

SZAKMAI HAVILAP
2006. MÁJUS
XIV. ÉVF. 5. SZÁM

„Beton - tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

SZERKEZETÉPÍTÉS



MÉLYÉPÍTÉS

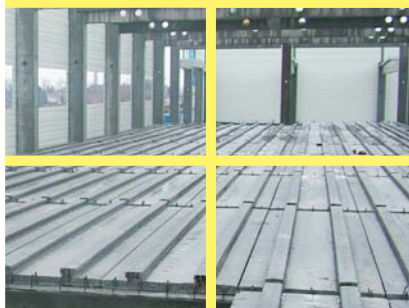


HÁLÓZATÉPÍTÉS



A MÉLYÉPÍTÉSTŐL A MAGASÉPÍTÉSIG.
A CSALÁDI HÁZ ÉPÍTÉSÉTŐL AZ IPARI
BERUHÁZÁSIG.

LAKÁSÉPÍTÉS



STRONGROCLA

Építőelem és Környezettechnika Kft.



www.strongrocla.hu

ertekesites@strongrocla.hu

Tel.: (24) 521-801, Fax: (24) 521-815

TARTALOMJEGYZÉK

- 3 **Téli jégmentesítés korróziós kérdései**
DR. KOVÁCS KÁROLY
- 6 **Beton nyomószilárdságának tervezési értéke**
1. Igénybevétel tervezési értéke
DR. KAUSAY TIBOR
- 8 **Repülőgép kifutópálya betonjának tervezése**
TELEK SZILÁRD
- 12 **A Magyar Betonszövetség hírei**
SZILVÁSI ANDRÁS
- 14 **Beton Napok kongresszus és szakkiállítás**
Bécsben
SOÓS GÁBOR
- 17 **Előregyártott pörgetett oszlopok gyártása**
KISKOVÁCS ETELKA
A BVM ÉPELEM Kft-nél egy rövid, féléves technológiai kísérleti időszak után ma már sorozatban gyártják pörgetett technológiával a különböző csarnokok és középületek konzolos és konzol nélküli oszlopait 150-650 mm átmérotartományban, 18 m hosszúságig, kör, ellipszis, négyszög, nyolcszög keresztmetszettel. A tervezők részére a karcsú, változatos keresztmetszetű pillérek lehetőséget adnak a tér és a forma gazdagabb megválasztására.
- 19 **Beszámoló az Építményeink védelme c. konferenciáról**
KISKOVÁCS ETELKA
- 21 **Betonos érdekességek a CCR 2006. 1-2. számából**
DR. TAMÁS FERENC
- 7, 11 **Hírek, információk**
- 18 **Szabványosítás**
- 22 **Könyvjelző**

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

- ◆ CEMKUT KFT. (20.) ◆ BETONFLOOR KFT. (22.)
◆ BETONMIX KFT. (13., 23.) ◆ BVM ÉPELEM KFT. (17.)
◆ COMPLEXLAB BT. (5., 15.) ◆ DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (18.) ◆ ELSŐ BETON KFT. (16.) ◆ ÉMI KHT. (13.)
◆ EURO-MONTEX KFT. (23.) ◆ HOLCIM HUNGÁRIA ZRT. BETON ÉS KAVICS ÜZLETÁG (23.) ◆ MAÉPTESZT KFT. (16.)
◆ MC-BAUCHEMIE KFT. (24.) ◆ MG-STAHl BT. (20.) ◆ PLAN 31 MÉRNÖK KFT. (20.) ◆ RIFORM BT. (20.) ◆ SIKa HUNGÁRIA KFT. BETON ÜZLETÁG (22.) ◆ SPECIÁLTERV KFT. (16.)
◆ STRONGROCLA KFT. (1.) ◆ TECWILL KFT. (13.)

KLUBTAGJAINK

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

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

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

Hirdetési díjak klubtag részére

Fekete-fehér: 1/4 oldal 12 650 Ft;
1/2 oldal 24 550 Ft; 1 oldal 47 750 Ft
Színes: B I borító 1 oldal 127 900 Ft;
B II borító 1 oldal 114 900 Ft;
B III borító 1 oldal 103 300 Ft;
B IV borító 1/2 oldal 61 700 Ft;
B IV borító 1 oldal 114 900 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

Fél évre 2 240 Ft, egy évre 4 380 Ft.
Egy példány ára: 440 Ft.

BETON szakmai havilap

2006. május, XIV. évf. 5. szám

Kiadó és szerkesztőség: Magyar Cementipari Szövetség, www.mcsz.hu
1034 Budapest, Bécsi út 120.
telefon: 250-1629, fax: 368-7628

Felelős kiadó: Oberitter Miklós

Alapította: Asztalos István

Főszerkesztő: Kiskovács Etelka
(tel.: 30/267-8544)

Tördelőszerkesztő: Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője:

Asztalos István (tel.: 20/943-3620)

Tagjai: Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: Sz & Sz Kft.

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

Honlap:
www.betonnet.hu



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

Téli jégmentesítés korróziós kérdései

DR. KOVÁCS KÁROLY

1. Helyzetkép

Az utak jégmentesítése alapvető és nemzetközileg is kötelező feladatunk.

Az úgynevezett fekete felület biztosítása az országon áthaladó nemzetközi utakon kötelező. Ennek kialakítása szigorú üzemeltetési és karbantartási feltételeket ír elő. Alapvető cél, hogy ennek megoldásánál figyelembe vegyünk a legnagyobb közlekedési biztonságot, de emellett a legkisebb maradó károk keletkezzenek. Mai tudásunk szerint ez úgy oldható meg, hogy kombináltan használjuk a mechanikus hó- és jégtávolítást a vegyszeres kezeléssel.

Optimálisnak a következő módszer látszik.

- a felület enyhe alászórása,
- mechanikus letakarítás,
- a maradék hó és jég vegyszeres olvasztása,
- fagymentes időben a felület lemosása.

A beton anyagú pályafelületek gyarapodása kiélezi a vegyszeres jégtelenítés kérdését.

A beton érzékenyebb a sózó anyagokra, mint az aszfalt.

Ettől függetlenül fontos tudni, hogy az úttestekre felhordott vegyszerek, miután a jeget megolvasztották vizes oldatokká válnak, amiket a gépkocsiforgalom által előidézett légörvények porlasztanak és azt a levegő viszonylag távolra elszállítja. Átlagos szélcsendes, vagy enyhe légmozgású időben is az útpálya két oldalán kb. 200-200 m szélességben terül szét a vegyszerpermet, illetve kb. 50 m magasságig jut el. Következésképpen a vegyszer az ott talált építményeket is szennyezi. A legnagyobb kárt az acél, vasbeton, természetes kő és a vakolt felületeken okozza.

A vegyszerrel beszennyezett szerkezetek a jégtelenítési technológia akár néhányszori alkalmazása

után is sok éven át romlanak, ha az alkalmazott vegyszert a szerkezet anyagai nem állják.

Hazánkban a közutakon elsősorban konyhasóval (nátrium-kloriddal) jégtelenítenek. Emellett alkalmaztak helyenként más vegyszereket is, ilyenek voltak a magnézium-klorid és a karbamid.

Melyik a jó vegyszer a jégtelenítésre? Erre vonatkozóan időszakonként megújuló vitákat folytatnak a szakemberek. E vitákban periódikusan újra visszatérnek azok az érvek, amelyek felett korábban már döntött a józan műszaki megfontolás.

Sokszor olyan ötletekből merítkeznek a technológia megújítói, amelyek csak bizonyos helyeken elfogadhatóak. Ilyen pl., hogy repertéri technológiákat ajánlanak, holott ott más szempontok szerint súlyoznak. Nevezetesen ott elsődleges szempont, hogy a vegyszer a repülőgépet ne károsítsa, a beton viszont olcsóbban javítható. Ott a vegyszer ára sem játszik döntő szerepet.

Mindenütt fontos kérdés, hogy a vegyszer ne legyen mérgező.

Miért is merül fel az általában használt konyhasó felváltása más anyaggal?

A konyhasó kloridjának korróziós hatása van a vasbeton szerkezetekre, és a sózott szerkezetek felületvédelme jelentős többletköltséget okoz. Sokkal kevesebb só esik a konyhasó nátriumionjáról, pedig ez is károkat okoz azzal, hogy az alkáliduzzadásos korróziót előidézheti.

A konyhasó nagy kristálynövekedési hajlama miatt önmagában térfogatnövekedéses korróziót okoz a beton pórusszerkezetében. A természetes kőszerkezetekben ehhez hozzájárulhatnak speciális hatások is. Így pl. mészkövek, márvány,

homokkövek mállása stb. A konyhasó a kapilláris szerkezetű anyagokban a hidrofilitást, s így a vízfelszívást növeli.

