

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

XI. évf. 9. szám

szakmai havilap

2003. szeptember



MUREXIN
10 ÉV
MAGYARORSZÁGON

www.murexin.hu

ÉPÍTÉSI VEGYIANYAGOK

- Szigetelő- és vízzáró anyagok, kenhető szigetelések
- SINDOUR műgyanta bevonati rendszer
- Monolit ipari padlók
- Betonadalékszerek

Szolgáltatásaink: Építéshelyszíni szaktanácsadás • Építéshelyszíni mintafelület készítése
Gépkölcsonzés padlófelület szakszerű előkészítéséhez, gépkezelővel együtt is
Építéshelyszíni betanítás • Szakmai továbbképzések
Árajánlat készítés építéshelyszíni adottságok figyelembevételével

Murexin info: 26-26-000

Durlin **MUREXIN**
Festékek • Lakkok Építőanyagok

MUREXIN Kft. • 1103 Budapest, Noszly u. 2. • Tel: 26-26-000 • Fax: 261-6336
<http://www.murexin.hu> • e-mail: murexin@murexin.hu

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség
1034 Budapest, Bécsi út 120.

Telefon: 250-1629 ✧ Telefax: 368-7628 ✧ Honlap: www.mcsz.hu

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Gilyén Jenő:</i>	Előregyártott elemek befogása, többtámaszúsítása	3
<i>Dr. Kausay Tibor:</i>	Ismétlési és összehasonlítási feltételek, mérési eredmények pontossága.....	9
<i>Tóth Ferenc - Szautner Csaba - Vaár Péter:</i>	Nyomvájúra nem hajlamos bazaltbeton buszmegállók kivitelezése	12
<i>Josef Zehetmayer:</i>	Az osztrák A1 autópálya felújítása	14
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei	16
<i>Dr. Tamás Ferenc:</i>	Betonos érdekességek a Cement and Concret Research c. folyóiratból.....	18
<i>Pethő Csaba:</i>	Innovatív transzportbeton üzemi termékek: folyós cementesztrich	22
	Könyvjelző	11

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

BVM ÉPELEM KFT. (21.) ♦ CEMKUT KFT. (24.) ♦ COMPLEXLAB BT. (8.) ♦ DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (20.)
 ELSŐ BETON KFT. (20.) ♦ EURO-MONTEX KFT. (16.) ♦ ÉMI KHT. (19.)
 HABAU HUNGÁRIA KFT. (15.) ♦ HOLCIM BETON RT. (17.) ♦ KEMIKÁL RT. (17.)
 MC-BAUCHEMIE KFT. (22., 24.) ♦ MG-STAHl BT. (16.) ♦ MUREXIN KFT. (1.)
 RIFORM BT. (24.) ♦ SKW-MBT HUNGÁRIA KFT. (21.) ♦ SPECIÁLTERV KFT. (8.)
 STABIMENT HUNGÁRIA KFT. (19.) ♦ TBG HUNGÁRIA KFT. (8., 17.) ♦ WATFORD BT. (20.)

KLUBTAGJAINK

➤ ÁKMI KHT. ➤ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT. ➤ BETONPLASZTIKA KFT. ➤ BVM ÉPELEM KFT.
 ➤ CEMKUT KFT. ➤ COMPLEXLAB BT. ➤ CSILLAGTÉR KFT. ➤ DAKO KFT. ➤ DANUBIUSBETON KFT.
 ➤ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ➤ ELSŐ BETON KFT. ➤ EURO-MONTEX KFT. ➤ ÉMI KHT.
 ➤ HOLCIM BETON RT. ➤ HOLCIM HUNGÁRIA RT. ➤ KARL-KER KFT. ➤ KEMIKÁL RT.
 ➤ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ➤ MAPEI KFT. ➤ MC BAUCHEMIE KFT. ➤ MÉASZ, BETON TAGOZAT ➤ MG-STAHl BT.
 ➤ MUREXIN KFT. ➤ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ➤ RIFORM BT. ➤ SIKÁ KFT. ➤ SKW-MBT KFT. ➤ SPECIÁLTERV KFT.
 ➤ STABIMENT KFT. ➤ STRONG & MIBET KFT. ➤ TBG HUNGÁRIA KFT. ➤ TESTOR KFT. ➤ WATFORD BT.

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

1 évre 1/4, 1/2, 1/1 oldal felületen: 94 200, 187 500, 374 000 Ft és 5, 10, 20 újság szétküldése megadott címre

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 11 250 Ft; 1/2 oldal 21 850 Ft; 1 oldal 42 500 Ft

Színes: B I borító 1 oldal 113 900 Ft; B II borító 1 oldal 102 200 Ft; B III borító 1 oldal 91 900 Ft;

B IV borító 1/2 oldal 54 900 Ft; B IV borító 1 oldal 102 200 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 1990 Ft, egy évre 3900 Ft. Egy példány ára: 390 Ft.

BETON szakmai havilap ♦ 2003. szeptember, XI. évf. 9. szám

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

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: Dunaprint Budapest Kft.

Honlap: www.betonnet.hu

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



A lap a Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozat (www.measz.hu) és a Magyar Betonszövetség (www.beton.hu) hivatalos információinak megjelenési helye.

Tervezés

Előregyártott elemek befogása, többtámaszúsítása

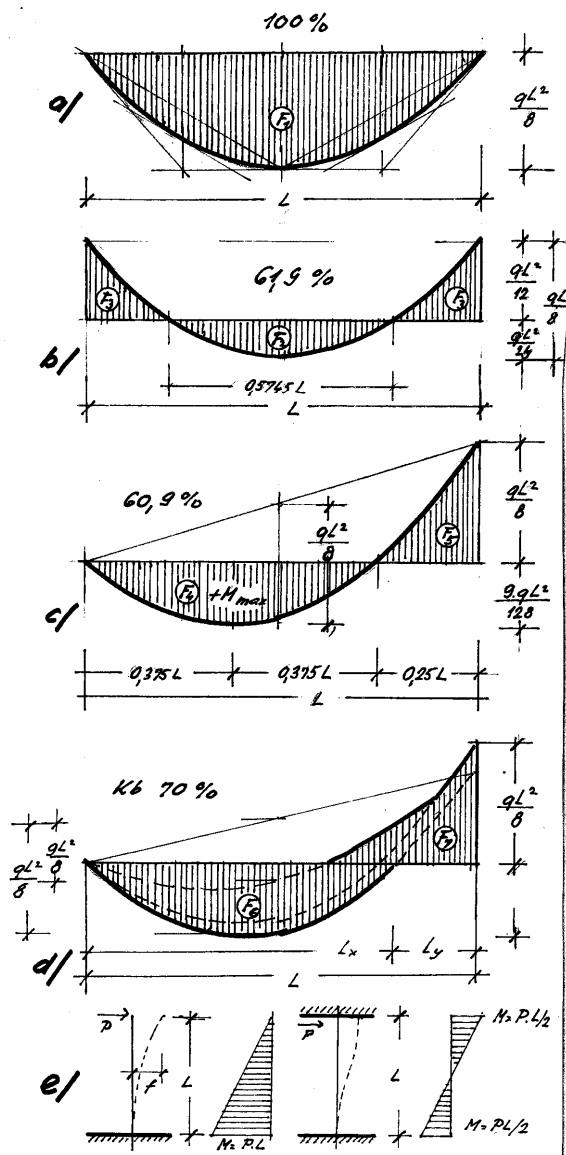
Szerző: Dr. Gilyén Jenő

Előregyártott vasbeton elemek befogásával, illetve többtámaszúsításával keletkező statikai előnyök kihasználása nem a szokványos vizsgálatot igényli. A kétféle időben készült beton és a különböző technológiai körülmények miatt a szokványos homogén modell feltételezése téves eredményt ad. Az inhomogenitás hatását a kérdés elvi megvilágítása mellett a cikk reális méretekkel és igénybevételekkel készült számpéldával is bemutatja.

Kulcsszavak: inhomogenitás, összeférhetőség, zsugorodás egyéb hatásai, építéstechnológia hatása, abszolút méretek hatása a beton szilárdságára.

1. A statikailag határozatlan szerkezetek előnyei

A statikailag határozatlan szerkezetek az igénybevételeknek kevésbé kitett szerkezeti részekre átvitelével a keresztmetszetek kedvezőbb kihasználását eredményezik. Ez ábrázolható a



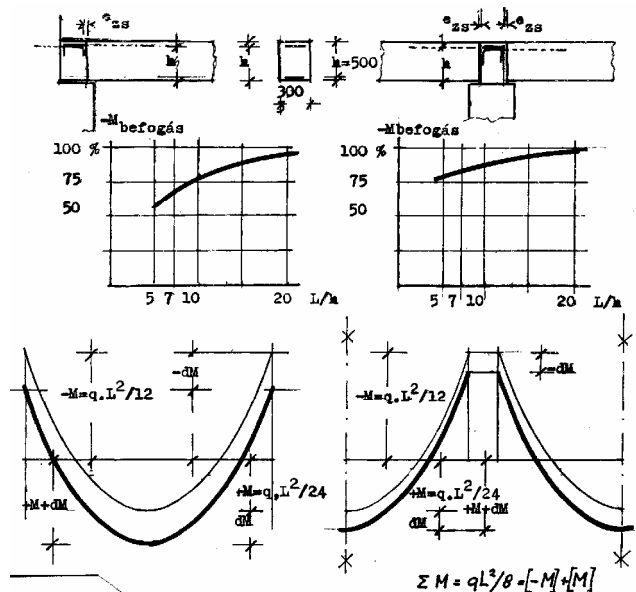
1. ábra Statikailag határozatlan szerkezettel elérhető megtakarítás az igénybevételeknél

nyomatéki ábrák területével, mint az 1. ábrán látható. Szerkezeteink azonban ritkán csak befogottak, illetőleg egyenletesen terheltek, par-ciális terhelések kissé kedvezőtlenebbé teszik a szerkezetet, de még így is kedvezőbb igénybevételek jelentkeznek (1. ábra).

További előny, hogy a monolitikusan készített szerkezet kedvezőbben viselkedik rendkívüli hatásoknál, éppen az igénybevételi átrendeződés következtében. Ennek oka az, hogy a szerkezetben lévő biztonság megnövekszik a képlékeny tartalékok felhasználhatóságával is, hiszen a képlékeny viselkedés rendkívüli hatásoknál nem jár a szerkezet azonnali leszakadásával, ha van kevésbé igény-bevett rész a kritikus szerkezeti rész mellett!

Ez a többlet biztonság a képlékeny viselkedés határán következmény nélkül ki is használódik, amikor pl. valamely támasz megsüllyed, vagy egyirányban a számítottnál nagyobb hatás éri a szerkezetet.

Szerző ezzel a hatással a „BETON” folyóirat 1996. 12. számában részletesen foglalkozott, a vasbeton szerkezetek biztonságával és élettartamát tárgyaló cikkében



2. ábra Statikailag határozott előregyártott elemekből képzett, statikailag határozatlan tartóknál az illesztési rész alakváltozásának hatása a megvalósult befogási nyomatékra, különböző L/h arányoknál

(11-16. old.). Tanulságos az idézett cikk 4. ábráján látható háromtámaszú tartónál, az építési körülmények folytán előállt inhomogenitás fellépése a középső támasznál s ennek következtében a mezőnyomaték jelentős megnövekedése a számításba vett értékhez képest. Ez az inhomogenitás előregyártott elemek összeépítése ese-tén, a helyszínen készülő csomópont megvalósításánál mindig előfordul. Jelen cikk e témával foglalkozik, az elvi tárgyalás mellett egy reális méretű és terhelésű haránt kiváltónál követendő számítási mód bemutatásával, melyből látható az eléggé szokásos homogén modell nagy hibája. A helyszíni viszonyok között készült csomópont inhomogenitásának hatása annál nagyobb, minél nagyobb az összekapcsolt rudak merevsége. Egy ilyen próbaszámítás eredménye látható a jelen cikk 2. ábráján.

2. Az előregyártott rúdelemek összeépítése folytatólagos, statikailag határozatlan tartóvá

Az előregyártott rúdelemek összekapcsolásához mindenkor hegeszthető, lágyacél túlnyújtott vasakra van szükség, mert a tapadásos toldást csak kivételesen széles csomóponti kibetonozásban lehet készíteni, az átfedési hossz nagysága miatt.

Az összeépítéshez kialakított hézagban kis mennyiségű beton van, annak minőségénél nem várható el a jól ellenőrzött, nagy tömegű beton minősége, tömörítése, utókezelése, azaz az emberi tényező döntő befolyással bír. Legcélravezetőbb – az igénybevételek kedvező ki-alakulása végett – csuklós, „Gerber” tartóból készíteni a soktámaszú tartókat, amelynél maximálisan kihasználhatóak a szerkezeti részek előregyártásából eredő minőségi és gazdaságossági előnyök (3. ábra). Egyéb-ként a manapság általánosan használt B 60.50 acél hegeszthető, így az acélbetétek

összehegesztése meg-oldható még a helyszíni készítés miatti III. oszt varrattal is, aránylag kis mérettel.

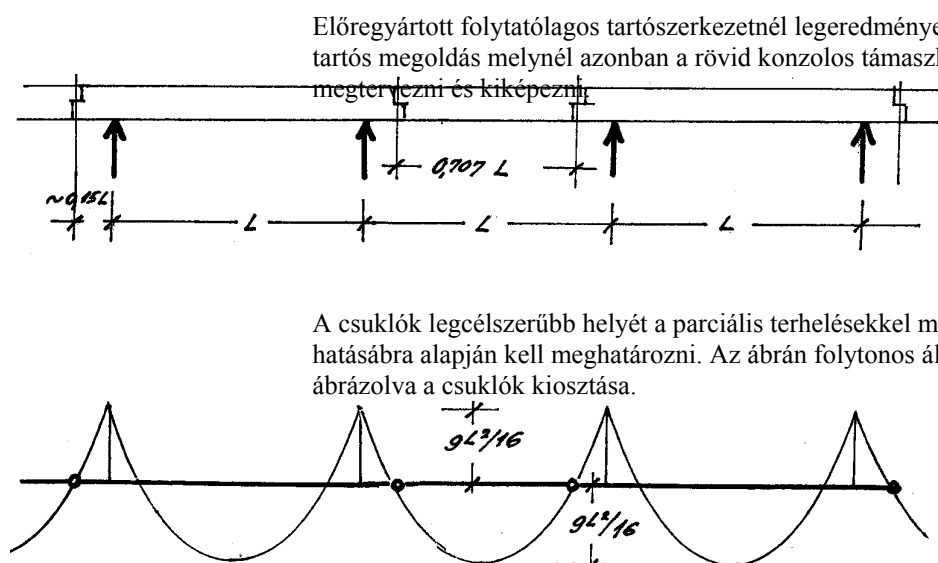
A figyelembe veendő körülmények és hatások:

- a csomóponti beton finom szemszerkezete a kis méret miatt, a szűkös helyen általában folyós konzisztenciával elérhető kisebb szilárdság,
- a friss beton szabványos utókezelése általában nem biztosítható,
- a kis méret miatt hatások tömörítés nem feltételezhető,
- a folyós konzisztencia miatt min. 0,6 ezrelék a zsugorodás, amelyből következően repedés lesz az előregyártott elem és a csomóponti beton között,
- a csomóponti betonnál nagy maradó alakváltozással - kúszással - kell számolni.

