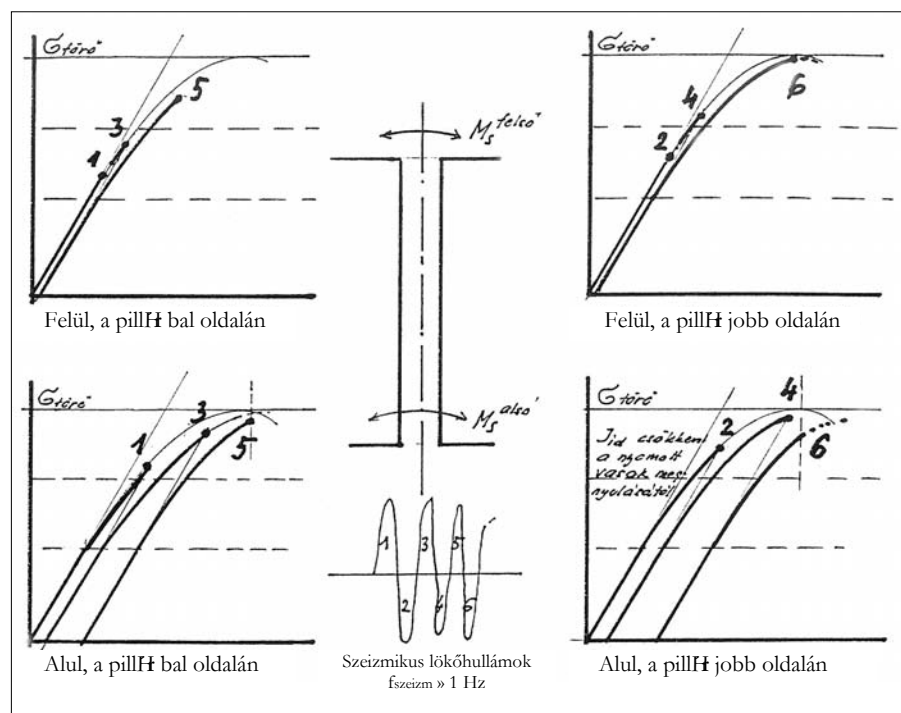
A bukaresti tapasztalatok, de főleg a mexikói épületvázak széttrései meggyőzték a szerzőt, hogy túlzottak azok az elméleti szilárdság növekedési értékek, amelyek alapján méretezik a vázakat a hirtelen hatáskor, mert a földrengés nem ütő jellegű terhelés.

Komoly hiba, mely lassan egyre több épület omlásához fog vezetni, hogy a mai mérnöki oktatás elhanyagolja az anyagban gondolkodást, s azt matematikai spekulációkkal helyettesíti.

A XX. század közepén a nem elég jó anyagvizsgálati lehetőségek miatt a beton törő feszültségének kb. 75 %-ától ellaposodó σ - ϵ diagramot mint a beton képlékeny viselkedését magyarázták. A korszerű elektronikai módszerek ugyanezen tudományosan is elterjedt tévedést megcáfolták, mert az a beton töredezési szakasza, mégis csökönyösen tovább él a korábbi nézet. Részben ezzel is magyarázható sok földrengésre méretezett épület összeomlása.

3. Összefoglalás, javaslat

A tapasztalatok kiértékelése alapján megállapítható, hogy földrengésre méretezésnél nem szabad figyelembe venni a beton töre-



4. ábra Ellengő pillér törése alternáló terhelés következtében

dezési szakaszát, s hasonlóan az acél folyási alakváltozását sem. Az épület egyébként is bonyolult, s pontosan nem számítható dinamikai tényezője csakis rugalmas állapotban vehető figyelembe. Különleges és költséges megoldásokkal lehet csak ellengő vázszerkezettel földrengés biztonságot elérni. Ekkor is jelentős kár keletkezik a kiegészítő szerkezetekben, mert rendkívül drága azokat kellő alakváltozási képességre készíteni.

Már néhány, elegendő nyíró szilárdságú és elég nagy energia elnyelő képességű merevítő fal megvédheti az épületet a helyreállíthatatlan károktól. továbbá nem szabad nagyon eltérő épültre-szeket mereven összekapcsolni. Az erősen lengő magasabb épületet az alacsony leánytól megfelelő széles dilatációs közzel kell elválasztani.

Az építést szigorúan ellenőrizni kell, mert a nem megfelelő minőségű kivitelezés akár két fokkal gyengébb ellenálló képességet eredményezhet!

HÍREK, INFORMÁCIÓK

A 4-es metró építésében újabb szakasz kezdődött, április 3-án megindult az alagútépítő-pajzs a mintegy 106 hetes útjára. A tervek szerint ennyi idő alatt épül meg ugyanis a 7,2 kilométeres alagút a Kelenföldi pályaudvar és a Keleti pályaudvar között.

Április 3-án a bal oldali alagút építése kezdődött el. A több mint 100 méter hosszú alagútépítő géplánc marótárcsája röviddel 12 óra előtt kezdte meg útját. Az alagutakat két pajzs építi, a második pajzs 3 héttel később indult volna, de csúszásba került.

Az alagútépítő gépezet elején helyezkedik el a pajzs (a marótárcsa mögött), mely felelős a géplánc mozgatásáért, a "fűrófej" forgatásáért (ábra). Talajviszonyoktól függően napi 15-20 méter alagút épülhet. A szerkezetet az irányítótűlkéből lehet vezérelni. Az alagút falazata gyűrűkből áll össze, melyek a gép mozgásával egy időben épülnek meg. Egy alagút gyűrű 6 darab ún. tübingből áll össze, melyek vasbetonból készülnek, súlyuk 3 tonna. A 4-es metró alagútjaiba összesen 6800 db gyűrű épül be.

A pajzsos alagútépítés a világ legmodernebb technológiája. Így épült például a Franciaországot és Angliát összekötő "Csalagút" is. A gépláncot több száz bonyolult műszer és berendezés alkotja, melyek működését össze kell hangolni, ezért az építkezés első heteiben próbaüzemről van szó, azaz a pajzs többször leáll és újraindul. Ebben az időszakban csupán néhány méter alagút épül azért, hogy utána gyorsabban és probléma nélkül haladhasson majd az építkezés.