A konyhasó felváltása más anyagra gyakran azért is merül fel, mert olvasztó hatása $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ körül már meglehetősen gyenge és mínusz $18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ között megszűnik. Az is igaz azonban, hogy a hazai időjárás ezt a határt csak ritkán közelíti meg. (Természetesen hegyvidéken, egyes körzetekben kényszerből érdemes más anyagot is tartalékba tenni.)

Nálunk hó általában 0 és mínusz $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ között esik. Ha a felületet kellően előkészítették, akkor a lehullott hó megolvasztható. Probléma akkor lehet, ha a hóesés elálltával hidegebbre fordul az idő és a latyakot nem távolították el. Ezért fontos a kombinált mechanikus-vegyszeres takarítás. Általában tehát megfelelő a konyhasós olvasztás.

Nagyon meg kell fontolni más vegyszer alkalmazását, mert a kémiai korrózió veszélye betonok esetén megsokszorozódik, ha alternatív ionhatások érik. Az igazán veszélyes ebben a folyamatban az a tény, hogy sokszor elegendő egyetlen alkalom is az alternatív és a betonra veszélyes ionok alkalmazására ahhoz, hogy felületileg, vagy tömegében a beton-vasbeton jelentős korrózióját elindítsuk.

A folyamatok jobb megértése szempontjából vizsgáljuk meg a jégolvasztás elméletét.

2. A jégolvasztás elmélete

Ha bármely szilárd kristályos anyagból részecskét (kristályrácpontot) akarunk eltávolítani, akkor energiát kell befektetni, mert le kell győzni a kristályrács kötési energiáját. A szilárd anyagok oldatbaviteléhez tehát energia szükséges.

A konyhasó oldatbaviteléhez a víz poláros molekuláinak óriási vonzóereje szükséges, ami a konyhasó kristályból kiszakítja külön a nátrium-ionokat és külön a klorid-ionokat. Az ionokat a vízmolekulák körbeveszik a nátriumnál a negatív, a kloridnál a pozitív felülettel, s a továbbiakban így "burkolva" mozognak az oldatban (1. ábra).

Egy molekulányi konyhasó oldásakor 0,96 kcal energiát kell befektetni. Ezt az energiát a víz adja, ami

folyamatnál tehát a rendszer lehűl, mert a környezetéből hőt von el. Mennél kisebb lesz a hőmérséklet, annál kisebb lesz az oldási tenzió és az olvasztási tenzió is, amíg el nem ér egy olyan hőmérsékletet az elegy, amelynél az oldódás-olvasztás leáll.

Ez a hőmérséklet a rendszer ún. eutektikus pontja, mely minden anyagra nézve specifikusan más. A

A jégolvasztó szereket az olvasztás szempontjából kedvező tulajdonságaik kialakítása végett keverhetik egymással vagy egyéb anyagokkal. Kedveltek a híg alkoholos oldatok. A jégolvasztó szerek megfelelőségi ítékezésében egyéb szempontokat is figyelembe kell venni, pl. pontosan ismerni kell a szerek kémiai és fizikai hatását a szerkezetekre nézve. Lehet ugyan, hogy a $MgCl_2$ valamivel kedvezőbb szer a konyhasónál (pl. könnyebben oldódik, ezért oldatban is használható), de a beton ill. más cement- és szilikátkötésű szerkezetekben sokkalta korróziósebb. Nevezetesen a cement kalciumját magnéziumra cseréli és a magnézium-szilikátnak már nincs szilárdsága.

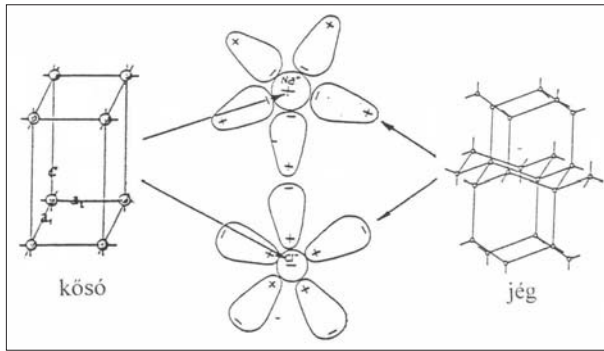
A karbamidból bomláskor ammónia keletkezik, amely a cementkötést szintén megbontja, a kötőanyag kilúgozódik.

Minden új szernél meg kell vizsgálni, hogy miként reagál az eddig használt szerekkel. Különösen fontos ez a márkanéven szereplő anyagokra. Szintén fontos szempont, hogy a beton mellett található egyéb anyagokra nézve milyen hatásúak (habarcsok, kerámiák, természetes kőzetek, fémek, műanyagok).

3. Összegzés

Az elmúlt időkben sok tapasztalat gyűlt össze a jégolvasztó anyagok megfelelőségéről, olvasztó hatásairól, mellékhatásairól.

Fontos megítélni a szer olvasztóképességét, mérlegelni kell azt, hogy minél gyorsabban olvaszt, annál nagyobb hőszokknak teszi ki a szerkezetet. Az olvasztóhatás mellett fontos megítélni a betonra



1. ábra A kősó-jég solvatációja

viszont azt a környezetből vonja el. Ha a jeget akarjuk megolvasztani, akkor is energiát kell befektetnünk, mert a jég kritályszerkezetéből kell kiszabadítani a vízmolekulákat. A jég molekuláris kristályszerkezetű, ezért kisebbek a kötési energiák, mint az ionos kristályszerkezetű konyhasónál. Ha a konyhasó-jég rendszert vizsgáljuk, akkor az oldódás-olvasztás folyamata egyben zajlik le. Esetünkben a jégolvasztás csak azért lehetséges, mert a konyhasó oldódási tenziója sokkal nagyobb, mint a jégrács kötési energiája, azaz a keletkező konyhasó oldat energetikailag stabilabb képződmény, mint a kiindulási anyagok.

Fontos azonban, hogy úgy a konyhasó oldódásához, mint a jégolvasztáshoz az energia a környezetből vonódik el, s ezáltal a keletkező oldat entalpiája nő. E

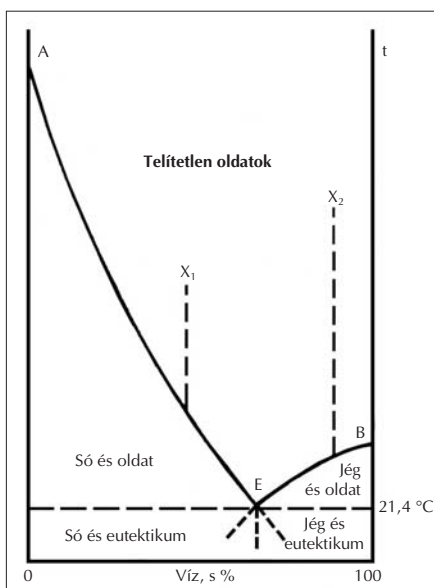
NaCl-víz rendszerét az 2. ábra szemlélteti.

Az ábrán az E pontban található az eutektikum. Ettől jobbra a vizes oldat található, ettől balra az elegyet úgy kell felfogni, mintha víz lenne oldva sóban. Az eutektikumot úgy kell értelmezni, hogy a vele érintkező közeg hőmérséklete idáig hűlhet és ebből következően azt is rögzíteni kell, hogy az ilyen hőmérsékletű terekben a sónak már nincs jégolvasztó hatása.

A sózás szempontjából előnyös, ha az eutektikus hőmérséklet minél alacsonyabb. Az építmény szempontjából azonban ez hátrány, mert ilyenkor a hőmérséklet rövid időn belül nagyot zuhan. Ez viszont tönkreteszi a beton- ill. kőszerkezetet, mert nagy hőmérsékleti gradiens keletkezik. Ezt a jelenséget hőszokknak nevezzük. Ez az egyik legfontosabb oka az ilyenkor jelentkező mállásnak.

A -21 °C körüli konyhasó ebből a szempontból közepesen megfelelő anyagnak sorolható be.

Az 1. táblázatban néhány jégolvasztáshoz használt anyag eutektikus hőmérsékletét és összetételét adjuk meg.



2. ábra Sóból és vízből álló rendszer fázisdiagramja

Anyag	Eutektikus hőmérséklet (°C)	Összetétel (g só: 100 g víz)	Megjegyzés
NaCl	-21,4	62,2	
CaCl ₂	-33,6	26	
MgCl ₂	-21,2	28,9	
NaNO ₃	-15,8	22,9	
KNO ₃	-62,0	104,0	
Karbamid	-12,0	30-50	bomlik
Etanol	~ -100	960	párolog, ég
Glikolok	-9 - 36 között	klf.	ég, mérgező
Ca-Mg-acetát	-22	60	

1. táblázat Jégolvasztáshoz használt anyagok tulajdonságai



3. ábra Korrodálódott beton lábazat

az ipari technológiák kialakításának általános szabályait és fokozatosságát kell alkalmazni, azaz

- irodalom feldolgozás és laboratóriumi kísérletek,
- félüzemi kísérletek,
- kiértékelési idő és vizsgálatok,
- kísérleti üzemi kísérletek,
- kiértékelési idő és vizsgálatok,
- nagyüzemi technológia kialakítása és alkalmazása egy szezonban,
- vizsgálatok és kiértékelés.

