

BETON

VII. évf. 4. szám

szakmai havilap

1999. április

MUREXIN



**Építési
vegyianyagok**

MUREXIN BV betonképlékenyítő adalékszer

Barna színű képlékenyítő hatású
betonaladalékszer
léggörűképző mellékhatás nélkül

- kloridmentes
- Fajlagosan kis adagolás
cementtömeg kb. 0,2-0,8%-a

*A fő- és mellékhatások tekintetében
olvassa el a tájékoztatót,
vagy kérdezze meg beszállóját,
adalékszerészét!*

**MŰGYANTA
BEVONATOK
RAL színek szerint**

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

ÁRLISTA**KLUBTAGSÁG DÍJA**

(fekete-fehér)

1 évre 1/4 oldal felületen:

66 100 Ft + ÁFA

és 5 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1/2 oldal felületen:

131 600 Ft + ÁFA

és 10 újság szétküldése megadott címre

1 évre 1 oldal felületen:

262 600 Ft + ÁFA

és 20 újság szétküldése megadott címre

HIRDETÉSI ÁRAK**Klubtag Nem klubtag
részére****Fekete-fehér****1/4 oldal:**

7800 Ft 15 700 Ft

1/2 oldal:

15 300 Ft 30 600 Ft

1 oldal:

30 100 Ft 60 300 Ft

Színes**B I borító, 1 oldal**

80 000 Ft 160 000 Ft

B II borító, 1 oldal

71 800 Ft 143 600 Ft

B III borító, 1 oldal

64 600 Ft 129 200 Ft

B IV borító 1/2 oldal

38 700 Ft 77 400 Ft

1 oldal

71 800 Ft 143 600 Ft

Az árak az ÁFA-t nem
tartalmazzák.**ELŐFIZETÉS:**

fél évre 1350 Ft+ÁFA,

egy évre 2700 Ft+ÁFA

Egy példány ára: 270 Ft+ÁFA

**További információért
hívja a 201-7899-es
telefonszámot!****A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
TAGJAI:****Asztalos István, Gál Pál,
Dr. Hilger Miklós, Kiskovács
Etelka, Dr. Kovács Károly,
Polgár László, Simon Gyula,
Dr. Szegő József****TARTALOM**

Engedélyezési dokumentáció az előregyártók szemszögéből	3
Észrevételek a „Sóálló betonkeverékek tervezése” c. cikkhez	4
Útépitési műszaki ellenőrök képzése	5
Megjegyzések a sóálló betonkeverékek témakörhöz.....	6
A Magyar Betonszövetség hírei	10
Beszámoló laboratóriumi kísérletekről	10
A statikus és a beton	12
Az ipar, építőipar és építőanyagipar '98. évi teljesítménye	14
A beton szilárdsága és tulajdonságai c. könyv ismertetése	18

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

MUREXIN KFT.	1
BAU-TEST KFT.	8
ADOK KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.	8, 16
PULTRANS KFT.	8
TRANSBETON RT.	9
BOMA VASBETON SZERKEZET BONTÓ GMK.	9
DAKO KFT., METRÓVAS KFT.	9
KARL-KER KFT.	11
INTERBETON KFT.	13
EUROMONTEX KFT.	15
SZABADEX KFT.	16
CERKO KFT.	17
STABIMENT HUNGÁRIA KFT.	17, 24
DUNA-DRÁVA CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK KFT.	17
TESTOR BT.	19
ELSŐ BETON KFT.	19
SPECIÁL BONTÓ KFT.	19

HÍREK, EGYÉB INFORMÁCIÓK

RENDEZVÉNYEK	5
HÍREK, INFORMÁCIÓK	17, 23

KLUBTAGJAINK:

- ▶ ADOK KFT. ▶ ÁKMI KHT. ▶ ASA ÉPÍTŐIPARI KFT.
- ▶ BAU-TEST KFT. ▶ BETONÚTÉPÍTŐ RT. ▶ BOMA GMK.
- ▶ BVM ÉPELEM KFT. ▶ CERKO KFT. ▶ DAKO KFT.
- ▶ DANUBIUSBETON KFT. ▶ DEKORBETON KFT.
- ▶ DUNA-DRÁVA CEMENT KFT. ▶ ELSŐ BETON KFT.
- ▶ EURO-MONTEX KFT. ▶ ÉMI RT. ▶ HCM RT.
- ▶ HEGYESHALMI KAVICSBÁNYA RT. ▶ INTERBETON KFT.
- ▶ KARL-KER KFT. ▶ MAGYAR BETONSZÖVETSÉG ▶ MAPEI KFT.
- ▶ MÉASZ, BETON TAGOZAT ▶ MUREXIN KFT.
- ▶ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. ▶ PULTRANS KFT. ▶ RUFORM BT.
- ▶ SIKA KFT. ▶ SKW-MBT KFT. ▶ SPECIÁL BONTÓ KFT.
- ▶ STABIMENT KFT. ▶ STRONG KFT. ▶ SZABADEX KFT.
- ▶ TESTOR BT. ▶ TRANSBETON RT.

**BETON szakmai havilap,
1999. április, VII. évf. 4. szám**

A Magyar Építőanyagipari Szövetség Beton Tagozatának hivatalos lapja

Alapította: Asztalos István

Kiadja: Magyar Cementipari Szövetség, T: 388-9582, 388-9583

Felelős kiadó: Nagy István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka

Szerkesztőség: LM-TERV Gmk. 1123 Budapest, Bán u. 3., T: 201-7899

Nyomdai munkák: Dunaprint Kft.

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

Tervezés**Engedélyezési dokumentáció - tenderterv - kiviteli terv - gyártmányterv az előregyártók szemszögéből ***

A tartószerkezetek tervezésében nagy változások következtek be a rendszerváltozás óta. Sokan emlékszünk a 70-es, 80-as évek „szerkezet egyeztetés”-eire, amikor a statikus tervezőnek előzetesen kellett megkeresnie valamelyik gyártót, biztosítandó, olyan szerkezetet tervezzen, melyre garantáltan lesz gyártó kapacitás.

Ezekben az években a szerkezettervezés a kezdeti koncepciótól a gyártmánytervezésig egy kézben volt (típuselemek alkalmazásakor természetesen nem kellett a gyártmánytervezés).

A nyolcvanas évek második felében kezdtük tanulni a szabad verseny szabályait anélkül, hogy máig megszületett volna az új rendszer szabályozása, vagy legalább mintái.

Az építetető, építeni szándékozó családi ház, középület esetében egy építésszt keres meg először általában. Valamilyen csarnokot építeni szándékozó egyre gyakrabban közvetlenül a szerkezettervezőhöz fordul, vagy mindjárt a gyártóhoz.

Az előtervezések során vetődnek fel azok a kérdések, melyek később a legnagyobb mértékben befolyásolják a szerkezet minőségét és költségét, de az egész épület költségét is: • vasbeton, acél, faszervezet? • monolit vagy előregyártott? • fesztávolságok • rövid- vagy hosszúfőtartós rendszer, • vasbeton vagy könnyű acél trapéz héjalás stb.

Szinte érthetetlen, hogy ezen legjelentősebb döntések előkészítésére áldoznak legkevesebbet az építetők.

Ennek több oka lehet:

- túlságosan megbíznak az építésben, bonyolítóban, tudják a helyes döntést,
- nem bíznak az építésben, bonyolítóban, kidozott pénz, amit tanulmányra fordítanak,
- általánosak a szabályok, miért kell erre külön fordítani stb.

Engem többször ért az a megtisztelő feladat, hogy készítsék elemző tanulmányt beruházói döntéshez.

Ilyen esetekben elfogulatlan tanulmányt illik készíteni. A független tanácsadó mérnökök egyesülete szerint ez kizárt annál, aki valamely kivitelezőnél, gyártónál érdekelt. Kétségtelen, gyarló emberek lévén, tudattalanul is lehetünk elfogultak, ugyanakkor főleg a külföldi cégek eddig nagyra becsülték elemzéseimet, tanácsaimat. A politikusok területe az örökös gyanakvás, mi mérnökök számokkal bizonyítunk, elvileg kizárt az elfogultság (külön örülnék, ha végre

rajta kapnának valamely elfogult eredményemen, tanulhatnék belőle).

A legnagyobb baj, hogy csak nagyon ritkán jelenik meg olyan elemzés, mely általánosságban is orientálná a döntéshozókat. Az oktatásból szinte teljesen hiányzik a gazdasági szemlélet, az építészet és bonyolítás szétválása megakadályozza az építészeket, statikusokat a gazdasági tisztánlátásban.

A rendszerváltás utáni egyik első épületünknel vált világossá, milyen alapvető különbség van a magyar építész, statikus, gépész feladat-felfogása és a Philips Székesfehérvár esetében az osztrák építész, Heffermann felfogása között. Mindig emlékezetes marad számomra az a Béke-szálló recepcióján folytatott kb. 3 órás esti beszélgetés, melyen szinte eldőlt a 20 000 m²-es csarnok tartószerkezeti rendszere. Heffermann úr szerint rajtam kívül még 4 további statikus tervezővel folytatott vagy próbált hasonló értekezést folytatni. Aki egy ilyen beszélgetés során nem tudott felrajzolni néhány csarnokszerkezet alternatívát árbecsléssel, az kiesett, így egyedül maradtam. Szerencsém volt, hogy gyengék voltak a vetélytársak? Lehet. Sokkal valószínűbb, hogy a steril tervezőirodai statikusok az osztrák elvárásokhoz távoliak voltak.

Kétségtelen, nehéz lenne megfogalmazni egy beruházási programmal kapcsolatos tartószerkezeti tanulmány tartalmi elvárásait, díját. A különféle tartószerkezeteket még csak-csak össze lehet hasonlítani, de a változatok értékét az egész épületen belül már nagyon nehéz.

Miért épült Székesfehérváron a DENZO csarnok acél rácsos tartóval, mellette a Punch csarnok előregyártott vasbetonból? Egyik csarnoknál sem vetődött fel a másik szerkezetének alternatívája, ezt a kérdést az építetők előzetes elemzés nélkül eldöntötték.

Csak gyanítani lehet, hogy ma Magyarországon az üzemi és raktárcsarnokok 80 %-a épül előregyártott vasbeton szerkezettel, 20 % acélszerkezettel. De bizonyítékot egy felmérés adna. Hol van ilyen felmérés? Az érdekszövetségek miért nem készítene ilyen elemzést?

Engedélyezési terv

A szerkezettervező számára a legkönnyebb feladattá süllyedt az „engedélyezési statika”. Ugyan a Mérnöki Kamara lépéseket tett az engedélyezési statika rangjának visszaállítására, továbbra is kérdés, mi célt is szolgál az engedélyezési statika.

*: A cikk a MÉASZ V. Beton konferencián elhangzott előadás írásos anyaga alapján készült.

Hozzászólás

Észrevételek a „Sóálló betonkeverékek tervezése” című cikkhez

Örömmel adunk helyt a jobbitó szándékú észrevételeknek és szeretnénk, ha minél több hasonló megkeresést kapnánk. Az ilyen jellegű véleménycserék, szakmai viták azt mutatják, hogy a betonnal kapcsolatos ismereteink még sok helyen hiányosak, félreérthetők, tisztázandók és semmiképpen sem tekinthetők lezártnak. Fontosnak tartom, hogy ezek az eszmecserék a nyilvánosság előtt történjenek, mert így ráirányítják a figyelmet arra, hogy a beton sokkal több törődést érdemel és igényel. Külön köszönet illeti a szerzőket, akik vették a fáradságot a hivatkozott cikk tételes elemzésére.

Asztalos István

A cikk a 39. Hidmérnöki Konferencián elhangzott előadás alapján készült és megjelent a „Beton” című szakmai havilap VII. évf. 1. számában (1999. január). Véleményünk szerint a cikk több pontatlanságot és vitatható következtetést tartalmaz, melyekre szeretnénk felhívni a figyelmet. Az észrevételek érthetőségéhez fontosnak tartjuk összefoglalni, hogy a beton porozitása az alábbiaktól függ:

1. a beton telítettségétől,
2. a tömörítéstől (légzárványok),
3. a víz-cement tényezőtől (a víz mennyiségétől),
4. az adalékanyag minőségétől (adalékanyag porózussága, adalékanyag alakja és felület érdessége),
5. az adalékszerrel mesterségesen bevitt légpórus tartalomtól (légpórus képzők).

A cikkben megállapított sóálló betonkeverék követelményeihez a következő megjegyzéseket tesszük (a vastag, elütő típusú betű a cikkből vett idézetet jelöli):

„Minél szárazabb konzisztencia, FN-KK határán”

Ez a követelmény önmagában igaz abban az esetben, ha a betonhoz nem keverünk adalékszert. De ebben az esetben a beton bedolgozhatósága és a tömörítése nagyon nehéz, ezáltal fészkes, pórusosabb betont kapunk. A FN-KK határán mozgó betonhoz mindenféleképpen kell adalékszert adni.

