

# BETON

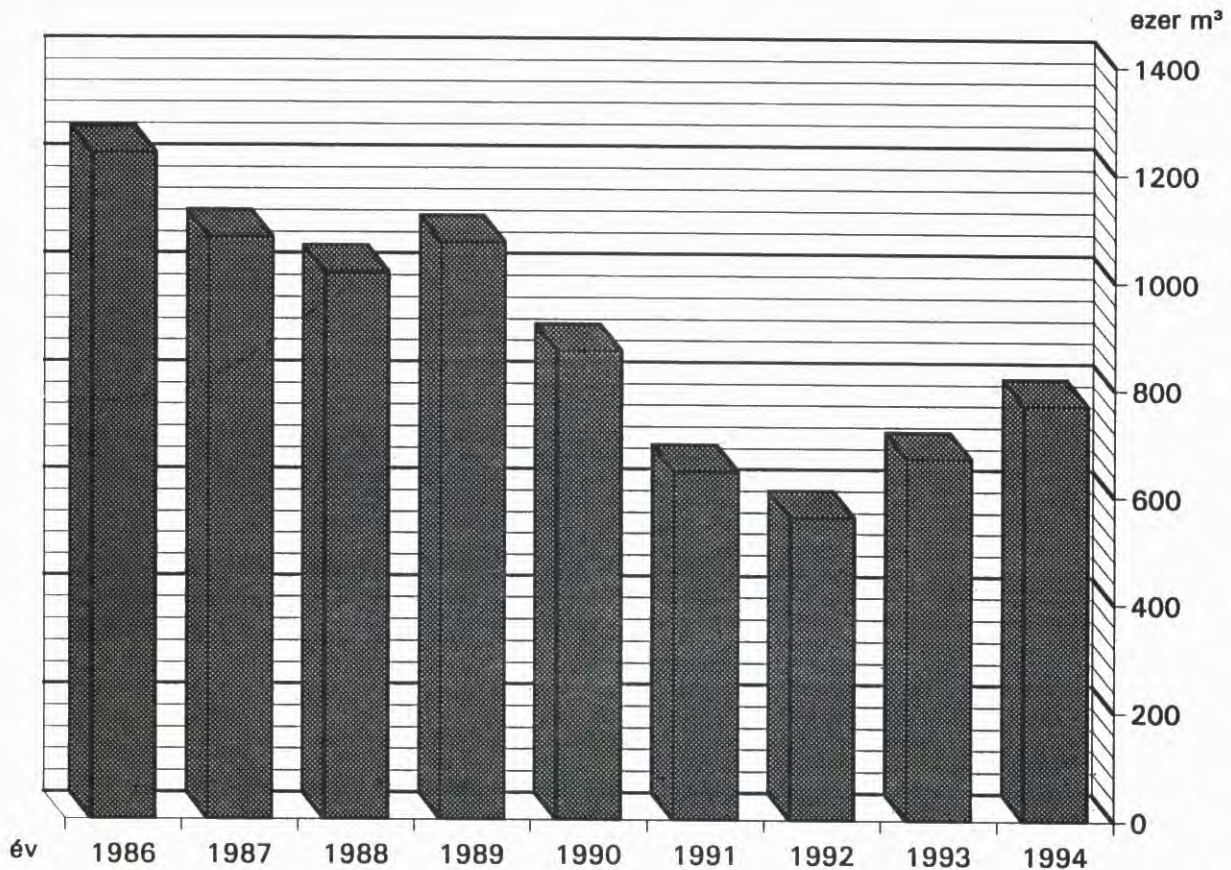
II. évf. 7-8. szám

szakmai havilap

1994. július - augusztus

## Transzportbeton eladások Budapesten

(Összesen 7.915 millió m<sup>3</sup>)



### A legtöbb transzportbetont előállító cégek termelése 1993 - ban.

TRANSBETON Kft.	134 ezer m <sup>3</sup>
METRÓ VASBETONIP. SZOLG. Kft.	95 ezer m <sup>3</sup>
DANUBIUSBETON Kft.	67 ezer m <sup>3</sup>
FRISSBETON Kft.	52 ezer m <sup>3</sup>
EXPOBETON Kft.	42 ezer m <sup>3</sup>

(A METRÓ Vasbetonipari Szolgáltató Kft. adatai alapján)

**A BETON  
SZAKLAPBAN  
VALÓ MEGJELENÉS  
ÁRAI**

**KLUBTAGSÁG DÍJA**

**1 évre 1/4 oldal felületen:**

23900 Ft + ÁFA  
és 5 újság szétküldése megadott címre

**1 évre 1/2 oldal felületen:**

47700 Ft + ÁFA  
és 10 újság szétküldése megadott címre

**1 évre 1 oldal felületen:**

95200 Ft + ÁFA  
és 20 újság szétküldése megadott címre

**HIRDETÉSI ÁRAK**

Klubtag részére	Nem klubtag
<b>1/4 oldal:</b>	
2800 Ft	5600 Ft
<b>1/2 oldal:</b>	
5500 Ft	11000 Ft
<b>1 oldal:</b>	
10900 Ft	21800 Ft

**Címlap és hátsó borító:**  
15300 Ft      30600 Ft

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

**CÍMLISTA ALAPJÁN AZ ÚJSÁG KI-  
KÜLDÉSE CÍMENKÉNT:**  
120 Ft+ÁFA      240 Ft+ÁFA

**ELŐFIZETÉS:**

fél évre 800 Ft,  
egy évre 1500 Ft

Egyes lappéldányok ára: 150 Ft

**További információért  
hívja a 201-7899-es  
telefonszámot!**

**TARTALOM**

Transzportbeton eladások Budapesten .....	1
A beton tartósságát javító betontechnológiai tényezők .....	3
Kiállított betonok .....	4
Az EMKE Irodaház szerkezetépítési tapasztalatai .....	6
Hunguard Float Üveggyár, Orosháza .....	10
Együtt könnyebb, mint külön - külön .....	13

**HIRDETÉSEK, REKLÁMOK**

BME ÉPÍTŐANYAGOK TANSZÉK .....	9
DCM Kft. ....	12
BVM ÉPELEM Kft. ....	12
BETONOLITH K+F Kft. ....	12
R-D VASBETON Rt. ....	14
METRÓ VASBETON Kft. ....	19
AVV Kft. ....	19

**HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK**

HÍREK, INFORMÁCIÓK .....	11, 20
EXPO HÍREK .....	19, 20
AZ ÁVÜ NYÍLT TENDEREI .....	20
HELYREIGAZÍTÁS .....	20



**KLUBTAGJAINK:**

ALSÓZSOLCAI VASBETONIPARI ÉS VÁLLALKOZÁSI KFT.

ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.

BETONOLITH K+F Kft.

BVM ÉPELEM KFT.

DEKORBETON KFT.

DUNAI CEMENT- ÉS MÉSZNŰ KFT.

ÉMI

ÉPÍTŐ KÉMIA KFT.

MÁGYAR ÉPÍTŐANYAGIPARI SZÖVETSÉG, BETON TAGOZAT

METRÓ VASBETONIPARI SZOLGÁLTATÓ KFT.

MK INTERNATIONAL KFT.

PLAN 31 MÉRNÖK KFT.

R-D VASBETON RT.



**BETON szakmai havilap,  
1994. július - augusztus, II. évf. 7-8. szám**

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség, T: 27/315-922

Felelős kiadó: Koltai Imre

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

Szerkesztőség: LM-TERV Gmk., T: 201-7899

Nyomdai munkák: Váci Nyomda Kft.

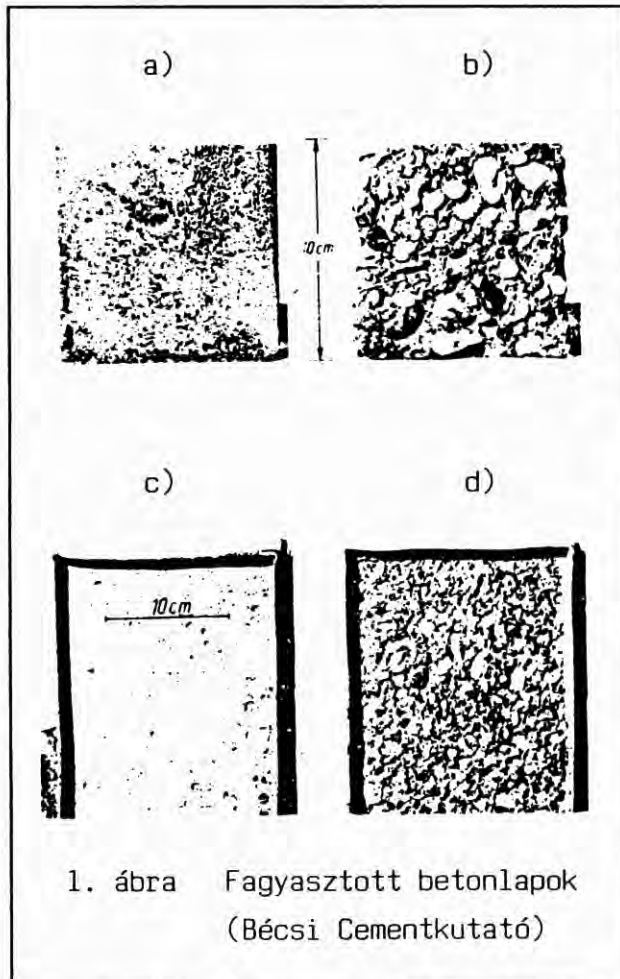
Nyilvántartási szám: B/SZI/1618/1992

## A BETON TARTÓSSÁGÁT JAVÍTÓ BETONTECHNOLÓGIAI TÉNYEZŐK \*

**Dr. Erdélyi Attila**  
egyetemi docens  
**Budapesti Műszaki Egyetem**  
**Építőanyagok Tanszéke**

A betont a szakmai közvélemény tartós anyagnak tekinti. Az utóbbi egy-két évtizedben azonban olyan károk, felfagyások, lehámlások, stb. keletkeztek az időjárásnak, fagynak-olvadásnak, a téli olvasztó sózásnak kitett betonokon, és különösen vasbetonokon (térburkolatok, útpályák, hidak szegélybetonjai és pályalemeze, stb.), ami azután kétségeket is támasztott a tartósságot illetően. Ennek a kérdéskörnek egyik oldalát világítjuk meg most: *milyen eszközeink vannak a "klasszikus betontechnológia" területén a károsodások megelőzésére.*