A kiértékelést komplex módon az alkalmazási technológia, olvasztóképesség, későbbi letakaríthatóság, majd korróziós, környezetvédelmi, egészségügyi szempontok szerint kell végezni.

kifejtett korróziós hatását. A betonanyagok mellett tudni kell az egyéb szerkezeti anyagokra kifejtett hatásukat is. Meg kell győződni arról, hogy nem mérgezőek, nem tűzveszélyesek-e. Csak akkor szabad alkalmazni új anyagként, ha komplex módon, minden egyéb szerkezeti anyagra kiterjedően ismerjük a hatásukat.

Az engedélyezési eljárásokban az összes szempontot figyelembe kell venni, s csak a hazai körülmé-

nyek között minden szempontból kipróbált szereket szabad ipari méretekben alkalmazni. Az alkalmazási körülmények meghatározásánál



Dr. Kovács Károly (1942) okleveles vegyészmérnök. Öt évig cellulózipari mérnök, 26 évig a BME Építőanyagok Tanszék oktatója, jelenleg az ÉMI Kht. Vegyészet és Alkalmazástechnikai Tudományos Osztályának vezetője. Fő vizsgálati területe a beton és vasbeton korróziója, javítása, védelme. Műszaki doktori disszertációját a műanyagkötésű perlitbetonok témájában írta.



COMPLEXLAB

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.

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

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

Laboratóriumi eszközök, műszerek, berendezések és bútorok széles skálájával állunk rendelkezésükre

A nagy érdeklődésre való tekintettel most ismét AKCIÓS ÁRON



Kubo 15 masszív, ütés- és kopásálló
MŰANYAG KOCKASABLON
15 cm-es beton kockákhoz, fedővel és
lapkával, EN 12390-1 szabvány szerint

Tavalyi ár: 9 200 Ft + ÁFA

AKCIÓS ÁRA: 7 400 Ft + ÁFA

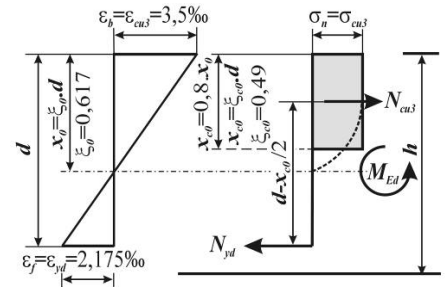
Plusz a szállítási költség darabszám függvényében !

a 2006. június 16-ig beérkező rendelések esetén

Beton nyomószilárdságának tervezési értéke

1. Igénybevétel tervezési értéke

- Bemessungswert der Einwirkung (német)
- Desing value of action (angol)
- Valuer de calcul de la action (francia)



1. ábra A keresztmetszet alakváltozás- és feszültség-megoszlása

Az MSZ EN 1992-1-1:2005 és MSZ ENV 1992-2:2000 (Eurocode 2) szabvány szerint a tartószerkezeteket teherbírásra, használhatóságra, tűzhatásra és egyéb rendkívüli hatásokra adott megbízhatósággal, a parciális (osztott biztonsági) tényező módszerének alkalmazásával, az előírányzott tervezési élettartam idejére (általában 50 év, végleges jellegű hidak esetén 100 év) kell megtervezni. A tartószerkezetek teherbírás határállapotai a szilárdság kimerülésével, fáradási tönkremenettel, az állékonyság elvesztésével jöhetnek létre. A tartószerkezet teherbírása akkor megfelelő, ha a teherbírás tervezési értéke (R_d) \triangleright Beton nyomószilárdságának tervezési értéke. 2. Teherbírás tervezési értéke) az igénybevétel tervezési értékénél (E_d)¹ a tartó minden keresztmetszetében nagyobb, azzal legfeljebb egyenlő (Szalai et al., 2005): $E_d \leq R_d$.

Az igénybevétel tervezési értékét (E_d) az állandó jellegű terhelő erők és hatások (önsúly, földnyomás, víznyomás, támaszmozgás, lassú alakváltozás, feszítés, saruellenállás stb.) és az esetleges jellegű terhelő erők és hatások (hasznos terhek, szélhatás, hőmérsékleti hatás, saruellenállás, víz és jég mozgása, építési terhek stb.) hatáskombinációiból határozzák meg (Szalai et al., 2005).

Az igénybevétel tervezési értéke axiális (tengelyirányú) igénybevétel esetén általában normálerő (N_{Ed}) ill. hajlítónyomaték (M_{Ed}), tangenciális (érintőleges) igénybevétel esetén

általában nyíróerő (V_{Ed}) ill. csavarónyomaték (T_{Ed}).

Például a kéttámaszú hajlított vasbeton \triangleright tartó hajlítási teherbírása akkor megfelelő, ha a tartó minden keresztmetszetében az $M_{ED} \leq M_{Rd}$ feltétel teljesül, azaz a tartó hajlítónyomaték bírásának tervezési értéke (M_{Rd}) a hajlítónyomaték igénybevétel tervezési értékénél (M_{ED}) minden keresztmetszetben nagyobb, ill. azzal legfeljebb egyenlő.

A példa szerinti kéttámaszú hajlított vasbeton tartó keresztmetszetére ható M_{ED} nyomatékból a keresztmetszet felső övében a keresztmetszet méretétől függő nyomófeszültségek, alsó övében a keresztmetszet méretétől függő húzófeszültségek lépnek fel. A nyomófeszültségeket a beton \triangleright , a húzófeszültségeket a betonacél \blacktriangleleft szálak (acélbetétek) veszik fel. Az acélbetétek mennyiségét (a szálak számát és átmérőjét) és helyzetét úgy kell meghatározni, hogy a tartó se alul vasalt (rideg törés veszélye), se túlvasalt (gazdasági érdek, és repedéstágasság korlátozása) ne legyen, azaz a keresztmetszet törési határállapotában az acélbetét folyásának kezdetén, a folyási alakváltozás ($\varepsilon_f = \varepsilon_{yd}$) ill. az ehhez tartozó folyási feszültség³ (f_y) elérésekor alakuljon ki a beton törési összenyomódása ($\varepsilon_b = \varepsilon_{cu3}$)⁴, a nyomószilárdság \triangleright egyidejű fellépte mellett (a hajlított vasbetontartó III. feszültségállapota, mint törésállapot; 1. ábra). E határeset feltétele a keresztmetszet feszültség-eloszlási diagramján a semleges tengelynek (x_0) és az acélbetét hatásvonalának (d) a nyomott szélső száltól való távolsága viszonyszámával (ξ_0) fejezhető ki (Mihailich et al., 1964):

$$\xi_0 = \frac{x_0}{d} = \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_b + \varepsilon_f} = \frac{1}{1 + \frac{\varepsilon_f}{\varepsilon_b}} = \frac{1}{1 + \frac{\varepsilon_{yd}}{\varepsilon_{cu3}}} = \frac{1}{1 + \frac{10^{-3} \cdot 2,175}{10^{-3} \cdot 3,5}} = 0,61674$$

amiből:

$$x_{c0} = 0,8 \cdot x_0 = 0,8 \cdot \xi_0 \cdot d = 0,8 \cdot 0,61674 \cdot d = 0,493 \cdot d \approx 0,49 \cdot d \rightarrow (0,5 \cdot d)$$

azaz

$$\xi_{c0} = 0,8 \cdot \xi_0 = 0,8 \cdot \frac{x_0}{d} = \frac{x_{c0}}{d} = 0,493 \approx 0,49 \rightarrow (0,5)$$

ugyanis:

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{f_y / \gamma_s}{E_s} = \frac{500 / 1,15}{200\,000} \approx \frac{435}{200\,000} = 10^{-3} \cdot 2,175$$

ahol:

f_{yd} betonacél folyáshatárának tervezési értéke, N/mm²

ε_s betonacél kezdeti húzási rugalmassági modulusa, N/mm²

γ_s betonacél biztonsági tényezője⁵

¹ Korábbi jele (ENV 1992-1-1:1991) S_d volt.

² Az MSZ EN 1992-1-1:2005 és MSZ ENV 1992-2:2000 (Eurocode 2) szabvány szerinti jelölés.

³ Folyáshatár

⁴ Az MSZ EN 1992-1-1:2005 és MSZ ENV 1992-2:2000 (Eurocode 2) szabvány szerinti jelölés.