Intelligens megoldások a BASF-től

A BASF Construction Chemicals üzletága olyan minőségi megoldások fejlesztése iránt kötelezte el magát, amelyek előre viszik a betoniparágat.

Folyamatos kutatási tevékenység, új termékek, rendszerek, alkalmazási módszerek és berendezések kifejlesztése révén értéket adunk a betonhoz.

BASF
The Chemical Company

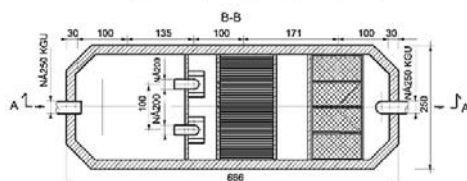
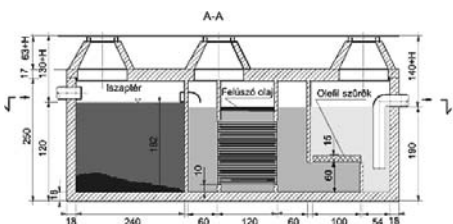


BASF Építőkémia
Hungária Kft.
1222 Budapest,
Háros u. 11.
• Tel.: 226-0212
• Fax: 226-0218
www.basf-cc.hu

Adding Value to Concrete

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, tűzivíz tározók.

REFERENCIÁK

- Férihegy 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.

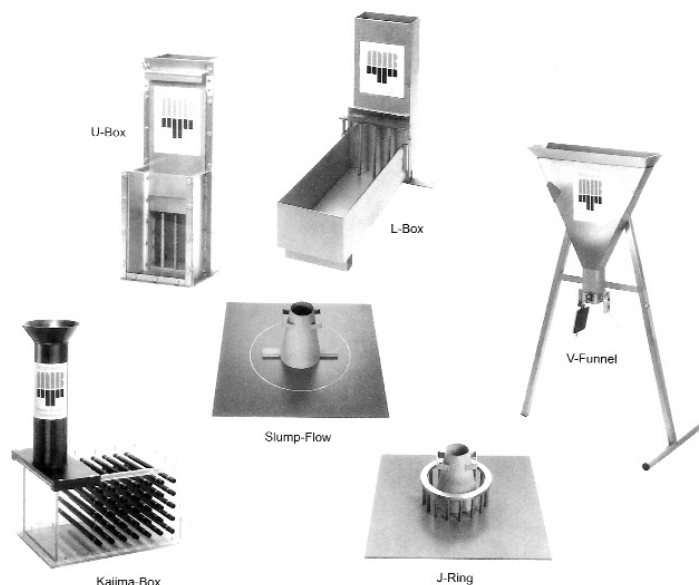
Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

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

FORM + TEST PRÜFSYSTEME HUNGARY KFT.



Májusban 15 % kedvezménnyel!

Új vizsgálati eszközök az MSZ EN szabvány szerinti öntömörödő frissbeton vizsgálatokhoz.

- az új európai szabványoknak megfelelően
- FORM+TEST MINŐSÉG: legjobb ár - érték arány
- ISO minősített gyártó, német precizitás
- gépeinket használat közben megtekintheti

Beton, cement, habarcs anyagvizsgáló berendezések

Termékeink és szolgáltatásaink

- egyedi igényeket kielégítve megtervezzük és berendezzük anyagvizsgáló laborját
- magyar nyelvű és fejlesztésű szoftverrel felszerelt nyomó - hajlító gépek
- Schmidt-kalapács minden típusa
- folyamatos alkatrész utánpótlás, biztos szervíz háttér, 40 éves szakmai tapasztalat

Kérje ingyenes katalógusunkat és árajánlatunkat!

Eladás:

Becsey Péter, 30/337-3091

Karbantartás:

Becsey János, 30/241-0113

1056 Budapest, Havas utca 2.

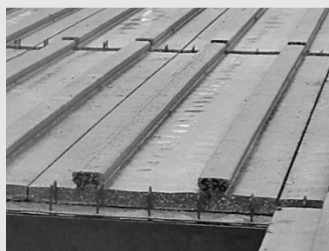
Fax: +36 1-240-4449

E-mail: becseyco@hu.inter.net

Honlap: www.formtest.de

MINŐSÉG EGY KÉZBŐL

BETON- ÉS VASBETON ELEMEEK



MÉLYÉPÍTÉS

- aknaelemek
- beton és vasbeton csövek
- mélyépítési műtárgyak
- környezetvédelmi termékek
- vízvezetési elemek
- útépipítési elemek
- zajvédő falak

HÁLÓZATÉPÍTÉS

- távvezeték oszlopok
- közvilágítási lámpaoszlopok
- pörgetett oszlopok
- oszlopgyámok

LAKÁSÉPÍTÉS

- falazóelemek
- zsaluzóelemek
- földemgerenda és béléslem
- körüreges földémszerkezetek
- feszített kéregpanel
- áthidalók
- egyéb építési elemek

SZERKEZETÉPÍTÉS

- kehelynyakak
- pillérek
- nagyfeszítávú tartók
- gerendák
- földémrendszerek

Szolgáltatásként a gyártmánytervezést, szállítást és összeszerelést is vállaljuk.