A beton tartósságán elsősorban a fagyállóságot értik (ismételt fagyasztási és olvasztási ciklusnak való ellenállást) és ezt egy ún. *tartóssági tényezővel* (angolul: DF= durability factor) szokták megadni. Ez a szám azt fejezi ki, hogy mennyire romlik a



1. ábra Fagyasztott betonlapok  
(Bécsi Cementkutató)

laboratóriumban fagyasztott-olvasztott próbatetek *E rugalmassági modulusa* a végig vízben tárolt, egyidős "kontroll" próbatetekhez képest. Az E-modulust 25-50-75 stb. számú ciklus után általában *dinamikus* módszerrel mérik meg, azaz a próbatest önrezgésszámából számítják az  $E_{din}$  modulust, - de lehet (pl. az osztrák előírások szerint) a várható szilárdságnak kb 25%-áig terhelve a próbatestet, néhány *statikus* teherismétlésből meghatározni a kérdéses  $E_{stat}$  modulust. Az E modulusok igen érzékenyen jelzik azt, hogy a próbatest a fagyasztás-olvasztás során milyen mértékben szenvedett kárt (pl. mikrorepedések): a modulusok egy bizonyos kritikus fagyasztási szám után egyértelműen csökkennek. Ezt a változást fejezi ki a "tartóssági tényező".

A vízben való fagyasztás-olvasztásnál sokkal "szigorúbb" vizsgálattal kell az *olvasztósó állóságot* meghatározni: így pl. a peremezett próbalemezekre 5 %-os NaCl oldatot fagyasztanak rá sok ismétlődéssel és a lehámlást mérik,  $g/m^2$ -ben.

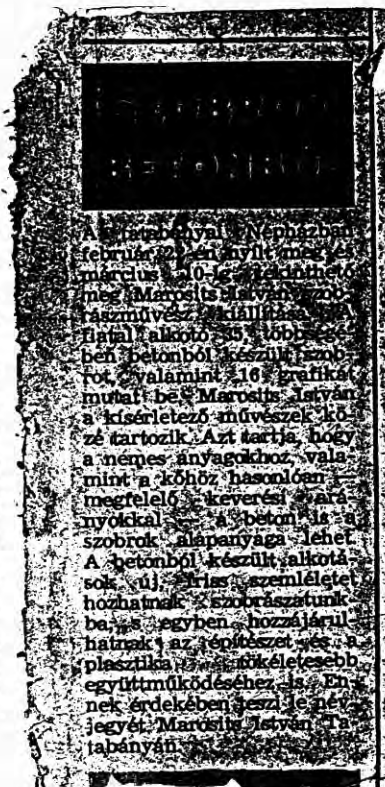
Az olvasztósók többlethatását itt nem részletezzük, de utalunk néhány tényezőre: a betonban a só kikristályosodik (krisztálynyomás), a beton állandóan nedves, *vízzel telített* marad (higroszkóposság), s emiatt megfagyáskor nagyobb a kár, a sóoldat fagyáspontja kisebb, mint a vízé és így "rétegesen" fagy meg a beton, a kérget az alatta megfagyó (és kiterjedő) réteg lelöki

(folytatás a 15. oldalon)

\*: a sárospataki Hídmérnöki Konferencián tartott kerekasztal megbeszélés egyik témája

## Kiállított betonok

Második önálló kiállításomat 1974-ben rendezték meg Tatabányán. Szobraim többsége betonból készült és annak a kettőségnak — vagy ahogy nevezni szoktam: kancsalságnak — a nyomait viselte, amelyet a szabad (köz) - téri indíttatás és a posztamentumra kényszerülő megvalósulás jelentett. A kb. 30 - 90 cm méretű szobrok formarendje, uram bocsá (!) monumentalitása nem szükségképpen és kizárólag „kívánczított” betonba. Érezték ezt azok is, akiket éppen az intimitások, a líraiság, vagy a rafinált polikrómia fogott meg. Számukra ugyanis ez volt a nóvum, a különös vagy éppen a bizarr beton. Ezek a pasztikák agyagról vett gipsznegatívokba öntött betonból készültek. Folyamatos szemszerkezetű folyami sóderből, kohósalak vagy S 54 - es cementtel, D = a legkisebb keresztmetszet 1/4 - 1/5 - e volt. A v/c tényezőt pasztollal, melmenttel, esetenként más - más folyósítókkal, 0,4 - 0,5 közötti értéken igyekeztem tartani. A bedolgozáshoz ütvefűrók vibrációs kombinációit használtam. Általában szükség volt acélbetétekre is, amelyeknek az elmozdulásmentes elhelye-



Anno 1974

zésétől nagyban függött a pasztika technológiai, és persze esztétikai sikeressége.

Ekkor figyeltem fel először arra, hogy a kiállítási gyakorlat pregnánsan világít rá arra, hogy a betonnak mint anyagnak a főbb tulajdonságai mennyire megtévesztőek lehetnek. Megtévésztették, elbizonytalanították a mégoly rutinos kiállítási szakembereket, azokat is, akik szállították, emelték, helyezték a szobrokat, no meg a zsűrokat és rendezőket is. Nem egyszer külön kérnem kellett, hogy lehetőleg ne úgy (!) emeljék és hogyan ne (!) szállítsák, stb. Ilyen esetekben ugyanis sérülésekkel járó gondot a hasonló méretű bronz, kő, fa, stb. anyagú szobrok a legritkábban okoztak. Erre garanciákat jelentett a szakosok hosszú tapasztalata.

A klasszikus anyagok klasszikus sérülései tulajdonképpen már az őskor óta



PÁR

Részben visszafaragott kavicsos bazaltbeton.  
(2 színárnyalatú)



ismertek; még sérüléseikben, torzó voltukban is az anyaguk „nemessége” a domináns, s nem a törékenysége, sebezhetősége. Sőt az újkor embere egyenesen újfajta esztétikai élményre lelt a tökéletesen megmaradt formák, felületek gazdagsága és az idők kegyetlen és drasztikus csonkítása között feszülő ellentétekben (ld. milói Vénusz, a samothrakei Nike, stb. Na és századunk tudatos torzóí!?). A törésfelületek a márvány, a kő struktúrájából fakadóan is egyfajta szépséget, erőt sugároznak. Többé - kevésbé ez történik a fémek s a fa esetében is. A beton azonban mint mesterséges kő; az alkotórészek nemességének (keménységének, formájának, színének) csak részben, többnyire kis mértékben ad esztétikai rangot (sérülésein, törésein a viszonylag kicsi húzószilárdság is tükröződik). Bár öntött felülete engedelmesen követi a zsalu formáját, de egyben cementbőrbe be is zárja önmagát. Az így létrejött anyag vagy megőrzi cement - zártágát, vagy megmutatja alkotó részeit, dekorálva velük felületi megjelenését. A két ellentétes módozat között (mellett) persze még

számtalan konkrét megoldás létezik.

Az „igazit” azonban számomra akkor jelenti a beton, ha átminősített szerkezeti funkciójában sikerül a neki adekvát esztétikai formát és felületet felmutatni. Ekkor már nem az anyagon lesz a hangsúly, hiszen egy magasabb rendű látványban megszüntetve őrzi önnön lényegét.

Így válhat a beton a szobrászat alapformájának; a sculptrának és a plasztikának; a faragásnak és a mintázásnak; a kő- és bronzszobrászatnak hiteles szintézisét szolgáló anyaggá. (Képek: Pár, Vágyakozás, Öcsém.)

A reprotkon sajnos nem láthatók a felületi szín, faktúra, illetve fényhatások, amelyek különböző külső és belső hatásmechanizmusok eredményei. (Figyelembe véve a betonnak mint nem fémes anyagnak a korrózióját, elébe lehet menni a szép, vagy elejét kell venni a csúnya „öregedésnek”).

Marosits István  
Munkácsy díjas  
szobrászművész



ÖCSÉM

## Az EMKE Irodaház szerkezetépítési tapasztalatai

A Bouygues Hungária Kft. fővállalkozásában felépült EBC (European Business Center) irodaháznak mélyépítési munkáit a KÉV - METRO, szerkezetépítését az MK International Kft. végezte.