⁵ Az Eurocode 2 a biztonsági tényezőt parciális tényezőnek nevezi.

Ha feltételezzük, hogy négyszög keresztmetszet esetén:

- a hajlított vasbeton tartó keresztmetszetének szélessége b , magassága h ;
- a betonacél névleges átmérője \varnothing_s , a kengyel névleges átmérője \varnothing_{st} ;
- a névleges betonfedés előírt értéke c_{nom} ;
- a acélbetét hatásvonalának a nyomott szélső száltól való távolsága (egy sor húzott acélbetét esetén) azaz a hatékony magasság:
 $d = h - c_{nom} - \varnothing_{st} - \varnothing_s/2$;
- a nyomófeszültség-diagram megengedett közelítéssel négyszög alakú, és x_{c0} magassága a semleges tengely nyomott szélső száltól való távolságának 0,8-szerese: $x_{c0} = 0,8 \cdot x_0$ ill. $x_0 = 1,25 \cdot x_{c0}$ MSZ EN 19-1-1:2005 Eurocode 2)
- a keresztmetszetre ható M_{Ed} hajlítónyomaték, mint az igénybevétel tervezési értéke, a beton nyomott övében, ill. a nyomott szélső szálaban $\sigma_n = \sigma_{cu3}$ nyomófeszültséget ébreszt,

akkor az acélbetét hatásvonalára felírt egyensúlyi egyenlet (l. ábra)

$$M_{Ed} = \sigma_{cu3} \cdot x_{c0} \cdot \left(d - \frac{x_{c0}}{2}\right) \cdot b = \sigma_{cu3} \cdot d^2 \cdot \left(\xi_{c0} - \frac{\xi_{c0}^2}{2}\right) \cdot b$$

amelyet a beton nyomófeszültségének értékére (σ_{cu3}) rendezve:

$$\sigma_{cu3} = \frac{M_{Ed}}{x_{c0} \cdot \left(d - \frac{x_{c0}}{2}\right) \cdot b} = \frac{M_{Ed}}{d^2 \cdot \left(\xi_{c0} - \frac{\xi_{c0}^2}{2}\right) \cdot b} = 2,7 \cdot \frac{M_{Ed}}{d^2 \cdot b}$$

Az M_{Ed} hajlítónyomaték által a betonban ébresztett nyomófeszültség értékét (σ_{cu3}) $\xi_{c0} = 0,4936050$ jelű ⁶ betonacél) feltételezésével az ismert M_{Ed} , d , b adatokból ki lehet számítani.

Szám példa:

Égyen valamely kéttámaszú vasbeton tartó állandó megoszló terhe (szerkezeti önsúly) $g_k = 13,33$ kN/m, és esetleges (hasznos) megoszló terhe $q_k = 20,0$ kN/m. Az állandó terhe biztonsági tényezője $\gamma_G = 1,35$, az esetleges terhe biztonsági tényezője $\gamma_Q = 1,5$. Ebből a terhelés tervezési értéke: $p_d = \gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot q_k = 1,3513,33 + 1,520,0 = 48$ kN/m. A tartó elméleti támaszköze $L = 5,0$ m. A tartóra ható legnagyobb hajlítónyomaték tervezési értéke $M_{Ed} = p_d \cdot L^2/8 = 150$ kNm.

Számítsuk ki a kéttámaszú hajlított vasbeton gerenda támaszközepén a beton nyomófeszültségének $\sigma_n = \sigma_{cu3}$ értékét, ha a keresztmetszet hasznos

szélessége $b = 200$ mm és magassága $h = 400$ mm. Égyen a névleges betonfedés $c_{nom} = 35$ mm, a kengyel névleges átmérője $\varnothing_{st} = 6$ mm, a betonacél névleges átmérője $\varnothing_s = 18$ mm. A hatásos magasság $d = 400 - 35 - 6 - 9 = 350$ mm. Eredményül azt kapjuk, hogy a beton - igénybevételként jelentkező - nyomófeszültségének élvárt legkisebb szilárdságának) értéke:

$$\sigma_{cu3} = 2,7 \cdot \frac{150\,000\,000}{350^2 \cdot 200} = 16,53 \text{ N/mm}^2$$

A tartószerkezet teherbírása akkor megfelelő, ha a teherbírás tervezési értéke (R_d) az igénybevétel tervezési értékénél (E_d)⁷ a tartó minden keresztmetszetében nagyobb, azzal legfeljebb egyenlő (Szalai et al., 2005) $E_d \leq R_d$

Jelmagyarázat:

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

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

DR. KAUSAY TIBOR
betonopu@axelero.hu
<http://www.betonopus.hu>

Felhasznált irodalom:

Ísd a Beton nyomószilárdságának tervezési értéke. 2. Teherbírás tervezési értéke" c. szócikk alatt.

⁶ Megfelel a prEN 19-1-1:2003 Eurocode 2)C.1. táblázata szerinti 500 N/mm² folyáshatárú, C duktilitási (szívóssági) osztályú, ill. a prEN 10080-1:2004 szerinti S 500 C jelű betonacélnak.

⁷ Korábbi jele EN19-1-1:19) S_d volt.

HÍREK, INFORMÁCIÓK

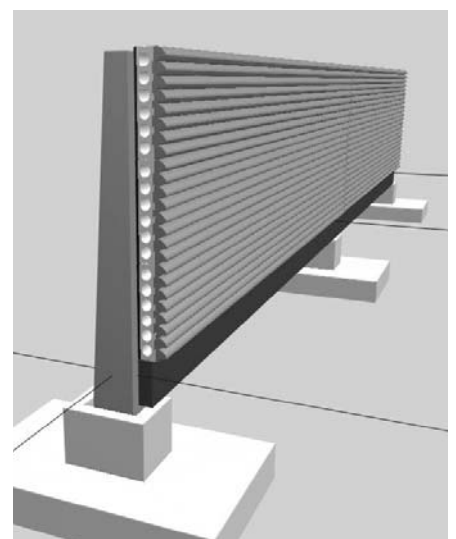
Az SW zajvédő falrendszer Construma nagydíjas termék lett az idén. A falrendszer előregyártott elemekből állítható össze, melyet szép esztétikai megjelenése mellett, kedvező zajcsillapítási értékei és biztonságos, stabil kialakítása emeli ki a hasonló termékek közül.

A rendszer legfontosabb része a hangelnyelő felülettel kialakított három rétegű elem. A speciális összetételű hangelnyelő elem, a teherhordó körüreges elem, valamint a választható külső színes réteg együttesen biztosítja a funkció és az esztétika együttes teljesülését. A körüreges elemre gyárilag ráhordott könnyűbeton kéreg - mely a zajvédelmet biztosítja -

fagyálló, sóval szembeni ellenállása kimagasló, színezhető, időtálló, abszorpció-képessége kimagasló.

Előnyök

- Magasan standardizált alaptermék
- A speciális összetételű betonnak köszönhetően a hangelnyelés > 8 db
- A korszerű technológia lehetővé teszi a zajvédő elemek nagy fesztávolságon való alkalmazását, így kevesebb oszlopra és kevesebb alapozásra van szükség
- Tervezés, gyártás, összeszerelés centralizáltan
- Variálható építészeti megjelenés
- Jól előkészíthető, kevés élőmunka igény
- Minimális karbantartási igény



Repülőgép kifutópálya betonjának tervezése

TELEK SZILÁRD

Diplomamunkám témája a megfelelő minőségű, bazalt zúzalékos repülőtéri útpálya beton előállítására volt. A téma azért érdekes, mert a gazdaság, a turizmus fejlődése, valamint a charterjáratok megjelenése miatt egyre nagyobb igény lesz a polgári repülőterek építésére.

A kísérletek során arra kerestük a választ, hogy a zúzott adalékanyaggal készült beton milyen szempontból viselkedik hasonlóan, és miben különbözik a hagyományos kvarckavics adalékanyagok felhasználásával készített betontól. A szálerősítés lehetőségét vizsgálva nem merül-e fel komplikáció a beton készítése alatt. Összehasonlítottuk a bazaltzúzalék adalékanyaggal készült beton próbatestek eredményeit a hagyományos kvarckavics adalékanyaggal készített, azonos víz/cement tényezőjű próbatestek mérési eredményeivel, így alkotva képet a zúzott adalékanyag felhasználásával készült beton útpályabetonban való viselkedéséről és alkalmazhatóságáról. A megszilárdult próbatesteken kívül a frissbeton jellemzőket is vizsgáltuk.