SW
Umwelttechnik
MAGYARORSZÁG

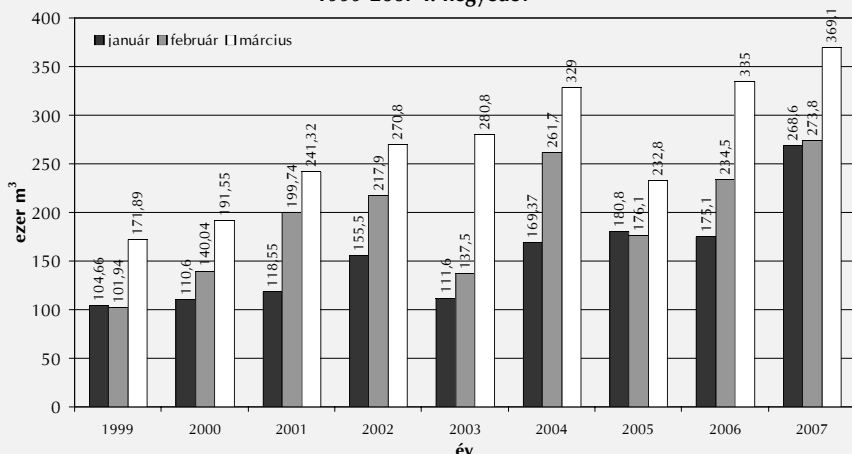
SW Umwelttechnik Magyarország Kft., 2339 Majosháza, Külterület 028/20 Pf.7.
Tel. 24 620400, Fax 24 620473, www.sw-umwelttechnik.hu, info@sw-umwelttechnik.hu

A Magyar Betonszövetség hírei

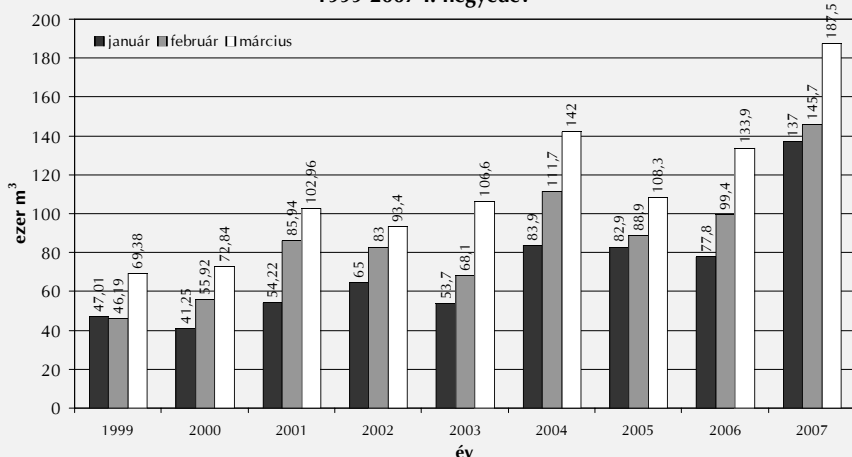
SZILVÁSI ANDRÁS ügyvezető



1. ábra Transzportbeton gyártás országosan
1999-2007 I. negyedév



2. ábra Transzportbeton gyártás Budapesten
1999-2007 I. negyedév



A Magyar Betonszövetség kilenc éve közli tagjainak összesített termelési eredményeit.

A grafikonok az I. negyedév hónapjainak összehasonlítását tartalmazzák az 1999-2007. évekre vonatkozóan.

♦ ♦ ♦

SZAKMAI ÚT SVÁJCBA, A GOTTHARD-ALAGÚTHOZ

Július 12-15. között szakmai utat tervezünk a Gotthard Base Tunnel tanulmányozására.

A szakmai úton mód nyílik az alagút közvetlen meglátogatására,

illetve több szakmai előadás meghallgatására. Az építési helyszín meglátogatása limitált létszámú, az előadáson korlátlanul fogadják a szakmai út résztvevőit.

Az alagútépítés meglátogatására vonatkozó programrész a fogadó féllel egyeztetés alatt van, melynek lezárása után megjelöljük a szálláshelyet.

Program

Július 12.

7.00 Utazás busszal vagy egyénileg
Beköltözés a szállodába

Július 13.

Reggeli a szállodában
09.00 Utazás busszal az alagúthoz

Egész napos szakmai program.

17.00 Utazás a szállodába

Július 14.

Reggeli a szállodában

Városnézés, szabad program

Július 15.

Reggeli a szállodában

Kiköltözés a szállodából, szabad program

13.00 Utazás busszal és egyénileg

Tervezett költség

Busszal utazók részére kb. 100 000 Ft + további igények költsége, saját autóval utazók részére: kb. 70 000 Ft + további igények költsége.

A Gotthard-alagút ötlete nem új. Már 1962-ben készült egy ehhez hasonló terv, bár az csak 45 kilométeres alagútról szólt, Amsteget kötötte volna össze Giornicoval. A vonat maximális sebességét akkor "csak" 200 kilométer/órásra tervezték. Később újabb és újabb tervek láttak napvilágot, míg végül a mostani terv (Gotthard Base Tunnel) 1998-ben szabad utat kapott. Az alagút átadására várhatóan 2016-ban kerül sor, bár úgy tűnik, a végső dátum még bizonytalan.

Mivel a Gotthard-alagút legmagasabb pontja sem haladja meg az 550 méteres tengerszint feletti magasságot, a szerelvények jóval gyorsabban haladhatnak majd, mint a jelenlegi szakaszon. A maximális sebességet 240 kilométer/óránban határozták meg.



A Gotthard-alagút

A BETON MINŐSÉGE c. szakmai konferencia

2007. május 31-én

A konferencia rendezője a Magyar Betonszövetség, szakmai támogatója a Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton Szakosztálya és a Magyar Betonelemgyártó Szövetség.

Helyszíne a Pataky Művelődési Központ színházterme, Budapest X. ker., Szent László tér 7-14.

Levezető elnök Asztalos István, MB Műszaki Bizottság vezető, SZTE főtitkár, Sika Hungária Kft. Beton Üzletág vezető.

09.30 - 10.00 Érkezés - regisztráció

10.00 - 10.05 Vendégek köszöntése, konferencia megnyitása

Tartja: Dancs László, a Magyar Betonszövetség elnöke, a Holcim Hungária Zrt. Beton és Kavics Üzletág igazgatója.

1. TÉMA: A BETON TERVEZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA

10.05 - 10.35 Magasépítési betonok szabályozása

Előadó: Boros Sándor okl. mérnök, tudományos munkatárs, ÉMI Kht.

10.35 - 11.05 Magasépítési betonok és szerkezetek tervezése

Előadó: Polgár László ügyvezető igazgató, ASA Építőipari Kft.