A mélyépítés során váratlan helyzet következett be, melyről a Fővállalkozó természetesen tájékoztatást adott, és ennek megfelelően egyrészt átdolgoztatta a szerződést nemcsak az időbeli csúszás szempontjából, hanem a bekövetkezett késés minél nagyobb mértékű csökkentése érdekében szükséges műszaki és szervezési teendők kidolgozásának, vagyis a szerkezetépítési munkák gyorsításának érdekében is. Ennek megfelelően még az alapozási munkák végzésének időszakában a rendszeres heti kooperációs megbeszélések során részletes, fázisokra bontott organizációs ütemtervek készítését követelte meg.

A munkaterület átadás - átvételére a résfal teljes, és az alaplemez munkák részleges elkészülte után 1993. március 23-án került sor. A szerződéses ütemterv szerint a szerkezetépítésre (4 garázsszint, földszint és 10 emelet) 29 (!) hét állt rendelkezésre.

Az épület kivitelezői szemszögből — és a megkövetelt építési ütem szempontjából — egyáltalán nem volt egyszerűnek mondható. Első megközelítésben ugyan a szerkezet a szokásos monolit, fej nélküli oszlopokkal alátámasztott sík födémekből, lépcsőház és liftaknából álló helyszíni vasbeton szerkezet, ám ha a részleteket is megvizsgáljuk, néhány — nem is kevés — „különlegességgel” találkozhatunk szembe magunkat.

Az épület geometriáját — hálózatát — kétféle rendszerben tervezték: az utcai frontokon a méretek a tengelyekhez inkább igazodó derékszögű rendszerben voltak meghatározva, míg az átriumudvar és a mögöttes épületrész — a tűzfalak oldalán — polárkoordinátákkal volt megadva, mely rendszer origóját az udvar Akácfa utcával párhuzamos

falának tengelyében vették fel. Így az egyes szinteken a pontos kitűzésekhez nemcsak a fő tengelypontokhoz, hanem az egyes részméretek meghatározásához is műszeres kitűzésre volt szükség. Az utólagos ellenőrzéseknél — leginkább az átriumudvar szintenként növekvő sugarú íveinek ellenőrzésénél — pedig éppen az előbb említett kör-középpont eltakarása jelentett nehézséget.

A kezdetben volt sík födémeket — valószínűleg az acélbetétek szabvány által előírt minimális mennyiségének (3 ezrelék) csökkentése szándékából — módosították ún. „kazettás” födémre. Ez annyit jelentett, hogy a födémlemez az átlagos 7.5 m-es raszterben lévő pillértengelyek zónájában, az oszlopsávban 1.40 m szélességben maradt az eredetileg adott 24 cm vastagságú, míg az ezek közötti lemezmezőben 15 cm-re csökkent. Az így kialakuló mindössze 9 cm magas kazetták zsaluzási nehézségeit még csak növelte az a tény, hogy az íves tengelyeken lévő pillérek közötti mezők trapézokká, illetve egyes esetekben általános négyszögekké alakultak.

Az épület pilléreinek tengelyei alaprajzilag két szinten — a földszintnél és a +8. szinten — egymáshoz képest el lettek tolva. Így ennél a két födémnél, de különösen a földszinten nagy keresztmetszeti méretű gerendákat kellett tervezni, természetesen igen sűrűn elhelyezett acélbetétekkel (pl. 1.5 m széles főtartóban 29 db  $\varnothing$  25 mm-es fővas), ami nemcsak a vasszerelésnél, de a betonozásnál is nehézséget jelentett. Az egyes építési munkanemekre és fázisokra vonatkozólag az alábbiakat érdemes megemlíteni:

### Zsaluzási munkák

Az oszlopok az alépítményben négyszög keresztmetszettel készültek, ezek zsaluzása DOKA táblás zsaluelemekkel készült. A felépítményi kör keresztmetszetű oszlopokhoz műanyag zsaluzatot alkalmaztunk. A

földszinti födém oszlopait a Rákóczi úti oldalon munkahézag nélkül, 6 m magasságban zsaluztuk műanyag körzsaluval. Az alkalmazott számú zsalukészlettel és forgatási számmal az ütemterv szerinti haladás biztosítható volt.

A sík falak, a lépcsőházi blokkok nagytáblás zsaluzattal készültek, szintenkénti haladással. A falak zsaluzásánál kritikus pontot a rámpák íves falainak táblás zsaluzása jelentett.

A födéme 3 fázisban készültek munkahézag kialakítással, DOKA táblák alkalmazásával. A kazetták kialakításához a DOKA táblákat összefogó és szegélyező trapézkeresztmetszetű, gyalult gerendákból keretek készültek. Bár bizonyos számú kazetta mérete szintenként egyforma volt, ennek ellenére jelentős mennyiségű zsalutábla egyedi beszabása volt szükséges, ami részint a zsaluanyag veszteséget, részint a zsaluzási időt növelte. A födém felső síkja az eltérő jellegű burkolatok miatt bizonyos helyeken 2 - 5 cm mértékben változott, amit az alsó zsaluzási síkokkal is követni kellett. A födémáttörések készítésénél a már említett kitűzési nehézségek jelentkeztek, és úgy tűnik a szakmában ez már elkerülhetetlen: az áttöréseket elég gyakran az utolsó pillanatban módosították.

Az átriumudvarban a földszinten és a +2. szinten íves monolit mellvéd készült. Ezek közül a földszinti mellvéd igazi „csemegének” mondható zsaluzási szempontból, lévén a szerkezet kifelé dülő, felső élén vízszintes peremű kúpfelület.

### Vasszerelés

A függőleges szerkezetek armatúráit a szokásos módon tervezték és készítették. Ami nem volt szerencsés megoldás, az az oszlopok két emeleti szinten átmenő magas armatúrái, amiket szintén takarékosági okból alkalmazott a szerkezettervező. Ezeknek az armatúráknak a megfelelő rögzítése és méreten tartása igazán nem volt egyszerű.

A födéme vasszerelése ezekkel szemben másféle, de meglehetősen sok

gondot okozott. A kazettás födém lemezgerenda sávjainak teljesen eltérő jellegű vasalási rendszere és a födéme geometriája még a helyszíni részleges előszerelést sem igen tette lehetővé. Az egyes lemezmezőkben az alsó hálóvasalás osztásai változóak voltak, a gerendasávok felé erősen ritkítva. Felső vasalás csak a gerendasávok vonalában futott. Az armatúrához nem volt megadva a megfelelő merevséget biztosító szerelővasalás, így az acélbetétek már a szerelés alatt is könnyen elmozdultak, betonozás előtt gyakran újra kellett őket kötözni.

A vasszerelési munkák kezdeti szakaszában — míg meg nem szoktuk — állandóan visszatérő problémát jelentett az, hogy a gerendák kengyeleihez a méretet a szokásostól eltérően belső méretekkel adták meg.

A földszinti födém nagyméretű gerendáinál az egy sorban elhelyezett nagy számú acélbetétek „milliméteres” pontosságú elhelyezése szinte bűvészmutatványnak számított. Az egyes gerendákban az acélbetétekkel igen pontosan követték az igénybevételi ábrát, így meglehetősen sok eltérő jelű és átmérőjű acélbetéttel kellett dolgozni. Általános vélemény volt, hogy a födéme vasalása szerelés szempontjából — talán indokolatlanul is — igen bonyolult, könnyen téveszthető, az anyagfelhasználást tekintve talán takarékos, de a szereléshez szükséges időráfordítást nézve egyáltalán nem termelékeny.

A vasszerelési munka az ütemtervet tekintve mindig a kritikus úton volt. Mindezeket még befolyásolta az a körülmény, hogy a tervek nehezen voltak áttekinthetőek, metszetek hiányában gyakran értelmezési gondok is jelentkeztek.

### Betonozás

A függőleges szerkezetek betonozó konténeres, a födéme szivattyús technológiával készültek.

A fővállalkozó Bouygues magas minőségi követelményeket támasztott a betonfelületekkel szemben. A kizsaluzások után állandóan ellenőrizte a felületek minőségét, a kifogásolt részek

azonnali javítást rendelt el. Különösen nagy súlyt helyezett az oszlopok, lépcsőházi blokkok felületi minőségére, valamint érthető módon a panorámaliftek aknái közötti falfelületek megjelenésére, mivel azok véglegesen látszó, burkolat nélküli betonfelületek maradtak. Rendszeresen ellenőrizte a friss beton vibrálásának módját a betonban maradó légbuborékok minél tökéletesebb eltávolítása érdekében. Esetenként még borsószem nagyságú felületi zárványok javítását is megkövetelte. A panorámalifteknél speciális, a beton színét és jellegét tökéletesen visszaadó javítóanyagot adott a javításokhoz. Ennek ellenére, mivel igen sok betonfelület a festésen kívül egyéb bevonatot nem kapott, a felületjavításra tetemes munkát kellett fordítani.

Az előrehaladási ütemre jellemző, hogy egy szint átlagosan 10 - 12 nap alatt készült el, de a legrövidebb szint - ütem 8 nap volt. Az építkezést két POTAIN toronydaru és egy 1000 kg - os teherfelvonó szolgálta ki.

A betont a METRO Vasbetonipari Szolgáltató Kft., a TRANSZBETON Kft. és a FRISSBETON Kft. szállították. Födém esetében egy - egy betonozási ütemben, két műszakban 250 - 300 m<sup>3</sup> beton került bedolgozásra naponta.

### Előregyártás

Az épületen több szerkezeti elem előregyártására került sor. A szomszédos épületek tűzfalaihoz simuló falak ún. „kéregpakett” elemekből, előregyártva készültek.