Mindezen hátrányok részben elkerülhetők, ha mind a nyomó, mind a húzó erőket a túlnyújtott szerkezeti vasak összehegesztésével felveszik. Az összehegesztett acélbetéteknél a tengely-eltolódás miatt keletkező erő miatt azonban sűrített kengyelezés szükséges, ami tovább csökkenti a csomópont jó kibetonozásának esélyét! Az önként kínálkozó hurok-szerű túlnyújtott vasalás nyomoték átadására nem alkalmas, de rendkívüli hatások esetében szerkezeti sérülés árán a biztonságot fokozza.

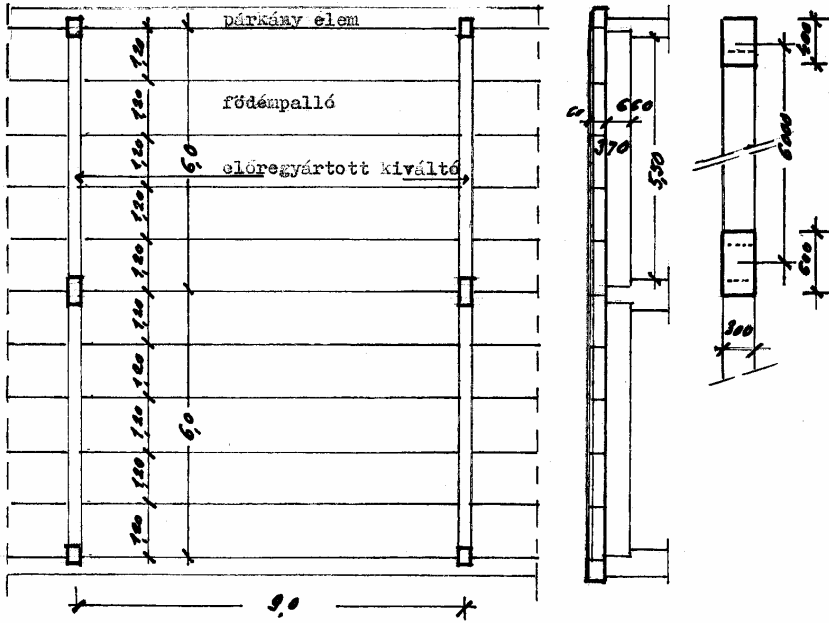
Figyelemmel a feszített beton elemek nagyfokú elterjedésére, továbbá a sablon kialakításra csak a tartó felső részében egyszerű a kapcsoló acélbetétek betonozni, így a példa is ezt az esetet vizsgálja. A tartóvégek közé beszorított csomóponti betonnál bizonyos technológiai körülmények között lehetséges szilárdsággal számolni.

3. Előregyártott harántváz gerendájának statikai számítása helyszínen készülő nyomotékbíró csomópont esetén



3. ábra A Gerber csuklós tartó, a többtámaszúság előnyeinek felhasználására

A 4. ábra szerinti kéthajós csarnoképület két előregyártott gerendából kiképzett harántfőtartójának összeépítését tervezték, a statikai határozatlanság előnyeinek érvényesítése végett. A csarnokra ható szélterhelést a kehelyalpokba befogott pillérek és megszerkesztett nyomotékbíró merevítő falak viselik, az állandóan ható teherrel van ábrázolva ezen hatásokból csak axiális erő közvetítő szerepű. Tehát a tartóról szélhatásból teher nem adódik át és az a nyomotékokat sem módosítja. E haránttartókban csak a 9,0 m fesztávú födémpanelek és a hasznos terhek okoznak igénybevételek miatt a süllyedés



4. ábra Előregyártott tartórészekből háromtámaszú tartó létesítése helyszínen készített kapcsolattal. Alaprajz.

MSZ 15022-86 szabvány előírásait használtuk (5. ábra).

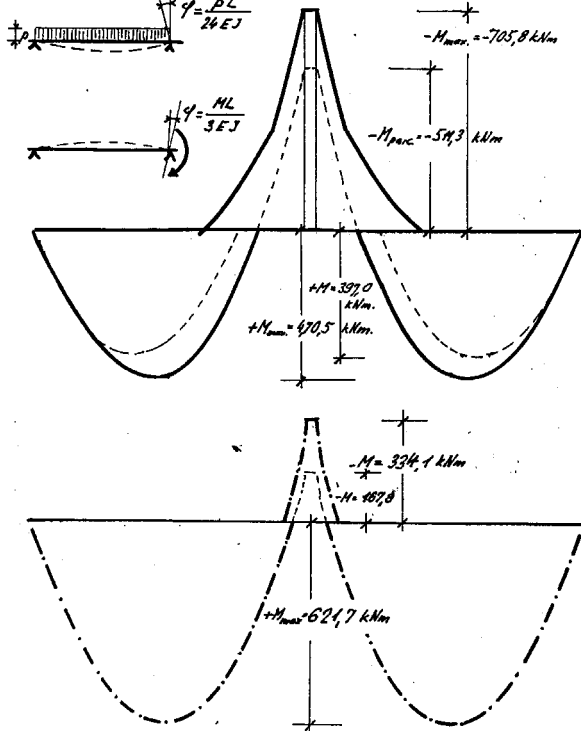
A födém szerkezet: • haránt gerenda, • 37 cm magas, üreges, előre gyártott 1,20 m széles födempalló (0,44 kN/m² súlyú), • azon együttdolgozás végett 6 cm vastag helyszínen felhordott felbeton, melynek felhordásakor történik a pallók közötti hézag, továbbá a harántgerenda illesztésbe kerülő C16 szilárdsági osztályú betonkitöltés elkészítése.

Ebből az építéstechnológiai sorrendből következik, hogy a szerkezet előre gyártott gerendái az önsúlyt mint kéttámaszú tartók viselik. A példának felvett szerkezet látszólag logikátlan, mert nem használja ki a födemelemek szerkezeti magasságát a befogási működésnél. Ez szándékos, mert a 9,0 m fesztávú üreges födémeket minimum 10 cm szélesen kell felfektetni a kiváltóra, hiszen ez így is csak L/100 körüli.

különbségek elhanyagolhatóan csekély mértékűek, 1-2 mm-re tehető. A példában a még ma is használható

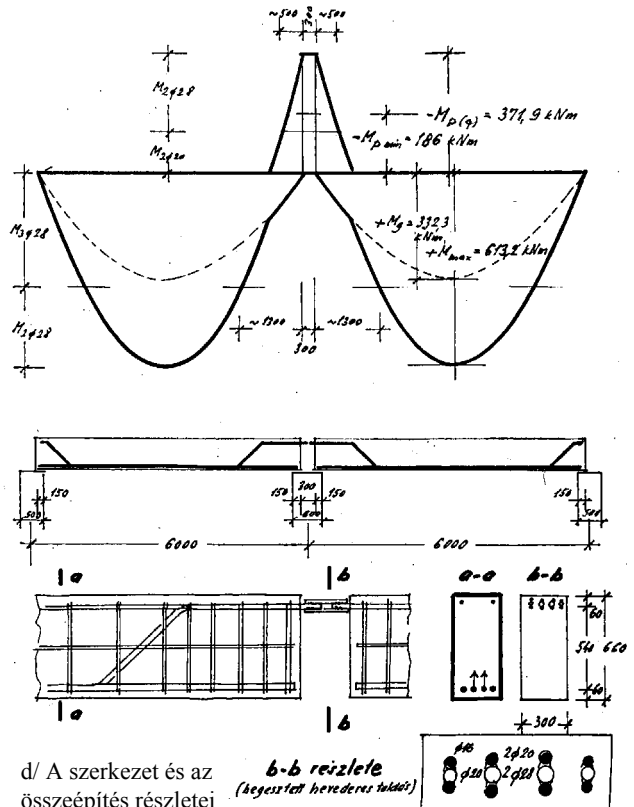
Továbbá a nagy üregek kellően merev lezárása nehezen megoldható s

a/ Végleges állapotban az építési technológiából következő inhomogén szerkezetnél homogén szerkezet feltételezésével számított igénybevételek ábrája



b/ A helyszínen készített összeépítés hatásaival modellezett szerkezet kiegyenlített igénybevételi ábrája

c/ A darabokból összeépítés hatásával modellezett szerkezet igénybevételi ábrája, kiegyenlítő hatás nélkül



d/ A szerkezet és az összeépítés részletei

5. ábra A 4. ábra szerinti szerkezet részletei

enélkül a közöttük lévő beton nem tömöríthető. A két szerkezet együttműködéséhez az előregyártott kiváltó a gerenda felső részének hatásos tömörítését akadályozza. A födémelemek közötti, nem jól tömörített betonban a vasalás megcsúszik (a tetőfödém elemek közötti hézagokba helyezett többtámaszúsítási vasalásnál az EMI vizsgálatai szerint ez gyakori hiba volt). Az elhelyezési mérettűrések után a hézag akár 6 cm-rel is szűkülhet, amelyben a vasak el sem férnek, s a beton betöltése is csak minőségrontóan folyós betonnal lehetséges (hacsak nem használnak korszerű beton adalékszerkezet). A középső támasz felett tehát befogási nyomaték csak az esetleges teherből következik ($8,00 \text{ kN/m}^2$). A födém m^2 súlya: pallóból $5,44 \text{ kN}$, felbetonból $1,44 \text{ kN}$, simításból $0,12 \text{ kN}$, összesen $7,00 \text{ kN/m}^2$.

Az előregyártott gerenda terhelése saját súlyból $0,3 \times 0,66 \times 25,0 = 4,95 \text{ kN/m}$ és a födémmel $4,95 + 7,00 \times 9,0 = 67,95 \text{ kN/m}$. A mértékadó teher pedig $67,95 \times 1,2 + 8,00 \times 9,0 \times 1,3 = 176,2 \text{ kN/m}$. $M_g = 81,5 \times 5,65^2 / 8 = 332,3 \text{ kNm}$, $M_p = 93,6 \times 5,65^2 / 8 = 373,5 \text{ kNm}$ és $M_q = 332,3 + 373,5 = 705,8 \text{ kNm}$.

A támaszponti szögforgás kiszámításához szükséges „ E_b és I_h ”. $E_{bt} = 12,5 \text{ kN/mm}^2$ a C30-nál és $E_{bp} = 23,0 \text{ kN/mm}^2$, így kb. 30 % tartós hasznos terheléssel számolva $E_{b \text{ átl.}} = 16,0 \text{ kN/m}^2$ tekintetbe vehető. A várható nyomatéki igénybevételeknél a vasalás 1,0 % körül lesz, így $I_h =$ kb. I_b értékkel számítható, tekintettel a teljes számítás közelítő voltára. Az E tényl. csak roncsolásos úton mérhető, s akkor is az inhomogén betonnak csak a vizsgált részére érvényes, s az I_h hasonlóan pontos értékével nem ismerhető. Ezek után az önsúlyra kéttámaszúan működő szerkezetnek csak az esetleges teher következtében keletkező támaszponti szögforgása határozza meg a befogási nyomaték értékét. Ehhez azonban az 5.a. ábra mellék-ábrája szerinti szögforgási értékhez szükséges még az I_h vélelmezett értéke, amit esetünkben I_b -nek tekintünk s értéke $I_b = 300 \times 660^3 / 12 = 718,74 \times 10^7 \text{ mm}^4$.

$\phi_B = 93,6 \times 5,65^3 \times 10^9 / 24 \times 16 \times 10^3 \times 718,74 \times 10^7 = 0,0006117$ radián.

A befogási nyomaték, mely ezt megszüntetheti $\phi = M \times L / 3 \times E \times I$ -ből

$M_{\text{bef.}} = 3 \times E \times I \times \phi / L = 3 \times 16,0 \times 10^3 \times 718 \times 10^7 / 5,65 \times 10^3 = 373,5 \text{ kNm}$, azonos a korábban kapott értékkel. A számítás helyes, ezzel a szögforgással kell számolni a továbbiakban a csomóponti szerkezet alakváltozásából következően!

Az előregyártott tartó határnyomatéka B 60.50 acélbetétekkel, amikor $x_{\text{max}} = 0,44 \times 600 = 263 \text{ mm}$, a így $\sigma_{\text{bH}}^{C30} = 20,5 \text{ N/mm}^2$ mellett $M_H = 300 \times 263 \times 20,5 \times (600 - 131,5) = 752,1 \text{ kNm}$, tehát $M_{\text{mért.max}} = 705,8 \text{ kNm}$ felléphet. A továbbiakban az egyszerűség kedvéért az igénybevételeknél a nyomott öv magasságát a nyomatékok arányából vehetjük, a számításnak kényszerűen korlátozott pontossága miatt. Tehát az esetleges teherből keletkező befogási nyomatéknál

$x = 263 \times 373,5 / 752,1 = 130 \text{ mm}$ és $z = 535 \text{ mm}$. A csomóponti kibetonozás építéstechnológiai okokból csak C16-nak tekintendő s ennél $\sigma_H = 11,5 \text{ N/mm}^2$. Megvizsgálandó, hogy a számított befogási nyomaték létrejöhet-e?