11.05 - 11.35 Mély- és vízepítési betonok szabályozása és tervezése

Előadó: Dr. Ivicsics Ferenc okleveles mérnök, KvVM Kijelölési Bizottság tagja, MMK Vízgazdálkodási és Vízepítési Tagozat, Minősítési Bizottság vezető

12.00 - 12.30 Közútépítési betonok szabályozása

Előadó: Dr. Liptay András műszaki tanácsadó, MAÉPTESZT Kft., MAÚT Műszaki Előírások Bizottság

12.30 - 13.00 Hídépítési betonok tervezése - M0 északi Duna-híd

Előadó: Windisch László létesítmény vezető, Benedek Barbara technológiai és minőségbiztosítási vezető, Hídépítő Zrt.

13.00 - 13.15 Kérdések - konzultáció

Vezeti: Asztalos István konferencia elnök

13.15 - 13.30 Dombi József-díjak átadása

Átadja: Dancs László elnök, Magyar Betonszövetség

13.30 - 14.15 Büfé ebéd

2. TÉMA: SZAKEMBEREK BETONIPARI KÉPZÉSE ÉS OKTATÁSA

14.15 - 14.45 Újfajta betonok tervezése (öntömörödő stb.)

Előadó: Dr. Zsigovics István egyetemi adjunktus, BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék

14.45 - 15.05 Építőmérnök képzés és a szakmai jogosultságok

Előadó: Dr. Korda János alelnök, Magyar Mérnöki Kamara

15.05 - 15.30 Az új moduláris szerkezetű Országos Képzési Jegyzék

Előadó: Laczkovich Jánosné iroda vezető, NFP Program Iroda, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

15.30 - 15.50 Oktatás, továbbképzés a betoniparban

Előadó: Szilvási András ügyvezető, Magyar Betonszövetség

15.50 - 16.10 Kérdések - hozzászólások

16.10 - 16.15 A konferencia bezárása

Tartja: Dancs László elnök, Magyar Betonszövetség

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Az M0 autópályát északi hídjára, név szerint a Megyeri-híd öt építési egységben készül. Az első a bal parti (pesti) ártéri híd (37 + 2x33 + 45 m), a második a nagy Duna-ági híd (145 + +300 + 145 m), a harmadik a Szentendrei-sziget ártéri híd (42 + 11x47 m), a negyedik a Szentendrei Duna-ág híd (94 + 144 + 94 m), az ötödik a jobb parti (budai) ártéri híd (43 + 3x44 + 43 m).

A folyami hidak acélszerkezettel épülnek, az ártéri hidak feszített vasbeton szerkezetűek.

A hídfők mögötti területen létesített gyártópadokon helyszíni előregyártással készülnek az elemek, melyeket hosszirányban a helyükre tolnak. A zömök összefeszítése egyrészt védőcsőben vezetett, injektált kábelekkal, másrészt szabad kábeles feszítéssel történik.

A képek az április 27-i állapotot mutatják.



1. ábra Kép a Szentendrei-sziget ártéri hídjáról



2. ábra Növekednek a pillérek a Szentendrei Duna-ágban

♦ ♦ ♦

A tervek szerint havonta jelentkezik a Magyar Cementipari Szövetség HTML formátumú, e-mailben kiküldött hírlevele. Minden hónapban a cement- és a betonipar aktuális helyzetével, érdekességeivel és ezekkel kapcsolatos hírekkel, információkkal szolgál.

Az elektronikus hírlevélre feliratkozni a hirlevel@mcsz.hu címen lehet.



COMPLEXLAB Kft.

Cím: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.,
telefon: 243-3756, 243-5069, 454-0606, fax: 453-2460
info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

Gyors, megbízható, pontos törő- és hajlítószilárdsági eredmények? Nagy teljesítmény?
Ciklikus vizsgálatok lefolytatása - rugalmassági modulus meghatározása?

TELJESEN AUTOMATA KOMPLEX VIZSGÁLÓ RENDSZEREK

MSZ EN 12390-4, -5, -6; MSZ EN 196-1; MSZ EN 772-1; MSZ EN 1338, 1339, 1340 szerinti
vizsgálatokhoz - teszt keretektől függően

Kompakt berendezés - négy tesztkeret is csatlakoztatható - Class 1 pontosság

- beton kocka- és henger minta töréséhez,
- üreges betonelemek töréséhez,
- cement minta töréséhez és hajlításához,
- betongerenda hajlításához,
- hasítás tesztekhez,
- felhasználóbarát magyar szoftverrel.



A K C I Ó

Rendelés esetén hirdetésünk bemutatásával a hazai kalibrációt
költségmentesen biztosítjuk!

- Költségmentes betanítás - a hosszú távú, szakszerű használat biztosítására
- Hazai szakszervíz - a biztos háttértámogatás a jövőre
- Controls - piacvezető, ISO minősített gyártó, közel 40 év gyártói tapasztalattal
- Számtalan elégedett hazai és nemzetközi felhasználói referencia!
- További széles típus és méret választék. Költségmentes személyes konzultáció!

Részletes tájékoztatással és szaktanácsadással állunk rendelkezésére személyesen, telefonon, faxon és e-mail-en is.

Kérje részletes katalógusunkat és árajánlatunkat!



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

... 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

Betonfloor Kft.

Kivitelezés

Ipari betonpadlók készítése, javítása.
Műgyanta, bitumen, cement és egyéb
(pl. esztrichek) gyorskötésű ipari
burkolatok kivitelezése.
Szintkiegyenlítések.
Tartálybevonatok.
Beton korrózió elleni védelme.

Sörétszórás, betonmarás, betonbontás.

Kereskedelem

Anyagok és segédanyagok értékesítése.
Piacvezető gyártók rendszereinek
forgalmazása.
Cement kötésű falazóblokkok nagy
választékban.