Kulcsszavak: bazaltzúzalék, légbuborék tartalom, utókezelés, szilárdsági eredmények

1. Repülőtéri beton pályaburkolatok

A beton pályaburkolatokkal széleskörűen foglalkozik a 2000. augusztus 15-én kiadott Beton pályaburkolatok építése. Építési előírások, követelmények megnevezésű, ÚT 2-3.2001:2000 számú utügyi műszaki előírás. Az előírás tárgya a beton pályaburkolatok szerkezeti kialakítása, a pályaburkolati betonok összetételének tervezése, beton pályaburkolatok minőségi követelményei, építési előírásai, kivitelezése, ellenőrzése és minősítése.

Ez a műszaki előírás a hézagolt

beton pályaburkolatokra vonatkozik, melyek általában erősítő vasalás nélkül készülnek, és csak különleges esetekben - pl. lényegesen nagyobb terheléseknél, vagy a szabványos táblaméretektől eltérő oldalhosszaknál - alkalmaznak vasalást a betonburkolatban.

A pályaburkolati betonok jele CP, a húzószilárdsági osztályt hasáb alakú próbatesteken 28 napos korban meghatározott hajlító-húzó szilárdság, valamint henger alakú próbatesteken 63 napos korban meghatározott hasító-húzó szilárdság jellemző értéke határozza meg. Húzószilárdság alapján három

szilárdsági osztálynak megfelelő betont lehet pályaburkolatok készítésénél alkalmazni, a CP 4/3, CP 3,5/2,5 és a CP 3/2 jelűt.

2. Próbatestek alapanyagai, készítése

A pályabeton próbatestek elkészítéséhez UKZ 1/5, NZ 5/15, NZ 15/25 adalékanyagot alkalmaztunk, 0/4 frakciójú homokot, egyes esetekben mészkölisztet. A laborvizsgálatok szerint a zúzott adalékanyag az AA közzefizikai osztályba, valamint az UKZ termékosztályba tartozott.

Kétfajta cementet használtunk fel a kísérletekhez, a CEM I 42,5 N jelű tiszta portlandcementet és a CEM II 32,5 R-S jelű szulfátálló portlandcementet. A cementek a tanszék szabványos minősítése alapján megfeleltek a szabvány szerinti szilárdsági követelményeknek.

Glénium 51 és Micro Air betonadalékszerkeket alkalmaztunk a próbatestek készítése során, egy betonba pedig Dramix 20/2 acélszálat kevertünk.

A nyomószilárdsági vizsgálatokhoz 150x150x150 mm-es kocka alakú, szabvány szerinti próbatesteket készítettünk, a hajlítási kísérletekhez 70x70x250 mm-es hasábokat, valamint 150x150x600 mm-es gerendákat, a nyomószilárdsági vizsgálatok mérhető hatásainak tanulmányozáshoz 70x70x70 mm-es kockákat. A frissbeton keverékben - egy keveréket kivéve - a víz/cement tényező 0,42 volt. A betonozás során a keveréket 3 percig kevertük

Keverék jele	Alkalmazott cement	v/c tényező	Adalékanyag összetétel, m%					Adalékszer, m%		Utókezelés módja **
			H 0-4	UKZ 1-5	NZ 5-15	NZ 15-25	Mészköliszt	Glénium 51	Micro Air	
1	CEM I 42,5 N	0,42	30	0	50	20	0	0,5	0	22
2			30	20	30	20	0	0,5	0	22
3	35		20	30	15	0	0,3	0,4	6	
4	CEM II 32,5 R-S		35	20	30	15	0	0,3	0,4	6
5			Normálbeton, H 0-4: 35%, K 4-8: 30%, K 8-16: 30%					0,25	0,3	6
6 *			30	20	30	15	0	0,4	0,5	22
7	CEM I 42,5 N	0,38	30	20	30	15	5	0,5	0,6	22
8		0,60	30	20	30	15	5	0,5	0	22
3b		0,42	35	20	30	15	0	0,3	0,4	21
4b			35	20	30	15	0	0,3	0,4	21
5b			Normálbeton, H 0-4: 35%, K 4-8: 30%, K 8-16: 30%					0,25	0,3	21

* A keverék 30 kg/m³ acélszálat is tartalmaz

** a tároláshoz használt víz hőmérséklete, °C

1. táblázat A betonkeverékek jellemzői

ZYKLOS típusú kényszerkeverővel, majd 15-25 másodperc vibrálással dolgoztuk be a zsaluzatba. Ezután fémlemezekkel fedtük le a próbatesteket, hogy simább legyen a bedolgozási felületük, mivel a töréseknél így pontosabb eredményekhez juthatunk. Ez az utókezelés szempontjából is fontos volt, mivel a hatodik oldalról is nehezen párolgott el a víz, tökéletesebb volt a hidratáció. A próbatesteket egy napos korban zsaluztuk ki.

A kísérlet során változtattuk az adalékanyag összetételét, a cementfajtát és az utókezelést (1. táblázat), illetve a 6. számú keverékekben acélszálat használtunk, 30 kg/m³ mennyiségben.

3. Vizsgálatok

3.1 Konzisztenciavizsgálat

Közvetlenül a keverés után megvizsgáltuk a frissbeton konzisztenciáját területmérő asztalon (1. ábra), a szabványban rögzített 15 ejtés után. Az MSZ EN 12350-5:2000 szabvány szerint a bazalt zúzalékkal készült keverékek is és a kvarcavics adalékanyag keverékek is a kissé képlékeny osztályba kerültek. Az átlagos terület 40-41 cm volt. Kivérzést nem tapasztaltunk.

3.2 Légbuborék tartalom mérése

A pályabetonok esetében igen fontos követelmény a fagyállóság, melyet úgy lehet teljesíteni, hogy légbuborékképző adalékszer adagolásával minimum 4 % légbuboréket biztosítunk a frissbetonban. A megszilárdult betonban pedig a távolsági tényező maximum 0,22 mm lehet. A légtartalom mérést közvetlenül a keverés után végeztük el az MSZ EN 12350-7:200 szabványban leírtak szerint. Az átlagos értékek 3,9-4,7 % között változtak.

3.3 Szilárdsági vizsgálatok

A nyomószilárdság mérése előtt (törés teszt) roncsolásmentes módszerrel is megvizsgáltuk a próbatesteket. A roncsolásmentes vizsgálatok közül a két legelterjedtebb mérési módszert alkalmaztuk, a betonoszkóppal végzett ultrahang terjedési sebesség mérést, valamint

a Schmidt-kalapácsos felületi keménység mérést, melyeknek az eredményéből következtetni tudunk a beton próbatestek szilárdságára.

Mindkét roncsolásmentes vizsgálat szerint a 7., a 3.b és az 5.b jelű beton nyomószilárdsága mutatkozott a legnagyobb (75-80 N/mm² közötti), ezután következett a 3., 4.b és a 6. jelű (60-65 N/mm² között), majd az 1., 2., 4. és az 5. jelű (47-54 N/mm² között).

A roncsolásos nyomószilárdsági vizsgálat során a 150 mm-es kockákat 2 napos, illetve 28 napos korban törtük el, 5000 kN-os AMSLER gyártmányú törőgépen. A 70 mm-es élhosszú kockákat közvetlenül a gép nyomólapjai közt, a hajlító vizsgálat során kettétört hasábokat 70x70 mm-es alapterületű acél nyomólapok között törtük WPM Z típusú 400 kN-os törőgépen.

A hajlító-húzó szilárdság vizsgálatokat 2 napos és 28 napos korban végeztük, 70x70x250 mm-es hasáb alakú próbatesteken, WPM ZDM 10/90 típusú 100 kN-os törőgépen (2. ábra).

Nagyobb méretű, 150x150x600 mm-es gerendákon is elvégeztük a hajlító-húzó szilárdsági vizsgálatot, kétpontos terheléssel. A vizsgálatokat 28 napos korban végeztük INSTRON típusú törőgépen.

4. Törési eredmények kiértékelése

4.1 Nyomószilárdságok

A nyomószilárdság vizsgálat során kapott eredményeket a testsűrűség függvényében dolgoztam

fel. A 150 mm élhosszúságú, 28 napos kockák szilárdsága kb. 46-80 N/mm² között, 2 napos korban kb. 21-45 N/mm² között változott. A 70 mm-es, nyomólappal terhelt hasábok szilárdsága 28 napos korban kb. 47-78 N/mm² közötti, 2 napos korban 23-42 N/mm² közötti volt.