$M_{H \text{ csomóp.}} = 300 \times 263 \times 11,5 \times (600 - 131,5) = 416,0 \text{ kNm} > 373,5$, így $x = 263 \times 373,5 / 416,0 = 236 \text{ mm}$, s így $z = 600 - 118 = 482 \text{ mm}$. Ezekből $N = H = 373,5 / 0,482 = 774,9 \text{ kN}$, a így $A_{\text{st szüks.}} = 774,9 \times 10^3 / 420 = 1845 \text{ mm}^2$.

A csomópont a befogási nyomatékból eredő igénybevételekből alakváltozást szenved, mely a két oldalon egyformán csökkenti a befogást létrehozó szögforgást, tehát csökkenti a befogási nyomatékokat s ezzel együtt az igénybevételeket s így tovább csökkenti hatását is. Ezt elég egy lépésben, a hatás változó részénél figyelembe vettünk, hiszen a csomóponti beton zsugorodása az igénybevételtől függetlenül létrejön. A csomópontban $2 \phi 25 + 2 \phi 20$ acélbetét összesen 1858 mm^2 , így az acél igénybevétele az elemből kitorkolásnál 420 N/mm^2 és a $2 \phi 14$ ill. $2 \phi 20$ hevederek miatt átlagosan 315 N/mm^2 -nek tekinthetjük. Még szükséges a C16 beton alakváltozási tényezője, melyet $E_{bt} = 8,5$ és $E_{bp} = 18,0 \text{ kN/mm}^2$ alapján $14,8 \text{ kN/mm}^2$ -nek vehetjük.

A folyós, teljesen tömörítetlen beton zsugorodását $0,8/1000$ -nek tekintjük, a így a csomópont alakváltozása $e_{zs} = 300 \times 0,8/1000 = 0,24 \text{ mm}$, $\epsilon_{st} = 300 \times 315 / 2,06 \times 10^5 = 0,459 \text{ mm}$ és a betonnál $\epsilon_b = 300 \times 11,5 / 14,8 \times 10^3 = 0,233 \text{ mm}$, összesen $0,932 \text{ mm}$ és $z = 482 \text{ mm}$ -ből mindegyik tartó végén, $0,932 / 2 \times 482 = 0,000967$ r szögforgás keletkezik. Ennek hatása 30 % körül is lehet, de az ily módon lecsökkent igénybevitelhez azonban kisebb csomóponti alakváltozások lépnek fel, ezért legalább egy döntő mértékű kiegyenlítés szükséges. Egy azonban változatlan, a zsugorodás hatására létrejövő befogási nyomaték csökkenés, ami esetünkben $0,24 / 2 \times 492 = 0,000249$ r és ebből Σr -rel osztva kapjuk a zsugorodás okozta nyomaték csökkenést. Tehát $0,000249 / 0,006117 = 0,0407$, azaz 4,07 %.

A beton és az acél alakváltozása közelítőleg lineárisan igénybevételtől függő, ennek megfelelően a kiegyenlítés során a kiszámított hatás %-át oszthatjuk kettővel. Így $\Sigma r - r_{zs} = 0,000967 - 0,000718$, s ez a befogási metszeten jelentkező szögforgásnak, $0,006117$ -nek 11,7 %-a, mely felezve és a zsugorodásból eredő 4,07 %-kal együtt $4,07 + 5,85 = 10,55 \%$, mely miatt a $-M_{\text{max.}} = 373,5 \times 0,8945 = 334,1 \text{ kNm}$ -re csökken. A $+M_{\text{max.}}$ -hoz kell a parciális terhelésből eredő nyomaték is, tehát $373,5 / 2 = 186,75 \text{ kNm}$ -hez, mint befogási nyomatékhoz tartozó érték. Ebből $\epsilon_{st} = 0,25 \text{ mm}$, és $E_b = 0,12 \text{ mm}$, összesen $0,37 \text{ mm}$, a szögforgás pedig $0,37 / 2 \times 492 = 0,000376$ és az arány $0,000379 / 0,006117 = 0,061$, azaz 6,1 %. A zsugorodásból

keletkezővel együtt $4,07+6,1=10,17\%$ nyomaték csökkenés után $-M_p=186,75 \times 0,8983=167,8 \text{ kNm}$.

Ezek után kiszámítható $+M_{max}$ -hoz a szélső támasz-erő. $A=176,2 \times 5,65/2-167,8/5,65=497,77-29,7=469,07 \text{ kN}$, s ebből $+M_{max}=469,07^2/2 \times 176,=621,7 \text{ kNm}$.

Az 5. ábrán az építési sorrendről, és a technológiáról való megfelekezés esetén sajnos a monolit felfogású számítógépes programok használatánál hatalmas az eltérés. A hibás számítási modellel kapott eredmények és a mindezekkel számoló modellel nyert eredmények közötti óriási különbségek az 5.a és 5.b ábrán láthatók. A $+M$ -nél látható $621,7/470,5=132\%$ az acélbetét folyási határán is túlesik, mert $420 \times 1,32=554,4 \text{ N/mm}^2$ és ez nagy távasságú repedést jelent, továbbá a csomóponti beton ennek hatására szintén túlterhelődik, annak ellenére, hogy az acélbetét ott nagy teherbírási tartalékkal rendelkezik.

Az előregyártott elemek beépítésénél sem az illesztéseknél fizikai szükségszerűségből létrejövő repedés, sem a beton utánvizezéssel való felhasználása – legalábbis a magasépítésben – nem kerülhet el.

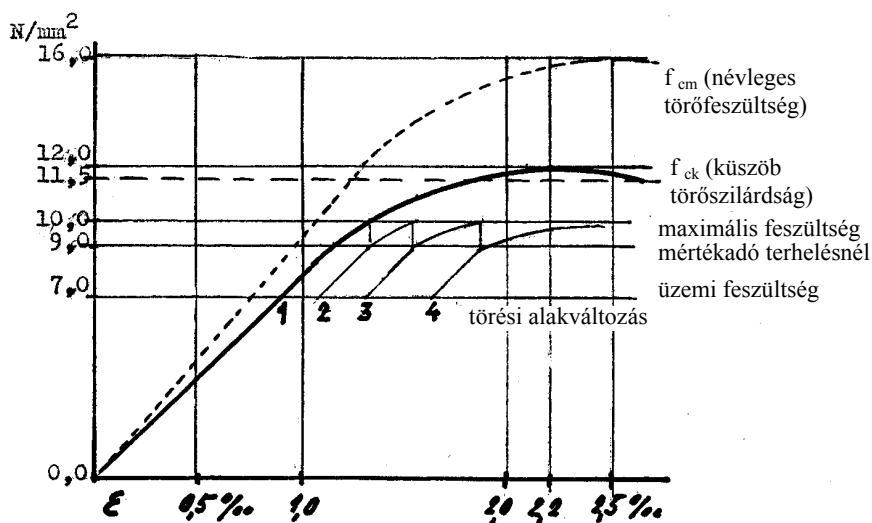
Az előregyártott elemekkel könnyen elérhető beton minőség a helyszíni munkáknál legfeljebb nagy tömegű beton készítésénél valószínűsíthető. A „Műszaki Tervezés” 2000/5-6. számában a 61-68. oldalon leírt egy újítást, amelyet két házgyárban az 1980-as években bevezetni kívántak. Homogén, izotróp lemezként számolt vasbeton elemekből álló födémről van szó, ahol még a 3,60 m-szer 5,40 m-es falakkal határolt sejtek födémei is két darabból készültek, technológiai okokból. A csomópontokban megfelelő méretek híján a megfelelő nyomatékok és sarok leterhelések sem voltak megvalósíthatók. Az elképzelt acél megtakarítás oly mértékű volt, hogy a födémelemek mezőnyomatéki vasalása még $q \times L^2/24$ nyomatékhoz sem volt elegendő. Súlyos baleset csak azért nem keletkezett, mert a födémelemeket már a sablonból sem sikerült egy darabban kiemelni. A félelmetes ötletet a folyóirat 67. oldalán látható ábra mutatja.

Nem lehet elég nyomatékosan hangsúlyozni, hogy az építési sorrend és technológiai körülmények figyelmen kívül hagyása a statikai modelleknél milyen súlyos biztonság csökkentő hatású lehet.

Ahogy a számpélda is mutatta, a monolit szerkezetnél elérhető nyomatéki vasalás megtakarítást többtámaszúsítással elérni nem lehetett, de az építmény stabilitása javult, de főleg rendkívüli hatásokra sokkal biztonságosabb szerkezet keletkezett a kisebb lehajlás vitathatatlán előnye mellett.

Határozottan állítható, hogy az előregyártott elemekkel elérhető magasabb betonszilárdság és ezzel a feszített beton elemek nagyobb karcsúságával elérhető megtakarítás meghaladhatja a kedvezőbb nyomatéki eloszlással elérhető megtakarítást. A csomópontba való befogásnál keletkező inhomogenitás kedvezőtlen hatása elsősorban nagyon merev, kis L/h arányú elemeknél jelentős, ami az egyre nagyobb arányban készülő csarnok szerkezeteknél nem szokásos. Az előregyártott rúdszerkezeteknél – amennyiben a statikai határozatlanság követelmény, a nagy L/h arányok ($L/h \geq 10$) esetében – a tárgyalt téma csak annyiban fontos, hogy a befogási csomópontban a lehetséges befogási nyomatéknak az adott viszonyok között elérhető mértékét mérnöki megfontolás alapján szabad csak számításba venni.

Különösen nagy mértékű esetleges terheknél a képlékeny viselkedés figyelembevétele veszélyes az építmény élettartama szempontjából, mert modellhiba és számítási hiba esetén könnyen előállhat a betonban az 1,0%-ot meghaladó alakváltozások maradó részeinek a teher ismétlődésekor keletkező részének halmozódása. Rövid idő alatt bekövetkezhet a törési alakváltozás (2,2%). Különösen a raktárépületek tárolási hasznos terhelése az épület élettartamán belül sokszor ismétlődhet, valamint a felelőtlenségből vagy tudatlanságból eredő túlterhelés is gyakori jelenség (6. ábra).



6. ábra A képlékeny szakaszba benyúló ismétlődő igénybevétel a szerkezet törését okozza

4. Következtetések, javaslatok

A Beton Technológia Centrum Kft. egy fiatal, dinamikus fejlődő társaság, mely jelenleg négy akkreditált vizsgálólaboratóriummal rendelkezik Magyarországon.

Megnövekedett feladataink ellátásához

ÉPÍTŐIPARI TECHNIKUST / MÉRNÖKÖT

keresünk, aki teherbíró, önálló, precíz munkavégzésre képes és kedvet érez változatos, az építőiparhoz, minőségügyhöz, illetve betontechnológiához kapcsolódó összetett feladatok ellátásához.

Megfelelő munkakörülményeket, fejlődési és képzési lehetőséget biztosítunk.

Levelező tagozatos, építőmérnöki szakos főiskolai hallgatók jelentkezését is várjuk.

Részletes szakmai életrajzát fizetési igény megjelölésével a bekassy@axelero.hu e-mail címre, vagy az alábbi postacímre küldje:



Beton Technológia Centrum Kft.

Békássy Anikó

1107 Budapest, Basa u. 22.

Telefon: (30) 201-5153

Fax: (30) 917-4533

SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS**



Tevékenységi körünk:

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



Postacím: 1095 Budapest, Ipar u. 11.

Telefon/fax: (36)-1-215-3871

Iroda: 1095 Budapest, Tinódi u. 6.

Internet: www.specialterv.hu



COMPLEXLAB Bt.

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.

tel.: 243-3756, 243-5069, 454-0606, fax: 453-2460

clarapal.labor@axelero.hu, www.complexlab.hu

AKCIÓS TERMÉKEINK 2003. szeptember 30-ig

Trident T-90 hordozható **nedvességtartalom mérő** homok, aggregátum és további 10 különböző minta mérésére.

AKCIÓS ÁRA: 337 000 Ft+ÁFA

Kubo15 masszív, ütés- és kopásálló **műanyag kocka-sablon** 15 cm-es beton kockákhoz, fedővel és lapkával, EN 12390-1 szabvány szerint. Súlyja kb. 0,5 kg.

AKCIÓS ÁRA: 9 000 Ft+ÁFA

Controls 58-C0181/N tip. **beton teszt kalapács** a megkeményedett beton felület roncsolásmentes vizsgálatához. Kompletten, alumínium tokkal.

Súlyja: 1,5 kg, behatási energia: 2,207 Joule

AKCIÓS ÁRA: 71 550 Ft+ÁFA

Beton területmérő asztal, kompletten.

AKCIÓS ÁRA: 60 000 Ft+ÁFA

Beton roskadásmérő, kompletten.

AKCIÓS ÁRA: 11 250 Ft+ÁFA

Az árváltoztatás jogát az árfolyam változás függvényében fenntartjuk.

Fogalom-tár**Ismétlési és összehasonlítási feltételek, mérési eredmények pontossága**

- 📖 Ismétlési (ismételhetőségi) feltétel: Wiederholbedingung; Bedingung der Wiederholbarkeit
Összehasonlítási (összehasonlíthatósági) feltétel: Vergleichbedingung; Bedingung der Vergleichbarkeit (német)
- 📖 Ismétlési (ismételhetőségi) feltétel: Repeatability conditions
Összehasonlítási (összehasonlíthatósági) feltétel: Reproducibility conditions (angol)
- 📖 Ismétlési (ismételhetőségi) feltétel: Conditions de répétabilité
Összehasonlítási (összehasonlíthatósági) feltétel: Conditions de reproductibilité (francia)

A vizsgálatok ismétlési (ismételhetőségi) és összehasonlítási (összehasonlíthatósági) feltételeit az MSZ EN 12350-2:2000 roskadás vizsgálati {◀} és az MSZ EN 12350-5:2000 terület vizsgálati {◀} európai szabványok példáján értelmezzük. E szabványok ugyanis megadják a friss beton konzisztencia mérési {◀} eredménye pontosságának feltételeit:

- arra az esetre, ha a statisztikai biztonság (németül: Statistische Sicherheit) értéke $P_T = 0,95$;
- olyan *roskadás mérési kísérlet* tapasztalatai alapján, amelyben 16 laboráns vett részt, a roskadási mértékek 50 - 80 mm közé (S2 konzisztencia osztály) estek, és a mért értékek összeférhetősége szempontjából megítélendő két vizsgálat mindegyike vagy egy mérésből, vagy két mérésből állt;
- olyan *terület mérési kísérlet* tapasztalatai alapján, amelyben 16 laboráns vett részt, a területi mérték 555 mm (F4 és F5 konzisztencia osztályok határa) volt, és a mért értékek összeférhetősége szempontjából megítélendő két vizsgálat mindegyike egy mérésből állt.