„Porozitás minimuma 12 %, illetve az alatti érték legyen” Légpórusképző nélkül készült beton esetében a maximális légpórus tartalom 5 % lehet. Ha a beton légpórusképzőt tartalmaz, akkor a légpórus tartalom maximális értéke 12 % lehet.

Észrevételek a cikk további állításaihoz:

„...vannak egymással ellentétesen ható paraméterek. Például a keverék cementtartalma, ha túltelített betonkeveréket készítünk, a pépkeveréknél a szilárdság lassuló ütemben, de nő, viszont a pórustartalom újra növekszik” Ha a beton túltelített, akkor nem nő a szilárdsága, hanem csökken [1].

„Mindenképpen szükséges több frakciós adalékanyag, esetleg kiegészítő anyag, képlékenyítő adalékszer” Nem esetleg, hanem mindenképpen szüksé-

ges képlékenyítő, mivel ezzel lehet biztosítani az alacsony pórustartalmat.

Az 1. grafikon 2. és 3. ábrája véleményünk szerint hibás. Ezeknek a grafikonoknak a címe: „A porozitást befolyásoló tényezők a szemmegoszlási jellemzők változtatásával”. Ezek a grafikonok viszont csak a víz-cement tényező változtatásával lehetnek igazak, mivel a helyes összefüggés:

- A cementtartalom növelésével, és a víz-cement tényező csökkenésével (úgy, hogy csökken a víz-mennyiség) csökken a porozitás (1. grafikon 2. ábra). De a cementtartalom növelése mellett, állandó vagy nagyobb víz-cement tényező esetén nagyobb lesz a porozitás, tehát pontosan az ábrán látható görbe fordítottja lesz igaz.
- A péptartalom növekedésével (itt pontosítani kell, hogy a víz, vagy a cement mennyiségét növeljük, vagy ha mind a kettőt növeljük, akkor milyen mértékben) általában nő a porozitás, ellentétben az 1. grafikon 3. ábráján láthatókkal. Viszont ha a cement mennyiségét növeljük és ezzel együtt a víz mennyiséget csökkentjük, vagy konstans értéken tartjuk, akkor csökken a porozitás. Másrészt: ha a cement és a víz mennyiségét is növeljük úgy, hogy a kötéshez nem szükséges víz mennyisége kevesebb lesz, akkor is kisebb porozitást kapunk.

„Elméleti és vizsgálati eredmények alapján a kapilláris pórustartalma a keveréknek 28 napra megszűnik, ha a v/c tényező 0,36 alatti” Ez a megállapítás egy nem hivatkozott irodalomból származhat, amivel nem értünk egyet, csak abban az esetben, ha a betont 28 napig vízben tárolták.

A hidratációhoz szükséges vízmennyiség átlagban 23-28 tömegszázalék. A maradék víz egy része elpárolog, a másik része, mint kötött víz, a betonban marad. Az elpárolgó víz helyén mindenképpen kapilláris rendszer alakul ki, ez maga a pórusrendszer (légzárványokat nem beleértve).

Észrevételek a cikkben szereplő képletekhez:

$$A \quad V_{po} = \frac{c}{3.1} + V \quad \text{a betonkeverék pépigénye,}$$

$$V_{ao} = 1000 - V_{po} \quad \text{adalékanyag hézagterfoglata}$$

A V_{po} nem a betonkeverék pépigénye, hanem a betonkeverék pépmennyisége. A betonkeverék pépigénye azt jelenti, hogy amennyi az adalékanyag hézagterfogata, annyi pépet igényel. Más szóval, amikor a beton teljesen telített, akkor megegyezik a pépigény és a pépmennyiség.

A V_{ao} nem az adalékanyag hézagterfogata, hanem a testterfogata, vagy másképpen Ujhelyi János [2] szerinti megnevezéssel: a mértékadó terfogata (a d_{max} , a finomsági modulus és az egyenlőtlenégi együttható függvényben számolható). Az adalékanyag hézagterfogata nem más, mint a pépigény terfogata.

Felhasznált szakirodalom

- [1] Balázs Gy.: Építőanyagok és kémia, Műegyetemi Kiadó, Bp., 1994.
 [2] MÉASZ-ME-04.19:1995 Beton és vasbeton készítése.

Salem G. Nehme dr. Arany Piroska
 tudományos segédmunkatárs egyetemi adjunktus
 BME Építőanyagok Tanszéke

Oktatásügy

Útépítési műszaki ellenőrök képzése

Tovább folytatódik az útépítési műszaki ellenőrök képzése az Állami Közúti Műszaki és Információs Kht. szervezésében a 158/1997. (XI.26.) kormányrendelet szerint, a KHVM szakmai felügyeletével.

A tanfolyami képzés első ütemének lezárásaként 1998. szeptemberében 135 fő sikeres vizsgát tett. Részükre a rendeletben előírt pénzügyi ismeretek oktatását 1999. október 18-19-én tartjuk a balatonföldvári ÁKKHT Vendégházban.

Részvételi díj:

ÁKKHT dolgozóknak	8 000 Ft
másoknak	15 000 Ft

A részvételi díj a szállás, az étkezés és a kiadvány költségeit tartalmazza.

Az új jelentkezők részére az útépítési műszaki ellenőrök általános képzését 1999. november 1-5. közötti időszakra szervezzük Balatonföldvárra.

Részvételi díj:

ÁKKHT dolgozóknak	20 000 Ft
másoknak kétágyas elhelyezés	30 000 Ft
egyágyas elhelyezés	40 000 Ft

A részvételi díj a szállás, az étkezés és a kiadvány költségeit tartalmazza.

Az 1-1 hetes út- és hídépítési szakirányú képzést 2000. I. negyedévre tervezzük.

A jövőben a pénzügyi képzést követően fogunk vizsgát szervezni a KHVM által kiadandó jogszabály alapján.

A tanfolyam szakmai vezetője: Vértes Mária (ÁKMI Kht.)

Jelentkezésüket várjuk a két tanfolyamra 1999. szeptember 1-ig az alábbi címre:

Állami Közúti Műszaki és Információs Kht.
 1024 Budapest, Petrezselyem u. 15-19.
 Járty Richárd oktatási koordinátor
 Tel.: 202-0811; fax: 316-2710

RENDEZVÉNYEK

Közbeszerzések körébe tartozó beruházások műszaki tervdokumentációinak alaki és tartalmi követelményei

Rendező: ÉTE Építéskivitelezési Szakosztály
 Előadó:

Dr. Meleg László gépész főmérnök
 ('96 Beruházásszervezési és Fővállalkozási Kft.)

Vitavezető:

Bank Lajos tanácsos
 (Állami Számvevőszék)

Felkért hozzászólók:

Dr. Szesztai Attila létesítmény főmérnök
 ('96 Beruházásszervezési és Fővállalkozási Kft.)

Beczássy O. Gyula vezető tervező
 (G&B PLAN Kft.)

Dr. Martos György docens
 (Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Főiskola)

Időpont: 1999. április 28. (kedd) 14.00 óra

Helyszín: MTESZ Székház II. em. 216. sz. terem
 Budapest XI., Fő u. 68.

Hozzászólás

Megjegyzések

a „Sóálló betonkeverékek tervezése” c. cikkhez (Gruber Péter, Beton 1999. jan. pp 11-13) és az ehhez fűzött „Észrevételek”-hez (Salem G. Nehme - Dr. Arany Piroska)

A cikk és az ehhez fűzött észrevételek a péptelítettség és a porozitás összefüggéseivel foglalkoznak, de kitérnek néhány betontechnológiai kölcsönhatásra is. Mivel mindkét közlemény tartalmaz félreérthető megállapításokat, szükséges tisztázni az alapfogalmakat.

Ha a beton **porozitását** elemezzük, akkor mindenekelőtt azt kell rögzíteni, hogy a *bedolgozott friss beton* levegőtartalmát, vagy a *szilárd, száraz állapotú beton* adott hidratációs fok melletti levegőtartalmát tárgyaljuk.

A *bedolgozott friss beton* levegőtartalma függ

- a telítetlenség mértékétől (a péptartalom és a pépigény különbségétől),
- a mesterségesen (adalekszerrel) bevitt levegőtartalomtól, valamint
- a konzisztenciának a tömörítési módhoz való illesztésétől (a tömörítés hatékonyságától, vagyis attól, hogy a betonkeverékbe „besodort” levegőből mennyit vagyunk képesek eltávolítani.

Ha a beton telített vagy túltelített, ha nincs légbuborék-képzés, ha a tömörítés hatékonysága kielégítő, akkor a bedolgozott friss betonnak a *cementpép-mátrixában* (és nem a betonban) szokásosan kb. 5 térfogatszázalék légtartalommal számolunk [1], következésképpen 250-400 liter/m³ péptartalom mellett a teljes betontérfogatra vonatkoztatva 1,3-2,0 térfogatszázalékkal (ez azonban lehet akár nulla térfogatszázalék is, de semmiképpen 5 %).

A *szilárd, kiszáritott állapotú beton* levegőtartalma függ

- a bedolgozott friss beton levegőtartalmától,
- a péptartalomtól (liter/m³) és a cementtartalomtól (kg/m³),
- az α hidratációs foktól (≤ 1), azaz a beton korától,
- a repedezés, a vérzés mértékétől, a határfelületi (adalekanyag-cementkőváz) jellemzőktől.

Ha a bedolgozott, friss, telített vagy túltelített beton levegőtartalma zérus, ha a beton nedvesen tartása kielégítő, ha nincs repedezés és vérzés, ha a cementkőváz-adalekanyag határfelülete hibamentes, akkor a szilárd, kiszáritott állapotában levegőtartalmát az alábbi képletből számíthatjuk [2]:

$$V_{l,\alpha} = V_p - m_c \times \xi \quad (\text{liter/m}^3)$$

ahol

V_p = a beton cementpéptartalma, liter/m³

m_c = a beton cementtartalma, kg/m³

ξ = a cement p_c (g/cm³) sűrűségétől és az α hidratációs foktól függő, fiziko-kémiai alapokon, a hidrattermékek és a gélvíz térfogatából számított [3] szorzótényező.

Néhány α és p_c mellett ξ értékei az 1. táblázat szerintiek.

α		0,7	0,8	0,9	1,0
p_c	3,0 g/cm ³	0,630	0,655	0,677	0,701
	3,1 g/cm ³	0,615	0,639	0,663	0,686
	3,2 g/cm ³	0,601	0,625	0,641	0,672

1. táblázat A ξ szorzótényező értékei különböző α és p_c mellett

Kiszámítva $p_c = 3,1 \text{ g/cm}^3$ mellett a kb. 1 hónapos korra ($\alpha \approx 0,7$), illetve a teljes hidratáció után ($\alpha = 1$) várható $V_{l,0,7}$ (liter/m³) betonporozitásokat, különböző x víz-cement tényezőjű, k_v (sec) vibrációs időigényű, m_c (kg/m³) cementtartalmú, V_p (liter/m³) péptartalmú, $D=24 \text{ mm}$ legnagyobb szemnagyságú, $m=7,13; 5,95$ és $5,10$ finomsági modulusú (A, B és C határgörbék) homokos kavicsokkal készített betonokra, a 2. és a 3. táblázatokban részletezett eredményekhez jutunk (a ξ értéke $\alpha \approx 0,7$ mellett $0,615$, $\alpha = 1$ mellett $0,686$).

m	k_v sec	m_c kg/m ³	m_w	V_p l/m ³	$m_c \cdot \xi$	$V_{l,0,7}$	$m_c \cdot \xi$	$V_{l,1}$
						l/m ³		l/m ³
7,13	30	232	116	191	143	48	159	32
5,95	30	287	144	236	177	59	197	39
5,10	30	329	164	270	202	68	226	44
7,13	10	280	140	230	172	58	192	38
5,95	10	341	171	281	210	71	234	47
5,10	10	386	193	317	237	80	265	52
7,13	2	330	165	272	203	69	226	46
5,95	2	397	199	327	244	83	272	55
5,10	2	444	222	365	273	92	306	59
7,13	0,05	398	199	327	245	82	273	54
5,95	0,05	471	235	387	290	97	323	64
5,10	0,05	521	261	429	320	109	357	72

2. táblázat $x=0,5$ víz-cement tényezőjű betonkeverékek levegőtartalma kb. 1 hónapos korban és teljes hidratáció után

A beton tulajdonságainak elemzésekor azt is meg kell határozni, hogy **azonos konzisztenciára**, vagy pedig **azonos víz-cement tényezőre** érvényesek-e a megállapítások, a következtetések.

k_v	x	m_c	m_w	V_p	$m_c \xi$	$V_{l,0,7}$	$m_c \xi$	$V_{l,1}$
sec		kg/m^3		l/m^3		l/m^3		l/m^3
30	0,3	554	166	345	341	4	380	0
30	0,4	378	151	273	232	41	259	14
30	0,6	232	139	214	143	71	159	55
30	0,8	171	137	192	105	91*	117	79*
10	0,3	720	216	448	443	5	494	0
10	0,4	452	181	326	278	48	310	16
10	0,6	274	165	253	169	84	188	65
10	0,8	198	159	223	122	101	136	87
2	0,3	1150	345	716	707	9	789	0
2	0,4	529	212	382	325	57	363	19
2	0,6	318	191	293	196	97	218	75
2	0,8	227	182	255	140	115	156	99
0,05	0,3**							
0,05	0,4	633	253	458	389	69	434	24
0,05	0,6	375	225	346	230	116	257	89
0,05	0,8	266	213	299	164	135	182	117

*: a beton telítetlen, a péphiány (ΔV_p)-4 liter/m³

** : a folyós cementpép víz-cement tényezője $x=0,324$, ezért $x=0,3$ víz-cement tényezőjű keverék nem készíthető

3. táblázat $m=5,95$ finomsági modulusú homokos kavicsal készített betonok levegőtartalma kb. 1 hónapos korban és teljes hidratáció után

A közölt adatok alapján a cikk (1999. jan.) „porozitás” adatai (10,8-16,8 liter/m³) túlzottak, ilyen értékek egyébként megfelelően készített betonkeverékek esetén csak néhány napos korban várhatóak ($\alpha = 0,3-0,4$ mellett), illetve csak nem kielégítően tömörített betonok porozitása ekkora. A cikk ábráihoz, illetve megállapításaihoz az „Észrevételek” szerinti kritikát is figyelembe kell venni. Meg kell azt is jegyezni, hogy 28 napos korban a kapillaritás nem $x=0,36$, hanem $x=0,27$ mellett szűnik meg; $x=0,36$ csak $\alpha = 1$ (azaz több éves, teljes mértékben hidratált beton) esetére érvényes.