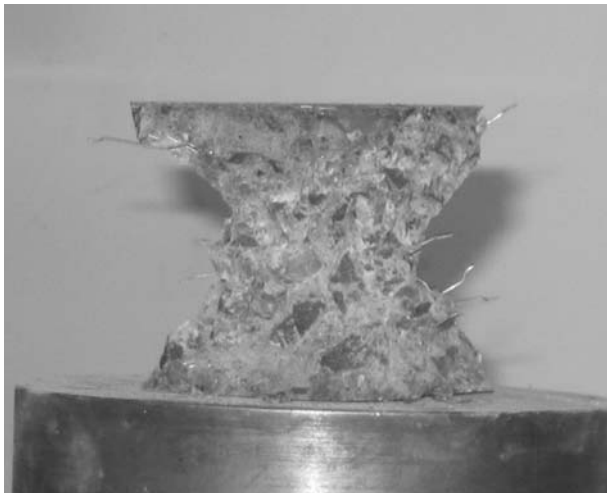
A legszembetűnőbb eredmény, hogy a 0,38 víz/cement tényezővel kevert bazaltbeton szilárdsága messze nagyobb volt, mint a 0,42 víz/cement tényezőjű többi beton szilárdsága. A szilárdságkülönbség 10-15 N/mm²-re tehető. Az acélszál erősítésű betonnál megfigyelhető, hogy a nyomószilárdság nem tér el,



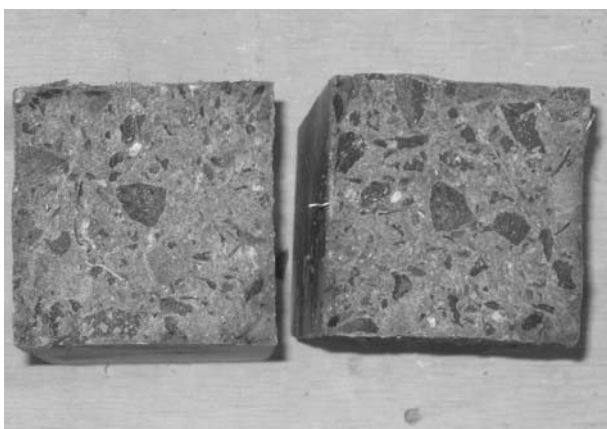
1. ábra Területmérés előkészítése



2. ábra Hasáb hajlító-húzó vizsgálata



3. ábra 70 mm-es, nyomólappal terhelt hasáb törésképe



4. ábra Hasáb törésképe hajlító-húzó szilárdsági vizsgálat után



5. ábra 150x150x600 mm-es gerenda törése

de a hajlító-húzó szilárdság magasabb.

A másik szembevető eredmény, hogy a valós körülmények között tárolt próbatestek (5-8 °C-os vízben egy napig) és a laboratóriumi körülmények között tárolt próbatestek közötti nyomószilárdság különbség 15-20 N/mm²-re tehető. Az ugyan-

olyan tulajdonságú (víz/cement tényezőjű, szemmegoszlású) kvarckavicsból készült etalonbeton 10-15 N/mm²-rel kisebb szilárdságú, mint a bazalt adalékanyagból készült beton. Ezt a különbséget valószínűleg a zúzott adalékanyag nagyobb önszilárdsága okozza.

hogy egyes esetekben a frissbetont nem tudtuk teljesen jól betömöríteni a sablonokba. Az eredmények azt mutatták, hogy a nagyobb testsűrűségű betonok általában nagyobb a hajlító-húzó szilárdsága.

4.2 Hajlító-húzó szilárdságok 70x70x250 mm-es próbatesteken

A hajlító-húzó szilárdságvizsgálat során a kapott eredményeket a testsűrűség függvényében dolgoztam fel. A hasábok hajlító-húzó szilárdsága 28 napos korban kb. 6-11,5 N/mm² közötti, 2 napos korban 3-8 N/mm² között mozgott.

A hasábok hajlító-húzó szilárdságának kiértékelésekor a legszembetűnőbb eredmény az volt, hogy a bazaltbetonból készült próbatestek hajlító-húzó szilárdsága a legtöbb esetben 30-40 %-kal meghaladta a kvarckavics adalékanyaggal készült betonok hajlító-húzó szilárdságát. Megfigyelhető volt az is, hogy egyes keveréknél nagyobb az eredmények szórása, ez valószínűleg arra utal, hogy egyes esetekben a frissbetont nem tudtuk teljesen jól betömöríteni a sablonokba. Az eredmények azt mutatták, hogy a nagyobb testsűrűségű betonok általában nagyobb a hajlító-húzó szilárdsága.

hajlító-húzó szilárdsági érték jött ki, mint a hasonló szálmentes keverékeknél. A 0,38 víz/cement tényezőjű betonnak volt a legnagyobb a hajlító-húzó szilárdsága.

4.3 Hajlító-húzó szilárdságok 150x150x600 mm-es próbatesteken

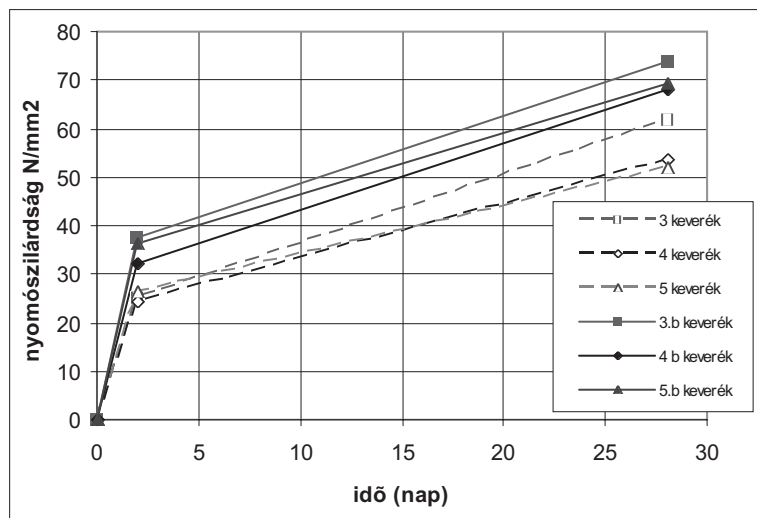
A legszembetűnőbb eredmény a vizsgálat során az volt, hogy az acélszállal erősített gerenda és a 0,38-as víz-cement tényezőjű beton hajlító-húzó szilárdsága kb. 25 %-kal lett nagyobb, mint a többi próbatesté. Az ugyanolyan összetételű kvarckavics adalékanyaggal készült próbatest hajlító-húzó szilárdsága el sem érte a szabványban előírt szilárdsági értéket.

A gerendák törésképe egységes volt, az adalékanyag nem fordult ki a megszilárdult pépből, kivéve a CEM 32,5 minőségű cementből készülő 4. keverék próbatestjét. Itt valószínű, hogy az adalékanyag felülete nem alkotott együttműködő részt a megkötött péppel, a törési felület mentén kb. 10-15 % szemcse fordult ki, a többi szabályosan eltört, de még az így kapott eredmény is megfelelt. Ami várható volt, az be is következett, a 0,38 víz/cement tényezőjű 7. keverékből készített próbatestnek lett a legnagyobb a hajlító-húzó szilárdsága.

4.4 A vizsgált paraméterek hatásai

A nagyobb szilárdságú cementtel (CEM I 42,5 N) készült próbatestek törési szilárdsága átlagban 10-15 N/mm²-rel lett nagyobb, mint a CEM 32,5 R-S cementtel készült próbatestek szilárdsága, ami jelentős különbségnek mondható. Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a cement szilárdsága érdemi szinten befolyásolja a próbatestek szilárdságát, az általunk használt bazaltzúzalék esetében.

A különböző tárolási módoknak a nyomószilárdságra gyakorolt hatása jelentős volt (6. ábra), a valós kinti körülmények között 1 napig tárolt próbatestek szilárdsága 20-35 %-kal volt kisebb a laboratóriumi körülmények között utókezelt és hőmérsékleten tárolt próbatesteké.



6. ábra Az utókezelés hatása a próbatestek szilárdságára
(3. 4. és 5. keverék 6 °C-os vízben tárolva,
3b. 4b. és 5b. keverékek 22 °C-os vízben tárolva)

A próbatestek mérete is jelentős hatással van a mért szilárdsági értékekre. Minél kisebb egy próbatest, annál kisebb a lokális hibahelyek előfordulásának valószínűsége. A szakirodalom szerint a 70 mm-es nyomólappal terhelt félhasábok szilárdsága és a 150 mm élhosszúságú kockán mért nyomószilárdságok aránya 85-90 %.

Vizsgálataink szerint a hagyományos adalékanyaggal készült 70 mm-es kockák, és a 150 mm-es kockák átlagszilárdságainak az aránya, és a bazalt zúvalékkal készült beton próbatestek szilárdságának az aránya megegyezett.

Hajlító-húzószilárdsági vizsgálatok során a próbatest méretének sokkal nagyobb hatása volt. A bazaltzúvalékos próbatesteknél is és a kvarckavicsos próbatesteknél is a gerenda-hasáb hajlító-húzó szilárdság aránya 42 % volt.