Az ismételhetőség és az összehasonlíthatóság meghatározásának célja a mérés véletlen hibáinak korlátozása, a mért értékek összeférhetőségének, a mérési eredmények pontosságának (Genauigkeit) megítélése, ami a tapasztalati terjedelem (Spannweite) és a megengedett terjedelem (zulässige Spannweite) összevetése alapján történik. Az alkalmazott matematikai-statisztikai módszer független – valószínűségi – változója nem a mérés eredménye, hanem terjedelme, amire a statisztikai biztonság is vonatkozik.

A mérés eredménye (Ergebnis) lehet egyes érték (Einzelwert), vagy több egyes mérésből nyert átlag, azaz számtani középérték (arithmetisches Mittel).

A terjedelem a vizsgálat legnagyobb és legkisebb mérési eredményének (az MSZ EN 12350-2:2000 és MSZ EN 12350-5:2000 szabványok esetében két mérés eredményének, vagy két-két mérés átlagának) különbsége. (Esetünkben önmagától teljesül, hogy a terjedelmet abszolút értékben kell kifejezni.)

Az „*ismételhetőség*” az a megengedett terjedelem (vagy hozzá tartozó megengedett szórás), amelynél egy laboráns (egyazon személy) által – ugyanabból a betonkeverékből vett mintákon (jelen esetben két mintán), ugyanazzal az eszközzel, rövid időn belül – végzett ún. összeférhető vizsgálatok (jelen esetben két vizsgálat) terjedelme (vagy szórása), jelen esetben 20

eset közül legfeljebb egyszer (azaz 5 %-os gyakorisággal) szabad, hogy nagyobb legyen.

Az „*összehasonlíthatóság*” az a megengedett terjedelem (vagy hozzá tartozó megengedett szórás), amelynél több (esetünkben két) laboráns (különböző személyek) által – ugyanabból a betonkeverékből vett mintákon (jelen esetben két mintán), azonos típusú, de külön-külön (esetünkben két külön) eszközzel, rövid időn belül – végzett ún. összeférhető vizsgálatok (jelen esetben két vizsgálat) terjedelme (vagy szórása), jelen esetben 20 eset közül legfeljebb egyszer (azaz 5 %-os gyakorisággal) szabad, hogy nagyobb legyen.

Az ismételhetőség és az összehasonlíthatóság tehát (feltételeink szerint) az 5 %-os felső küszöbértéknek megfelelő követelmények, azaz „minősítési értékek”, amelyeket az összeférhető egyes mérési eredményekből – vagy a több mérés eredményének átlagaként kapott – összeférhető vizsgálati eredményekből kiszámított matematikai statisztikai jellemzők (terjedelem vagy szórás), mint tapasztalati „jellemző értékek” a megengedett hibahatárnál (5 %) nagyobb gyakorisággal nem szabad, hogy meghaladjanak. Ellenkező esetben a mérési vagy vizsgálati eredmények egymással nem összeférhetőek.

Az MSZ EN 12350-2:200 európai szabvány két roskadás mérés – ez két olyan vizsgálat, amelyek mindegyike egy mérésből áll (Einzelbestimmung) –, vagy két roskadás vizsgálat – ez két olyan vizsgálat, amelyek mindegyike két mérésből áll (Doppelbestimmungen) –, ismétlési és összehasonlítási feltételeit tárgyalja.

Más az ismételhetőség és az összehasonlíthatóság követelmény értéke, ha két mérésről (egy-egy mérésből álló két vizsgálatról) van szó (Einzelbestimmung), és más, ha két olyan vizsgálatról, amelyek eredményei két mérés eredményének számtani átlagából adódnak (Doppelbestimmungen). Az adatok az 1. és 2. táblázatban találhatók.

Ismételhetőség feltételei, mm		Összehasonlíthatóság feltételei, mm	
Szórás, s_r	Terjedelem, r	Szórás, s_R	Terjedelem, R
5,8	16	9,0	25

1. táblázat A roskadási mérték mérésének pontossági adatai (Genauigkeitsdaten), ha mind a két vizsgálat egy mérésből áll (Einzelbestimmung)

MSZ EN 12350-2:2000 európai szabvány

Ismételhetőség feltételei, mm		Összehasonlíthatóság feltételei, mm	
Szórás, s_r	Terjedelem, r	Szórás, s_R	Terjedelem, R
4,1	11	8,0	22

2. táblázat A roskadási mérték mérésének pontossági adatai (Genauigkeitsdaten), ha mind a két vizsgálat eredménye két mérés eredményének számtani átlagából áll (Doppelbestimmungen)

MSZ EN 12350-2:2000 európai szabvány

A táblázatokban a terjedelem és a szórás hányadosának értéke minden esetben: $\omega = r/s_r = R/s_R \sim 2,7 - 2,8$, pontos értéke: 2,771808. Ebből lehet tudni, hogy minden esetben két mérési eredmény, vagy két – esetünkben egyenként két mérésből álló – vizsgálat mérési eredményeinek átlagáról van szó ($n=2$), mert három adat esetén ($n=3$) a terjedelem és a szórás hányadosának értéke $\omega = 3,314493$ lenne.

Eszerint az MSZ EN 12350-2:2000 európai szabvány roskadás mérésre vonatkozó táblázatai azt fejezik ki, hogy

- ha egy laboráns az ismételhetőség feltételei mellett két roskadás mérést végez, akkor azok eredménye abban az esetben összeférhető, ha a két mérés eredményének terjedelme az esetek 95 %-ában kisebb, mint 16 mm;
- ha egy laboráns az ismételhetőség feltételei mellett két roskadás vizsgálatot végez, és mindegyik vizsgálat két mérésből áll, és mértékadó eredménye a két mérés számtani átlaga, akkor a két vizsgálat mértékadó eredménye (azaz két mérés átlaga) abban az esetben összeférhető, ha a két vizsgálat eredményének terjedelme az esetek 95 %-ában kisebb, mint 11 mm;
- ha két laboráns (például a betont gyártó transzportbeton üzem laboránsa és a betont vásárló kivitelező laboránsa) az összehasonlíthatóság feltételei mellett egy-egy roskadás mérést végez, akkor azok eredménye abban az esetben összeférhető, ha a két mérés eredményének terjedelme az esetek 95 %-ában kisebb, mint 25 mm;
- ha két laboráns (például a betont gyártó transzportbeton üzem laboránsa és a betont vásárló kivitelező laboránsa) az összehasonlíthatóság feltételei mellett egy-egy roskadás vizsgálatot végez, és mindegyik vizsgálat két mérésből áll, és mértékadó eredménye a két mérés számtani átlaga, akkor a két vizsgálat mértékadó eredménye (azaz két mérés átlaga) abban az esetben összeférhető, ha a két vizsgálat eredményének terjedelme az esetek 95 %-ában kisebb, mint 22 mm.

Az MSZ EN 12350-5:2000 európai szabvány két terület mérés – ez két olyan vizsgálat, amelyek mindegyike egy mérésből áll (Einzelbestimmung) – összeférhetőségének feltételeit tárgyalja (3. táblázat).

Ismételhetőség feltételei, mm		Összehasonlíthatóság feltételei, mm	
Szórás, s_r	Terjedelem, r	Szórás, s_R	Terjedelem, R
24,6	69	32,5	91

3. táblázat A területi mérték mérésének pontossági adatai (Genauigkeitsdaten), ha mind a két vizsgálat egy mérésből áll (Einzelbestimmung)

MSZ EN 12350-5:2000 európai szabvány

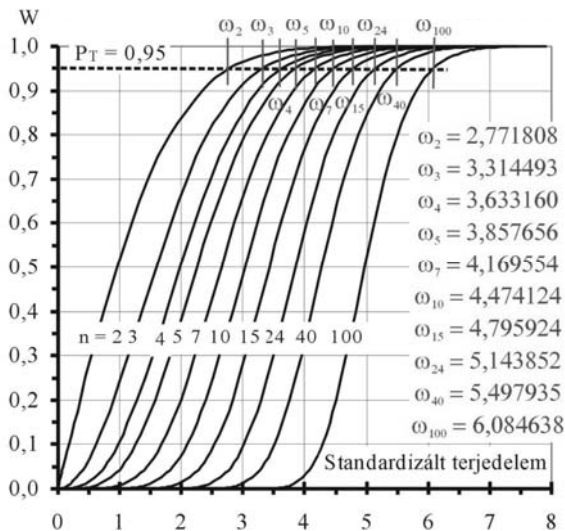
A terjedelem és a szórás hányadosának értéke ebben a táblázatban is: $\omega = r/s_r = R/s_R \sim 2,8$, pontos értéke: 2,771808. Ebből lehet tudni, hogy minden esetben két mérési eredmény átlagáról van szó ($n=2$).

Eszerint az MSZ EN 12350-5:2000 európai szabvány terület mérésre vonatkozó táblázata azt fejezi ki, hogy

- ha egy laboráns az ismételhetőség feltételei mellett két terület mérést végez, akkor azok eredménye abban az esetben összeférhető, ha a két mérés eredményének terjedelme az esetek 95 %-ában kisebb, mint 69 mm;
- ha két laboráns (például a betont gyártó transzportbeton üzem laboránsa és a betont vásárló kivitelező laboránsa) az összehasonlíthatóság feltételei mellett egy-egy terület mérést végez, akkor azok eredménye abban az esetben összeférhető, ha a két mérés eredményének terjedelme az esetek 95 %-ában kisebb, mint 91 mm.

A mérési eredmények pontosságának fenti számítás-módja tehát azon alapszik, hogy meghatározták annak a $T = (0 + \omega \cdot s)$ egyoldali intervallumnak a nagyságát, amelybe az r illetve R terjedelem – mint valószínűségi változó – adott W valószínűséggel beleesik. A W statisztikai biztonsághoz tartozó r/s illetve R/s standardizált (elméleti) terjedelmet normális eloszlás $\{\blacktriangleright\}$ feltételezése mellett határozták meg, és kimutatták, hogy a standardizált terjedelem – mint valószínűségi változó – e_M várható értéke és e_D szórása, továbbá az r illetve R terjedelem $M = e_M \cdot s$ várható értéke és $D = e_D \cdot s$ szórása csupán az n -től függő szám. Az e_M és az e_D adatokkal megszerkesztették a standardizált terjedelem különböző n értékekhez tartozó egyoldali w_n relatív gyakoriságfüggvényét és W_n eloszlásfüggvényét. A $P_T = 0,95$ értékű ordináta a W_n eloszlásfüggvényen kimetszi az adott n értékhez tartozó ω_n tényezőt, mint abszcissa értéket (1. ábra). Ezért például $n=2$ esetén $P_T = 0,95$ a valószínűsége annak, hogy a tapasztalati terjedelem $T_2 = (r_2 \text{ vagy } R_2) = \omega_2 \cdot s = 2,771808 \cdot s$ elméleti, megengedett értéknél kisebb értéket vesz fel. Ugyanennyi a valószínűsége annak, hogy $n=3$ esetén a tapasztalati terjedelem kisebb, mint $T_3 = (r_3 \text{ vagy } R_3) = \omega_3 \cdot s = 3,314493 \cdot s$.

Az MSZ EN 12350-2:2000 és MSZ EN 12350-5:2000 európai szabványok fenn hivatkozott táblázatainak



1. ábra A standardizált terjedelem W_n eloszlásfüggvényei

elkészítéséhez az említett 16 (egyesült királyságbeli) laboráns 1987-ben, igen gondosan végzett méréseinek eredményeiből kiszámították a tapasztalati szórásokat, és azokat elméleti, megengedett szórásként, az ω_n · s szorzatokat r illetve R elméleti, megengedett terjedelemként fogadták el. (Utalunk arra, hogy jelen esetben a tanulmányozott szabványok jelöléseit követtük, de a matematikában az elméleti szórást σ betűvel, a tapasztalati szórást s betűvel szokás jelölni.)

A friss beton vizsgálata eredményeinek pontosságát nemcsak a roskadás és a terület mérés európai szabványai, hanem a testsűrűség mérés (MSZ EN 12350-6:2000) és a levegőtartalom mérés (MSZ EN 12350-7:2000) európai szabványai is az ismétlési és összehasonlítási feltételek szerint ítélik meg. Ugyanezt az eljárást követi a megszilárdult beton testsűrűségének európai vizsgálati szabványa (MSZ EN 12390-7:2001) is.

A mérési eredmények pontosságát több európai kőanyag-halmaz (adalékanyag) vizsgálati szabvány is az ismétlési és összehasonlítási feltételek alapján tárgyalja. Ezek közül az MSZ EN 932-6:1999 „Kőanyagok általános tulajdonságainak vizsgálata. Az ismétlési pontosság és az összehasonlítási pontosság fogalom meghatározásai” című szabvány tartalmazza a fogalmak értelmezését.

Megjegyezzük, hogy a mérési eredmények terjedeleme szerinti értékelésével a magyar nemzeti szabványokban is lehet találkozni. Például az MSZ 18284/2:1979 „Építési kőanyagok tömegösszetételi vizsgálatai. Sűrűségi jellemzők vizsgálata” című szabvány pontosságának követelményei a fenti matematikai-statisztikai elméletnek az alkalmazásával – többféleképpen rendezett 800 testsűrűség és anyagsűrűség mérés eredménye alapján – kerültek meghatározásra.

Jelmagyarázat:

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

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

Felhasznált irodalom:

- [1] MSZ EN 12350-2:2000 A friss beton vizsgálata. Roskadásvizsgálat
- [2] MSZ EN 12350-5:2000 A friss beton vizsgálata. Terülmérés ejtőasztalon
- [3] ISO 5725-1:1994 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 1: General principles and definitions
- [4] Graf, U. - Henning, H.-J. - Stange, K.: Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik. Springer-Verlag. Berlin / Heidelberg / New York, 1966.
- [5] Harter, H. L.: Tables of range and studentized range. The Annals of Mathematical Statistics. Baltimore, USA. VOL. 31. 1960. No. 4. p. 1122-1147.