A cikkhez fűzött „Észrevételek” (Salem G. Nehme - Dr. Arany Piroska) is némiképpen pontosítandó. A túltelítés mértékének a növelése **változatlan konzisztencia** mellett fokozatos szilárdságnövekedéssel jár (és nem csökkenéssel): ha $\Delta V_p > 0$, akkor bármilyen konzisztenciájú beton szilárdsága a túltelítés növekedésével fokozatosan nő, legnagyobb szilárdságot az adott konzisztenciájú cementpéppel lehet elérni (ha nem így lenne, nem lehetne nagyszilárdságú betont készíteni). Csak akkor csökken a szilárdság a telítettség növekedésével, ha **változatlan a víz-cement tényező** [4].

Úgy vélem továbbá, hogy a képlékenyítő adalékszer feltétlen szükségességének a kijelentése túlzott, hiszen pl. $D=24$ mm, $m=5,95$, „B” szemeloszlású adalékanyaggal készített, $x=0,4$ víz-cement tényezőjű betonok porozitása FN, KK, K és F konzisztenciák mellett, $\alpha = 0,7$ esetén rendre 41, 48, 57 és 69 liter/m³, $\alpha = 1$ esetén rendre 14, 16, 19 és 24 liter/m³ értékűek (ha a bedolgozott friss beton levegőtartalma zérus), ezért a **porozitás** szempontjából nem feltétlenül szükséges a képlékenyítő adalékszer adagolása. Szükséges viszont a zsugorodás, a kúszás, a repedésérzékenység mérséklésére, mert a cementtartalom – a fenti sorrendben – 378, 452, 529 és 663 kg/m³, ezért a **vízcsökkentő-konzisztencia javító** adalékszer alkalmazása előnyös.

Meg kell említeni végül azt a tényt is, hogy a sózásállóság a víz-cement tényező csökkentése mellett az irodalom szerint [pl. 5] légbuborék-képző adalékszer adagolásával javítható. Ebből következően javasolható olyan betonkeverék kiválasztása, amelynek $\alpha \approx 0,7$ melletti alaporozitása legfeljebb 8 térfogatszázalék ($\alpha = 1$ mellett legfeljebb 6 térfogatszázalék) és olyan mennyiségű a légbuborék képzése, amelynek eredményeképpen a távolsági tényező $L \leq 0,2$ mm.

Irodalomjegyzék

- [1] Popovics, S.: Fundamentals of Portland Cement Concrete: A Quantitative Approach. Vol. 1. Fresh Concrete. John Wiley & Sons Inc. New-York-Toronto-Brisbane, 1982, p. 146
- [2] Ujhelyi, J.: A beton struktúrája. BME Építőmérnöki Kar - Szerkezetépítő Szakmérnöki Szak - Betontechnológiai Ágazat. Egyetemi jegyzet. Budapest, 1997, pp. 20-23
- [3] Neville, A. M.: Properties of Concrete. 3rd edition. Pitman Publ. Ltd., London, 1981, pp. 26-35
- [4] Ujhelyi, J.: A beton nyomószilárdságának előbecslése és összetételének tervezése. III. rész. Építőanyag, 1989, 6. szám, pp. 207-213
- [5] Roberts, L. R. – Skalny, J. P. (szerkesztésben): Pore Structure and Permeability of Cementitious Materials. Materials Research Society Symposium, Boston, 1988. nov. 28-30., Proc MRS Vol. 137. Pittsburgh, 1989 (számos, a kiadványban közölt cikk alapján)

Dr. Ujhelyi János

BETONOLITH K+F Kft.

Gruber Péter, a „Sóálló betonkeverékek tervezése” cikk írója jelezte, hogy szándékában áll a hozzászólásokra reagálni, melynek helyet fogunk biztosítani.

A Szerk.

BAU-TEST**BETONLABORATÓRIUM**

AKKREDITÁLT: NAT 501/0552

Tevékenységeink:

Laboratóriumi vizsgálatok
 • beton nyomószilárdsága
 • beton vízzárósága
 • beton fagyállósága
 Szakértés
 Szaktanácsadás

Partnereink:

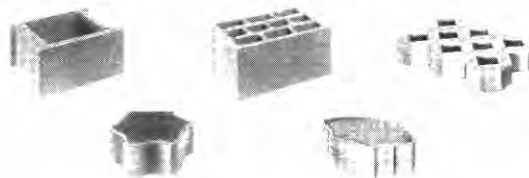
STRABAG HUNGÁRIA RT.
 KÉV-METRÓ KFT.
 MOTA HUNGÁRIA RT.
 COLAS-EGÚT RT.
 TBG POLYDOM KFT.
 HÍDÉPÍTŐ RT.

ISO 9001 szerint dolgozunk.

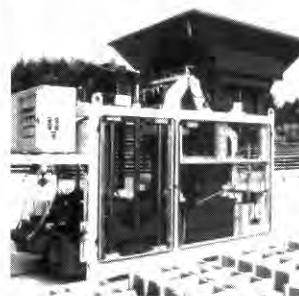
BAU-TEST KFT.

1116 Budapest, Építész u. 40-44.
 Telefon: 205-6214 ♦ Tel./fax: 205-6266

Betonlaboratórium vezetője: Sulyok Tamás
 Telefon: (30) 933-9087



Új és használt betonelemgyártó gépek, valamint egyéb betonipari berendezések forgalmazása



ADOK
 Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest,
 Királyhelmec u. 8.
 Telefon: 387-2748
 Tel./fax: 250-3784

AME Maschinen képviselet

ÖMLESZTETT PORANYAGOK - VASÚTON!

Ha nem rendelkezik vasúti fogadó hellyel, a poranyagokat összetett fuvarozással silójába juttatjuk

Iparvágányos fogadásnál a vasúti szállítás kb. 100 km-es távolságon, összetett szállításnál kb. 150 km-nél már kedvezőbb árat biztosít, mint a közúti szállítás. Szavazzon újra bizalmat a megbízható, környezetkímélő vasúti szállításnak!

Adja meg a szállítási viszonylatokat és kérjen díj ajánlatot!

Társaságunk rendelkezik DIN EN ISO 9002 tanúsítvánnyal.



PULTRANS
Vasúti Szállítmányozási Kft.

1037 Budapest III., Zay u. 1-3.
 Tel.: 368-9614 Fax: 250-6897
 E-mail: pultrans@pultrans.hu

MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁS - SZÁLLÍTÁS - GÉPI BEDOLGOZÁS
FOLYAMI MEDERKOTRÁS, KAVICSKITERMELÉS, KIRAKÁS
VIZESEN OSZTÁLYOZOTT FOLYAMI KAVICS ÉRTÉKESÍTÉS
TELJES KÖRŰ BETONTECHNOLÓGIAI TANÁCSADÁS,
MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Beton- és kavicsrendelés az alábbi telefonszámokon:

ÉSZAK-PESTI ÜZEM: 1138 Budapest, Cserhalom u. 6.
 Telefon/fax: 329-1080 ✧ 350-1365 ✧ 349-0300 ✧ 06 30 932-4532

DÉL-BUDAI ÜZEM: 1225 Budapest, Kastélypark u. 18-20.
 Telefon/fax: 424-0042 ✧ 227-3639 ✧ 06 30 951-5628

Betontechnológiai tanácsadás:

Telefon/fax: 349-0306 ✧ 06 30 951-9853

Az ISO 9001 tanúsítvány jegyzékszám: 75.1005712



Transbeton Rt.



BOMA Vasbeton Szerkezet Bontó Gmk.

5600 Békéscsaba, Szigetvári u. 38.

Tel.: 66/ 441-814, Tel./fax: 66/ 321-155/ BOMA

Mobil: 60/ 385-499, 60/ 395-497, 60/ 385-498

- ◆ beton és vasbeton szerkezetek **REZONANCIAMENTES** fúrása, vágása gyémántszemcsés szerszámokkal
- ◆ épületek, épületszerkezetek bontása vágással vagy egyéb, **REZONANCIAMENTES** technológiákkal



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**
 (járdaalapok, pázsitkövek, szegélykövek)



METRÓVAS
Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Kft.

METRÓVAS

1117 Budapest, Dombóvári út 43/a

Tel./fax: 204-2877

Mobil: 06-30-933-4932

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

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

A kapcsolat felvétele, és több megbeszélést követően a Magyar Betonszövetség társult tagként csatlakozott a Magyar Építőanyagipari Szövetséghez. A MÉASZ által kezdeményezett építőanyagipari közös érdekképviselői testület létrehozásával egyetértettünk, és teljes erőnkkel segítjük a Magyar Építőanyagipari Testület (MÉAT) munkájának kiteljesítését. Szövetségünk speciális érdekeit az itt tervezett parlamenti bizottsági lobbin keresztül is érvényesíteni szeretnénk.

* *

A *fib* Magyar Tagozatának szervezésében 1999. március 4-5-én „Szálerősítésű betonok a kutatástól az alkalmazásig” címmel konferencia zajlott a Budapesti Műszaki Egyetemen, ahol több tagunk is megjelent, mint szervező, kiállító vagy előadó. A szálerősítésű betonok a betongyártásnak egy új, feltörekvő területe, amely ezzel a rendezvénnyel nagyobb figyelmet kapott.

A konferencia történéseiről külön beszámolót fogunk készíteni.

* *

Március 18-án a szövetség irodájában a Műszaki Kutatási és Fejlesztési Bizottság ül össze. A bizottság munkájáról a következő számban fogunk beszámolni.

* *

Beton adalékszerek**Beszámoló a Chem 612 UNA folyósító beton adalékszer laboratóriumi kísérleteinek tapasztalatairól**

A DANUBIUSBETON Kft. és a Chem-Beton Kft. együttműködésében készülő, A-1115/1998-I ÉMI alkalmassági engedély számú folyósító adalékszerrel 1998. október 6-án végzett laboratóriumi kísérletek az alábbi eredményeket hozták.

A kísérlet céljára *nullbetonként* olyan keveréket választottunk ki, mely típusú beton a mindennapi gyakorlatban nagyobb mennyiségben kerül kiszállításra. Ezen összetétel a C12-16/KK volt, mely mindössze 260 kg/m³ 350 ppc 10 minőségű cementtel és hozzávetőlegesen 160 kg/m³ mennyiségű keverővízzel készült. Kiindulási állapotban a friss beton konzisztenciája területméréssel 43 cm, míg víz-cement tényezője kb. 0,61 volt.

A 0,7 %-os Chem 612 adagolás után a keverék konzisztenciája 55 cm lett, ami 12 cm-es területnövekedést jelent. Ebből kitűnik, hogy az

Március 22-én (előzetes megbeszélés alapján) az Ausztriai Beton- és Előregyártók Szövetsége munkájával fog ismerkedni a Magyar Betonszövetség Bécsben. A tapasztalatcsere résztvevői: Selmeczi Károly elnök, Puhár András elnökségi tag, Szilvási András titkár.

A megbeszélésről szintén a következő számban teszünk közzé ismertetőt.