Cím: 1193 Budapest, Leiningen u. 28/c
Telefon: 1/347-0087 Fax: 1/347-0088
Mobil: 30/510-4761
E-mail: betonfloor@t-online.hu

MORFICO * IZOBLOKK * MAPEI



EUROMIXER Kft.
1037 Budapest
Kunigunda útja 60.
Telefon: 1/250-1083
Fax: 1/250-1084
Mail: info@euromixer.hu

WAITZINGER GYÁRTMÁNYÚ TRÉLER BETONSZIVATTYÚK RAKTÁRRÓL



- ➔ elektro- vagy dízelmotoros (DEUTZ) meghajtás
- ➔ 32 mm-es szemcsenagyságig
- ➔ 100 és 125 mm-es csőrendszerhez
- ➔ Típusválaszték: THP 60, THP 70, THP 85, THP 110

Kérésére műszaki adatlapot küldünk!



TREFIL ARBED



TWINCONE 1/50



HE 1/50 , 0,7/30



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



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



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



Magyar Építőmérnöki Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft. (NAT-1-1271/2004)



VEGYÉSZER CSOPORT TAGJA

Laboratóriumi vizsgálatok

Talaj, aszfalt, beton és
betontermék, habarcs, bitumen,
cement, gipsz, valamint halmazos
ásványi anyagok vizsgálata.

Helyszíni vizsgálatok

Talaj, beépített-aszfalt, beton és
betontermék, épületszerkezet és
szerkezeti műtárgy,
felületkezelés, szigetelés
vizsgálata.

Laboratóriumaink

BUDAPEST
FERIHEGY
NAGYTÉTÉNY
SZÉKESFEHÉRVÁR
DUNAFÖLDVÁR
GÉRCE
HEJŐPAPI
KÉTHELY

Mintavételek

Talaj, aszfalt, beton és
betontermék, habarcs, bitumen,
cement, halmazos ásványi
anyagok mintavétele és minta
előkészítése vizsgálatokhoz.

Megfelelőségértékelés

Technológiai tanácsadás

Kutatás-fejlesztés

Cím: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.
Telefon: (36)-1-305-1348
Fax: (36)-1-305-1301
E-mail: maepeszt@maepeszt.hu
Honlap: www.maepeszt.hu

Beszámoló a II. Nemzetközi Betonút Szimpóziumról

KISKOVÁCS ETELKA

A Magyar Cementipari Szövetség és a Magyar Útügyi Társaság szervezésében került sor a konferenciára április végén. A résztvevők magyar, német, lengyel és svájci előadásokat hallgatott meg.

Bevezetőjében **Richard Skene**, az MCSZ elnöke kiemelte, hogy a hazai úthálózat fejlesztése kiemelt jelentőségű feladat. A növekvő és nehéz forgalom követelményeit csak nagy teherbírású, hosszú élettartamú burkolattal lehet kielégíteni, melynek egyik alternatívája a beton. Magyarországon újra betonutak épülnek, a régen megszokott, de közben feledésbe merült anyag és technológia a mai technikai színvonalon újra megjelent. Elősegíti ezt az európai trend, a betonburkolat-építési módszerek egységessé válása is. A rendezvénnyel lehetőséget teremtettek a hazai szakemberek számára, hogy megismerjék a hazai és külföldi tapasztalatokat.

Dr. Lányi Péter főosztályvezető helyettes (GKM Hálózati Infrastruktúra Főosztály) a kormányzat közlekedésfejlesztési politikájáról adott elő. A fejlesztési források között megjelölte az Európai Uniót,

a magyar államot és az egyéb (hitel, PPP) területet (1. ábra). Az unió azonban elsősorban a vasúti, a vízi és a tömegközlekedés fejlesztését preferálja, mint környezetkímélő közlekedési módokat, valamint elvárása, hogy az összes közlekedési fejlesztés legfeljebb 50 %-a történjen a közúti szektorban.

Ezután felsorolta a jelenleg folyó munkákat, illetve a 2013-ig terjedő időszak utépítési, karbantartási, felújítási feladatait. A 2013-ig terjedő programok közül a Regionális Operatív Programok kialakítása jelenleg is folyamatban van, a programok közúti tartalmának (4-5 számjegyű mellékutak felújítása és új összekötő utak létesítése) összeállításában a Magyar Közút Kht. és a GKM vesz részt. A végső döntések az NFÜ felterjesztésével kormányhatározat útján születnek meg.

Az önkormányzati utak és hidak felújítása a korábbiakban (és ez évben) az 1+1 Ft-os költségvetési támogatási konstrukcióban működött, azonban regionális hatáskörbe fog kerülni, helyi kérdéssé válik. A kormány az uniós forrásokból nem adhat támogatást. Az új rendszer kialakítása folyamatban van.

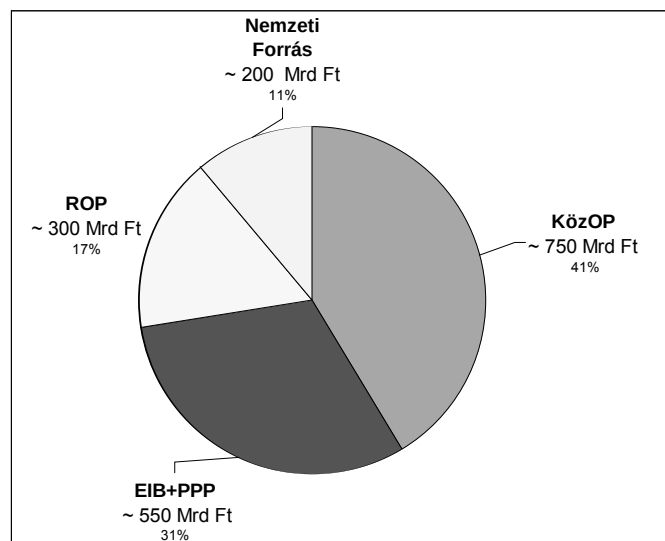
Kerékpárutak fejlesztésére a településeken, a főutak mentén, a Duna és Tisza mellett 2013-ig 62 md forintot irányoztak elő.