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

KÖNYVJELZŐ

Dr. Dulácska Endre: Statikai kisokos

A 2. bővített kiadás a tartószerkezet-tervezők, szakértők, technikusok fontos munkaeszköze.

A kapcsokönyv tartalma:

2. Matematika, geometria

3. Terhek, merevségek: Biztonsági és dinamikus tényezők; Hasznos terhek; Meteorológiai terhek; Rakatsűrűségek; Testsűrűségek; Szerkezetek tömege; Merevségi követelmények

4. Mechanika: Statika; Szilárdságtan; Tartók, keretek; Lemezek, faltartók; Osztott szelvényű tartók; Héjszerkezetek; Stabilitásvizsgálat; Dinamika

5. Szerkezetek méretezése: Betonszerkezetek; Könnyűbeton szerkezetek; Vasbeton szerkezetek; Feszítettbeton szerkezetek; Falazott szerkezetek; Acélszerkezetek; Faszervezetek; Megező szerkezetek; Különböző anyagok adatai (különleges fémek, faanyagok, műanyag, üveg, gumi, neoprén); Méretezés földrengésre az európai elvek figyelembevételével

6. Gyártmányok: Betongyártmányok; Hegesztett betonacélhálók; Szerkezeti acélárúk; Faszervezetek, fűrészarúk; Téglák, falazóelemek; Csarnokok (acélszál erősítésű vasbeton, acélcsarnok rendszerek)

7. Építéstechnológia: Betontechnológia; Zsaluzatok méretezése; Daruadatok; Méreffelvétel, anyagbecslés

8. Talajmechanika, alapozás: Talajmechanika; Rézsűk, földnyomás; Alapozás

9. Épületfizika: Hőtechnika, páravédelem; Hangvédelem

Statikusok tízparancsolata

Az EURONORM helyzete

További információ: www.archiweb.hu

telefon: 06-1/319-3006/103

Közlekedésépítés

Nyomvájúra nem hajlamos bazaltbeton buszmegállók kivitelezése

A Betonplastika Kft. felújította a Flórián téri felüljárók és az Árpád-hídi járdák cseréje során a Hidépitő Rt. alvállalkozójaként a budai hídfőben lévő gyalogos aluljárót, a déli, és az északi oldali lépcsőket, járdákat, a buszmegállókat.

A fővárosi igénynek megfelelően a tervező Főmterv Rt. bazaltbeton (23 cm vastag CP 4/3-35/KK) burkolatot tervezett, melynek megvalósításába bevontuk a Ferihegy-Beton Kft.-t és a MAPEI Kft.-t, mint a jó beton, illetve a jó adalékszerek ismerőit.

A beton pályaburkolat követelményei korábban az ÚT 2-3.203:1981 Útügyi Műszaki előírásban kerültek rögzítésre. Az előírás I, II, III, és IV jelű burkolati csoportot különböztetett meg, a római számok növekedése a szilárdsági követelmények növekedését is jelentette.

Az új műszaki előírás az ÚT 2-3.201:2000 már csak három típust különböztet meg CP 3/2, CP 3,5/2,5 és CP 4/3, melyek jó korrelációt mutatnak a II, III és IV jelű pályabeton szilárdságával.

A Ferihegy-Beton Kft. a korábbi műszaki előírás alapján mintegy 50.000 m³ bazaltbetont gyártott (Ferihegy 2B terminál, kamionparkolók, logisztikai központok térbetonja, buszmegállók a Rákóczi úton, 15-ös busz megállója a Boráros téren). Jelenleg az újabb műszaki előírás alapján épül a Bilk kombi-terminál (26.000 m³), valamint ezúttal az Árpád híd buszmegállói.

A betonburkolatok tönkremenetelével igen részletesen foglalkozott Dr. Liptay András a Közúti Közlekedési- és Mélyépítéstudományi Szemle XLVI. évfolyam, 1996.11. számában. Mindenkinek kötelező olvasmány, aki nem akar még egyszer ugyanabba a „folyóba” lépni.

Buszmegálló, de miért bazaltból?

A gyakorlati megfigyelés szerint a nagy tehergépjárművek, a buszok fékezésük során (útkereszteződés, buszmegálló) olyan terhelést adnak át az aszfaltnak, amit az nem tud elviselni, és maradandó alakváltozást szenved. Két irányban indult az útkeresés: térkő és pályabetonok irányában. Hogy melyik lesz sikeresebb, az még nyitott kérdés, de tapasztalhatjuk, hogy több helyen látható olyan térkőből készült buszmegálló, mely – talán az alépitmény hibájából – megsüllyedt. A bazaltbetonból készült buszmegállók hibamentesek.

És akkor a kérdésre a válasz. Miért bazaltból, amikor a műszaki előírás csak zúzottkőről beszél.

Magyarországon a bazaltnak a legtömörebb a szövetszerkezete, $\zeta_{\text{bazalt}} = 2,85-2,9$, míg $\zeta_{\text{andezit}} = 2,45-2,6$ és $\zeta_{\text{mészkö dolomit}} = 2,5-2,6$ között van. A mészkö és a dolomit a koptató hatásnak kevésbé tud ellenállni, noha a cementpép tapadása a mészköhöz a legjobb. Ezt követi a bazalt, majd az andezit és a zúzott kavics.

A cementpép és a szemcse közötti tapadóerő alapvetően meghatározza a termék minősítő értékét jelentő hajlító-húzó szilárdságot. Gerendatörésnél alapvető, hogy a szemcse eltörjön és ne forduljon ki a cementkőből.

A bazalt további előnye, hogy egy óras vízfelvétele esetenként tizede a legjobb szerkezetű andezitnek. Aki már dolgozott andezittel, mészkövel, az először bizonyosan megdöbben, hogy a megfelelő konzisztenciájú keverék 15 perc múlva úgy „kiszáradt”, hogy használhatatlanná vált, és csak pótlólagos víz hozzáadásával lehet bedolgozható állapotba hozni. Az MSZ EN 206-1:2002 a víz-cement tényező meghatározásánál a hatékony víztartalom fogalmát vezet be, ahol az adalékanyag 1 óras vízfelvételét nem számolja bele a víz-cement tényezőbe. Ez a többlet víz azonban a fagyállóságot rontja, hiszen az adalék-szemcse fagyállósága válik kérdésessé.



Milyen legyen a konzisztencia és a szemeloszlás?

Ez egy filozófiai kérdés. Ma az ipari gyakorlatban a bedolgozói technikai háttér rendkívül széles sávban mozog, de a legáltalánosabb, hogy egy, maximum két rúd-vibrátorral és jó esetben egy gerendavibrátorral dolgoznak. (Megjegyzés: ritkán látni, hogy 10 másodpercig működtetik a rúd-vibrátort, illetve addig, míg a beszorult levegő intenzíven távozik a keverékből.) A konzisztenciának és a kőváznak tehát elsősorban a bedolgozói technikához kell igazodnia úgy, hogy a bedolgozási technika optimális alkalmazásával a lehető legjobb tömörséget lehessen elérni.

A szemeloszlás összeállításánál az eltérő testsűrűségek miatt a térfogatszázalékkal kell dolgozni, majd a megfelelő összetételt súlyra visszaszámolni.

A konzisztencia-ellenőrzést célszerű roskadással mérni, mert a zúzott szemcsék összetartó képessége a terülmérésnél torzíthat.

A légbuborék

Ahhoz, hogy a betont úgy készítsük el, hogy az egyidejűleg faggal és fagymentesítő anyaggal szemben ellenálló legyen, két alapvetően különböző út

ismert. (Erről publikált Dr. Erdélyi Attila a „Beton” szakmai havilap V. évf. 12. számában.)



Egyrészt megkísérrelhető a nagy tömörségű beton készítés, annak érdekében, hogy a nedvesség, illetve a fagymentesítő anyag oldatának behatolását megakadályozzuk, és ezzel a fagyásra képes anyagok mennyiségét olyan alacsonyan tartsuk, amennyire csak lehet. Gyakorlati példa ide vonatkozóan a földnedves, nagyszilárdságú beton készítése (pld. térkövek, járólapok).

A másik út abban áll, hogy a betonban kielégítő teret teremtsünk a megfagyó víznek, illetve a megfagyó oldatnak. Ez rendszerint légbuborékok mesterséges bevitelét, mikroüreges műanyag golyócskák alkalmazását jelenti. A légbuborék bevitelénél, mivel a cementkőben szeretnénk kialakítani a megfelelő buborékeloszlást, a pép mennyisége az irányadó és a pép 16 %-a legyen a tervezett buborék mennyisége (A Műszaki előírás a max. szemcseméretre köti, ami pontatlanabb). Légbuborékképző adalékszer használatánál a keverési ciklust meg kell növelni, hogy az instabil buborékok zöme a keverőben tűnjön el. A keverőtelepi légbuborék tartalmat úgy kell beállítani, hogy a helyszínen megfelelő legyen, ami átlagban 1,0-1,5 %-kal magasabb keverőtelepi beállítást tesz szükségessé (ez 4-6 N/mm² -rel rontani fogja a telep-helyi nyomószilárdsági értékeket).

Általában az újgenerációs folyósítók rontják a légbuborékképző szerek hatását, ezért magasabb adagolást tesznek szükségessé.

Fontos a cement kiválasztása, összeférhetősége a légbuborékképző szerekkel. Alapszabály, hogy minél nehezebben alakul ki a buborék, annál instabilabb és a helyszínen szállítás közben zöme megszűnik.

Folyósítóként a MAPEI új generációs szuperfolyósítóját, a DYNAMON SR3 nevűt használtuk. A szer kiválasztásánál figyelembe vettük, hogy igen meleg időben, délelőtti erős, a munkahely környékén igen lassú forgalomban kellett a betont Ferihegyről a Flórián térre szállítani. A választás szerencsésnek bizonyult, mivel a körülmények ellenére sem kellett a helyszínen pótlólagosan adalékszerrel a konzisztenciát módosítani.

Légbuborékképzőként a MAPEPLAST PT1 –et alkalmaztuk, melynek adagolását a beton szállítása előtt a levegőtartalom mérésével állítottuk be.

A frissbeton utókezelésére a MAPECURE S oldószeres utókezelő szert alkalmaztuk. E termék előnye a hasonló célú vizes bázisú termékekkel szemben, hogy az oldószer pár perc alatt elpárolog belőle, így párazáró képessége – a vizes bázisú szerek kb. 1 órás hatáskezdetével szemben – szinte azonnal kialakul.

Befejezőként ne menjünk el azon tény mellett, hogy a pályabetonnak nem csak a megfagyó víznek, hanem a megfagyó oldatnak és az olvasztó só okozta hősokknak (mely lehülés elérheti a 14 K-t is, mely esetében maximálisan 4 N/mm² húzófeszültség léphet fel) is ellen kell, hogy álljon.

A fagyasztóvizsgálatokat Magyarországon 3 % -os NaCl oldatban vizsgálják, amely a betont vegyileg nem támadja, a gyakorlatban azonban egyéb, a betont vegyileg károsító anyag is felhasználásra kerül. Ilyen pld. a repülőtereken használt karbamid, hogy megelőzzék a gépek korrózióját, vagy az utakon, főleg autópályákon újabban használt CaCl₂ és MgCl₂, melyek a betont vegyileg károsítják. A karbamid olvasztó hatása az NaCl-dal szemben korlátozott, mivel a –11,5 °C-os eutektikus hőmérséklet alatt a jég felolvasztására nem alkalmas. A NaCl eutektikus pontja –21,2 °C, a MgCl₂ -nak –33,6 °C, a CaCl₂ -nak pedig –49,8 °C. Mindkét alkáliföldfém kloridjai a terjedelmes oxiklorid kötés által gyors betonkorróziót okoznak.

A betont vegyileg is támadó olvasztó sók ellen víztaszító impregnálással és rétegbevonatokkal vagy védőbevonatokkal kell védekezni. Az impregnáló anyagnak mélyen be kell hatolnia az anyagba, de a pórusokat nem szabad eltömnie, a felületet nem szabad lefednie és a diffúziót akadályozóan lezárnia.

Ezzel szemben a rétegbevonatok csak olyan mélyen hatolhatnak a pórus felületébe, amennyire ezt rögzítésük szükségessé teszi. A rétegbevonatok a felületet lefedik és azt tömíten lezárják.

Elkészült a két bazaltbeton buszöböl. Bízunk benne, hogy ilyenekkel kiválthatjuk az oly sok bosszúságot és a balesetveszélyesen hullámozó gyűrődött aszfalt öblöket.

Tóth Ferenc – Szautner Csaba – Vaár Péter

Betonplasztika Kft. – MAPEI Kft. – Ferihegy-Beton Kft.

Elérhetőségeink:

Betonplasztika Kft.

1138 Budapest, Karikás F. u. 20.

Postacím: 2040 Budaörs, Pf.: 56.

Telephely: 2040 Budaörs, Szabadság u. 397-399.

Tel: 06-23/420-066, fax: 06-23/420-007,

E-mail: betonplasztika@mail.datanet.hu

Közlekedésépítés

Az osztrák A1 autópálya felújítása

Szerző: Josef Zehetmayer, fordította: Csanádi József

A 80-as évek vége óta szakaszosan folyik a kb. 300 km hosszú, és időközben 45 éves kort megért, a Bécsset Salzburggal összekötő „Nyugati autópálya” teljeskörű felújítása.

A forgalom növekedése és a tehergépjárművek magas aránya miatt a Gazdasági Ügyek Szövetségi Minisztériuma részéről az a döntés született, hogy 2000-től kezdve minden évben kb. 40 km pályát kell felújítani. Ezen túlmenően azt is rögzítették, hogy a pálya keresztmetszetét Felső- és Alsó-Ausztria tartományok területén 2 forgalmi sávorról 3 forgalmi, plusz leállósávossal keresztmetszetre szélesítik, valamint, hogy a betonburkolat a szakasz teljes hosszán 25 cm vastag lesz, az eddigi 22 cm-től eltérően.