Valamennyi lépcsőkar, a homlokzati parapetek és függőleges elemek, valamint az átriumudvar íves és egyenes vonalú mellvédjei szintén előregyártottak voltak. Ezen elemek beállítása és rögzítése a födémek amúgy is gyenge merevségű armatúráihoz szintén okozott némi nehézséget. A lépcsőkarok megfelelő felületi minősége szintén igen fontos volt, mivel azokra burkolatot nem terveztek.

### Összegzés

Az építkezés helyszínén a felvonulási terület erősen korlátozott volt. A helyszín

frekvenciált volta, a belvárosi közlekedési körülmények és az ezzel kapcsolatos hatósági előírások és követelmények nemcsak a szállítási, rakodási munkáknál okoztak nehézséget, de a betonozási munkákat is igen megnehezítették. Az építkezés előrehaladtával párhuzamosan beléptek a gépészeti, elektromos és szakipari alvállalkozók, így az előbbi problémák természetesen csak fokozódtak.

Ennek ellenére a partnerekkel kialakított jó együttműködés és szervezési munka eredményeképpen sikerült elkerülni az ilyen okból eredő késedelmeket. Ebből a szempontból legfontosabb volt az előregyártott elemek és a betonacél szállításának az ütemtervnek megfelelő, naprakész összehangolása.

Annak ellenére, hogy a tárgyalások és írásos anyagok hivatalos nyelve a francia volt és ez okozott bizonyos nehézségeket, valamint hogy a Megbízó a szerződött határidőn belül jelentős mennyiségű pótmunkát rendelt el, elmondhatjuk hogy az MK International Kft. feladatát határidőre és jó minőségben teljesítette.

Az épület üzembehelyezése már megtörtént, a városkép az évtizedekig meglévő foghíj helyén egy reprezentatív, építészeti talán vitatható, de különleges formálású épülettel gazdagodott, melyhez a magunk és partnereink szaktudásával és szerkezet-építő munkájával igyekeztünk hozzájárulni.

Dákay László  
okl. mérnök



**MK INTERNATIONAL Kft.**  
MK Nemzetközi Építőipari Kft.  
MK Internationale Baugesellschaft m.b.H.







## BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR

### ÉPÍTŐANYAGOK TANSZÉKE

Cím: H-1111 Budapest XI., Műegyetem rkp. 3. MM ép.

Tel.: (36-1) 166-7381

Fax: (36-1) 161-2805

### A TANSZÉK TEVÉKENYSÉGI TERÜLETEI

#### Építőanyagok vizsgálata és szakértése, alkalmazástechnikai szaktanácsadás:

- ⇒ szerves és szerves építőipari kötőanyagok,
- ⇒ betonadalékszerek és -felületkezelőszerek,
- ⇒ könnyű, közönséges és különleges adalékanyagok,
- ⇒ beton, könnyűbeton, vasbeton, különleges betonok és termékek, habarcsok, azbesztcement termékek,
- ⇒ műanyagok, víz- és hőszigetelő anyagok,
- ⇒ fa, betonacél, idomacél feszítőbetétek,
- ⇒ építési durva- és finomkerámiák, falazatok, burkolatok,
- ⇒ beton- és vasbetonjavító anyagok, bevonati rendszerek,
- ⇒ lemezes és kent-szórt szigetelések.

#### Építmények és műtárgyak diagnosztikai vizsgálata, javítási technológiai szaktanácsadás:

- ⇒ általános korróziós állapotfelvétel,
- ⇒ környezet (talaj, víz, levegő, stb.) agresszivitásának minősítése és hatásának vizsgálata,
- ⇒ roncsolásmentes szilárdságbecslés,
- ⇒ acélbetétek helyzetének, korróziós állapotának helyszíni mérése,
- ⇒ karbonátosodott réteg vizsgálata,
- ⇒ cementfajta azonosítása, cementfázis

- ⇒ állapotvizsgálata (derivatográfia, stb.),
- ⇒ beton összetételének meghatározása, szennyezőanyagainak vizsgálata,
- ⇒ minőségbiztosító rendszerek kidolgozása építőanyag- és szerkezetgyártók, kivitelezők számára.

#### Különleges vizsgálati eljárások, szolgáltatások:

- ⇒ roncsolásmentes betonvizsgálati eredmények valószínűségelméleten alapuló kiértékelése,
- ⇒ kísérlettervezés faktoranalízissel,
- ⇒ cementek repedésérzékenységének mérése,
- ⇒ beton légpórustartalom és távolsági tényező meghatározása póruszám-láló mikroszkóppal; közvetett fagyállósági vizsgálatok,
- ⇒ próbatestek méretéhez igazodó, erőátadást biztosító gömbcsuklórendszer a vizsgálati szórás csökkentésére,
- ⇒ bevonatok, javítóanyagok repedésát-hidaló képességének a vizsgálata.

#### Oktatás, továbbképzés, szaktanácsadás (németül, angolul is):

- ⇒ szakirányú tanfolyamok szervezése,
- ⇒ széles körű szakértői tevékenység,
- ⇒ bírósági szakvélemények,
- ⇒ eseti szakértések - "gyorssegély" kiszállással is.

**A tanszék látja el a Magyar Cementipari Szövetség  
betonszaktanácsadói szolgálatát.**

## Hunguard Float Üveggyár, Orosháza



Az orosházi float - üveggyárat 1989 - 90. évben építette az akkori 31. sz Állami Építőipari Vállalat. Abban az időben szenzáció volt a gyors munkavégzés. A mintegy 22000 m<sup>2</sup> alapterületű épület kivitelezése — bonyolult átalakítási munkákkal is nehezítve a feladatot — 10 hónapot vett igénybe a szerződés

megkötésétől (tervezéssel együtt) a technológiai szerelésre kész állapotig.

A gyár időközben olyan eredményesen működik, hogy szükségessé vált a raktártér bővítése 5000 m<sup>2</sup> - rel. A megbízást a 31. ÁÉV egyik privatizált utódja, az ASA Építőipari Kft. kapta, 4 hónapos megvalósítási idővel.



A 21 x 21 m pillérállású csarnokrész közvetlenül a korábbihoz csatlakozik úgy, hogy a bővítési lehetőséggel már 1989-ben számoltak.

A munka érdekessége a vasbeton vázon kívül az, hogy a régi épület könnyű

homlokzatát helyeztük át az új homlokzatra, ideiglenes elválasztó fal megépítése mellett.

Polgár László  
PLAN 31. Mérnök Kft.

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

### Beszámoló a betonos szakmai fórumról

A Magyar Építőanyagipari Szövetség az Építési Vállalkozók Országos Szövetségével együttműködve 1994. június 30-án szakmai fórumot rendezett a transzportbeton, illetőleg az előregyártott beton és vasbeton szerkezetekhez használt beton műszaki színvonalának értékelése, és az ebből fakadó teendők megfogalmazása tárgyában. Az előadásokat és a hozzászólásokat az alábbiakban röviden ismertetjük.

Székely László főtanácsos az IKM-ből kiemelte, hogy a beton- és vasbetonipar fejlődése szoros kapcsolatban van az ipari termelés egészével, ezért ismertette az építőipari termelés 1994. I. n.évi alakulását. Az építőanyagipar termelése 15.6 milliárd forint volt, összehasonlítva áron a növekedés 8.1%. A betonipar termelése 12.8% - kal növekedett. A hazai piac védelme miatt kontingens van érvényben a cement és a betonacélok behozatalánál.

Pál Balázs, a Magyar Transzportbeton Egyesülés elnöke elmondta, hogy jó minőségű, kifogástalan betont csak megfelelő műszaki állapotú, technikailag jól felszerelt betongyárban lehet előállítani. Azonban mindkét tényezőhöz tetemes anyagi befektetés szükséges. A fejlődést hátráltatja egyrészt a kedvezőtlen banki hitelkonstrukció, másrészt a piaci versenyhelyzet. A versenytárgyalásokon ugyanis rendszerint az az ajánlattevő nyer, akinek alacsonyabb az ára. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ez egyben bizonytalan minőségű, nem megfelelően mérlegelt, laboratóriumban nem ellenőrzött betont jelent, ahol később jelentkeznek a késztermék hibái is. A Magyar Transzportbeton Egyesülés célja elérni azt, hogy betont csak olyan cég legyen

jogosult forgalmazni, aki megfelelő, ellenőrzött minőséget tud előállítani.

Ozvári György, az Alsószolcai Vasbetonipari és Vállalkozási Kft. műszaki igazgatója rámutatott a betonminőség és a piacképesség összefüggéseire, a paraméterek (ár, minőség, megbízhatóság, korszerűség, hírnév, reklám - propaganda) bonyolult, sorosan egymásraható kapcsolatára. Ismertette a betonminőség jellemzőit és a minőségre ható technológiai tényezőket.

Dr. Újhelyi János, a műszaki tudományok doktora előadásában kitért a minőségi problémákra, a minőségügyi szabályozás helyzetére hazai és nemzetközi viszonylatban egyaránt.

A hozzászólások között elhangzott további vélemények: • A beton tartósságát jelentősen befolyásolja az utókezelés, a kiszáradás megelőzése. • A betongyárból kikerülő jó minőségű betonból is tudnak rossz szerkezetet építeni a felhasználók, ezért a beépítés körülményeit fokozottabban kell ellenőrizni. • Legyen meghatározva, hogy milyen szakértelem és műszaki háttér mellett lehet betongyárat működtetni, üzembe helyezni, és az ellenőrzés is működjön. • A minőségbiztosításban gondot jelent a hazai szabványok egy részének a hazai szabványok egy részének megszűnése.