* *

A Betonszövetség 1999. március 26-ra szervezi tagszervezeteinek vezetői részére a Rendőrigazgatási Központ megtekintését.

További érdeklődés esetén nagyobb létszámú csoport épületlátogatása is megszervezhető.

* *

A szövetség tagjai munkájuk során figyelemre méltó fejlesztéseket hajtanak végre, illetve kísérleteket végeznek.

Kérésünkre a Danubiusbeton Kft. És a Chem-Beton Kft. együttműködésével lefolytatott kísérlet eredményeiről számol be a következő hasábokon Kiss Endre, a Danubiusbeton Kft. laboratórium vezetője.

Szilvási András titkár
Magyar Betonszövetség

alkalmazott adalékszer – a vonatkozó Műszaki Irányelvben megfogalmazott specifikáció szerint – éppen eléri a folyósítókerek hatóerejét.

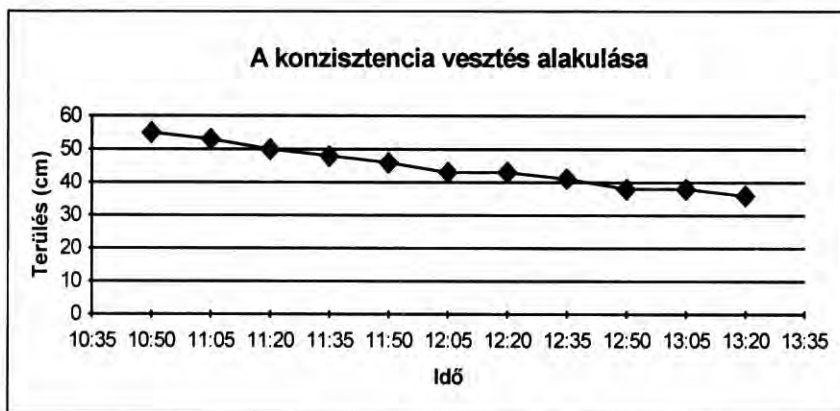
Továbbiakban kísérleti céllal előállítottunk egy olyan adalékszer nélküli keveréket, melyhez a nullbetonhoz képest 12 l/m³ többlet vizet adagoltunk. Ezzel kívántuk modellezni a munkahelyi utólagos vízadagolás káros hatásait. Az ilyen módon létrejött beton területe 51 cm, míg v/c tényezője 0,66 volt.

A különböző keverékekből próbatesteket készítettünk, melyeken 7 és 28 napos korokban szilárdsági vizsgálatokat végeztünk.

Az elvégzett kísérletsorozat összegzéseként megállapítható, hogy a Chem 612 folyósítószer adagolása nyomán a beton szilárdsága **7 napos korban 113 %-ot**, míg **28 napos korban 109 %-ot** ért el a nullbetonhoz képest. Az **utólagos vízadagolás** eredményeképpen a betonkeverék

28 napos szilárdsága a null-betonhoz képest 88 %-ot ért el.

Az adalékszerrel végzett konzisztencia vizsgálatok alapján megállapítható, hogy **+10 °C-os** hőmérsékleten a friss betonkeverék konzisztencia vesztese **negyedóránként** hozzávetőlegesen **2 cm** (terülméréssel), ami a kiszállítás és a bedolgozás során kedvezőbb „lecsengési” időt biztosít az általunk korábban alkalmazott folyósítóénál. A null-beton terülmérete 43 cm volt. A mérésorozat eredményét a grafikon szemlélteti.



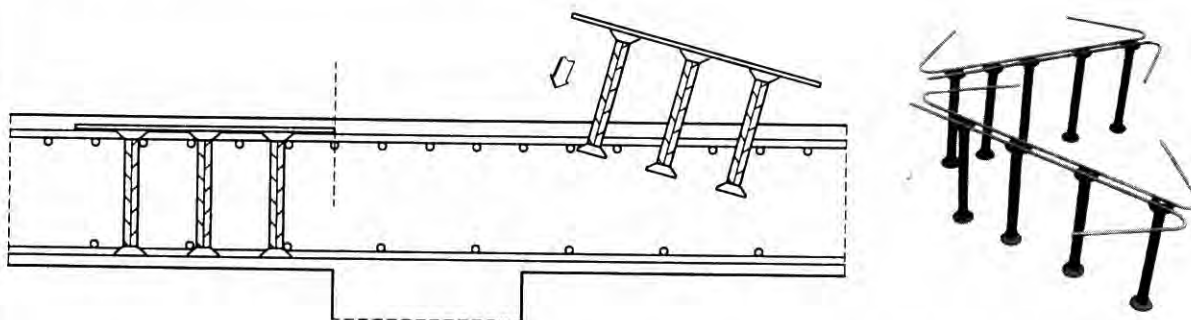
*Kiss Endre laboratórium vezető
Danubiusbeton Kft.*

HALFEN - HDB - ÁLGOMBAFÖDÉM VASALATOK

Magyarországi referenciák, érvényes ÉMI Alkalmazási Engedély

A VASALÁS ALKALMAZÁSÁNAK ELŐNYEI:

- ELHAGYHATÓ A GOMBAFEJES PILLÉRVÉG KIALAKÍTÁS
- CSÖKKENTHETŐ FÖDÉMVASTAGSÁG
- EGYSZERŰSÖDŐ ZSALUZÁS
- CSÖKKENŐ KÖLTSÉGEK
- GYORS ÉS EGYSZERŰ SZERELHETŐSÉG

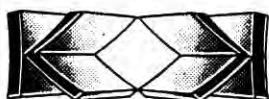


A VASALAT MEGTEKINTHETŐ A CONSTRUMA '99 KIÁLLÍTÁS F2 PAVILON VII/N STANDJÁN.

A TERVEZÉSHEZ, ILLETVE A MÉRETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES SZOFTVEREK
A HELYSZÍNEEN BESZEREZHETŐK

VÁRJUK ÖNÖKET A CONSTRUMA '99 KIÁLLÍTÁSON !

Magyarországi képviselő, forgalmazás és szaktanácsadás:



Karl-Ker Kereskedelmi Szolgáltató és Ipari Kft.

☒: H-3529 Miskolc, Perczel Mór u. 37/A

☎: (36)-46-413-439, (36)-46-326-255



Előszó „A statikus és a beton” c. cikkhez

A Magyar Betonszövetség nagyon jelentős alapanyag előállítókat és előregyártókat képviselő szervezet. A bedolgozott alapanyag sorsa sokféle lehet, több alakító „kéz” is formálja, mire a helyére és az emberek szolgálatába kerül. Egy ilyen „kéz” a statikus is, ezért megkérdeztük Gonda Ferenc okl. vasbetonépítési szakmérnököt, hogyan látja egy statikus a betont.

*Szilvási András titkár
Magyar Betonszövetség*

Szerkezetépítés

A statikus és a beton

- személyes vallomás -

Hányféle anyag is a beton? Állítólag az eszkimóknak – mert hogy életükben fontos szerepe van – nincs szavuk úgy „általában” a fókára, külön szavakkal nevezik a „kicsi fókát”, az „anyafókát”, a „beteg fókát” és így tovább. Egy betonnal-vasbetonnal foglalkozó statikusnak is tucatnyi szóra van szüksége, hogy szabatosan nevezze meg kedvelt építőanyagát. Ha végigsorolom a különböző fajtájú-technológiájú betonokat, amelyekkel pályakezdemem óta dolgoztam, csaknem teljes betontörténeti áttekintést adok az utóbbi 30–35 évről, legalábbis szűkebb tevékenységem, a lakás- és közösségi célú magasépítés terén.

A hatvanas évek elején, még hallgató koromban egy nyári „termelési gyakorlaton” az első betonanyag, amivel találkoztam, a *kohóhabsalakbeton* volt. Középblokkos lakóépületek kivitelezésén dolgoztunk. (A falelemek felszint – kb. 135 cm – magasak, 60–120 cm szélesek és 29 cm vastagok voltak.) Néhány évvel később, mint kezdő statikusnak ilyen épületek adaptálása is szerepelt első munkáim között, oroszlanói és kecskeméti lakótelepeken. Mai szemmel nézve elég szerény szilárdsági követelmények voltak e szerkezettel szemben: előfordultak B35 jelű elemek is (tévedés ne essék, akkor még kp/cm^2 -ben adtuk meg a határterhelést!) Legfeljebb négyszintes, harántfalas, lift nélküli házak épültek, 3,60 m és 2,70 m falközökkel. A falelemek hálós kiosztásban helyezkedtek el, közöttük csak habarccsal – saját kezű tapasztalat alapján mondom: jól-rosszul – kitöltött hornyok létesítettek kapcsolatot.

Hamarosan megindult a 15 éves lakásépítési program: egymillió új lakás felépítése lett a cél. Ekkora mennyiséghez valami erősen iparosított technológiát lehetett csak elképzelni: így születtek a házgyárak és a *panel*. A vasbeton nagypanelok teljes szintmagasságú, 2,50–2,70 m magas, 2,70–4,50 m (később 6,30 m) széles, 14–15 cm vastag teherhordó falelemek voltak, a homlokzati falakhoz hőszigetelés és vékony kéregbeton is hozzá volt gyártva, így lettek ezek a panelok 27–30 cm vastagok. Az elemek oldalából kapcsoló hurokvasak álltak ki, ezekkel lényegében teljesen dobozszerű harántfalas épületeket készítettünk. Ennél már B200–B280 jelű, hőérlelt betont használtunk, nagyrészt hegesztett acélhálókcal. Csaknem mindegyik budapesti lakótelepre adap-

táltam títusterveket, vagy az én „alaptervet” adaptálták kollégáim. Tudjuk, ma kevés olyan lekicsinylő jelző van épületre, mint a „panelház”, pedig statikailag és építéstechnológiailag igen korrekt szerkezeteket hozott létre sok kiváló statikus. Másokkal együtt én is állítom, hogy nem a panel, hanem a csak mennyiségi szemléletű építéspolitikai volt a csúnya!

A tömeges lakásépítéshez tömeges kommunális építés is szükséges volt, ezért dolgozta ki az ún. *vázpanelos* építési rendszert akkori cégem, többek között magam is. Bölcsődék, óvodák, iskolák, ABC áruházak és egyéb lakótelepi épületek százával készültek ebben a rendszerben. A falak 3 m magas, 60–120 cm széles és 30 cm vastag elemek, erőjátékukat tekintve a blokkokhoz hasonlóan kapcsolóelemek nélkül állnak. Több épületfajtánál az Univáz vázrendszer pilléreivel és gerendáival kombináltan alkalmaztuk, így kissé oldódott a nagyon kötött „cellás” alaprajz.

A *vasbeton előregyártás* állandó szereplője az épületek tartószerkezeteinek, a téglapépületeknél és blokkos épületeknél is használt „ÉTI-gerendáktól” kezdve a feszített üreges Weiler, Szimkár, Univáz, Span-Deck födémpanellókra át, a sokféle vázas rendszeren keresztül a manapság is tömegesen használt egyedi előregyártásokig. A bevásárlóközpontok nagy része ma ilyen, egyedi méretrenddel, többé-kevésbé tipizált csomópontok alkalmazásával tervezett előregyártott vázzal készül; saját tapasztalataim a Pólus Center és a kecskeméti Pólus Ring tervezéséből származnak.

Ahogy a finanszírozás egyre nagyobb mértékben nem állami, hanem saját tőkéből kezdett származni, egyre jobban előtérbe kerültek az egyedi igények, és az építetők nem ismerték el az „adottságokat”. Felnőtt egy olyan építész nemzedék is, melynek gondolkodása hasonló, és a számítógépes tervezés is azt sugallja, hogy bármilyen szerkezet kiszámolható. Így óriási teret kapott a *monolit* vasbeton, mely szinte teljesen szabadon formálható. A helyszíni beton már aggodalom nélkül lehet C25–C30, a betonacél is egyre inkább B 60.50, nagyszilárdságú és hegeszthető is. A zsaluzati rendszerek egymással versengve elégítik ki a gyorsan készíthetőség és nagy pontosság igényeit, szóval sok téren pillanatnyilag – vagy véglegesen? – csatát nyert a

helyszíni beton. Kissé félve mondom, hogy a széleskörűen kifejlesztett fűrő- és vágó technológiák tudatában szinte arra számíthatnak egyes építetők, hogy a monolit szerkezetet utólag tetszés szerint át lehet „szabni” – ez minden statikusnak állandó „mumusa”.

A *helyszíni feszített* szerkezetek alkalmazására mindeddig nem sikerült „vevőt” találnom, pedig ennek technológiája ma már annyira egyszerűsödött, hogy lényegében a hagyományos vas-szerelésnél nem bonyolultabb módon megvalósítható. Az egyre nagyobb fesztávú födémek lehajlásának és repedéstágasságának csökkentése pedig igényelné ezt a szerkezetet.