5. Összegzés

A kísérletsorozat jellegzetességei, a levonható következtetések:

- A bazaltbeton próbatestek test-sűrűsége átlagosan 2400-2500 kg/m³ között volt.
- A bazaltbetonokat érdemes nagyobb szilárdságú cementtel készíteni, mert lényegesen jobb hajlító-húzó, valamint nyomószilárdság érhető el.
- A roncsolásmentes vizsgálatok során megállapítottuk, hogy minél nagyobb a felületi keménység becsléséhez használt Schmidt-kalapácsos vizsgálatnál mért visszattanási értékek és a betonosz-

kópos vizsgálatnál mért terjedési sebesség, annál nagyobb a bazaltzúvalékkal készült beton szilárdsága.

- A kinti hőmérséklet, valamint a tárolás hatásainak vizsgálatához további kísérletekre van szükség. A hidegben tárolt próbatestek jelentősen kevesebb szilárdságot értek el, mint a normál körülmények között tárolt próbatestek.
- A próbatestek mérethatásait vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a nagyobb szilárdságú bazaltzúvalék adalékanyag esetében hasonló a hatás, mint a kvarckavics adalékanyag esetében, a félhasábok szilárdságának aránya a kocka szilárdságához viszonyítva kb. 90 % volt.
- A normálbeton próbatestek nyomószilárdságai hasonlóak voltak, de a hajlító-húzó szilárdságuk nem felelt meg a pályabeton követelményeinek.
- Bazaltzúvalék adalékanyag alkalmazásával előállítható olyan beton, amely az ÚT 2-3.201 műszaki előírás szerint alkalmazható repülőterei kifutópálya építéséhez, a kísérletek szerint erre legalkalmasabb a 7. keverék. Ez a keverék 0,38 v/c tényezővel készült. De ezen kívül alkalmas még pályabeton előállítására a 6. keverék és a 3. b. keverék is.

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik segítséget adtak diplomamunkám elkészítéséhez, elsősorban a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékének, hogy biztosították a kísérletek elvégzéséhez szükséges feltételeket.

Irodalomjegyzék

- [1] Beton-Kalender (1972.) Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin-München-Düsseldorf, 1972. II. kötet. p. 5.
- [2] MSZ 18291:1978 Zúzottkő
- [3] ÚT 2-3.601:1998 Útépitési zúzott kőanyagok. Útügyi műszaki előírás
- [4] MSZ 4798:2004 Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés.
- [5] Az MSZ EN 206-1 és alkalmazási feltételei Magyarországon (2004)
- [6] Dr. Balázs György: Építőanyag és kémia (1994)
- [7] Dr. Liptay András: Ferihegyi pálya-beton kísérletek (1979)
- [8] MSZ EN 12620:2003 Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) betonhoz
- [9] MSZ EN 13043:2003 Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) utak, repülőterek és más közforgalmú területek aszfaltkeverékeihez és felületkezeléséhez
- [10] MSZ EN 12620:2003 Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) betonhoz
- [11] MSZ EN 13043:2003 Kőanyaghalmozok (adalékanyagok) utak, repülőterek és más közforgalmú területek aszfaltkeverékeihez és felületkezeléséhez

HÍREK, INFORMÁCIÓK

Nagy sikerrel rendezte meg a Szilikátipari Tudományos Egyesület Beton Szakosztálya első "Kerekasztal megbeszélését" a Pesti Sör-csarnokban (Budapest V., Vámház krt. 16.) 2006. április 25-én, a kora délutáni órákban.

A rendezvény aktualitását a Duna-Dráva Cement Kft. által kiadott új Cement - Beton Zsebkönyv adta, amelyet Kovács József alkalmazástechnikai koordinátor mutatott be. A rendezvény jó alkalmat adott a betongyártáshoz felhasznált összetevők, valamint a beton és vasbeton termékek minőségének, a szabványosítás és az útügyi műszaki előírások hatékonyságának, a termékek megfelelésigazolása körülményeinek, a tanfolyami oktatás és a publikálás lehetőségeinek megvitatására is.

A rendezvény házigazdája Asztalos István főtitkár és dr. Kausay Tibor szakosztály-elnök volt.

A Magyar Betonszövetség hírei

Elkészült a Magyar Betonszövetség új továbbképzési anyaga. Az oktatási anyag kilenc témájában figyelembe vettük az európai szabványok bevezetése során keletkezett elméleti és gyakorlati tapasztalatokat. A tizedik téma gyakorlati bemutató, ahol a korszerű adalékszerekkel előállított keverék sajátosságait mutatjuk be. Az első kétnapos továbbképzést a Magyar Betonszövetség tárgyalójában tartottuk, melyet néhány képvel illusztrálunk.



1. ábra A szerzők-előadók és a hallgató csoport vezetője



2. ábra A továbbképzés résztvevői

A továbbképzési anyagok szerzőinek, előadóinak, Dr. Tariczky Zsuzsannának, Lányi Györgynek, Migály Bélának, Spránitz Ferencnek és Sulyok Tamásnak a színvonalas munkát ezúton is köszönjük.

◇ ◇ ◇

„A BETON TARTÓSSÁGA” címmel tartjuk szakmai konferenciánkat május 19-én. Helyszíne a Pataky Művelődési Ház, Budapest X., Szent László tér 7-14. (A művelődési ház mögött őrzött szabad parkolót biztosítunk.)

Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

A konferenciát követően május végén szakmai látogatást teszünk a Körös-hegyi völgyhídnál. A szakmai út ismertetőjét és jelentkezési lapját a konferencia résztvevői között kiosztjuk.

◇ ◇ ◇

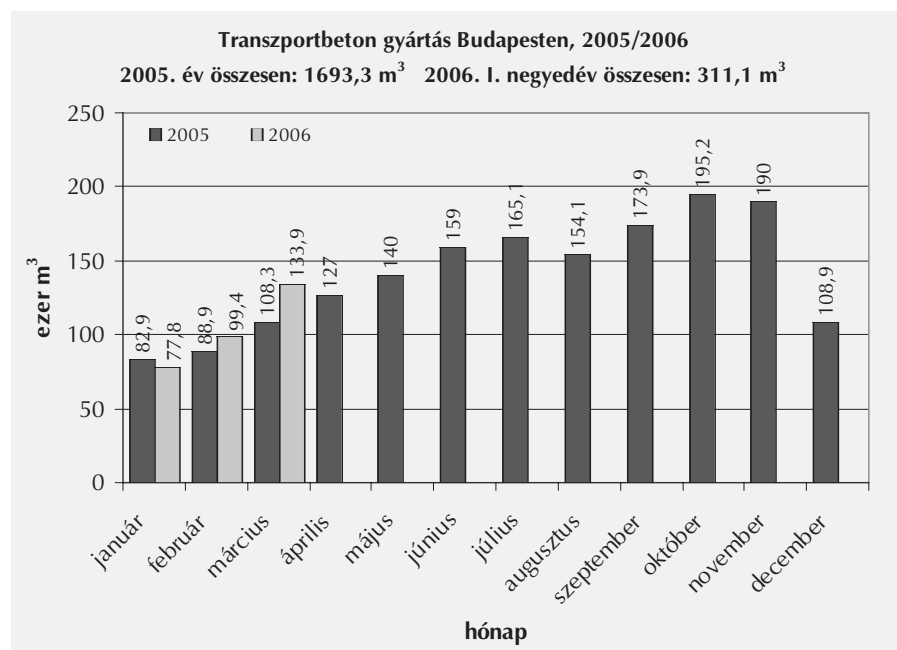
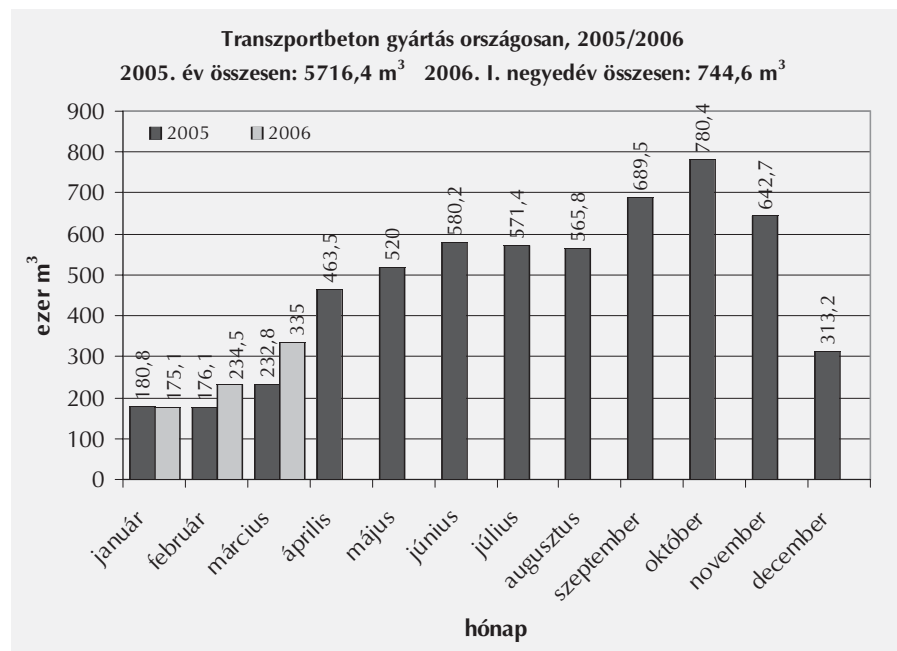
Öt éve működik az ÖRESUND híd Dánia és Svédország között. A híd a zord természeti viszonyok miatt betonból épült. Az öt éves

üzemeltetés apropóján szakmai utat szervezünk a híd megtekintésére és a fenntartással kapcsolatos előadás meghallgatására. Az előadás az öt év alatti műszaki vizsgálatok és tudományos mérési adatok feldolgozását tartalmazza.