A konferencián bemutatkozott a Murexin Kft. a témához csatlakozva beton és habarcs adalékokkal, zsaluzat-elválasztó anyagokkal.

Zárszóként dr. Szabó Miklós, a MÉASZ elnöke összefoglalta az elhangzott véleményeket, gondolatokat.



*Dunai Cement- és Mészmű Kft.*

**2601 Vác, Pf.198**

**KORSZERŰ GYÁR  
KIVÁLÓ TERMÉK**

**KÖRNYEZETBARÁT  
TECHNOLÓGIA**

T: 27/ 314-611, Fax: 27/ 314-492

Telex: 28 2263

Rendelési telefon: 27/ 311-801

Rendelési fax: 27/ 314-493

## BVM ÉPELEM

**ELŐREGYÁRTÓ ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.**

1117 Budapest, Budafoki u. 215.

T: 161-3840, Fax: 161-2816, Telex: 22-4878

### **IPARI CSARNOKOK ÉS EGYÉB VÁZAS ÉPÜLETEK:**

előregyártott pillérei, gerendái, födémpaneljei,  
falpaneljei.

### **KÖZLEKEDÉSEPÍTÉSI ELEMÉK:**

hídgerendák, útpályaelemek,  
villamosvasúti vágányépítési rendszer,  
alagútépítési tübingelemek.

### **VERT CÖLÖPÖK**

### **VÍZÉPÍTÉSI ELEMÉK**

körszelvényű gravitációs betoncsövek, kútgyűrűk  
és aknamagasztók, csatornaakna, VTS-BVM  
műtárgyépítési rendszer.

### **KÖZMŰÉPÍTÉSI ELEMÉK**

közmű védőcsatornák, meder és vezetékcsonna  
elemek, fedlapok.

### **BETONACÉL MEGMUNKÁLÁS, SZERELÉS**

### **TRANSPORT BETONELADÁS**

**Bármilyen EGYEDI ELEM legyártására  
vállalkozunk!**

## BETONOLITH

**Betontechnológiai és Kőzetmechanikai  
Kutató, Fejlesztő, Minőségbiztosító Kft.**

Értesítjük a szakma tisztelt Művelőit, kedves Pályatársainkat, hogy az ÉTI és a SZIKKTI közös BETONOLITH K+F Laboratóriuma 1994. július 1-vel társasággá alakult és tevékenységét

### **BETONOLITH K+F Kft.**

néven, változatlan helyen és érdeklődési körrel folytatja.

#### **A BETONOLITH K+F Kft. tevékenységi területe:**

Betonok, vasbetonok és változataik, habarcsok, kőanyagok, mindezek nyers- illetve alapanyagainak, kísérleti próbatestjeinek, félkész, kész és beépített termékeinek és monolitjainak anyagtanai és technológiai vizsgálata, égetett termékek anyagtanai vizsgálata laboratóriumban, bányában, gyártóműben, építéshelyen, építményen a szilikátipar, a magasépítés, mélyépítés, közlekedésépítés, vízépítés területén a magyar és külföldi nemzeti szabványok, az európai és nemzetközi szabványok alapján a kutatás, fejlesztés minőségbiztosítás, a konformitás, az állapot, a megőrizhetőség, a beépítési alkalmasság meghatározása, a gyártási, építési, felújítási technológia megfogalmazása céljából.

**Dr. Kausay Tibor, Dombi József, Dr. Szegő József és munkatársaik.**

**Budapest III., Bécsi út 122. Pf.: 112, H-1300**

**Telefon: 188-3794 és 250-1311/ 1620**

**Fax: 168-7626**

## Együtt könnyebb, mint külön - külön

Túl vagyunk a második szabad választáson, lassan kialakul a demokrácia, a piacgazdaság. Önkéntelenül is felvetődik a kérdés, hogy szakmai körökben mi hol tartunk a nagy átalakulásban.

A Magyar Építőanyagipari Szövetségben belül működő (vagy működni akaró) Beton Tagozat a beton- és vasbeton termékeket gyártókat kívánja összefogni. Múlt időben sajnos még nem beszélhetünk, hiszen ezen gyártók köre is csak jelenleg alakul ki az új, privatizált felállásban. Közben újabb és újabb hírek érkeznek az európai integrációról, mely eredményeinek leggyorsabb átvétele mindannyiunk érdeke.

### Szabvány, Eurocode, EN

Egyre nagyobb aggodalommal tekinthetünk az Euro Unio (ki - ki tetszése szerint nevezi) szabványegységesítési eredményeire. Nálunk több volt a kételkedés, mint a bizakodás, miközben ott már túl vannak a 3 éves bevezetési, átmeneti idő felén. Ma már aligha kételkedhetünk, hogy 1995. végére mind a 12 tagállamban (ill. várhatóan az új tagoknál is) a vasbetonépítésre vonatkozó euro - szabványok felváltják a nemzeti szabványokat. Legújabb, minket, beton- és vasbeton termékeket gyártókat közvetlenül is érintő eredmény az Eurocode 2 T. 1-3 megjelenése: „Az előregyártott elemek kiegészítő méretezési szabálya az Eurocode 2 - ben” (emlékeztetőül: az EC 2 hasonló kiegészítései az EC 2 T. 1-2 tűzállósági méretezés; EC 2 T. 1-3 előregyártott elemek; EC 2 T. 1-4 könnyűbeton; EC 2 T. 1-5 csúszókábeles feszítés; EC 2 T. 1-6 vasalatlan beton).

Az EC 2 T. 1-3 kidolgozásában a legkiválóbb, előregyártásban otthonos szakemberek vettek részt az európai előregyártási nagyhatalmaktól, így elég nagy balgaság lenne kételkednünk eredményeik helyességében. Ez különösen igaz, ha arra gondolunk, hogy az Európai Unió tagországainak elemgyártása legalább százszorosa a mienkének. Ez a százszoros termelés is összefog tudásuk összesítésére, hogyan tudnánk mi kü-

lön - külön boldogulni.

Az összefogás újabb eredménye a washingtoni, május 30 - június 2. közötti FIP kongresszuson bemutatott FIP kézikönyv az előregyártott építésmód tervezéséről, mely már az európainál is szélesebb együttműködésen alapszik. Nem nehéz megjósolni, hogy ez a kézikönyv fogja meghatározni előregyártásunk jövőbeli fejlődését. A nagy kérdés az, hogyan tudnánk minél hamarabb elérni a kézikönyv magyar nyelvű kiadását. A kézikönyv először angolul jelenik meg, a német, francia és olasz nyelvű gyors kiadás felől aligha lehet kétségünk. Mikor lesz magyar nyelvű kiadás? Ha nem fogunk össze, talán soha! Ki érheti el a magyar nyelvű kiadást, ha nem mi, akiknek elsődleges érdeke az előregyártás helyes megvalósítása, térhódítása.

### Miért kell a kézikönyv?

Mindannyian átéltük a tipizálás, rendszertervezés időszakát. A nagy vállalatok megengedhették maguknak, hogy saját rendszereket, típusokat fejlesszenek ki. Az épületeket ezen kidolgozott, kifejlesztett rendszerekre tervezték (gondoljunk csak az UNIVÁZ, BVM - TIP, 31. ÁÉV vázakra). A tervgazdaságban mi gyártók tudtuk a feltételeket diktálni.

Ma a tervezők egyre bizonytalanabban kezelik az előregyártott szerkezeteket, építésmódot. A nagy tervező vállalatok eltűnésével a tervezők sem tudják olyan könnyen beszerezni a szükséges információkat. A kisebb vállalatokra szétesett egykori „nagy” gyártók sem engedhetik meg maguknak a külön - külön fejlesztést. A nálunk nagyságrendileg erősebb német gazdaságban már a 70 - es években megjelentek a gyártótól független ajánlások a szövetség gondozásában. Ma ezt a nemzeti korlátot lépte át a kézikönyv. Magáról a kézikönyvről eddig csak híradásokból értesülhettünk, de könnyen elképzelhetjük tartalmát, ha az egyes részeket taglaló FIP kiadványokra gondolunk. Acker úrnak a BFT 1994/5 számában közölt ismertetése (Acker úr a

FIP előregyártási bizottságának az elnöke) alapján a kézikönyv fejezetei:

- Az első és második fejezet az előregyártás alkalmazásának általános feltételeit taglalja. A tervezőket megismerteti azokkal az általános szabályokkal, melyeket figyelembe kell venni, az előnyökkel és hátrányokkal. Külön foglalkozik a kézikönyv azzal, hogyan lehet a szükséges egyeztetéseket megtenni. Már a tervezés során be kell vonni a gyártókat, hiszen a gyártási technológia a tervezés részét képezi.
- A harmadik fejezet a kedvcsináló, bemutatja az előregyártott elemekkel történő építés minden szépségét a lakásépítésben, ipari és kereskedelmi építésben, csarnokoknál, parkoló házaknál, sportcsarnokoknál, különféle országokból átvett példákkal illusztrálva.
- A negyedik fejezet már az előregyártott elemekből történő részletes tervezést segíti, a szerkezet-típusok, konstrukciós alapelvek bemutatásával. Az egységesítési törekvés nem valamiféle 100 %-os egységesítést irányoz elő, hanem bizonyos részletek, keresztmetszetek, kapcsolatok, báziselemek és rendszerek egységesítését.
- Az ötödik fejezet a rúdvázakat,
- a hatodik az előregyártott födémeket,
- a hetedik a teherhordó falakat,
- a nyolcadik a vasbeton homlokzatokat taglalja..