Magam is azon statikusok közé tartozom, akik szeretnék a monolit és előregyártott szerkezetek legjobb tulajdonságait *kombinálni*. A Bank Center tervezésekor sikerült egy ilyen rendszert kialakítani: monolit oszlopok és főtartók mellett előregyártott fióktartók és zsalupanelok–vasalt felbeton felhasználásával egy zsaluzással–állványozással takarékoskodó, de igen masszív, a többtámaszúságok miatt meglehetősen gazdaságos szerkezet készült. A hasonló rendszerekhez képest a fióktartók speciális bekötése jelentett e megoldásban újdonságot.

Szálerősítésű betont ipari padlókhöz idehaza is, előregyártott falakhoz tudomásom szerint Franciaországban és Belgiumban tömegesen alkalmazznak. Mi két éve egy hazai szállodaépítés-

ben igen jó tapasztalattal alkalmaztuk a *helyszíni betonozású* teherviselő harántfalakhoz.

A vasbeton szinte olyan, mint egy kedvenc eb: türelmes és okos. Türelmesen elviseli a csapongó fantázia miatt kialakult igénybevételi szélsőségeket. Okosan „alkalmazkodik” a *rugalmas* elmélettel, a *képlékenységtani* elvekkel vagy az ún. *rácsostartó* modellel méretezett szerkezeti vasaláshoz: ha a tervező nem téveszti szem elől a vasbeton szerkesztési követelményeit (leegyszerűsítve úgy mondhatnám, hogy minden olyan helyre tesz vasbetétet, ahol húzás léphet fel), korrekt, jól viselkedő szerkezetet kap.

Nagyon szívesen járok ki az épületekre, tervezői művezetésre. A kontaktus az anyaggal, a terheket engedelmesen viselő szerkezettel a mérnöknek nélkülözhetetlen. Semmilyen tervezői ötlet, bravúros számítás nem szerez nagyobb örömet, mint a helyszín, ahol kézzelfogható materiában látom az elképzeléseimet. Néha önkritikusan állapítom meg, hogy nem minden úgy néz ki a valóságban, mint elképzeltem, de még többször örömmel, hogy a tervből, a rajzból, a papírból épület lett. Ha mindezek után azt kérdezik, vajon szeretem-e a betont, csak azt mondom: hát nem szereti az ember a gyerekeit, még ha sokszor komiszak és szófogatlanok is?

Gonda Ferenc
okl. vasbetonépítési szakmérnök
D Kettő Statikus Iroda, igazgató

**inter
FUVA**
ISO 9002

**Bányakavics és ömlesztett
anyag szállítása.**

Kérjen próbaszállítást!

Az Ön partnere: Varga László

Telefon: 30/946-0219, vagy 60/468-999

**Transzportbeton gyártása,
szállítása, bedolgozása
betonszivattyúval.**

**Építési főanyagok és ömlesztett
anyagok eladása.**

Siófok: 84-311-005, 30/946-0219,
30/937-0444

Balatonlelle: 30/946-0220

**inter
beton**
ISO 9002

Statisztika

Az ipar, építőipar és építőanyagipar 1998. évi teljesítménye, 1999. évi kilátások

Az **ipari termelés** alakulását az elmúlt négy évben állandó növekedés jellemezte. Ez a tendencia 1998-ban is folytatódott, ugyanis az ipari termelés 1998. évben folyóáron 8040,9 milliárd forint volt. Ez a volumen 12,6 %-kal volt magasabb, mint 1997. évben.

Az **egy főre jutó ipari termelés** 1998-ban 12 %-kal volt nagyobb, mint 1997-ben, a termeléshez 1,6 %-kal több létszámot vettek igénybe, mint az előző évben.

ÉPÍTŐIPAR

Az építőipari termelés 1997. évet is jellemző növekedése 1998. évben folytatódott. Az építőipar egésze 1998. évben 677,1 milliárd forint összegű építési-szerelési munkát valósított meg, amely összehasonlító árszinten 13,1 %-kal haladta meg az előző év teljesítményét.

Ágazat	Értéke (MdFt)	Meg- oszlása (%)	A bázis %-ában, változatlan áron
Magasépítés	200,2	29,6	104,1
Mélyépítés	207,7	30,7	126,0
Építési szak- és szerelőipar	248,4	36,6	116,5
Épületfenntartás, -korszerűsítés	20,8	3,1	73,3
Összesen	677,1	100,0	113,1

1. táblázat Az építési-szerelési tevékenység alakulása 1998-ban

Igen jelentős volt a mélyépítőipar termelésének növekedése (26 %-os), míg az épületfenntartás és -korszerűsítés alágazatban – a megrendelések hiánya miatt – mintegy 27 %-os csökkenés következett be. A magasépítés teljesítménybővülése 4 %-os, az építési szak- és szerelőiparé 16,5 %-os volt. Jellemző tendencia, hogy az építőipari termelés nagyobb hányadát – több mint 60 %-át – az 50 fő alatti kisvállalkozások adják.

Az építőiparban 1998-ban a 10 főnél nagyobb létszámot foglalkoztató szervezeteknél az alkalmazásban állók száma 88 332 fő volt, csupán 2,2 %-kal kevesebb, mint 1997. évben. Megállapítható, hogy az építőipar termelésének második éve tartó növekedése nem eredményezte a foglalkoztatás bővülését, de az alkalmazásban állók számának a korábbi évekre jellemző radikális leépülése megállt. A magas- és mélyépítő alágazatok foglalkoztatásában szerény mértékű növekedés volt tapasztalható.

ÉPÍTŐANYAGIPAR

Az építőanyagipar (nemfém ásványi termékek gyártása) 1998. évi bruttó termelési értéke 215,5

milliárd forint volt. Ez a mennyiség – összehasonlító árszinten – 12,6 %-kal haladta meg az egy évvel korábbi értéket.

Az építőanyagipar 1998. éves összes értékesítése 208,578 milliárd forint volt, ami 11,9 %-kal több mint 1997-ben. A belföldi értékesítés (143,719 milliárd forint) 3,9 %-kal, míg az exportértékesítés (64,855 milliárd forint) 34,8 %-kal emelkedett. Az összes értékesítésen belül az export részaránya jelentősen nőtt, 1994-ben ez az arány 21 % volt, 1998-ban már 31 %-ot tett ki.

Az építőipari teljesítmények bővülésének megfelelően a mélyépítőiparhoz, illetve az építési szak- és szerelőiparhoz szükséges építőanyagok (cement, kő, homok stb.) termelése emelkedett.

Az építőanyagipar területén az erős importverseny miatt egyes termékek importjának korlátozása érdekében a piac szereplői – a 113/1990. (XII.23.) sz. kormányrendelet alapján – piacvédelmi intézkedést kezdeményezhetnek a jogszabályban meghatározott eljárás tartalmi és formai követelményeinek betartásával. Jelenleg az azbesztcement tetőfedő hullámlemezre van érvényben piacvédelmi kontingens 1998. július 1-től 2002. június 30-ig terjedő, négyéves időszakra.

Az építőanyagiparban a foglalkoztatottak körében nem következett be az építőiparhoz hasonló mértékű létszám-leépülés. Az építőanyagipar – a 10 fő feletti vállalkozásokban – jelenleg mintegy 33 ezer főt foglalkoztat, az iparban alkalmazásban állók mintegy 5 %-át. A szakágazatok közül legtöbben, mintegy 20 ezren az üvegyiparban és a cementiparban dolgoznak.

1999. ÉVI KILÁTÁSOK

Az előrejelzések szerint az építőipar teljesítménye – figyelemmel a világgazdasági tendenciák várható hatásaira – tovább nő. A növekedés mértéke 8-10 %-ra becsülhető. Hasonló pozitív előrejelzés szerepel a Bau-Data Projekt Információs és Consulting Iroda prognózisában is. A Bau-Data elemzői úgy vélik: „az előkészület alatt álló ipari, kereskedelmi és infrastrukturális beruházások és a lakáspiac várható élénkülése következtében a 1999-2000. évekre az országos építési tevékenység évi 8-10 %-os növekedése prognosztizálható”.

Az elkövetkező években további jelentős építési feladatot adnak:

- Közúti (autópálya és autótűt) fejlesztések. A tervezett program tíz évre 600 milliárd forint összeget irányoz elő, amely átlagosan 60 milliárd Ft/év építést jelent.
- Energetikai fejlesztések. A tervezett előirányzat 1999-2006 között csak erőműépítésre 500 md

forintot szán, ennek egyötöde minimálisan építési beruházás.

- Bevásárló- és szórakoztató központok, irodaházak további építése várható Budapesten és környékén, valamint a vidéki városokban.

Az iparban megvalósuló fejlesztések. A legnagyobb külföldi befektetők további fejlesztéseket terveznek. Ezek közül figyelemre méltó a Richter Gyógyszergyár rekonstrukciója, a TVK polipropilén gyáranak építése, csapágygyár építése Ebesen, cipőgyár építése Martfűn, DRI-csarnok építése Miskolcon.

Ipari parkok létrehozása. 1998-ban már 75 településen kapták meg az Ipari Park címet, mely infrastruktúra kiépítésére fordítható pályázati források elnyerésére jogosít fel. A megvalósított beruházások értéke mintegy 250 milliárd forint. Újabb ipari parkok, logisztikai központok előkészületei folynak, a meglévő ipari parkok betelepülésére 1999-től nagyobb mértékben lehet számítani.







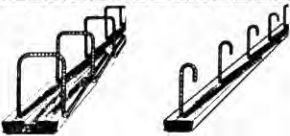






A központi intézkedések hatására a lakásépítés és felújítás területén is számottevő előrelépés várható. Az 1998. évihez képest a használatba vett lakások száma mintegy 50 %-kal bővíthet, ami több mint 30 ezer lakás megépítését jelenti.

Összességében 1999. évben az építőipar teljesítménye - figyelemmel a világgazdasági tendenciák várható hatásaira is - tovább nő, várhatóan mintegy 8-10 %-kal. A múlt évinél viszont mérsékeltbb növekedési ütemet valószínűsítene az építőipari vállalkozások szerződés-állományai. Összefüggésben az építőipari teljesítmény bővülésével az építőanyagiparban is hasonló mértékű növekedés prognosztizálható. Ennek a bővülésnek jelentős kihatásai vannak a nemzetgazdaság egészére.

Forrás:

KSH Az ipar 1998. évi tevékenysége
Vállalati adatgyűjtés
Üzleti 7
Bau-Data prognosztizációja

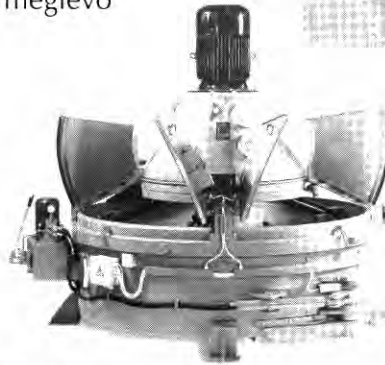
Székely László szak-főtanácsos
Gazdasági Minisztérium

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
	Különleges profilok rostszálas betonból
	Falerősítők és tartozékok rostszálas betonból
	„STABOX” vasalási csatlakozók, „TITAN” túske-rendszer
	„COUPLER” rendszerű csavaros csatlakozók
	Besajtolható tömlő
	Zsaluzási tartozékok. Tegez -alakú zsaluzótokok acélból.
	„ZEM DRAIN” jelű, tekercsről lecserélhető zsaluzószalag
	TRENNFIT-program + permetező készülék
	EURO-MONTEX Vállalkozási és Kereskedelmi Kft. 1106 Budapest, Maglódi út 16. Telefon: 262-6039 • tel./fax: 261-5430

EGY SOKOLDALÚ PROGRAM A GAZDASÁGOS ÉS MINŐSÉGI BETONGYÁRTÁSHOZ

BOLYGÓ RENDSZERŰ ELLENÁRAMÚ BETONKEVERŐ BERENDEZÉSEK IGÉNY SZERINTI KIVITELBEN

- ➔ **CENTROMAT** – komplett rendszerek csillagdepóniával vagy táskasilóval
- ➔ **MOBILMAT** – komplett rendszerek sorsilóval
- ➔ **HPGM** – keverőművek 375 - 4500 liter térfogattal, a régi meglévő rendszerbe is illeszthetők



Magyarországi képviselő:

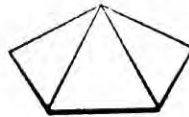
ADOK
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

H-1037 Budapest, Királyhelmec u. 8.
Telefon: 387-2748 • Tel./fax: 250-3784

KABAG
Wiggert+Co.

Wiggert+Co., Wachhausstraße 3b
D-76227 Karlsruhe, Germany
Telefon 07 21/9 43 46-0, Fax 07 21/40 22 08

SZABADEX KFT.