Miért építsünk betonburkolatokat? - tette fel a kérdést **Klaus Böhme** ügyvezető (F. Kirchhoff Strassenbau GmbH und Co. KG, Németország) előadásának címében. Az autópálya hálózat Németországban a kilencvenes évek elejére szinte teljesen kiépült, a 12500 km-ből kb. 30 % készült betonból. Jellemző tevékenység a bővítés 3 sávra, valamint a karbantartás.

A beton burkolat előnyei közül kiemelte - mint biztonsági szempontból különösen fontosat -, hogy • ezek az útpályák nem deformálódnak, nincsenek nyomvályúk, • a felületi víz gyorsan lefolyik, • a beton fedőréteg világos színű, ezáltal jobb a látási viszonyok sötétben és nedves burkolat esetén, • jól tapad és zajszegény (különösen a mosott beton felület).

Foglalkozott az építési technológiával, a gazdaságossággal, az alkalmazás területeivel is. (2., 3. ábra)

Dr. Gáspár László kutatóprofesszor (KTI Kht.) a hosszú élettartamú betonburkolatokkal kapcsolatos európai tapasztalatokról adott elő. Négy éve működik a témával foglalkozó ún. ELLPAG bizottság, melyben 13 ország képviseli magát. Feladatuk a legjobban bevált módszerekről útmutatót adni,



1. ábra A közúthálózat fejlesztésének és felújításának forrás-szerkezete



2. ábra Körforgalmú csomópont építése Németországban



3. ábra A beton feladása a gépláncba Németországban



4. ábra Szálas beton whitetopping készítéséhez



5. ábra Kompaktbeton útfelület Arneburgnál

feltárni a kapcsolódó kutatási igényeket.

Bemutatta az országok gyakorlatát, előírásait a tervezésben, az építésben, az ellenőrző mérésekben, a felújításban, fenntartásban, kitért a gazdaságossági kérdésekre is.

Mondandóját a következők szerint foglalta össze: • a betonburkolat számos európai országban, nagy forgalom mellett reális alternatíva, • 40-50 éves élettartam a folyamatosan vasalt burkolatok esetén, • az élettartam-költségek számításával kimutatható a gazdaságosság, • Európa közúti igazgatói a vizsgálatokat-kutatásokat fontosnak tartják.

Tombor Sándor elnök (MAÚT) a szervezet szabványosítási szerepét, a szabályozás célját, rendszerét, irányait ismertette.

1994 után kezdődött meg az európai közúti szabályozás munka-

dokumentumainak átvétele és adaptálása a hazai gyakorlatban. A fokozatos bevezetést az utügyi műszaki szabályozási rendszeren keresztül lehetett megvalósítani. A 42/1994. (III. 25.) kormányrendelet, majd az ezt felváltó, a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény hatályba lépését követően az európai szabványok kidolgozottsági fokának megfelelő utügyi műszaki szabályozási dokumentumokkal közelítjük az európai szintet. A hazai szakmai jellegzetességekkel az utügyi műszaki előírásokban foglalkoznak, melyből 160 db van érvényben jelenleg.

Siegfried Riffel létesítményvezető (Heidelberg Cement AG, Németország) kétféle innovatív betonburkolat építési technológiát mutatott be.

Az egyik az ún. whitetopping

(WT) módszer. Ebben az esetben nem az erősen károsodott aszfaltburkolatot újítják fel, hanem a meglévő aszfaltpályát hordozó réteggként használva egy vékony beton felépítménnyel erősítik meg (5-10 cm vagy 10-20 cm vastagságban). Tapasztalatok szerint az élettartama kb. 30 év. Hallhattunk az építési technikáról, valamint konkrét beépítésekről is Wetzlarnál, Rosenheimnél (4. ábra).

A belvárosi területeken egyre növekszik az utak károsodása a levegő károsanyag tartalma következtében. Újdonság, hogy a fotokatalitikus hatást kihasználva a nitrogén-gázoknak a 40-50 %-át megkötik a levegőből a betonhoz adagolt titán-dioxid segítségével. Milánóban már készült ilyen próbaszakas, Németországban 2007-ben kerül rá sor.

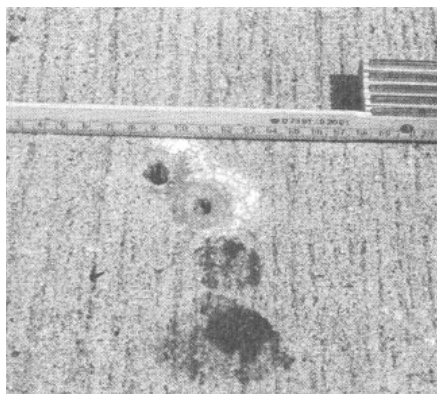
A másik módszer a kompakt beton (PCC), amikor a speciális összetételű betont döngölő, vibráló és préselő tömörítő berendezéssel dolgozzák be. Készülhet egy- vagy kétrétegben, rétegenként 15-20 cm vastagságban. Példaként említette a BV Hockenheim gyűrűt, a BV Klaranlange víztisztóműnél a konténertároló udvart és Arneburgban egy papírgyár bekötő útját (5. ábra) és belső útjait.

Vörös Zoltán létesítményi főmérnök (UTIBER Kft.) olyan speciális kérdésekkel foglalkozott, amelyek az M0 autópályán 29,5-42,2 km közötti szakaszán a betonburkolat építésével összefüggésben merültek

fel. Például, hogy milyen cementet használunk? Jellemzően CEM I cementet használnak, esetleg CEM II/A típusút. Mivel az építés üteme megkívánta a nyári legmelegebb hónapokban is a burkolat készítését, ezért a korszerűsített szabályozásba bekerült a CEM II/B alkalmazásának lehetősége.

Foglalkozott továbbá az alkáli-kovasav képződésével (duzzadása repedéseket okoz a betonban), a beton hőtágulási együtthatójával (mely függ az összetevőktől és a páratartalomtól, valamint a hőtágulás miatt szükséges a hézagképzés), a betonban kialakuló termikus feszültségekkel, a párazárással.