Kulcsszavak: beton újrafeldolgozása, rétegrend, hidraulikus kötőanyag

A feladat

Az előírt határidők és a kiváló minőség mellett további célokat is kitűztek: valamennyi, az építkezés során kinyert anyag újrafelhasználását (primer alapanyag-takarékossági okokból), valamint a másodlagos úthálózat terhelésének lehetőség szerinti elkerülését – a környezetvédelem gondolatát és a gazdaságosságot helyezve ilyen módon előtérbe.

A munka módszere

A forgalomterelés kiépítése után a régi, kb. 20-22 cm vastag betonburkolatot egy ejtőkos segítségével feszültségmentesítik, felszedik, majd egy mobil törőgéphez szállítják. A felújítás céljából évekkal ezelőtt felvitt és most a betonburkolatra tapadt vékonyaszfalt-réteget nem szükséges elkülönítve bontani, mivel azt az alsó betonréteg készítésénél legfeljebb 15 % arányban hozzá szabad keverni a betonhoz.

A törőgépet ideális esetben az építkezés környezetében állítják fel. A nagyobb betonlemezeket kotrógépre szerelt hidraulikus bontókalapáccsal aprítják tovább, majd a törőgépben 0/32 mm-es frakciót képeznek belőlük. Ezt az anyagot egy osztályozóberendezéssel aztán a szokásos 0/4, 4/8, 8/16 és 16/32 mm-es frakciókra bontják tovább. A régi vasalást – ami lehet dübel, lehorgonyzó vas, illetve betonacél háló – mágneses leválasztóval különítik el a tört anyagtól.

A hézagokba valamikor behelyezett faanyagot kézzel kell eltávolítani, és gondoskodni kell a további hasznosításáról is.

A 4 mm-nél nagyobb tört betont (4-32 mm) mossák, és az új betonburkolat alsó rétegében történő újrafelhasználásig közbenső depóniában tárolják. A lesztált 0/4 milliméteres, régi betonból tört homokot a „hidraulikus kötőanyaggal stabilizált alaprétegben” (németül „Hydraulisch gebundener Tragschicht”; a továbbiakban rövidítve HGT, a ford.) használják fel.

A szélesítés során végzett földmunkánál különösen a meglévő töltések lépcsőzésére és a töltésanyag kiváló minőségére kell ügyelni, hogy a megcsúszások már előre kiküszöbölhetőek legyenek. A jó tömörítés a hosszú idő alatt bekövetkező süllyedések elkerülésének előfeltétele. A legjobban olyan 12-15 tonnás

hengerek alkalmazása vált be, amelyek felületi tömörségellenőrző berendezéssel voltak ellátva.

Az esetlegesen szükséges – az elválasztó sávban és a szélén lévő – víztelenítés kiépítése után egy újonnan előállított, ún. „burkolati könyv” alapján a tükör szintjét a helyes magasságra hozzák. Erre az új tükörre felhordják a már említett visszanyert homokot, 3-5 cm vastagságban. Az előzetes vizsgálatok alapján megadott cementmennyiséget elektromos adagolóberendezéssel ellátott szórókocsival egyenletesen felhordják, és a tört homokkal beszórt fagyvédő rétegbe bebaradják.

Linz térségében és Alsó-Ausztria egyes részein a régi betonburkolat alatt mintegy 10 cm vastag, kátrányos réteg volt található. A benne lévő káros anyagokat – mint fenol és policiklikus aromás szénhidrogének – valamely műszaki megoldással kezelni kellett, hogy a meglévő III. veszélyességi osztályt az Ia veszélyességi osztályra lehessen mérsékelni. Ennek eléréséhez a normál cementből készült stabilizáció nem elegendő, mivel a szerves és különösen az illó anyagokat csak speciális kötőanyagokkal lehet fizikailag megkötni. Olyan kötőanyagra volt szükség, amely nagy arányban tartalmaz adszorbens anyagokat, mivel ezek a szerves anyagokat jobban megkötik, mint a normál portlandcement.



A Gazdasági Ügyek Szövetségi Minisztériuma kutatási megbízásának keretében a Bécsi Cementkutató Intézet, Dr. Sommer vezetésével kifejlesztette a Fluastab 30 nevű kötőanyagot. A Fluastab 30 hidraulikus kötőanyag különböző alkotórészekből tevődik össze: • portlandcementklinker gondoskodik a szükséges szilárdságról, • látens hidraulikus kiegészítő anyagok növelik a cementkő tömörségét és ezáltal elősegítik a káros anyagok megkötését, • inert anyagok

kitöltik a szemcsék közötti hézagokat, • puccolános anyagok az aktív szénhez hasonló adszorpcióval további szerves anyag megkötő-képességet visznek be. A keveréket kémiai összetétel és szemeloszlás szempontjából úgy optimalizálták, hogy nagyarányú károsanyag-megkötés esetén is meglegyen a kellő szilárdság. Az optimális hatás eléréséhez az szükséges, hogy a megkötendő anyag ne legyen túl finomszemcsés, és agyagot se tartalmazzon.



Az építés módszere ugyanaz, legyen szó akár normál cementről, akár a Fluastab 30-ról. A "mixed in place" módszerrel előállított HGT-t a tömörítés befejezése után bitumenemulzióval lepermetezik.

A HGT előzetesen megadott kötési ideje után 5 cm vastag aszfaltréteget visznek fel (*osztrák jelölés BTD 16*). Erre az aszfaltrétegre kétrétegű építési móddal viszik fel a 25 cm vastag betonburkolatot (21 cm alsó réteg, 4 cm felső réteg). Mindkét fajta betont az építéshelyen felállított mobil betonkeverő gépekkel keverik, amelyek összteljesítménye kb. 300 m³/óra.

Ahogy már említésre került, az alsó réteghez a régi burkolatból előállított adalékanyagot (4-32 mm) használják fel. A szükséges homokot külön adják hozzá (*primer anyag*). A beton recepturáját alkalmassági vizsgálattal tervezik meg, a cementmennyiség rendszerint 360-370 kg/m³ között van.

A felső réteghez 4/8, ill. 4/11 mm-es nemeszúzalékot használnak, amelynek anyaga lehet bazalt, diabáz, vagy kvarc. Ennek a rétegnek a betonrecepturáját is alkalmassági vizsgálattal fejlesztik ki, a cement mennyisége 440-450 kg/m³ körül van.

Maga a beépítés a legmodernebb technikát jelentő csúszózsals betonfinisherekkel történik, amelyek lehetővé teszik a két betonréteg egy munkamenetben, „frisset a frissre” történő beépítését. (*Más terminológia szerint: „nedveset a nedvesre”; a ford.*)

A szükséges dübeleket és horgonyvasakat (a betonburkolat vasalása) a gép teljesen automatizáltan teríti és vibrálja be az alsó rétegbe, még a felső réteg terítése előtt. A betonburkolat irány-adatait és magassági helyzetét a gép egy előre kitűzött és kifeszített huzalról tapogatja le és adja tovább elektronikus úton a beépítő pallónak.

A burkolatfelület tapadási és zajcsökkentési követelményeit kielégítendő, mosott, ill. kikévelt felületet hoznak létre. Ennek megvalósításához közvetlenül a

beton beépítése után az elkészült felületre egy kombinált kötéseleltető-párazáró anyagot permeteznek fel. Az időjárástól és a hőmérséklettől függően 6-12 órán belül a felületet kikévelik, ezzel kialakítva az előírt mosott beton textúrát. Ezen munkamenet helyes időpontjának kiválasztása az érdesség megfelelő mélysége (0,8 – 1,0 mm) elérésének előfeltétele, ezért a hozzáértő és tapasztalt személyzet jelenléte feltétlenül szükséges. (*Ford. megjegyzése: a felület kialakítása után a burkolatot újra lepermetezik párazáró szerrel.*)

Hasonló a helyzet a hézagvágási munkák esetén is. Ennél is fontos a helyes időpont megválasztása, mivel túl korai vágásnál a hézagszélek pereme letoredezhet, túl késői vágás pedig ellenőrizetlen repedésképződés veszélyét hordozza magával. Az elsőként kialakítandó keresztirányú látszathézag bevágása 3 mm széles és 75-80 mm mély (25 cm össz-burkolatvastagságnál). A hosszirányú látszathézagok vágásának szélessége 3 mm, mélysége 90-100 mm. A betonburkolat kötése után (bekövetkeztek a repedések) a hézagokat 8 mm × 20 mm-esre bővítik és tartósan plasztikusan viselkedő, a beépítéskor forró kiöntőmasszával kiöntik.

A biztonsági berendezések elkészítése és a burkolati jelek felfestése után a szakaszt újra vissza lehet adni a közforgalom számára.



HABAU HUNGÁRIA Kft.

2040 Budaörs
Budafoki u. 55.

Telefon: 06-23/500-943, /500-945, /500-946

Fax: 06-23/417-029

Internet: www.habau.com

TEVÉKENYSÉGEK

Magasépítés

- generálkivitelezés
- ipari csarnokok
- irodaházak
- szerkezetépítés
- bevásárlóközpontok
- szállodák

Mélyépítés

- beton útpályaszerkezetek
- talajmechanikai kutatófúrások
- depóniaépítés és technológia
- nagytömegű földmunka
- út- és közműépítés
- csővezeték építés

Előregyártott vasbeton szerkezetek

Kavicskitermelés és értékesítés

Csanádi József ügyvezető
E-mail: habau.jc@axelero.hu
Mobil: 06-30/606-9938

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

Kiadványaink sorában megjelent az MSZ EN 206-1/2002:NAD 2003 szabványt részlegesen bemutató szakmai füzet, melyet különösen beruházók, tervezők és a kivitelezésben dolgozó műszaki vezetők hasznosíthatnak.

* * *

Szeptemberben elindítottuk az új szabvány népszerűsítésére a szakmai országjáró programunkat.

Helyszín	Időpont
Szeged	2003. szeptember 10.
Békéscsaba	2003. szeptember 24.
Szolnok	2003. október 15.
Eger	2003. október 21.
Debrecen	2003. október 29.
Miskolc	2003. november 5.
Salgótarján	2003. november 12.
Pécs	2003. november 19.
Székesfehérvár	2003. december 3.
Győr	2003. december 10.
Zalaegerszeg	2003. december 17.
Sárvár	2004. január 21.
Budapest (több helyszín)	2004. március

A programokat az adott régióban dolgozó tervezők, hatóságok szakemberei és az ott működő betonüzemek műszaki vezetői részére szervezik meg tagvállalataink.

* * *

A Magyar Betonszövetség díjat alapított a szakma elismertetéséért-fejlesztéséért dolgozó kollégák és más támogató szakemberek részére.



A díj 5 cm-es átmérőjű ezüst anyagú, kétoldalán arany lappal kasírozva.

Szilvási András ügyvezető

ACÉLHAJ

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

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, földemhez, falhoz acélból

**EURO-MONTEX**

Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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



Holcim Beton Rt. Vezérigazgatóság

1121 Budapest
Budakeszi út 36/c

Tel.: (1) 398-6041 • fax: (1) 398-6042 • www.holcim.hu

BETONÜZEMEK

Észak-Pesti Betonüzem

1138 Budapest
Cserhalom u. 6.
T/F: (1) 329-1080

Dél-Budai Betonüzem

1225 Budapest
Kastélypark u. 18-22.
Tel.: (1) 424-0041
Fax: (1) 207-1326

Dunaharaszti Üzem

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

Kistarcsai Üzem

2143 Kistarcsa
Nagytarcsai út 2/b
Tel.: (28) 506-545

Tatabányai Üzem

2800 Tatabánya
Szőlődomb u.
T: (34) 512-913, 310-425
Fax: (34) 512-911

Komáromi Üzem

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

Sárvári Üzem

9600 Sárvár, Ipar u. 3.
Tel.: (95) 326-066
Tel.: (30) 268-6399

Győri Üzem

9027 Győr, Fehérvári u. 75.
Tel.: (96) 516-072
Fax: (96) 516-071

Debreceni Üzem

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

KAVICSÜZEMEK

Abdai Kavicsüzem

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

Hejőpapi Kavicsbánya

Tel.: (49) 703-003
T/F: (60) 385-893

ÉRDEKELTSÉGEK

Ferihegybeton Kft.

1676 Budapest
Ferihegy II Pf. 62
T/F: (1) 295-2490

BVM-Budabeton Kft.

1117 Budapest
Budafoki út 215.
T/F: (1) 205-6166

Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár
Barátság út 16.
Tel.: (96) 578-370, (96) 211-980
Fax: (96) 578-377

Swietelsky-Transbeton Kft.

8002 Székesfehérvár
Takarodó út
T: (22) 501-708; fax: - 501-709

Délbeton Kft.

6728 Szeged
Dorozsmai út 35.
T: (62) 461-827; fax: - 462-636

KV-Transbeton Kft.

3700 Kazincbarcika, Ipari út 2.
Tel.: (48) 311-322, 510-010
Fax: (48) 510-011

Betomix-Transbeton Kft.

4400 Nyíregyháza
Tünde u. 18.
T: (42) 461-115; fax: - 460-016

KV-Transbeton Kft.

3508 Miskolc, Mésztelep u. 1.
Pf. 22.; T/F: (46) 431-593

Csaba-Beton Kft.

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.
T/F: (66) 441-228

Szolnok Mixer Kft.

5000 Szolnok, Piroskai út 1.
Tel.: (56) 421-233/147
Fax.: (56) 414-539

A Beton Technológia Centrum Kft. egy fiatal, dinamikusan fejlődő társaság, mely jelenleg négy akkreditált vizsgálólaboratóriummal rendelkezik Magyarországon.

Megnövekedett feladataink ellátásához Budapest és környékére **LABORÁNS** munkatársat keresünk, aki teherbíró, önálló, precíz munkavégzésre képes és kedvet érez változatos, az építőiparhoz, illetve betontechnológiához kapcsolódó laboránsi feladatok ellátásához.

Megfelelő munkakörülményeket, fejlődési és képzési lehetőséget biztosítunk.

Jogosítvány, alapszintű számítógépes ismeretek megléte szükséges, építőipari végzettséggel, illetve gyakorlattal rendelkezők előnyt élveznek, de pályakezdők jelentkezését is várjuk.