A kézikönyv természetesen megadja a legfontosabb irodalmakat az előregyártott szerkezeti elemekből történő tervezéshez.

### Összefoglalás

A mi kis Magyarországon egyre nagyobb problémát okoz, hogyan tartsunk lépést a nagyokkal, hiszen mi a magyar nyelvhasználatunkkal csak töredéke vagyunk a „nagy” nyelvhasználóknak. Mivel még most is sok kollégánk van, aki csak magyarul tud, továbbá mert a kül-

földi kiadások méregdrágák és nehezen hozzáférhetők, égetően szükséges ezen legfontosabb külföldi kiadványok, kézikönyvek megjelentetése magyarul. A Beton Tagozat, illetve a Magyar Építőanyagipari Szövetség a vállalatok segítségével sokat tehet az ügy érdekében.

Amint a kézikönyv beszerezhetővé válik, egy bemutató szimpózium keretében kívánjuk a szükséges lépéseket megtenni a magyar kiadás érdekében.

Polgár László  
elnök

**MÉASZ** Beton Tagozat



**R-D Vasbeton Rt.**

7693 Pécs-Hird  
Hirdi út 18.

T: 72/ 337-744

Fax: 72/ 337-849

A cég által  
gyártott és forgalmazott  
termékcsaládok:

**SZABVÁNYOS BETON ÉS  
VASBETON SZERKEZETTERMÉKEK:**

- E gerenda • EB béléstest
- A, AD áthidaló
- PF födémpanel
- falpanel gyártmányok (UNIVÁZ, Kpf)
- kútgyűrű • garázs térelem

**TRIGON-H FÖDÉMGERENDÁK**

**SAJÁT FEJLESZTÉSŰ  
SZERKEZETEK:**

- HÍD-VÁZ előregyártott vasbeton csarnokszerkezet
- EHGEM hídgerenda

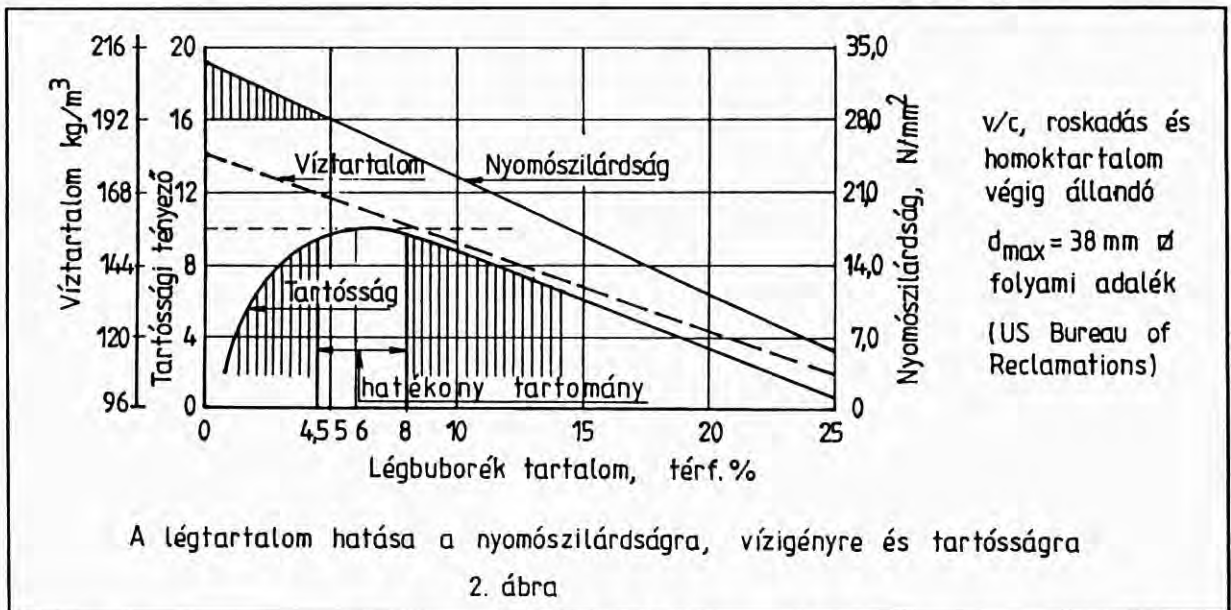
(folytatás a 3. oldalról)

magáról, stb.

A bécsi Cementipari Kutatóintézetben vizsgált betonlemezek fényképének még a másolatán is látszik (1. ábra), hogy az "a" jelű B 400-as beton vízben fagyasztva fagyálló, olvasztósóban fagyasztva azonban tönkremegy "b", noha mindkét beton  $v/c=0,45$  (elégké kedvező) vízcement tényezővel és fagyálló adalékanyaggal készült, - de légpórusképző szer nélkül. A "c" kép egy légpórusos (LP) B 400-as betont ( $v/c=0,45$ ), a "d" kép pedig egy B 500-as ( $v/c=0,40$ ), de nem LP-betont ábrázol.

A nagy nyomószilárdság tehát nem jelent egyúttal jó fagyállóságot, vagy éppen nem jelent jó fagy- és olvasztóállóságot ("b" és "d" kép).

A 2. ábrán a fentebb már részletezett tartóssági tényezőnek és a légtartalomnak



összefüggését láthatjuk: kb. 5-6 térf% légtartalmú betonok tartóssága a legkedvezőbb; - a nyomószilárdságnak csökkenését pedig (4-5% esik 1 térf% levegőre) vagy tudomásul vesszük, vagy ellensúlyozzuk (lásd később).

A vasbetont az olvasztósók azért is károsítják sokkal erőteljesebben mint a vasatlatlant, mert a törvényszerűen legkevésbé tömör felső vízszintes vagy oldalsó betonkérgen keresztül a klorid behatolhat a vasig (ennek időtartama, mértéke csupán porozitás, pórusméret és a betonfedés vastagságának kérdése) és ott még akkor is megindul a korrózió, ha egyébként a betonfedés ép és kedvezően lúgos kémhatású ( $pH \approx 12$ ): a térfogatnövekedéssel járó rozsdásodás lelöki a betont.

A vasbetétek nagy része a betonfelszínhez közel van - védettség szempontjából nem mindig kedvező helyzetben. Vízszintesen fekvő lemezszerű betonban (térburkolat, pályalemez, hídszegély, stb.) a kész műtárgyakon Svájcban az alábbi összpórizációs adatokat mérték:

felső	0 - 5 mm-es kéregben	17,4 térf.%
felső	5 - 30 mm-es kéregben	14,4 térf.%
felső	kéreg alatti "magbeton" (30 - 80 mm)	12,5 térf.%
alsó	kéreg fölötti magbeton (80 - 30 mm)	11,4 térf.%
alsó	30 - 5 mm	10,5 térf.%
alsó	5 - 0 mm kéreg	9,8 térf.%

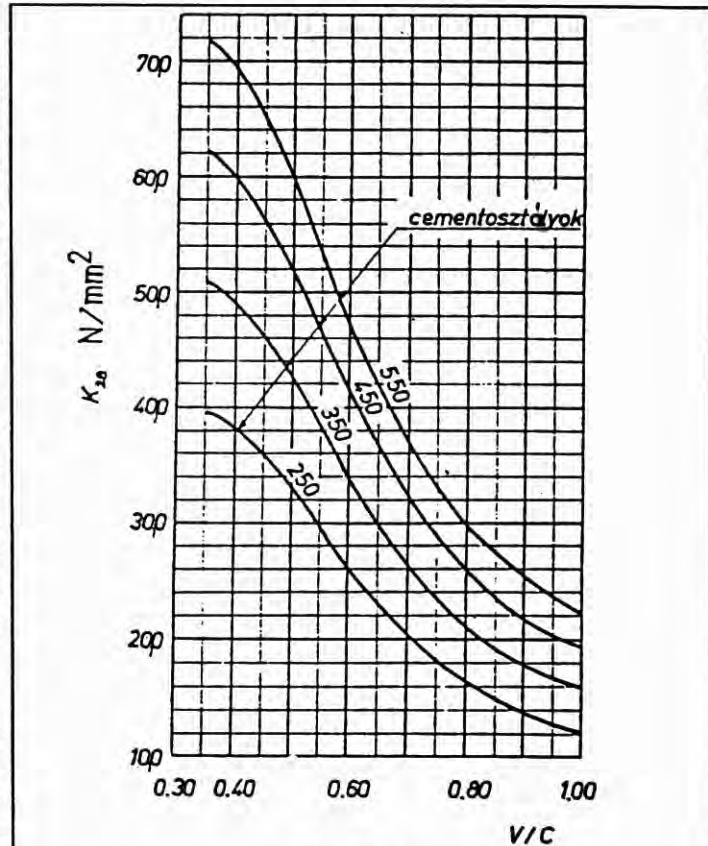
Eszerint a tömörítéskor felúszó cementpép és lesüllyedő kavicsok miatt, tehát részben a szétosztályozódás, részben a felső kércg mindig tökéletlen utókezelése miatt a "felül" lévő

vasakat egy sokkal gyengébb, pépdúsabb, porózusabb beton veszi körül, amely a falhatás miatt bizonyos mértékig szétesztályozódik. A légpórustartalom (minél apróbbak a buborékok, annál jobban) csökkenti a kivérzést, szétesztályozódást is, - ez kedvező mellékhatása.