Felhívta a figyelmet rá, hogy alumínium rakfelületű szállító járművekkel nem szabad betont szállítani. Ennek oka, hogy a nagyon kemény zúzalékszemcsék kisebb nagyobb alumínium darabokat leszakítanak a rakfelületről, és bekerülve a friss betonba az erősen alkáli környezetben heves hidrogéngáz képződéséhez vezet buborékok formájában. Ha a hidrogén buborék kipukkad, akkor a hidrogén eltávozott és egy kráter-szerű képződmény marad utána. Ha nem tud eltávozni, akkor ez felpúposodáshoz vezet a beton felületén, ami aztán a forgalom hatására kitöredezik. (6. ábra)



6. ábra Alumínium szennyeződés miatti kráterképződés és felpúposodás a beton felületén

Zbigniew Giergiczny tanácsadó (Goradze Cement S. A., Lengyelország) tájékoztatást adott a lengyel helyi utak építéséről, felújításáról, a betonutak előnyeiről. Építettek például betonutat 4 m szélességben Skomlinnál 1999-ben,

5 m szélességben Ozarów mellett 2004-ben, 6 m szélességben Ujazdónál. A burkolat vastagságok között volt 17 cm-es, 20 cm-es, 27 cm-es is. Bemutatta a betonkeverék összetevőit, a követelményeket, a használt CEM II/B-S 42,5N cement tulajdonságait, valamint az adalékanyag szemeloszlási görbét.

Rolf Werner építőmérnök, a Betontechnológiai Bizottság tagja Svájcban érkezett, és beszámolt a körforgalmú csomópontok építéséről. Egyre inkább terjed az a meggyőződés, hogy csak a beton útburkolat képes a körforgalomban fellépő jelentős terheléseknek ellenállni, mivel az aszfalt burkolatok a forró időjárás miatt masszívan károsodnak.

Svájcban a beton útburkolatok szinte kizárólag csak betonlapos kivitelben készülnek. Ilyen szabványosított lapokat használnak a körforgalmak építésénél is. A lapokat tiplikkel rögzítik egymáshoz, a fugák sugárirányban helyezkednek el. A fugák egy része mozgó kivitelű, hogy felvegye a hőmérsékletváltozás miatti mozgásokat.

A be- illetve kihajtó útszakaszok ugyancsak betonból készülnek. Az egyenes felfekvés biztosítására a betonpályát 8-10 cm vastag aszfalttrétegre helyezik. A beton vastagsága 25-26 cm, ezek acélszálas vasalással készülnek, C30/37 minőségűek, gyorsan szilárdulók. Teljes útzár esetén egy körforgalom felújítása 4 nap alatt történik meg.

Tombor Sándor zárszavában megköszönte az előadók és a szervezők munkáját, a résztvevők figyelmét. Összefoglalásul elmondta, hogy a betonburkolatok elterjedésével számolni kell, és nem csak az autópályáknál. Nem könnyű azonban átvenni a külföldi példákat, figyelembe kell venni az eltéréseket a felhasznált anyagoknál, előírásoknál, amihez hazai kutatásokra van szükség. Előrébb kell lépni a szabályozásban is, hogy segíteni tudja az új technológiát.



HÍREK, INFORMÁCIÓK

Több mint 50 ezren tekintették meg április 11-15. között a 26. CONSTRUMA építőipari szakkiállításon a 22 ország 830 kiállítójának bemutatkozását. Az érdeklődők közel 50 %-a szakmai látogató volt. A rendezvény idén is több magas rangú külföldi és hazai vendéget fogadott látogatóként, illetve a szakmai programok előadójaként, például a bajor gazdasági állam-miniszter vezetésével 40 fős delegáció érkezett, amelynek tagjai bajor politikusok és üzletemberek voltak.

A Construma Nagydíj 2007 díjazottjai közül kiemeljük az Ornamentika Épületszobrász és Kommunális Szolgáltató Kft-t és a Dunacenter Beton Kft-t. A győri Ornamentika Kft. szálerezősítésű finombetonból készít épületszobrászati termékeket, külső és belső díszítéseket, párkányokat. A termékek megjelenésükben hasonlítanak a gipszhez, azonban fagyállóak, nagy a szilárdságuk, szívósak és nem repednek könnyen.



A paksi Dunacenter Beton Kft. az AZZURO fantázianeveű hódfarkú betoncseréppel nyert díjat. A cserép fagyálló, nagy színválasztékban kapható, könnyen felrakható, és vízzáró fedést biztosít.

A Magyar Építőanyagipari Szövetség által szervezett Építésgazdasági Fórum és Építési Minőségpolitikai Fórum foglalkozott többek között az építőipari stratégiával, a fejlesztési lehetőségekkel, a hazai és uniós forrásokkal, a szabályozással és az építési minőséggel, a fogyasztóvédelemmel, az építés-hatósági ellenőrzéssel, a KIVÉT rendszer tapasztalataival.

KOMPLEX MŰSZAKI TANÁCSADÓ

A kiadvány műszaki szakemberek részére készült, CD-n kapható. Az első rész elméleti műszaki fejezeteket, esettanulmányokat, menedzsment ismereteket tartalmaz, a második rész a műszaki harmonizációval kapcsolatos aktuális tudnivalókról, nemzetközi és hazai jogszabályokról, pályázati tudnivalókról nyújt tájékoztatást.

A CD magyar-angol szöveget, kifejezés gyűjteményt is tartalmaz, melynek segítségével könnyebb tájékozódni az Európai Unió világában.

KÖRNYEZETVÉDELMI JOGSZABÁLYOK ÉS NYOMTATVÁNYOK GYŰJTEMÉNYE

A CD kiadvány tartalmazza az összes környezetvédelmi jogszabályt (hulladékgazdálkodás, talaj-levegő-vízvédelem, zaj- és rezgésvédelem, veszélyes anyagok, radioaktív anyagok), valamint a hatályon kívül helyezett jogszabályok listáját is. A jogszabályok könnyen megtalálhatók a szakterület és évszám szerinti csoportosítás miatt. A CD segíti az adatszolgáltatási nyomtatványok kitöltését a rajta található szoftverrel és információs anyaggal.