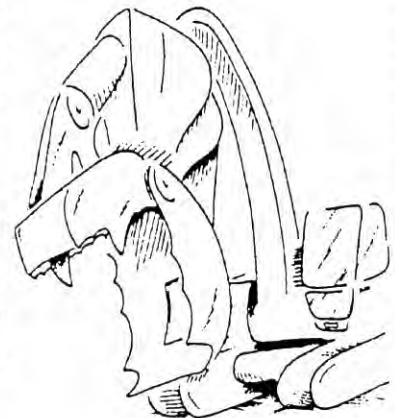


„A BETON SZABÓJA”

Vállalkozunk:

Gyémántszereszes technológiával vasbeton épületek rezgésmentes átalakítására: fúrás, vágás, dilatáció készítés.

Korszerű bontógépekkel vasbeton szerkezetek, épületek komplett bontására a környezet maximális kímélése mellett.



1113 Budapest, Daróczi u. 1-3.

Telefon - fax: 385-3717

Mobil: 20/ 9-710-710 ✧ 60/396-696 ✧ 60/396-596

Firlej & Partner

kizárólagos magyarországi képviselő:

CERKO Kft.

1096 Budapest, Haller u. 54.

Telefon: (06-1) 215-0190

Telefax: (06-1) 215-9174

Mobil: (06-30) 989-9340

**Új és használt komplett gépek,
gyártósorok és betonipari beren-
dezések Európa egyik legnagyobb
kereskedelmi kínálatából**

*Schlosser, Böhringer, Hess, Zenith stb.
típusok*

- Telepített és önjáró térkögyártó berendezések, betonkeverők, silók, adagolók stb.
- Alkatrészek, kiegészítők
- Automatizálás (egyedi igények szerint is)
- Szaktanácsadás, tervezés, kivitelezés
- Gépek, gépsorok értékesítése (kérésre professzionális szállítással és telepítéssel)
- Javítás, felújítás, modernizálás

STABIMENT®**MINŐSÉG ÉS TANÁCSADÁS****BETON ADALÉKSZEREK****STABIMENT HUNGÁRIA Kft.**

Vác, Kőhidpart dűlő 2. ☒ 2601 Vác, Pf.: 198.
Tel.: 27-317-607; fax: 27-314-493; mobil: 20-943-3620

**DUNA-DRÁVA
CEMENT****DUNA-DRÁVA CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK KFT.**

*Új név,
megszokott minőség!*

Egyesült erővel!**É R T É K E S Í T É S****VÁC 27/ 317 - 607****BEREMEND 72/ 474 - 510****HÍREK, INFORMÁCIÓK**

A Magyar Szabványügyi Testület a Szabványügyi Közlöny 3. számában több nemzeti szabványt is közzé tett, melyek közül néhányat kiemelünk:

MSZ ENV 1991-2-1:1999

EUROCODE 1: A tervezés alapjai és a tartószerkezeteket érő hatások. 2.1. rész: A tartószerkezeteket érő hatások. Sűrűség, önsúly és hasznos terhek (idt ENV 1991-2-1:1995)

MSZ ENV 1994-1-1:1999

EUROCODE 4: Betonnal együtt dolgozó acél-szerkezetek tervezése. 1.1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok (idt ENV 1994-1-1:1992)

MSZ EN 480-12:1999

Adalékszer betonhoz, habarcszhoz és injektáló-habarcszhoz. Vizsgálati módszerek. 12. rész: Az adalékszer alkalmazásának meghatározása

– Az MSZ EN 480-12:1998 jóváhagyó közleményes bevezetése helyett – (idt EN 480-12:1997)

Informatika

Sandor Popovics:

Strength and related properties of concrete. A quantitative approach.

John Wiley & Sons Inc. New York/Chichester/Weinheim/Brisbane/Singapore/Toronto 1998

– A beton szilárdsága és ezzel összefüggő tulajdonságai. Mennyiségi megközelítés. –

A betonok készítéséről és tulajdonságairól a világ szinte valamennyi nyelvén értékes könyvek állnak az érdeklődők rendelkezésére. Ezek a könyvek azonban a beton szilárdságáról és a szilárdsággal összefüggő jellemzőkről csak viszonylag kevés adatot közölnek. Szerző könyve viszont kizárólag ezzel a területtel foglalkozik magas színvonalon, már csak azért is, mert a legtöbb kutatási és gyakorlati tapasztalata e tárgykörben van. A korábbi könyvek az összefüggések leíró jellegű, *kvalitatív* értelmezését adták, de ez a könyv a számszerű, mennyiségi, *kvantitatív* megközelítésre épül, azaz szerző olyan formulákat alakított ki, amelyek a mérnök számára szükségesek a gyakorlati munka során. Úgy tűnik, hogy a betontechnológia *mérnöki értelmezése* helyett, amely már több mint 100 éven át nagyon sok hasznos ismeretet, gyakorlati eredményt hozott létre, fokozatosan áttérünk olyan megközelítésekre, amelyeket összefoglalóan *betontudománynak* lehet tekinteni. Szerző könyve is erre példa.

Ha megfelelően alkalmazzuk, akkor – szerző szellemes megfogalmazásával élve – a matematika a mérnök számára nem az új megoldások hiányának a nagyképű elfedését szolgálja, hanem megkönnyíti az adott feladat megoldását. Szerző azért alkalmaz matematikai összefüggéseket, mert a gyakorlati szakembereknek, az építetőknek, a szerkezet tervezőinek és kivitelezőinek szükségük van képletekre, hogy feltárhassák a beton megfelelő, korszerű alkalmazásának a módszereit. Ez nem matematika önmagáért, hanem matematika a mérnöki munka érdekében.

Ideális az volna, ha valamennyi formula elfogadott elméleten, a fizikai-, kémiai- vagy anyagtudományokon alapulna. Sajnos csak néhány elméletileg is megalapozott képlet van jelenleg, még a betontechnológiában és a könyvben alkalmazott matematikai módszerek is jellegükben fenomenológiaiak. Ez annak az oka, hogy a beton olyan összetett anyag, amelyre az elmélet még nem érte el a kísérletekkel *minden tekintetben* alátámasztott szintet. A beton viselkedését lényeges mértékben befolyásoló hatások száma olyan nagy és e változók némelyike olyan mértékben mérhetetlen (*imponderabilis*), hogy a szabatos matematika sok esetben kizárólag a statisztikai becslés, ahogyan ezt szerző kifejti.

A fejlődés, a műszaki tudományok történelme arra tanít, hogy a további fejlődés a fokozatos finomítás, az igazolás, a tapasztalati formulák felváltása anyagtani alapokkal bíró összefüggésekkel, és szerző azt reméli, hogy a könyvében ismertett formuláival is ez fog történni. Az elmélet fejlődése a betontechnológiában sokkal lassúbb lenne a tapasztalati adatok megléte nélkül. Eb-

ben a szellemben szerző számára fontosnak tűnt, hogy ne csak a képleteket, hanem levezetésük módját is bemutassa, mert ez bátoríthatja a kutatókat javított számszerű összefüggések kidolgozására. A levezetés bemutatása az elvek jobb megismeréséhez, a hiányosságok kiderítéséhez és az érvényességi határok megállapításához ad segítséget, azaz a képletek intelligens alkalmazásához.

Példa az empiria hasznosságára a beton szilárdsága és összetétele közötti összefüggés. Még a jelenleg legkorszerűbbnek tűnő elmélet, a törési mechanizmus sem ad jobb becslést az összetétel ismeretében a beton várható nyomószilárdságára, mint a többé-kevésbé empirikus *Abrams-formula*: a szilárdság összefüggése a víz-cement tényezővel. Ez nem olyan fejlettségi szint, amellyel megelégedhetünk s a betontudomány törekvése a szilárdságbecslő formulák kauzalitásának a megragadása; a legtöbb kutató ezt szeretné elérni. Amíg azonban ezt nem találjuk meg, addig mentegetőzés nélkül lehet használni az *Abrams-képletet* s szerző is ezt teszi, mert jobb becslést ad a szilárdságra, mint az elméleti megközelítés. Hiába, ez a mérnöki tudomány!

Szerző pontosítása szerint a matematikát főleg a matematikai modellezés alakjában használta, amely képleteket eredményezett. Az ilyen képletek jellegzetesen munkahipotézisekből fejlődnek vagy elfogadható feltételezésekből; *Popovics* akkor fogadta el a képleteket, ha kísérleti eredményekkel azokat igazolni lehetett.

A könyv nem iskolázatlan embereknek szól, hanem azoknak, akik tanítják a betontechnológiát vagy azt professzionálisan művelik. Ezeknek a szakembereknek a számára sok új, hasznos ismeretet közöl; nem helyettesíteni akarja a korábbi, betonnal foglalkozó könyveket, hanem azokat folytatni, kiegészíteni és továbbfejleszteni.

Végül, de nem utolsósorban azt is meg kell említeni, hogy a könyv szerzője *magyar*, aki a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerzett mérnöki diplomát 1943-ban, majd 1956-ig az Építéstudományi Intézetben dolgozott. Ma már amerikai tudós, a *Drexell University* professzorának ismeri a világ, de *Popovics Sándor* mindig magyarnak vallotta magát: egyik korábbi könyvének az előszavában (*Concrete Making Materials. Hemispher Publishing Corp. Washington-London, 1979*) mérnöki tudására és tudományos gondolkodására legnagyobb hatást gyakorló mestereinek köszönetet mondva két személyt említett meg név szerint: *Reuss Endre* és *Palotás László* professzorokat.

Dr. Ujhelyi János
BETONOLITH K+F Kft.

Az **ELE International** készülék kínálata friss- és szilárd-beton, valamint cement habarcs vizsgálatára:

- roskadásvizsgáló
- Vebe készülék
- területmérő asztal
- légpórustartalommérő
- mixer
- sablonok
- vibrációs asztal
- próbatest sűrűségmérő
- nedvességmérő
- Blaine készülék
- Vicat készülék
- szitarázó és sziták
- valamint törő- és hajlítógépek

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

~ 1989 - 1999 ~
TESTOR

ANYAGVIZSGÁLAT - MÉRÉSTECHNIKA

1124 Budapest, Meredek u. 33. 1538 Budapest, Pf. 528.
Tel.: (1)319-1-319 Fax: (1)319-2284
e-mail: info@testor.hu http://www.testor.hu



ELSŐ BETON KFT.
6728 Szeged
Dorozsmai út 5-7.

Tel: (62) 493-858 ✧ 470-612 ✧ 467-903
467-235 ✧ 493-428 ÁRUHÁZ

TRANSPORTBETON ÉRTÉKESÍTÉS

- ◆ Betonszivattyús bedolgozással, hétvégén is.
- ◆ Garantált minőségi és mennyiségi kiszolgálás.
- ◆ Sóder eladás.

BETONACÉL ÉRTÉKESÍTÉS

- ◆ Lekészítés, méretrevágás és hajlítás.
- ◆ Armatúra szerelés és hegesztett háló értékesítés.

ELŐREGYÁRTÁS

- ◆ MÁV mélyépítési, valamint mezőgazdasági tárolók, szögtámfalak gyártása.
- ◆ "H" földtámfalak.
- ◆ Autópálya hidak burkoló elemeinek gyártása.
- ◆ Közúti hídmérleg-akna vb. elemborítások.
- ◆ TRIGON födémrendszer gerendás és kéregpaneles változatban, szerkezeti igényektől függően változtatható.
- ◆ Egyedi elemek gyártása.
- ◆ Födém- és szerkezettervezés (áttervezés).

ÉPÍTŐANYAG KERESKEDÉS

- ◆ Márkaképviseleti szinten.

• **Épületek, gyártelepek teljes kézi- és gépi bontása**

• **Bontás hidraulikus harapó és roppantó gépekkel, zaj és rezonancia mentesen**

• **Épületszerkezet átalakítás**

• **Speciális betonbontás, betonvágás, fúrás, repesztés**

• **Kézi, gépi földmunkák**

• **Bontott anyagok újrahasznosítása**

LAND-BAU KFT

SPECIÁL-BONTÓ KFT

1016 Budapest, Gellérthegy u. 13.

Telefon: 213-6568; 212-4146

Mobil: 06 30 931-9403; 06 30 939-6696



(folytatás a 3. oldalról)

Mai számítógépes világunkban néhány gombnyomás elég akár 100 oldal statikai számítás kinyomtatására, csak ember legyen a talpán, aki kiigazodik a nyomtatott oldalakon.

Különösen aligha várható el egy építési előadótól, hogy érdemileg értékeljen egy ilyen gépi számítást. Érthető, hogy az ellenőrzés egyik legfontosabb területe az aláírás eredetiségének ellenőrzése (kék tintával legyen minden fejlap aláírva, mert a fekete aláírásból nem állapítható meg, esetleg csak másolat! És ha színes másolóval másolták?).