Részletes szakmai életrajzát fizetési igény megjelölésével a bekassy@axelero.hu e-mail címre, vagy az alábbi postacímre küldje:



Beton Technológia Centrum Kft.

Békássy Anikó
1107 Budapest, Basa u. 22.
Telefon: (30) 201-5153
Fax: (30) 917-4533

130 éve ...

a szakértő szakipar ...



KALCIDUR® KONCENTRÁTUM

Beton és vasbeton szerkezetek szilárdulásgyorsítására és a beton fagyvédelmére kifejlesztett adalékszer, most **még gazdaságosabb** formában. Kloridtartalmú, korróziógátló inhibitorot tartalmaz.

SORIFLEX 2K FOLYÉKONYFÓLIA

Oldószermentes, cementbázisú, vizes diszperziós vízszigetelő anyag. Rendkívül rugalmas, tartós, kültérben és ellenoldali víznyomás esetén is alkalmazható.

Egyéb

speciális **betonadalékszerek** széles választéka **kedvező** áron!

Vevőszolgálat és értékesítés:

Budapest, IX., Tagló u. 11-13.
Telefon: 215-0446
Debrecen, Monostorpályi u. 5.
Telefon: 52/471-693

Lapszemle**Betonos érdekességek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóiratból**

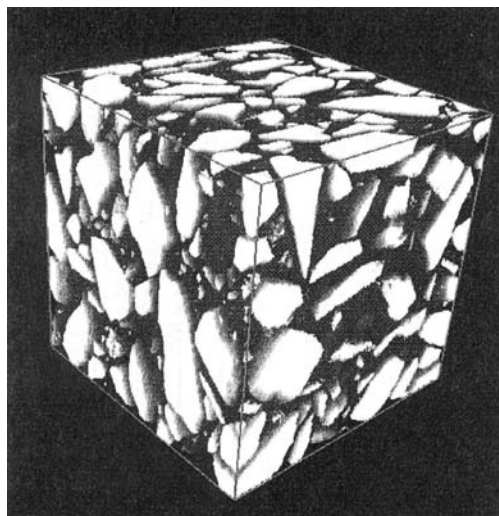
Négy japán kutató [1] a folyósítók hatását vizsgálta meg, de nem a szokásos módszerrel, betonban, hanem a cementásványokon. Mérték az adszorpciós izotermát és a ζ -potenciált (a ζ -potenciál elektrokinetikai index, azt mutatja meg, hogy a különböző részecskék hogyan tapadnak össze vagy válnak szét). A szilikátos ásványok (C_3S , C_2S) mindig kevesebbet adszorbeáltak a (négyféle vizsgált) folyósítóból, mint az alumínátos-ferrites ásványok (C_3A , C_4AF). Folyósító nélkül a szilikátos ásványok ζ -potenciálja negatív, a második csoporté pozitív; ez a cementásványok összetapadását okozhatja. Folyósító jelenlétében azonban a helyzet változik: valamennyi klinkerásvány negatív ζ -potenciállal rendelkezik. Ez (is) okozhatja a folyósító anyagok kedvező hatását.

* * *

A beton minősége a frissbeton folyósságával szoros összefüggésben van, ezért szinte nélkülözhetetlen a folyósító adalékszerek használata. Az ilyen folyósítók hatását vizsgálta két svéd kutató [2]. Kétféle folyósító hatását (lignoszulfonát és melamin/formaldehid) vizsgálták meg a habarcsok roszakadására, nyers sűrűségére és légpórustartalmára háromféle cement (normál, alkáliszegény és fehércement) esetében, különböző mennyiségű folyósítóadagolás és víz/cement tényező mellett. Általában a lignoszulfonát-alapú folyósító adta a jobb eredményeket; ennek oka, hogy ez a folyósító kevésbé érzékeny a cementben lévő szabadmész-tartalomra. A fehér cement jobban folyósítható, mint a másik kettő, valószínűleg azért, mert a fehér cementben kisebb a vastartalmú klinkerásványok (C_4AF) mennyisége, és nagyobb a finomság. Ugyanezek a szerzők egy másik cikkben [3] a folyósítóknak a habarcs terülésére való hatását vizsgálták; ebben esetben csak normál portlandcementet, de négyféle folyósítót használtak (ez előbbi kettőn kívül naftalin/formaldehid és poliakrilsav alapúakat is). Itt a legutóbbi volt a leghatásosabb, ezt követi a lignoszulfonát, majd a naftalin/formaldehid alapú és végül a melamin/formaldehid alapú folyósító. Ezek az eredmények sajnos csak közelítőek, mert nem egyszer ugyanaz a folyósító is másképpen viselkedett (pl. a gyártási eljárás során más polimerizációs fokot sikerült elérni).

* * *

Érdekes, elsősorban betonipari érdekességű cikket [4] írt az Amerikai Szabványügyi Hivatal (NIST – National Institute of Standards and Technology) egyik munkatársa. A cikk az orvosi gyakorlatban elterjedt computer-tomográfia röntgenváltozatát használta betonadalékanyagok adalékszemszéinek jellemzésére szemcsealak szempontjából, háromdimenziós módon. A röntgen-tomográfia tulajdonképpen különböző irányokból röntgen-sugarakkal világítja át a próbatestet, majd ezeket a projekciókat matematikailag



1. ábra Betonkocka CT felvétele

rekombinálja. Az eljárásnak elsősorban a beton térkitöltésének szempontjából (pl. folyósító hatásossága) van gyakorlati jelentősége. Az ábra egy valódi betonkocka CT-felvételét mutatja; a betonnak kb. 60 térfogat %-a volt az adalékanyag. A képen az látszik, hogy a szemcsék érintkeznek. A valóságban (és a képen nem látható bináris felvételen) azonban látszik, hogy ez a szoros érintkezés nem valósul meg – a valóságban ezek közt is cementpép van.

* * *

Ugyanezt a módszert használja négy atlantai kutató [5] egy rövid közleményben a cement szulfátállósági helyének meghatározására. Ehhez henger alakú próbatesteket használtak (v/c 0,45, 0,50 és 0,60), melyeket először vízben érleltek, majd 10 % SO_3 -tartalmú nátrium-szulfát oldatban tartottak különböző ideig. Minél nagyobb volt a v/c tényező, annál érzékenyebb volt a cement a szulfátra. Elsősorban a hengerek véglapjairól indultak ki a repedések, de később a hengerek belsejében is kialakultak. Az elért eredmények a szerzők szerint csak előzetesnek tekinthetők.

* * *

Az Egyesült Államokban dolgozó két (feltehetőleg kínai) kutató elektromos ellenállásmérés útján próbálta meghatározni a beton fagyállóságát [6]. Ehhez részben gyors (öt óra alatt nyolc fagyasztási-olvasztási ciklus, -20/+50°C hőmérsékleten), részben lassú (öt óra alatt egy fagyasztási-olvasztási ciklus) módszert használtak és közben mérték az elektromos ellenállást is. A hőmérséklet emelése reverzibilisen csökkenti, míg a fagykár irreverzibilisen növeli az elektromos ellenállást. Ilyen módon a hőmérséklet-ellenállás görbék elemzése alapján egyidejűen lehet a fagyás okozta kárt észlelni. Ezek a görbék határozott hiszterézist mutatnak, ahogyan a ciklusok száma nőtt.

Felhasznált irodalom:

- [1] Yoshioka, K. – Tazawa, E. – Kawai, K. – Enohata, T.: Adsorption characteristics of superplasticizers on cement component minerals. CCR **32** [10] 1507-1513 (2002)
- [2] Chandra, S. – Björnström, J.: Influence of cement and superplasticizers type and dosage on the fluidity of cement mortars, Part I. CCR **32** [10] 1605-1611 (2002)
- [3] Chandra, S. – Björnström, J.: Influence of cement and superplasticizers type and dosage on the fluidity of cement mortars, Part II. CCR **32** [10] 1613-1619 (2002)
- [4] Garboczi, E.J.: Three-dimensional mathematical analysis of particle shape using X-ray tomography and spherical harmonics: Application to aggregated used in concrete. CCR **32** [10] 1621-1638 (2002)
- [5] Stock, S.R. – Naik, N.K. – Wilkinson, A.P. – Kurtis, K.E.: X-ray microtomography (microCT) of the progression of sulfate attack of cement paste. CCR **32** [10] 1673-1675 (2002)
- [6] Cao, J. – Chung, D.D.L.: Damage evolution during freeze-thaw cycling of cement mortar, studied by electrical resistivity measurement. CCR **32** [10] 1657-1661 (2002)

Dr. Tamás Ferenc

Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék

E-mail: tamasf@almos.vein.hu



1113 Budapest
Diószegi út 37.
1518 Bp. Pf. 69.

Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kft.

Telefon: 372-6100 Telefax: 386-8794
E-mail: info@emi.hu

TEVÉKENYSÉG:

- építési célú anyagok, szerkezetek és technológiák alkalmazási vizsgálata
- építőipari műszaki engedélyek (ÉME) kidolgozása és kibocsátása
- építőipari termékek megfelelőség-tanúsítása
- mérnöki tanácsadás, szakértői tevékenység
- minőségbiztosítási rendszerek kialakítása, minőségügyi tanácsadás
- épületkárok és építési hibák szakértése
- autópályák és nagylétesítmények kivitelezésénél szuperellenőrzés
- információs szolgáltatás bauxitbetonos épületekről

STABIMENT

A folyósítók új generációja



Folyósítók: FM F, FM S, FM 6, FM 31, FM 40, FM 93, FM 95, FM 212, FM 352

STABIMENT HUNGÁRIA Kft.
Levél cím: H-2601 Vác, Pf.: 198.
E-mail: stabiment@elender.hu

Vác, Kőhidpart dűlő 2.
Tel./fax: (36)-27/316-723
Honlap: www.stabiment.hu


ELSŐ BETON[®]

IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

ALKALMAZÁSI TERÜLET

Csapadékvíz elvezető árkok, üzemi vízcsatornák burkolása.

FŐBB JELLEMZŐK

Az elemek kikönyvitett kivitelben készülnek, süllyesztett emelőfüllel.

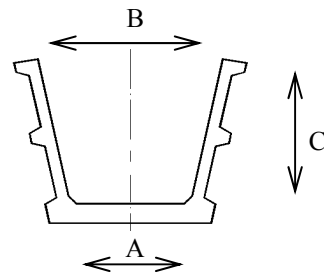
Mederburkolóink 1,00 és 2,00 méteres hosszúságúak, de 2,00 m-nél kisebb méretben egyedi igényeket is teljesítünk.

Az elemek összeépítéséhez Msz 100 jelű cementhabarcs vagy azzal egyenértékű műanyaghabarcsot célszerű felhasználni.

A termék gyártásához felhasznált beton szilárdsági jele C25, melynek előállításához szulfátálló cementet használunk fel.

Mederburkoló elemeinkből építhető rendszer jellemzően normál vagy meredek falú belső szelvénnel készül. A termékek felhasználásával biztosítottá válik a magas szintű vízzáróssági, teherbírási és korrózióállósági követelmények kielégítése.

MEDERBURKOLÓ RENDSZER



MÉRETVÁLASZTÉK

Jel	Belső méretek (cm)			
	A	B	C	hossz
EB-B40/30	40	81	30	200
EB-B40/15	40	61	15	200
EB-B20/30	20	61	30	200
EB-B20/15	20	41	15	200
EB-M40/60	40	60	60	200
EB-M40/30	40	50	30	200
EB-M20/60	20	40	60	200
EB-M20/30	20	30	30	200

TERMÉKEINKET AZ ORSZÁG BÁRMELY TERÜLETÉRE KEDVEZŐ ÁRON SZÁLLÍTJUK

 6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7 ♦ Tel.: (62) 467-903, fax: (62) 470-612 ♦ Honlap: www.elsobeton.hu ♦ E-mail: elsobet@elsobeton.hu


DAKO

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2040 Budaörs, Nádas u. 1.

Tel./fax: 06-23-430-420

Mobil: 06-30-941-4714

- ✓ **Betoneladás**
- ✓ **Betonszállítás**
- ✓ **Betonszivattyúzás**
- ✓ **Beton termékek**
(járdalapok, pázsitkövek, szegélykövek)


METRÓVAS

METRÓVAS

Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Kft.

1117 Budapest

Dombóvári út 43/a

Tel./fax: 204-2877

Mobil: 06-30-933-4932

- ✓ **Betonacél-eladás**
- ✓ **Betonacél vágása**
- ✓ **Betonacél hajlítása**
- ✓ **Betonacélháló értékesítése**


EGYEDI ÉS RAGASZTOTT

ACÉLSZÁLAK

BETONERŐSÍTÉSHEZ
Kiváló minőség, versenyképes ár!


- ⇒ **statikai számítás**
- ⇒ **ajánlatadás**

- ⇒ **mintaküldés**
- ⇒ **tanácsadás**

Gyártás:

 BAUMBACH Metall GmbH
 Sonneberger Strasse 8.
 D-96528 Effelder

Kizárólagos képviselő:

 Watford Bt.
 1119 Budapest
 Petzvál u. 25.
 Tel.: 36/1/203-4348
 Fax: 36/1/203-4348
 Mobil: 36/30/933-1502
watfordbt@axelero.hu

SKW-MBT Hungária Kft.

H-1222 Budapest
Háros u. 11.
www.skw-mbt.hu

Telefon: 226-0212
Telefax: 226-0218
E-mail: info@skw-mbt.hu

degussa.*Construction Chemicals***Mit ér**

a legkorszerűbb adalékszer
megfelelő alkalmazástechnika
nélkül?

*Betonadalékszerek széles választéka, helyszíni szaktanácsadás,
technológia beállítása*

új lehetőségek
gazdaságilag és technikailag
legkedvezőbb kihasználására
– akkreditált laboratóriumi háttérrel.

Raktár:

1222 Budapest, Háros u. 11.
Telefon: 226-0212

1107 Budapest, Szállás u. 3.
Tel./fax: 261-0310

Területi irodák és raktárak:

8900 Zalaegerszeg
74-es út (Kanizsa irányába)

Tel./fax: 92-314-350
Mobil: 20-946-9899
E-mail: zala.admin@skw-mbt.hu

4030 Debrecen
Vágóhíd u. 3.

Tel.: 52-471-324
Fax: 52-471-324

E-mail: debrecen.admin@skw-mbt.hu



TERMÉKKÓDEX
AZ INTERNETEN:
www.construnet.hu/bvm

E-mail: bvmepelem
@mail.datanet.hu

BVM
ÉPELEM

ELŐREGYÁRTÓ ÉS
SZOLGÁLTATÓ KFT.