Különböző környezetvédelmi tájékoztató anyagokat is közöl, melyek segítenek eligazodni a mindennapi munkában.

További információ: www.dashofer.hu.

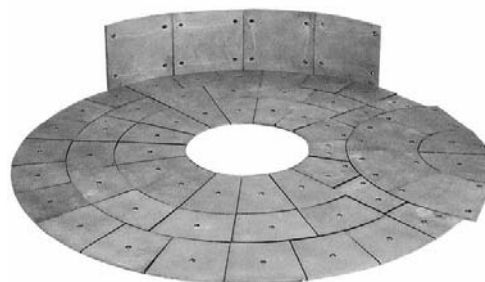
Gyorsan kopó bélések?

A megoldás:

FABERMANN

gyátmányú öntvény alkatrészek
PEMAT, TEKA, LIEBHERR stb.
keverőkhöz.

- akár 2-3 szoros élettartam
- kiváló ár/érték arány



TIGON Kft.

2900 Komárom, Bartók B. u. 3.

Telefon: +36 309 367 257



NYUGAT-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ

Abdai Kavicsbánya
9151 Abda,
Pillingerpuszta
Tel.: 96/350-888
Fax: 96/350-888

Dunaújvárosi Betonüzem
2400 Dunaújváros,
Északi Ipari Park
Tel.: 25/522-977
Fax: 25/522-978

Fonyódi Betonüzem
8642 Fonyód,
Vágóhid u. 21.
Tel.: 85/560-394
Fax: 85/560-395

Győri Betonüzem
9028 Győr,
Fehérvári út 75.
Tel.: 96/419-994
Fax: 96/415-543

Komáromi Betonüzem
2948 Kisigmánd,
Újpuszta
Tel.: 34/556-028
Fax: 34/556-029

Sárvári Betonüzem
9600 Sárvár,
Ipar u. 3.
Tel.: 95/326-066
Fax: 95/326-066

Székesfehérvári Betonüzem
8000 Székesfehérvár,
Takarodó út 8115/2 hrsz.
Tel.: 22/501-709
Fax: 22/501-215

Tatabányai Betonüzem
2800 Tatabánya,
Szőlődomb u.
Tel.: 34/512-913
Fax: 34/512-911

Veszprémi Betonüzem
8411 Veszprém-Kádárta,
Tószeg út 30.
Tel.: 88/560-818
Fax: 88/560-819

Óvár Beton Kft.
9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság u. 16.
Tel.: 96/578-370
Fax: 96/578-370

Pannonbeton Kft.
9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság út 8.
Tel.: 96/579-430
Fax: 96/579-432

BUDAPESTI RÉGIÓ
Budaörsi Betonüzem
2040 Budaörs,
Gyár u. 2.
Tel.: 23/444-160
Fax: 23/444-161

Csepeli Betonüzem
1211 Budapest,
Nagy-Duna sor 2.
Tel.: 30/966-4130
Fax: 1/398-6042

Dunaharaszti Betonüzem
2330 Dunaharaszti,
Jedlik Ányos u. 36.
Tel.: 24/537-350
Fax: 24/537-351

Kőbányai Betonüzem
1108 Budapest,
Korall u.
Tel.: 1/431-8198
Fax: 1/433-2998

Pomázi Betonüzem
2013 Pomáz,
Céhmester u.
Tel.: 26/525-337
Fax: 26/525-338

Rákospalotai Betonüzem
1151 Budapest,
Károlyi Sándor u.
Tel.: 1/889-9323
Fax: 1/889-9322

BVM-Budabeton Kft.
117 Budapest,
Budafoki út 215.
Tel.: 1/205-6166
Fax: 1/205-6170

Ferihegy-Beton Kft.
2220 Vécse,
Ferihegy II.
Tel.: 1/295-2940
Fax: 1/292-2388

Holcim Hungária Zrt.
Központi Vevőszolgálat
1037 Budapest, Montevideo u. 2/c.
Tel.: 1/329-1080, Fax: 1/329-1094

KELET-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ

Hejőpapi Kavicsbánya
3594 Hejőpapi,
Külterület - o88 hrsz.
Tel.: 49/458-849
Fax: 49/458-850

Debreceni Betonüzemek
4031 Debrecen,
Házgyár u. 17.
Tel.: 52/535-400
Fax: 52/535-401

4031 Debrecen,
Határ út 1/c.
Tel.: 52/535-900
Fax: 52/535-899

Egri Betonüzem
3300 Eger,
Ipartelepi köz 3.
Tel.: 36/515-136
Fax: 36/515-135

Miskolci Betonüzem
3527 Miskolc,
Zsigmond u. 28.
Tel.: 46/509-248
Fax: 46/509-249

Nyíregyházi Betonüzemek
4400 Nyíregyháza,
Tünde u. 8.
Tel.: 42/461-115
Fax: 42/595-163
4405 Nyíregyháza,
Lujza u. 13.
Tel.: 42/595-272
Fax: 42/595-273

LEÁNYVÁLLALATOK

Csábabeton Kft.
5600 Békéscsaba,
Ipari út 5.
Tel.: 66/441-288
Fax: 66/441-288

5900 Orosháza,
Szentesi út 31.
Tel.: 68/411-773
Fax: 68/411-773

Délbeton Kft.
6728 Szeged,
Dorozsmai út 35.
Tel.: 62/461-827
Fax: 62/462-636

KV-Transbeton Kft.
3704 Berente,
Ipari út 2.
Tel.: 48/510-010
Fax: 48/510-011

3508 Miskolc,
Mésztelep u. 1.
Tel.: 46/431-593
Fax: 46/431-593

Szolnok-Mixer Kft.
5007 Szolnok,
Piroskai út 7.
Tel.: 56/421-233
Fax: 56/414-539



A bizonyítottan jobb és tartósabb beton

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

Beton Üzletág
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.
Telefon: (+36 1) 382 7340
Fax: (+36 1) 371 2022
E-mail: stabiment@hu.sika.com
www.stabiment.hu