Az engedélyezési statika egyik célja annak bizonyítása, hogy az építész terven szereplő méretekkel az építmény megépíthető. A számítások vasbeton szerkezeteknél jó esetben a hajlítási betonacél keresztmetszetet még meghatározzák, hogy aztán ez elfér-e a keresztmetszetben, azt már nem vizsgálják.

A számítógép sokat segít a tartószerkezet tervező életén, de senki sem gondolhatja, a gépi számítás garancia a helyességre. A mindenki által követhető kézi számításokat, tartószerkezeti modellvázlatokat, eredmények kézi kiértékelését, vasalási vázlatokat mindenképpen meg kellene követelni.

Az „engedélyezési statika” leértékelődése a felszámított tervezői díjakban is érzékelhető. A statikus sok esetben az építész alvállalkozója, olykor „fillérekért”. Hol itt a felelősség? Az igazi tervezés később kezdődik (legalábbis tartószerkezet vonatkozásában). A nyugati országokban az engedélyezési dokumentációval párhuzamosan a tervezőknek költségbecslést is készíteniük kell. Ekkor már a számításoknak tétje van, ± 10 % eltérést tartanak még elfogadhatónak.

Tender dokumentáció

A tender dokumentáció, szemben az előzőekben leírt engedélyezési dokumentációval, már pénzre (és „vérré”) megy.

A tender dokumentáció készítése már nagy felelősséggel jár a tartószerkezet tervezőjénél is, hiszen az elvégzendő feladatot pontosan le kell írnia. A feladat leírásában több tervező rendelkezik megfelelő tapasztalattal, de itt is sok a rendezetlen kérdés.

Tekintsünk itt csupán példának egy 26 m hosszú, kéttámaszú vasbeton tetőgerendát. A 6 méterenként elhelyezett gerendán a trapézlemez, hő- és vízszigetelésen kívül a szabvány szerinti meteorológiai terhek és $0,5 \text{ kN/m}^2$ függesztett teher van. A tartó felső öve kétoldalra 3 %-os lejtéssel készüljön, középen a magassága 1,40 m. Tűzállóság 1 óra. A feladat egyértelmű, még statikus sem kellett a tendertervhez.

Némely tervező megad még mértékadó terhelést, a még szorgalmasabbak esetleg igény-

bevételt is. A pályázó generálkivitelező tovább küldi a kiírást a gyártónak.

A gyártó adjon ezek után árat a gerendára. Lehetőségek: • a gyártó saját katalógusában van ilyen gerenda (de miért lenne éppen ilyen?) • a gyártó megtervezi a gerendát (ha 6 gyártóhoz küldik el, 6 számítás és terv készül). Mi kell a gyártónak az árképzéshez? Gerenda formája, betonminősége, betonacél és feszítőpázsza mennyiségek.

Hogyan néz ki ez a probléma a mai valóságban?

A véletlen úgy hozta, hogy négy azonos funkciójú épület (áruház) tartószerkezetére négy független tervező kiírását hasonlíthatjuk össze:

„A” tervező:

$$g_1 = 0,4 \text{ kN/m}^2 \text{ (trapézlemez + szig.)}$$

$$g_2 = 0,5 \text{ kN/m}^2 \text{ függesztett teher}$$

$$p = 0,8 \text{ kN/m}^2 \text{ hó}$$

$$q_M = \{(0,4+0,5) \times 1,1 + 0,8 \times 1,4\} \times 6,0 = 12,66 \text{ kN/m}$$

„B” tervező:

$$g_1 = 0,35 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 = 0,8 \text{ kN/m}^2 ; \quad p_2 = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_M = \{0,35 \times 1,1 + (0,8+0,5) \times 1,4\} \times 6,0 = 13,23 \text{ kN/m}$$

„B” tervező a függesztett terheket a hasznos terhek közé sorolta, a trapézlemez + szig. terhért $0,35 \text{ kN/m}^2$ -re vette fel.

„C” tervező:

$$g_1 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 = 0,8 \text{ kN/m}^2 ; \quad p_2 = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_M = \{(0,45 \times 1,1 + (0,8+0,5) \times 1,4\} \times 1,25\} \times 6,00 = 17,36 \text{ kN/m}$$

„C” tervező a trapézlemez többlettámaszúságát figyelembe veendő, 1,25 reakcióerő növelő szorzóval számolt.

„D” tervező

$$g_1 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 = 0,8 \text{ kN/m}^2 ; \quad p_2 = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_M = \{(0,45 \times 1,1 + 0,8 \times 1,75 + 0,5 \times 1,4\} \times 1,25\} \times 6,00 = 19,46 \text{ kN/m}$$

„D” tervező a szabványt úgy értelmezi, hogy könnyű tetőről lévén szó, a hóterhet 1,75 biztonsági tényezővel kell szorozni.

Lehetne folytatni a variációkat, még jó, hogy a $p \times l^2/8$ mindenkinél egyforma!

A gerenda önsúlyát a gyártó számolja hozzá (más esetben megbecsülnek gerenda önsúlyt, ami érthető, hiszen a pillért is számolni kellett valahogy).

A négy tervező szerinti mértékadó nyomatékok:

$$M_{MA} = 1070 \text{ kNm} \quad M_{MB} = 1180 \text{ kNm}$$

$$M_{MC} = 1467 \text{ kNm} \quad M_{MD} = 1644 \text{ kNm}$$

önsúlyok nélkül!

(Bizonyára hihetetlen a tisztelt Olvasónak, hogy ezt az egyszerű feladatot ennyiféle ered-

ménnyel prezentálhatják ma a statikus tervezők. Pedig a példa az életből merített!

Sok esetben csak a mértékadó igénybevételt kapja meg a gyártó (mely természetesen alapjában véve is helytelen, hiszen a használati határállapotok vizsgálatához mindenképpen szükségesek az alapértékek, sőt az is, ebből mennyi az állandó és mennyi a változó teher).

A részletek mellőzése nélkül az eredmények, gyártott, szállított, beemelt tartó ára:

„A” eset	480 000,- Ft/tartó
„B” eset	550 000,- Ft/tartó
„C” eset	630 000,- Ft/tartó
„D” eset	760 000,- Ft/tartó

Megjegyzés: ugyanez a tartó EC2 szerint, német „prüföles”-sel

$$g_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2; \quad g_2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$q_s = ((0,40+0,50) \times 1,35 + 0,80 \times 1,50) \times 6,0 = 14,49 \text{ kN/m}; \quad 580.000,- \text{ Ft/tartó}$$

Értékelés:

- „A” tervező az elfogadhatatlanságig bátor. MSZ szerint számolva a kis biztonsági tényezők miatt figyelembe kell venni minden elképzelhető kedvezőtlen hatást.
- „B” tervező: a függesztett teher átsorolása a hasznos terhek közé vitatható, az épületgépezet inkább állandó tehernek fogható fel.
- „C” tervező: az 1,25 töbttámaszúsági szorzó háromtámaszú trapézlemeznél elméletileg igaz, a valóságban a trapézlemezeket átfedéssel toldják. Nincs tisztázva a teendő.
- „D” tervező: a hőteher 1,75-ös biztonsági tényezővel szorzása többször előfordul (mint az 1,00 kN/m² felvétele), érthetetlen, a szabvány elég egyértelműen fogalmaz, a tartó súlyával együtt az állandó terhek fajlagosan mindenképpen meghaladják a hőterhet (más kérdés, hogy a trapézlemez ellenőrzésekor mivel számolunk).

A külföldi gyakorlat nem számol trapézlemez töbttámaszúsága miatti szorzóval, viszont ott nagyobb a biztonsági szint. A születőben lévő EC2 teherfelvételi szabvány legalább 0,75 kN/m² függesztett terhet javasol tetőkre, melyet indokolt lenne egységesen átvinnünk a töbttámaszúsági szorzó elhagyása mellett, amivel elkerülhető lenne a vázolt anarchia.

Az adott tartókra vonatkozó helyes tenderstatika véleményem szerint (EC2 szerint) a következő

$$g_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \text{ (trapézlemez + szig.)}$$

$$g_2 = 0,50 \text{ kN/m}^2 \text{ függ. teher}$$

$$p = 0,80 \text{ kN/m}^2 \text{ hó}$$

$$g_{1S} = 0,40 \times 1,35 \times 6,00 = 3,24 \text{ kN/m}$$

$$g_{2S} = 0,50 \times 1,35 \times 6,00 = 4,05 \text{ kN/m}$$

$$p_S = 0,80 \times 1,50 \times 6,00 = 7,20 \text{ kN/m}$$

$$g_{\text{tartó}} = (0,55 \times 0,20 + 0,18 \times 1,00) \times 25 = 7,25 \text{ kN/m}$$

$$g_{\text{Startó}} = 7,25 \times 1,35 = 9,79 \text{ kN/m}$$

$$M_S = (24,28 \times 26^2) / 8 = 2052 \text{ kNm}$$

$$\mu = 0,115 \quad \omega = 0,125$$

$$A_S = 0,125 \times 550 \times 1100 \times (26,7 / 435) = 4642 \text{ mm}^2$$

C 40/50 15 ϕ 20

Vagy MSZ szerint számolva:

$$g_{1M} = 0,40 \times 1,10 \times 6,00 = 2,64 \text{ kN/m}$$

$$g_{2M} = 0,50 \times 1,10 \times 6,00 = 3,30 \text{ kN/m}$$

$$p_M = 0,80 \times 1,40 \times 6,00 = 6,72 \text{ kN/m}$$

$$g_{3M} = 7,25 \times 1,10 = 7,98 \text{ kN/m}$$

$$q_M = (2,64 + 3,30 + 6,72) \times 1,25 + 7,98 = 23,805 \text{ kN/m}$$

$$M_M = (23,805 \times 26^2) / 8 = 2011,5 \text{ kNm}$$

$$A_S \cong 2011,5 / (1,1 \times 42) = 43,54 \text{ cm}^2 \quad 14 \phi 20$$

$$\text{Ellenőrzés: } X_b = (43,54 \times 420) / (55 \times 24,5) = 13,6 \text{ cm}$$

$$Z = 120 - 7 = 113 \text{ még kedvezőbb.}$$

(Jól megmutatkozik, hogy MSZ szerint számolva, mindent figyelembe véve sem érzük el az EC2 szerinti biztonsági szintet. Nem véletlen, hogy némely tervező azt is igyekszik terhelésnek venni, amit nem kéne.)

Ezek után a kiíráshoz a mennyiségek:

Beton: C 40/50 - 7,54 m³

Bet. acél: közelítő számítással 12 pászma:

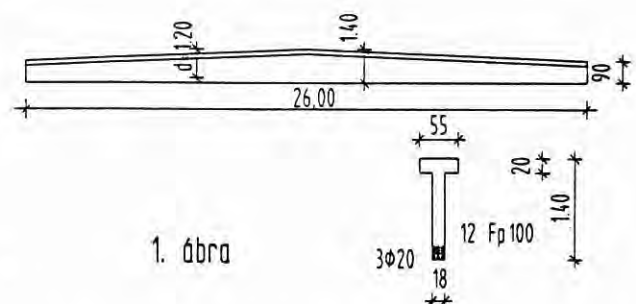
$$12 \text{ cm}^2 \times 27 \text{ m} \times 0,785 = 254 \text{ kg} \quad 33,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{hosszvas: } 12 \text{ cm}^2 \times 27 \text{ m} \times 0,785 = 254 \text{ kg}$$

$$82,9 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{kengyel: } 5 \text{ cm}^2/\text{fm} \times 3,5 \text{ m} \times 27 \text{ m} \times 0,785 = 371 \text{ kg}$$

Ilymódon gyártótól függetlenül, átlagos felkészültségű gyártót feltételezve a kiírás: előregyártott vasbeton tetőgerenda T vagy I keresztmetszettel, szegmensforma, kétoldalra 3 % felső öv lejtéssel, C 50/50-7,50 m³; B60.50 - 625 kg; Fp 100-1570/1770 - 255 kg, gyártva, szállítva, szerelve.



A kiírást megkapja pl. Ferrobeton Rt., BVM Épelem Kft., ASA Kft., Budapest 31 Kft., Unibeck Kft., Szobeton Kft., Strong Kft. (ebben a kis országban legalább ez a 7 üzem gyártani tudja a gerendát, szó sem lehet cégorientált elfoglalt-

ságról! Aki gyártótól keres katalógust, csupán a lustaságáról és hozzá nem-értéséről tesz tanúsítványt).

Az egyes cégek sablonállományától függően változhat a tényleges megjelenési forma, de legalább az ajánlatadáshoz a minimális információ rendelkezésre áll.

Mit tesznek a gyártók ezek után a kiírással?

Az ajánlatadás szempontjai: • van-e szabad kapacitás? • szállítási távolság miatt van-e reális esély a nyerésre? • mely sablonok állnak rendelkezésre?

Ha valamely gyártó úgy dönt, tesz ajánlatot, elkészíti a kalkulációt. A gyártók árképzési módszerei nagyon eltérők lehetnek, érdemes néhányat áttekinteni.