Mint tudjuk, a v/c tényező csökkentésével nő a beton szilárdsága (a nyomószilárdság egyértelműbben és erősebben, mint a húzószilárdság). Ezt a "törvényt" a betontervezéskor mindig ki is használjuk, ismervén a különböző névleges szilárdságú cementekkel - egy telített betonban - elérhető betonszilárdságot. (3. ábra)

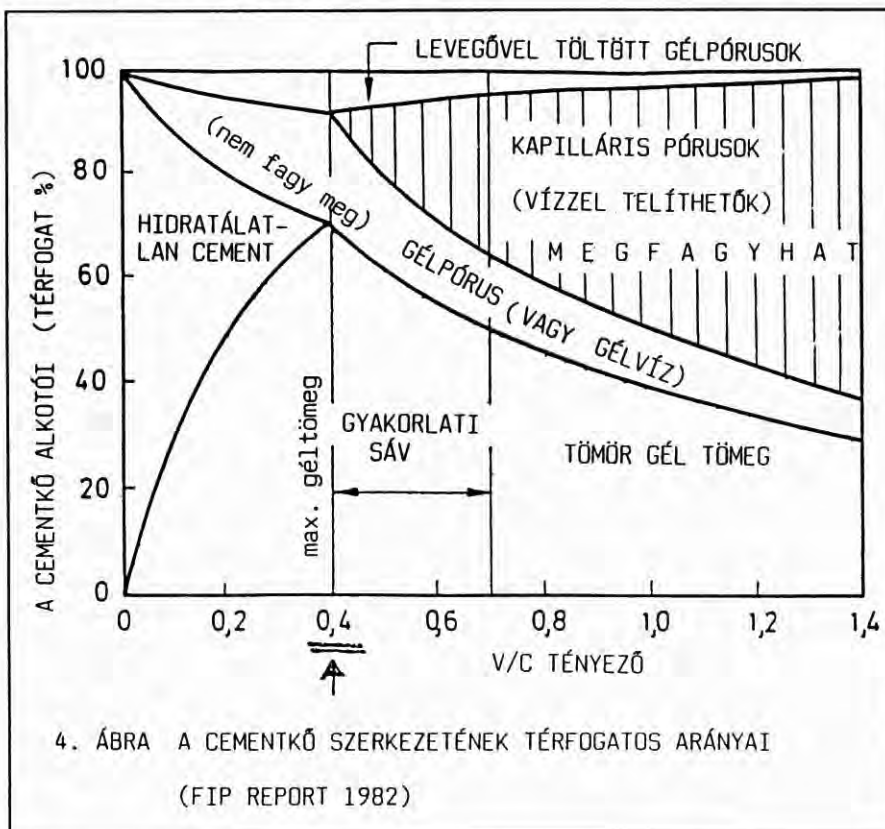
A v/c csökkenésével egyúttal a vízzel telítődő (vagy kiszáradó) kapilláris pórustérfogat is csökken (lásd 4. ábra), sőt v/c=0,4 és tökéletes hidratáció (állandó nedves utókezelés) esetén már nem is marad(na) kapilláris pórus a cementkőben.

A kapilláris porozitást minden lehetséges eszközzel csökkenteni



3. ábra

A  $K_{28}$  FÜGGÉSE A V/C-TŐL, KÜLÖNBÖZŐ CEMENT-SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYOK ÁTLAGOS / NEM NÉVLEGES / SZILÁRDSÁGA ALAPJÁN. (Zementtaschenbuch)



4. ÁBRA A CEMENTKŐ SZERKEZETÉNEK TÉRFOGATOS ARÁNYAI

(FIP REPORT 1982)

kell, mert ezáltal

- csökken a megfagyható vizet tartalmazó betontérfogat,
- csökken a beton vízáteresztő képessége (vékonyabbak a kapillárisok!),
- csökken a beton duzzadása és zsugorodása, esetenként a zsugorodási repedésekkel (is) összefüggő minőségromlás,
- nő a beton szilárdsága, s ezzel így ellensúlyozhatjuk a tartósság/olvasztósó állóság miatt nélkülözhetetlenül szükséges légpórustartalommal együtt



járó nyomószilárdság csökkenést.

A friss betonon mérhető légtartalom kedvező értéke az ENV 206 európai betonkészítési előírás (tervezet) szerint az alábbi. (Nagyobb  $d_{\max}$ -hoz kisebb telítési cementpéptartalom tartozik, tehát kevesebb levegő kell ahhoz, hogy ugyanolyan "buborék sűrűséget" érjünk el.)

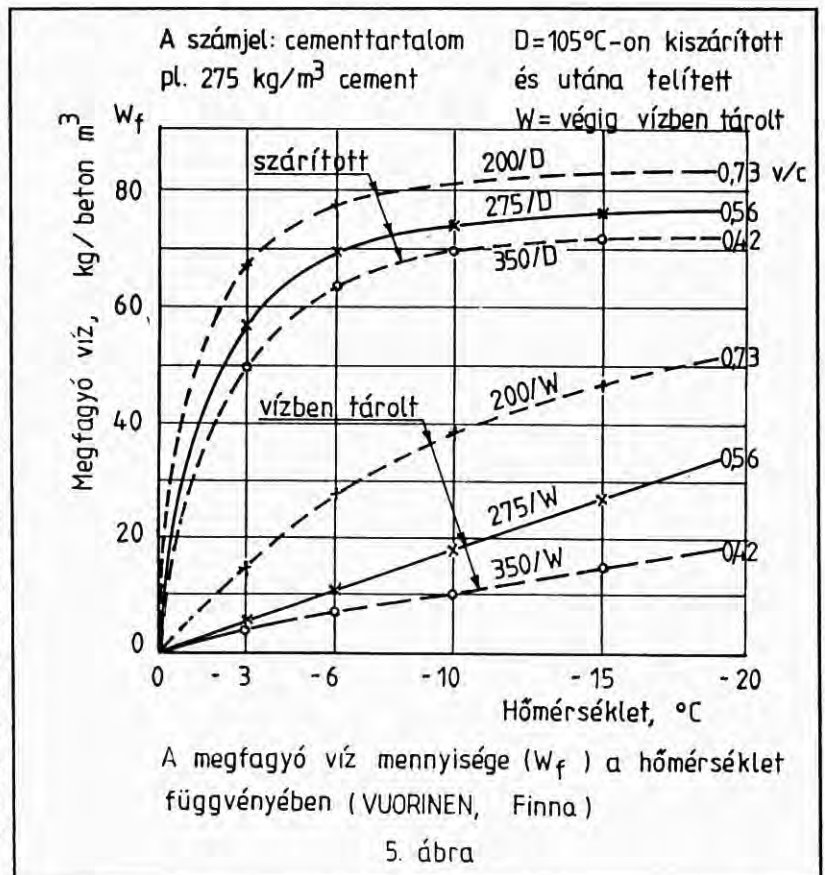
$d_{\max}$ (mm) $\nabla$	legkisebb légtartalom, térf.%
32	4
16	5
8	6

[Megjegyzés: Ellenőrzés 150 m<sup>3</sup>-ként vagy naponta 1 mérés (amelyik a szigorúbb). Mindegyik eredménynek a fenti minimum felett kell lennie, de nem lehet több, mint a fenti minimum +3 térf.%.]

Itt említjük meg, hogy a *friss betonon mérhető légtartalom* csak munkahelyi ellenőrzésül szolgál, bevizsgált és alkalmas LP-szer használata esetén. A képződő légtartalmat igen sok tényező befolyásolja (lásd *Építőanyag Praktikum*, szerk.: Balázs György, 4.3. fejr. Erdélyi). *Szilárdbetonon mikroszkópos elemzést* az *Építőanyag Tanszék* készít.

Az *utókezelés* fontosságát és szerepét a tartósság, fagyállóság alakításában az 5. ábrával igazoljuk, finn kísérletek alapján (VUORINTEN).

Háromféle v/c tényezővel: 0,42 - 0,56 - 0,73 és az azonos konzisztenciához tartozó háromféle cementtartalommal: 200 - 275 - 350 kg/m<sup>3</sup> készített betonok egy részét végig vízben tárolták (W: ez a legkedvezőbb utókezelési eset), a másik részét kiszárították (D: ez a legkedvezőtlenebb utókezelés). Ezután a betonokat vízzel telített állapotban fagyasztani kezdték és kaloriméterben mérték a különböző hőmérsékleteken megfagyó víz tömegét. A kiszáradt (utókezeletlen "D") betonokban már -3 °C-on 6-10-szer annyi víz fagyott meg a durva, nagytérű és nagyobb térfogatú kapillárisokban, mint a kitűnően utókezelt, azonos összetételű "W" esetében. A v/c tényező sem lesz hatékony fagyállósági szempontból, ha a beton kiszáradt, - viszont a jó utókezeléssel (W) és kis v/c tényezővel együttesen elérhető, hogy a pórusrendszerben még -20 °C-on is csak negyedannyi víz fagyjon meg és repessen, mint rossz utókezeléssel (D) és nagy v/c tényezővel.



A kis  $v/c$  és a jó utókezelés tehát csak együttesen biztosíthatja azt, hogy a vízzel többé-kevésbé telítetten megfagyó betonnak még kemény telek alkalmával is ( $-20\text{ °C}$ ) a lehető legkisebb káros fagyási feszítőerőt kelljen elviselnie. A telítődés mértékét a megfelelő légbuborék rendszerrel lehet csökkenteni.