1117 Budapest
Budafoki út 215.

Levélcím:
1502 Budapest, Pf. 47.
Telefon: 205-6151
Telefax: 205-6155

Tevékenységi kör, termékek

- Lakásépítési elemek: E jelű gerenda, PSN panel, béléstest, áthidaló, födémpanel, zsaluzóelem, kerítéselemek, falazóelem.
- Betonacél megmunkálása, szerelése, hegesztett háló.
- Transzportbeton eladása.
- Ipari csarnokok, egyedi előregyártott vasbeton elemekből álló, kis keresztmetszetű, feszített főtartós (12-32,5 m) egy- és többszintes vázszerkezet.

REFERENCIÁK: BAUMGARTNER-Budapest,

RICHTER GEDEON - Dorog,

MATÁV - Budaörs,

RYNART raktár - Biatorbágy,

CHINOIN - Budapest, Budafok,

FORD - Budapest, Könyves K. krt.,

MOLDIN - Szombathely

- Közlekedésépítési elemek: hídgerenda, útpályaelem, villamosvasúti vágányépítési rendszer, alagútépítési tübingelem.
- Vert cölöpök.
- Csatornázási elemek: kör szelvényű gravitációs betoncsövek, talpas csövek, kútgyűrű és akna magasítók, akna fenékelemek, víznyelők.
- Közműépítési elemek: közművédő csatorna, mederelem és vezetékcsatorna elem, fedlap.

*A BVM ÉPELEM Kft. 1998 óta új minőségügyi rendszert vezetett be és működtet.
A rendszer megfelel a DIN EN ISO 9001:2000 szabvány követelményeinek,
melyet az ÉMI TÜV BAYERN Kft. 12 100 14714 TMS számon tanúsított.*

Burkolatok

Innovatív transzportbeton üzemi termékek: folyós cementesztrich

Az erősödő piaci verseny hatásai egyre erőteljesebben mutatkoznak a hazai nyomott beton árakon, az európai tapasztalatok azt mutatják, hogy ebből a kiút olyan termékek fejlesztése és gyártása lehet, melyek speciális építési igényeket elégítenek ki, és ezért az őket felhasználó kivitelező magasabb árat is hajlandó fizetni. A betonüzem és a kivitelező közösen profitálhat az idő és a költségmegtakarításból. Ilyen termék lehet a folyós cementesztrich, melynek gyártásáról, beépíthetőségéről lesz szó a következőkben.

Az építésben használt esztrichek a padlófelület képzés fontos elemei, melyek a hazai piacon helyszínen kevert, előregyártott zsákos, illetve silós kiszerezésben érhetők el. Ezeknek a termékeknek lehet konkurensa a transzportbeton üzemben gyártott folyós cementesztrich.

Előnyök a gyártónak és a felhasználónak:

- egyszerű gyártás, a transzportbeton-üzemben található alapanyagokból,
- egyszerű szállítás a beépítés helyére mixer-kocsival,
- a transzportbeton-iparban alkalmazott pumpákkal továbbbítható,
- az egyszerű és ésszerű beépíthetőség jelentős költségmegtakarítást tesz lehetővé a kivitelezőnek,
- a lakó, iroda és ipari terek kialakításának szinte minden területén alkalmazható,
- kiváló húzó-hajlítószilárdság és nyomószilárdság,
- fűtött esztrich kialakítására is alkalmas.



1. ábra Szállítás mixerrel



2. ábra Pumpálás a helyszínre



3. ábra Mérés, tömörítés

A folyós cementesztrich gyártása normál transzportbeton üzem kényszerkeverőivel történik, a kiinduló anyagok teljesen megegyeznek a beton alapanyagaival: cement, kiegészítő anyag, homok, kavics és víz, valamint a keverék stabilitását biztosító speciális MC-Bauchemie adalékszer. A beépítés helyszínén beton folyósítószer adagolásával kell az esztrich konzisztenciáját folyósra beállítani.

A folyós cementesztrich szállítása a beépítés helyére a szokásos módon lassan forgó mixer-kocsival történik. Általános bedolgozási körülmények mellett célszerű a mixereket kb. 4 m³ esztrich mennyiséggel a beépítési helyszínre kiszállítani, hogy azt a kivitelező megfelelő munkatempóval bedolgozhassa. A szállítási idő azonban ne legyen hosszabb 45 percnél. A keverékhez nem ajánlott más, esetleg káros hatású adalékszer adagolnia!

Folyós cementesztrich beépítése

A beépítéshez minden olyan betonpumpa megfelel, mely alkalmas maximálisan 8 mm-es szemcseméretű keverékek pumpálására. Ajánlatos 65 mm-nél kisebb belső átmérőjű tömlők használata. A tömlőt cementiszappal elő kell kenni, de ezt a cementiszapot

az esztrich adagolásának megkezdése előtt fel kell fogni, és az esztrich felülettől távol kell tartani.

Az esztrich pumpálásakor a következőkre kell kiemelten ügyelni:

- a pumpatömlő mozgatásával irányítsuk az esztrich egyenletes eloszlását,

- az elválasztó fólia átfedéseinél az esztrich terítése a fólia takarás irányába történjen.

Miután a megfelelő szintet elértük, az esztrichet légteleníteni kell. Erre a gyakorlatban az úgynevezett döngölő rudak váltak be. Nagyon fontos, hogy a légtelenítés a teljes esztrich felületen megtörténjen. Mindig a helyiség szélein kezdjük a légtelenítést.

Előkészületek

A kialakítandó esztrich fajtájától függően eltérő módon kell előkészíteni a felületet.

Alapvető feltételek

Az ablakokat és az ajtókat zárjuk be, hogy a kötés ideje alatt ne legyen huzat. Az ablakfelületeket takarjuk le, hogy a friss esztrich felület ne legyen kitéve közvetlen napsugárzásnak.

A belső tér és a padló hőmérsékletének legalább 3 nappal az esztrich kialakításának megkezdése előtt minimálisan +5 °C-osnak kell lennie. Az esztrich lefektetése előtt és közben kerüljük el az alapfelület túlzott felmelegedését.

Aljzat előkészítés

- a beton és habarcs maradványokat távolítsuk el az aljzatról,
- a nagyobb egyenetlenségeket javítsuk ki,
- az áttöréseket a szomszédos helyiségbe, vagy az emeletre vezető nyílásokat zárjuk el,
- tapadó esztrich esetén alakítsunk ki jól tapadó alapfelületet,

- az esztrich felületeket az oldalfalaktól szigetelő szalaggal kell elválasztani.

Hang- és hőszigetelő rétegen kialakított úsztatott esztrich

- szigetelőréteggént csak az ide vonatkozó előírásoknak megfelelő anyagokat lehet alkalmazni,
- a szigetelőréteg kialakításakor ügyelni kell arra, hogy azok a teljes felületen azonos rétegvastagsággal készüljenek,
- a szabad felületű szigetelőrétegeket megfelelő fóliával teljes felületben le kell takarni, hogy megakadályozzuk az esztrich tapadását a szigetelésre,
- az elválasztó fóliát minden felmenő falra fel kell vezetni,
- az elválasztó fóliát gyűrődésmentesen helyezjük el.

Padlószint mérése, jelölése

Ahhoz, hogy a teljes esztrich felületen egyenletes szintet tudjunk kialakítani, használjunk 2-3 méterenként a felmenő falakon szintjelölést, melyet vízszintezővel lehet kimérni, a helyiség közepén pedig szintező bakot kell állítani.

Utókezelés

Ahhoz, hogy megfelelő esztrich minőséget érhesünk el, biztosítanunk kell a kialakított esztrich



4. ábra Perem szigetelése



5. ábra Hő- és hangszigetelés



6. ábra Elválasztó fólia fektetése



7. ábra Padlószint mérése és jelölése

túl gyors kiszáradástól való védelmét is. Ezen okból az esztrichet feltétlen óvjuk meg a huzattól, melegtől és a közvetlen napsugárzástól. Az utókezelés ideje erősen függ a környezeti tényezőktől (hőmérséklet, páratartalom és az esztrich vastagsága). Az esztrich felület utókezelésére használhatunk párazáró utókezelő szereket. A felpúposodó, málló esztrich felületeket általában utókezelési hibák okozzák.

A folyós cementesztrich járhatósága

Csak a kielégítő felületi szilárdság kialakulása után szabad rálépni. A fugavágás ideje erősen függ a

környezeti tényezőktől (hőmérséklet, páratartalom és az esztrich vastagsága).

Az esztrich fugák kialakítása

Az esztrich fugák kialakításának módja függ az esztrich fajtájától.

A fugarend kialakításához készítsünk fuga kialakítási tervet, melyből világosan kiderül a fugák fajtája és elrendezése. A fuga kialakítási tervet az épület tervezőjének kell elkészíteni, ez a terv az elvégzendő feladatok dokumentációjának a része, ezt a dokumentációt a tervezőnek át kell adnia a kivitelezőnek. A repedések keletkezését úgy lehet elkerülni, hogy a fugákat a lehető legkorábban elkészítjük, azaz amint az esztrich járható.

A folyós cementesztrich burkolhatósága függ az esztrich száradási fokától, amit a környezeti tényezők befolyásolnak. Ezért a nedvességtartalom előzetes lemérése nélkül nem is lehet semmit mondani a burkolhatóság időpontjáról. Az esztrich nedvességtartalmának mérését mind a felületen, mind az esztrich mélységében el kell végezni.

Az esztrich felületének előkészítése a burkolásra

Az esztrich felülete a beépítési előírások és utókezelésre vonatkozó idők betartása mellett megfelel az általános felületi és egyenletességi követelményeknek. A burkolás előkészítésének szükségességéről a munkát folytató iparosnak kell dönteni. Amennyiben csiszolásra van szükség, akkor ezt a lehető leghamarabb el kell végezni, azaz közvetlenül a járhatóság kialakulása után.

Fűthető esztrich

A fűthető esztrichek felfűtését legkorábban 21 nap elteltével lehet megkezdeni. Ilyenkor ügyeljünk azonban arra, hogy a felfűtésnek követnie kell a megfelelő felfűtési tervet, és a felfűtést jegyzőkönyvezni is kell.

A csúsztatott esztrich vasalása alapvetően szükségtelen. Kerámia lappal való további burkolás esetén a vasalás kialakítása célravezető megoldás lehet. Az esetlegesen jelentkező repedések, valamint a repedés széleinek függőleges elmozdulása ilyen módon elkerülhető. A repedések kialakulását azonban az esztrich vasalása nem akadályozhatja meg.

Az esztrichet gyártó betonüzem helyet, időt és ezáltal költséget takarít meg az esztrich-fektető vállalkozónak, aki az állandó jó minőségű terméket használva biztos piacot biztosíthat magának. Ez a közös érdek és együttműködés alapozza meg Európaszerte a betonüzemben gyártott folyós cementesztrichek sikerét.

Pethő Csaba
csaba.petho@mc-bauchemie.hu

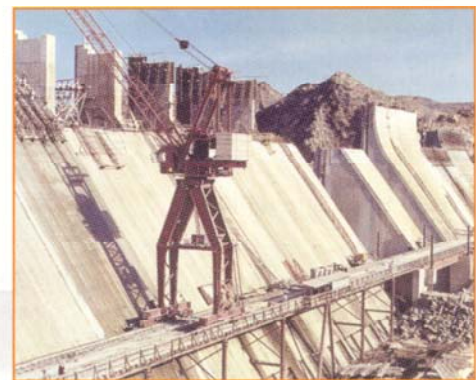
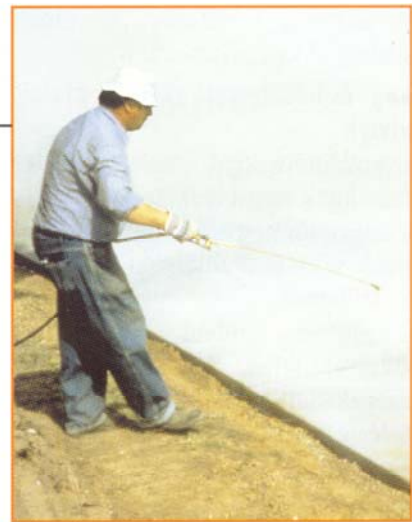
MC-Bauchemie

Termék rendszerek betongyártáshoz

Emcoril B

Oldószermentes, környezetbarát
beton utókezelőszer.

Használatával egyszerű és gazdaságos
a magas-, a mély- és az útépítési
betonok utókezelése.



MC-Bauchemie Kft., 1117 Budapest, Hengermalom u. 47a
Tel./fax: 481-38-40; e-mail: info@mc-bauchemie.hu



CEMKUT Cementipari
Kutató-fejlesztő Kft.

1034 BUDAPEST, BÉCSI ÚT 122-124.
1300 Budapest, Pf. 230

Telefon: 388-3793, 388-4199, 368-8433
Fax: 368-2005 Honlap: www.mcsz.hu
E-mail: cemkut@mail.datanet.hu

A Nemzeti Akkreditálási Rendszerben (NAT) 501/0864
számon akkreditált független vizsgálólaboratórium
A 4/1999. (II.24.) GM rendelet alapján 052/2002
számon kijelölt vizsgálólaboratórium

TEVÉKENYSÉGEINK

- ➔ cement-, mész-, gipsz- és egyéb szilikátipari termékek és nyersanyagok vizsgálata, szabványosítása, valamint ezen termékek minőségének javítására és a termékválaszték bővítésére irányuló kutatások, fejlesztések,
- ➔ betontechnológiai vizsgálatok,
- ➔ lég- és portechnikai mérések, hatástanulmányok készítése, munkahelyi por, zaj, szerves légszennyezők mérése,
- ➔ kutatás, szakértői tevékenység

RUFORM

BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel.: 204-8975, 382-0270

Fax: 382-0271

E-mail: iszomor@axelero.hu

Honlap: www.ruformbetonacel.hu

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

RUFORM

BETONACÉL

az egész országban!