A három fő részt mindenki külön kezeli: • gyártás (mindig járműre rakva értendő) • szállítás • szerelés.

Gyártás: beton, forma, betonacél, munkaóra ráfordítás, üzemi rezsi, mozgatás, járműre rakás költségei.

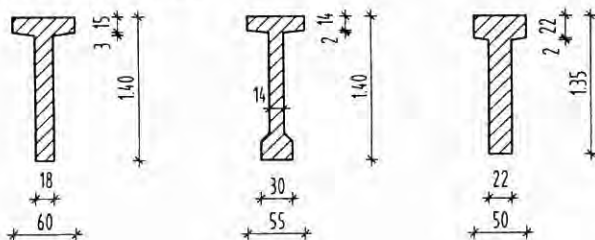
Legáltalánosabb módszer, amikor a beton egy köbméterére vetített egységárral dolgoznak és a betonacélt külön hozzászámítják.

Jelen esetben pl. T keresztmetszeteket, C 40/50 beton kb. 35 000 - 45 000,- Ft/m³; B 60.50 betonacél 130-145,- Ft/kg; feszítő pászma 280 - 330,- Ft/kg, üzemektől függően.

7,5 m ³ C40/50	(40 000,- Ft/m ³)	300 000,-
625 kg B.60.50	(140,- Ft/kg)	87 500,-
255 kg Fp100	(300,- Ft/kg)	76 500,-
Elemár járműre rakva		464 000,-
Szállítás 200 km-re		110 000,-
Emelés		60 000,-

		634 000,-

Ha mármint valamely gyártó nagyon érdekelt a munka megszerzésében, több munkát fektet az ajánlatadásba. Ekkor már részletesen meg kell terveznie a tartót, meg kell határozni a keresztmetszetet:



2. ábra

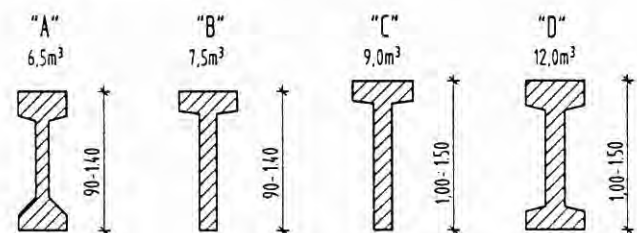
Alapfeltétel, hogy a tartóknak azonos teljesítményt kell nyújtani. Ez teljes mértékben nyilván lehetetlen, hiszen pl. felhajlások, lehajlások nem lesznek teljesen azonosak, esztétikai megítélés sokféle lehet, önsúlyok eltérőek. A meglévő for-

mákhoz, gyártástechnológiákhoz igazodás befolyásolja a konkrét megjelenést. A szállítási távolságok különbözőek. Az ajánlatok feltételezhetően 550 000,- - 750 000,- Ft/tartó szórnak. Az ajánlatra fordított idő üzemenként is 2-3-szorosa, mint amennyit a statikus tervező a tervezésre fordított. Ha pl. 4 üzem készít részletes ajánlatot, az ajánlatra fordított összmunka-ráfordítás tízszerese a kiírásra fordított időnek!

Lehet a kalkuláció sokkal egyszerűbb is:

$7,5 \text{ m}^3 \times 85 000,- \text{ Ft/m}^3 = 637 500,- \text{ Ft/tartó}$, de nem kell részletezni, milyen könnyelműség lenne ilyen alapon árajánlatot adni.

A példában szereplő tartó a négy tervező elgondolásában:



3. ábra

Kiviteli terv készítése

A versenyztetés után eldől, melyik üzem kapja a megbízást a gyártásra. Ki lesz ezek után az épület statikus tervezője? Ismerjük a problémát, amikor a generál kivitelező a munka elnyerése után veszi észre, a kiviteli tervezés a generál kivitelező feladata. A mai engedélyezési dokumentációk általános színvonalát tekintve, ilyenkor a kiviteli tervezés statikusának gyakorlatilag előlről kell kezdenie a statikai tervezést. A gyártmánytervezést az előregyártó üzem vállalásába értik. A legnagyobb zavarok támadnak, kinek mi is a feladata, kitől kap adatot, kinek meddig tart a felelőssége.

Szerencsés esetben a gyártó ajánlattétele már olyan részletes, hogy a statikus tervező tovább tud ezzel dolgozni. Ilyenkor is adódnak furcsa anomáliák.

Az egyik épület közbenső födémét TT panelekkel tervezte a tervező, 44 cm bordalelógással. A nyertes ajánlat 51 cm bordalelógású TT panel. A részletes tervezés során a gépész tervező és kivitelező közölte, 51 cm bordalelógásnál már nagy többletköltsége lesz a sprinkler berendezésnek (az más kérdés, utóbb kiderült, az épületgépész tervező tévesen értelmezte a sprinkler szabványt, hasonlóan, amikor a statikus tervező tévesen értelmezte a teherfelvétel előírását). A szerkezet kárára (44 cm bordalelógás 12 m feszítőtávolságnál már kritikussá teszi a használati határállapotot, nem is szólva a többletköltségekről a jóval nagyobb vashányad miatt).

A gyártmánytervezés munkaszükséglete sokszorososan meghaladja az épülettervezés munkaszükségletét.

Tanulságos a német előregyártó szövetség ide vonatkozó adatsora. A „normál”, előregyártott vasbeton szerkezet költségét tekintve 100 %-nak, ebből 4 % a műszaki kidolgozás, mely kedvezőtlen esetben 12 %-ra növekszik! A költség összetevőket nem ismerő statikus eleve alkalmatlan gazdaságos szerkezet tervezésére (de hol van ma a költségeket ismerő statikus tervező?).

Jellemző, hogy egyetemeken, főiskoláinkon ma egyáltalán nem tanítják a tervezés gazdasági összefüggéseit. A statikus tervező sokszor már nem vesz részt a pályázatok kiértékelésében, így nem valósulhat meg a tervezés költségérzékenysége. Így fordulhat elő, hogy sok esetben a „független tanácsadó mérnök” véleményére kevésbé támaszkodnak, mint az esetleg nem független (az iparral közvetlen kapcsolatot fenntartó) mérnök tanácsaira, mivel utóbbi sokkal inkább ismeri a gazdasági összefüggéseket.

A kiinduló példára visszatérve, az egyik számítás négyszög keresztmetszetből indul ki! Az 50/150 cm keresztmetszetű gerenda statikai számítása teljesen korrekt, 5 oldal gépi számítás hozzá, megvalósítása legalább duplájába kerülne a megvalósulónak (kb. 40 tonnás gerenda!). Ez az engedélyezési terv is kimehetett, a tervezésért felvehette a tervező a tervezési díjat!

Érdekes módon egy egészen kis csoportot tesznek ki azok, akik a vasbetonszerkezetek gyártmányterveit készítik, szemben a statikus tervezők népes taborával: • Ferrobeton Rt. saját tervezés, Vass Lajos vezetésével, • ASA Kft. saját tervezés, Polgár László vezetésével, • VSTR Bp. 31. - PLAN 31. és CEAC tervezések, Polgár és Almási vezetés • Unibeck Kft. Dr. Lőke vezetésével, • Strong Kft. saját tervezés Orosz Zoltánné vezetésével, bedolgozó Burka Ernő, • Szobeton Kft., BVM Épelem Kft. Burka Ernő, Dr. Korda János. Ez a társaság készíti a gyártmánytervezéseket 80 %-át. Ezen kis csoportnak (természetesen több munkatárssal) ki kellene dolgoznia azokat a feltételeket, melyek az előregyártott vasbeton elemek tervezéséhez elengedhetetlenül szükségesek.

Sürgősen szükséges volna az oktatás – szabályozás (tudomány) – statikus tervezés – gyártmány tervezés (mesterség) közötti egyeztetés. Valamikor a Típusterv, Iparterv és hasonló nagyobb tervező intézetek ellátták azokat az iránymutató szerepeket, melyek a tervezés rendjét meghatározták. Ma rohanunk a teljes anarchia felé (mert minisztériumunk sincs).

A társadalmi szervezeteknek, Mérnöki Kamara, *fi*b Magyar Tagozata, MÉASZ Beton Tagozat, ÉTE Tartószerkezeti Szakosztály, Előregyártási Szakosztály stb. létre kellene hozni

azt a fórumot, mely állásfoglalásaival mércét adna a gyakorlati tervezéshez. Hol van az a mintaszámítás, mintaterv, melyen keresztül bemutatnánk, mit tartunk elfogadhatónak.

A bőséges külföldi szakirodalom ma alig jut el a tervezőkhöz. Sajnos, én csak a német nyelvű szakirodalmat ismerem, de ezek közül csupán a német előregyártási szövetség kiadványára elég hivatkozni.

AZ ELŐSZÓBÓL

Egy vastag könyv sem lenne elég ahhoz, hogy minden tudnivalót, az előregyártott vasbetonból való tervezés és építés minden műszaki aspektusát alaposan kitárgyaljuk. A vasbeton szakmérnökök szükséges tudásának kielégítésére sok mindent meg lehet találni a szabványokban, irányelvekben, az építéstechnikát oktató tanintézetek anyagában. Az az igény, hogy az előregyártott vasbeton technológiájából a legfontosabbakat tömör és áttekinthető formában előadjuk, csak a legfontosabb összefüggések kiemelésével lehetséges. Válogatásunk mindenek előtt az építészek és tartószerkezet tervezők számára adja meg a fontos, előregyártott szerkezetekre vonatkozó tudnivalókat a tervezés, gyártás, szerelés területéről, melyeket figyelembe kell venni ahhoz, hogy az előregyártás konstruktív, gazdasági és esztétikai előnyeit ki lehessen használni. Egy külön fejezetet az épületfizikai követelményeknek is szenteltünk.

Polgár László
PLAN 31 Mérnök Kft.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Közel kétszáz szakember részvételével zajlott le március elején a „Szálerősítésű betonok” c. konferencia és kiállítás, amit a Nemzetközi Betonszövetség Magyar Tagozata rendezett.

A száalak alkalmazása az utóbbi fiz évben számottevően növekedett. Kiszélesedett a száaltípusok kínálata is: a sima felületű, egyenes acélszáalak után megjelentek a különféle geometriai kialakítású acélszáalak, illetve a műanyag-, üveg-, aramid- és szénszáalak is.

Elhangzott a két nap alatt számos hazai és külföldi előadás, melyek bemutatták a száalak típusait, mechanikai és kémiai jellemzőit, a száalak bekeverésével készülő beton jellemzőit, az ilyen betonból készülő szerkezeti elemek viselkedését, továbbá tervezési kérdések is szerepeltek a programban.

A konferenciára megjelent egy 300 oldalas kötet, amely tartalmazza az előadások írásos anyagát és a kiállító cégek ismertetőit.



STABIMENT HUNGÁRIA KFT.

2601 Vác, Pf. 198

Telefon: 27-317-607

Telefax: 27-314-493

E-mail: stabiment@elender.hu



különleges szárazhabarcsok

Az 1995-ben alapított Stabiment Hungária Kft. a tartós, időálló betont és habarcsot gyártó üzemeknek, építőknek és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat:

- beton-és habarcs adalékszerek, kiegészítő anyagok, technológiák,
- formaleválasztók, utókezelők, javító betonok, ipari padlók és egyéb termékek.

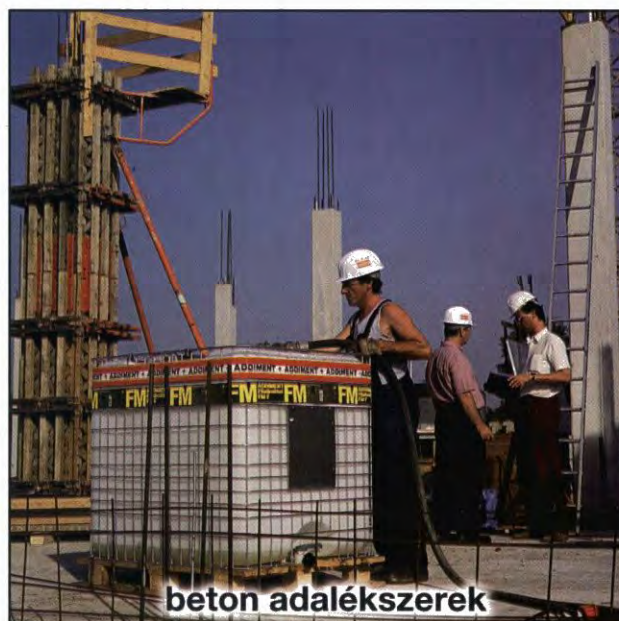
Társaságunk ezekkel a kiváló és ellenőrzött minőségű, német gyártású termékekkel és alapanyagokkal kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



építési segédanyagok



habarcs adalékszerek



beton adalékszerek