### Összefoglalás

A fagyállóság vagy fagy- és sózásállóság szempontjából megfelelő beton készítésének feltételei:

- fagyálló adalékanyag,
- vízzáró beton (DIN 1045),
- $v/c \leq 0,50$  (inkább 0,4-hez közel),
- megfelelő légtartalom (és hozzá tartozó, igazoltan kedvező aprószemű buborékrendszer), melyet bevizsgált LP- adalékszerrel lehet elérni,
- legalább 350-es cement, de tapasztalat szerint a tiszta portlandcementek jobbak; a 450-es kohósalakcement a DIN 1045 szerint megengedhető,
- C30, C35 vagy C45 szilárdsági osztály (DIN 1045 szerinti B II. betonok, 15 cm kockán 35-45-55 N/mm<sup>2</sup> küszöbszilárdság),
- gondos, hosszú nedves utókezelés és (esetleg) párazáró bevonat,
- az első fagy előtt a beton egyszer alaposan kiszáradhasson,
- az első évben a betont nem szabad olvasztósózni,
- megfelelő vastagságú betonfedés (tájékoztatásul lásd a mellékelt táblázatot).

A fentiek a tartósságot (fagy-, sózás és légszennyeződés állóságot) várhatóan biztosító és a "klasszikus betontechnológia" területére eső eszközöket sorolják fel.

A már kezdetben felhordható víztaszító, CO<sub>2</sub> áteresztést gátló, de a vízgőzt a betonból kiengedő (lélegző), javító stb. bevonatokkal, tehát a passzív védekezés módszereivel, továbbá néhány - gyakorlati szempontból jelentéktelen - különlegességgel, (mint pl. a viasz golyócskák bekeverésével és megolvasztásával elérhető tömítés stb.) ebben az ismertetőkben nem foglalkoztunk: ez egy következő tanulmány témája lesz.

### TÁBLÁZAT BETONFEDÉSRE

Terv szerinti ("nom c") és tényleges ("min c") legkisebb betonfedések (cm) a DIN 1045/10 táblázat szerint a vastapadás és korrózióvédelem szempontjából. (Csak az időjárásnak jobban kitett eseteket soroljuk fel.)

Kitéti körülmények	$d_{\text{acél}}$ mm	"min c"	"nom c"
Építmény szabadban; nedves, páratelt levegőben, váltakozva szárazon/nedvesen; gyenge vegyi agresszivitásnak kitéve.	$\leq 25$ 28	2.5 3.0	3.5 4.0
A betonra vagy acélra veszélyes környezetnek kitett vasbeton, pl. olvasztósóval fröcskölt, permetezett felületek is; vagy erős vegyi agresszivitásnak kitéve.	$\leq 28$	4.0	5.0

$d_{\text{max}} > 32$  mm esetén + 0.5 cm. Kopás esetén pótlék!

## METRÓ Vasbetonipari Szolgáltató Kft.



METRÓ VASBETON

Budapest XI.,  
Dombóvári út 43/A  
Levél: 1519 Budapest,  
112, Pf. 227.  
Telefon: 161-0689  
Telefax: 161-0689  
Bank: MHB 220-15246

**TRANSPORTBETON**  
eladás, szállítás, szivattyúzás.  
Hétfvégén is!  
Telefon: 166-8279

**BETONACÉL**  
vágás, hajlítás,  
előszerelés terv szerint, tekercs  
anyagok béregyengetése,  
hegesztett hálók forgalmazása.  
Telefon: 161-0689,  
161-0410/ 174 és 194 mellék

**METRÓ VASBETON**

**EGY ÉPÍTŐ KAPCSOLAT**

## EXPO HÍREK

### Boglyakupola lesz az expo magyar pavilonján

A nemzetközi zsűri döntése szerint a BUVÁTI Rt. tervezőcsoportja nyerte meg a Világkiállítás magyar pavilonjának tervezésére kiírt pályázatot (11 pályamű közül). Az értékelés fő szempontja az volt, hogy az épületegyüttes feleljen meg magyar pavilonnak, legyen nagyon jellegzetes, később pedig alkalmas legyen a BME Építészmérnöki Karának befogadására.

A látványterv szerint a lejtős lejárathatalmas építmény fölött a központi rész egy boglya formájú, 20x30 m-es, ellipszis alaprajzú kupola, amely zöldeskék színű Zsolnay-majolika burkolatot kap. Körötte helyezkedik el az öt egyforma, 8x8 m alapterületű, 25 m magas, hét emeletes torony.

A tervek szerint a megvalósítás 1.87 milliárd forintba kerül. Az építkezés valószínűleg még a nyáron megkezdődik, és 1995. novemberében a létesítmény átadásra kerül. Az Expo Ideje alatt különféle műalkotások, mozgó, zenélő, változatos művészeti és technikai érdekességek töltik majd be a teret.



ALSÓZSOLCAI VASBETONIPARI ÉS VÁLLALKOZÁSI Kft.

### Alsózsolcai Vasbetonipari és Vállalkozási Kft.

3571 Alsózsolca, Gyár u.5.  
T: 46/ 383-211, Fax: 46/ 383-827  
Telex: 62-268

Vállalkozási osztály tel: 46/ 344-933,  
340-629, 356-689

### MAGASÉPÍTÉSI ÉS EGYÉB SZERKEZETI ELEMINK:

- UNIVÁZ jelű váz- és födemelemek,
- Távfűtési oszlopok, ➤ Lámpaoszlopok, ➤ Oszlopgyámok,
- Ipari kerítéselemek.

### LAKOSSÁGI TERMÉKEINK:

- EB 60/19 födembéléstest, ➤ E jelű födémgerenda,
- PK jelű körüreges födém, ➤ A jelű nyílászathidaló,
- Gépkocsitároló.

### SZOLGÁLTATÁSAINK:

- Egyedi elemek tervezése, gyártása, ➤ Építésszerelés,
- Termékszállítás, ➤ Transzportbeton eladás.

## AZ ÁLLAMI VAGYONÜGYNÖKSÉG NYÍLT TENDEREI

Az Állami Vagyonügynökség egyfordulós, nyilvános pályázat keretében értékesítésre felajánlja a

### Debreceni Magas-, Mély- és Útépitő Rt.

220 600 eFt névértékű, az alaptőke 40.5 %-át kitevő részvényét.

A pályázat benyújtásának helye:  
Állami Vagyonügynökség hivatalos helysége  
1133 Budapest,  
Pozsonyi út 56. VIII.em. 804.

A pályázat benyújtásának határideje:  
1994. Július 27., 12-14 óra

\* \*

Az ALBA REGIA Építő Vállalkozó Rt. ÁVÜ tulajdonban lévő részvénycsomagjának

privatizációjáról döntés született. A győztes a társaság MRP szervezetéből és a menedzsment tagjaiból alkult

### ALBA REGIA Építő, Vállalkozó, Szolgáltató, Tervező és Kivitelező Kft. konzorcium.

A vételi ár a névérték 81 %-a, melynek megfizetése készpénzben, kárpótlási jeggyel és E-hittel történik.

\* \*

A VALOR Kft. az Állami Vagyonügynökség bizományosaként a

### FERROBETON Dunaujvárosi Beton- és Vasbetonelem-gyártó Rt. - t

nyilvános meghirdetés útján a **Tóth és Társai Lízingszövetségnek** 8 éves futamidőre lízingbe adta.

## HÍREK, INFORMÁCIÓK

100 ezer tonnás cement kontingens lépett életbe az 1994. március 30. és december 31. közötti időszakra, a FÁK országából és Romániából érkező cementekre vonatkozóan. Az import iránt benyújtott igények már meghaladták ezt a mennyiséget, így további engedélyeket nem fogad el a Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok Minisztériuma.

\* \*

Az előzetes termelési - értékesítési adatok azt mutatják, hogy a cementpiacon javulás van az év első öt hónapját tekintve az előző évi azonos időszakhoz képest. Az adatok szerint január 1-től május 31-ig a Magyar Cementipari Szövetséget alkotó társaságok több mint egymillió tonna cementet termeltek és értékesítettek, a bázisnál 148 ezer tonnával többet. Növekedett a zsákos kiszállítás aránya, viszont a múlt év azonos időszakához képest jelentősen csökkent az export. A tavalyi bázishoz képest (60 ezer tonna) ez évben alig több mint 22 ezer tonna cement került exportálásra.

\* \*

## EXPO HÍREK

Az ELTE TTK új épületcsoportjának építési munkái a megfelelő ütemben haladnak. Az északi tömbnél elhelyezték 860 cölöpöt, a déli tömbnél megmozgattak 50 ezer m<sup>3</sup> földet. A közművek, a víz, a gáz, a csatorna és az esővíz elvezető rendszerek készen vannak, az utat július végén adják át. A magasépítési munkákra ősszel kerül sor.

\* \*

### Helyrelgazítás

Lapunk 6. számának 7. oldalán sajnálatos hibba csúszott az "Acélhuzal-szálerősítésű betonok tulajdonságai és teherbírása" (Dr. Kausay Tibor) c. cikk szövegébe, amelyért szíves elnézésüket kérjük.

A helyes, kiegészített szövegrész a következő:

Az utóbbin szépen lehet látni, hogy a szálerősítésű beton a beton megrepedését követően további terhelések felvételére képes, szívós és képlékenyen viselkedik, szemben a szálerősítés nélküli betonnal, amely ridegen törik és képlékeny tartománnyal *nem* rendelkezik.