◇ ◇ ◇

Elkészült a Magyar Betonszövetség tagjainak első negyedéves összesített termelési grafikonja, melyet összehasonlítóként a 2005. évvel együtt közlünk.

SZILVÁSI ANDRÁS
ÜGYVEZŐ





Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS Kht.

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

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

Részleteket megtudhatja
honlapunkról:

www.emi.hu

ACÉLSZÁLAK

HUMIX[®], DRAMIX[®]

Statikai számítás **AZONNAL**

MŰANYAGSZÁL

POLIMIX[®]

PORSZÓRT

KÉREGERŐSÍTŐ

TOPMIX[®]

egy helyről, raktárról, azonnal

BETONMIX KFT.

T.: 23 520 544; Fax: 23 520 545

www.betonmix.hu

COBRA betonkeverő üzem



- Mobil és állandó betonkeverő üzem
20-120 m³/óra kapacitással
- Szabadalmaztatott egyedi konstrukció,
amelynek köszönhetően gyorsan üzembe
helyezhető, illetve könnyen szállítható
- Alacsony alapozási költségek,
földmunkaigény nélkül
- Hatékony fűtő rendszerrel teljesen
téli-síthető
- WillControl vezérlő rendszer Windows XP
környezetben



Tecwill Hungary
2100 Gödöllő, Méhész köz 5.
Tel.: 06-30-904-4178, fax: 06-28-512-731
pete.zsolt@tecwill.com www.tecwill.com

Tecwill Oy
Länsikatu 15, 80100 Joensuu, FINLAND
Tel.: +358-13-2637 144, fax: +358-13-2637 146
info@tecwill.com www.tecwill.com

Beton Napok kongresszus és szakkiállítás Bécsben

SOÓS GÁBOR



Az Osztrák Betonszövetség 2006. március 30-31-én rendezte meg a kétévenkénti rendszerességgel sorra kerülő kongresszusát a beton és vasbeton építés témakörében.

Ez az idei rendezvény volt a negyedik a sorban, mely jelentős magyar, cseh, horvát és szlovák részvétellel bonyolódott le. 2000 óta az osztrák szövetség különös jelentőséget tulajdonít a szomszédos országok részvételének, melynek növekedését kedvezményes részvételi díjakkal is elő kívánja segíteni. Idén hazánkból 228 fő vett részt a kongresszuson. Ezen a létszámon belül 110 egyetemi hallgatónak nyílt lehetősége már az egyetemi tanulmányai során megismerkedni a szakma legaktuálisabb kérdéseivel és a nemzetközi kongresszusok légkörével.

Az utóbbi kongresszusok bevált gyakorlata szerint a következő témakörökben hangzottak el előadások:

- kutatás és fejlesztés,
- közlekedési infrastruktúra,
- magasépítés,
- épületfizika.

Hagyomány már az is, hogy rendszeresen meghívják magyar előadókat. Most az alábbi előadá-

sok hangzottak el, komoly érdeklődés mellett:

Dr. Kovács András, a GKM Közúti Közlekedési Főosztályának főosztályvezetője: *Magyarország átfogó közlekedéspolitikája, összhangban a kelet európai régió fejlesztési koncepciójával.* (A közép európai konferencia-blokk nyitó előadása volt.) Gulyás László, a BKV DBR Metró Projekt Igazgatóság projekt igazgatója: *A budapesti metró 4. vonala - egy elképzelés valóra válik.*

Magyar János, Hídépítő Rt.: *A köröshegy-i völgyhíd.*

Az idei volt az első alkalom, amikor sok résztvevő érdeklődését kiváltó, jól rendezett kiállítással is megjelentünk Bécsben. A magyar pavilonban 11 cég mutatkozott be táblákon, képernyőn és személyes kapcsolatfelvétellel.

A kongresszuson kilenc szekcióban összesen 44 előadás hangzott el. Jelen beszámoló keretei csak kivonatos, figyelemfelkeltő jellegű szemlézést tesznek lehetővé.

A kutatás-fejlesztési szekció keretében a betontechnológiát egy előadás képviselte, mely a folyós és önthető konzisztenciájú friss be-

tonok finom adalék-frakciójának megtervezésével foglalkozott, költségtakarékos és szétosztályozódásra nem hajlamos betonok előállítására.

Igen érdekes előadást hallgattunk beton héjak zsaluzás nélküli építéséről, melyben a bemutatott módszer ötletesen használja ki a vékony betonlemezek azon tulajdonságát, hogy bizonyos mértékig hajlíthatóak megszilárdulás után is. Nagyon szellemes megoldás az ismertett példában az 5 cm vastag, síkban betonozott héj légzsákkal történő gömbkúpulává formázása.

Egy másik előadás a pontonként megtámasztott sík födémek kialakításával foglalkozott. Nagyszilárdságú betonból készített, előregyártott elemekkel kialakított, helyszíni betonozással együttműködő födémek átszűrődési ellenállását a kitűnő anyagtulajdonságokkal rendelkező előregyártott elemek jelentősen megnövelik.

A Budapesten küszöbön álló metróépítéseknel is jelentősége lehet két előadásnak: az egyik a vasbeton blokkos alagútfalet hátrü injektálásával, a másik a bécsi metró vasúti felépítményével foglalkozott.

A közlekedési infrastruktúra szekció előadásai felölelték a terület tervezési és kivitelezési kérdéseit.

Az új bécsi főpályaudvar, az S1 jelű külső bécsi gyorsforgalmi gyűrű, a prágai külső megkerülő gyűrű, valamint a budapesti 4. metróvonal



Fotó: dr. Hajtó Ödön

alkották a projektekről szóló rész előadásait, a kivitelezésekről szóló blokkban látványos híd- és alagút-építésekről esett szó.

A magasépítési szekció projekteket és építést ismertető előadásai osztrák területen maradtak, Bécs, Linz és Salzburg különféle magasépítéseit ismertették.

Ausztria alagútépítő nagyhatalom. Az alagútépítési szekció előadásait ennek megfelelően nagy érdeklődés kísérte. Itt adódott az egyetlen kellemetlenség a kongresszus lebonyolításában, nevezetesen az, hogy sokan kívül rekedtek az előadótermen, ami bizony elég nagy bosszúságot jelentett számukra.

Két pajzshajtású alagút projektről esett szó: az egyik Bécs hasonló folyója alatt, annak nyomvonalán haladó esővízgyűjtő alagút, mely a folyó kapacitását meghaladó záporok vizét hivatott elvezetni. A 2,6 km hosszú alagutat 8,6 m átmérőjű EPB pajzssal építik, mely az eddig alkalmazott legnagyobb átmérőjű

ilyen berendezés Ausztriában.

A legnagyobb alagútépítési projekt a „Wienerwaldtunnel“, amely a Bécsig kiépítendő nagysebességű vasút egy jelentős létesítménye lesz. A projekt számos akna, nagykeresztmetszetű földalatti tér és táró megépítése mellett a két vasúti főalagút megépítését tartalmazza, melyeket két 10,6 m átmérőjű alagútfúró berendezéssel valósítanak meg. Jelentős feladat a két berendezés logisztikai kiszolgálása.

A Lipcse városa alatt épülő alagút a jelenlegi legnagyobb német alagútépítési projekt, mely jelentős része lesz a Lipcse/Halle térség vasúti infrastruktúrájának, négy földalatti vasútállomásával, és a belváros alatti két egyvágányú, 8,7 m átmérőjű alagútjával.

Az osztrák szemszögből külföldi projektekkal foglalkozó szekcióból egy magyar vonatkozású előadást emelnék ki, amelyik az M6 autópályánk PPP konstrukcióban megvalósítandó 58 km-es szakaszával foglalkozott.

Az épületfizikai blokk nevének megfelelően épületek viselkedésének szimulációs vizsgálatával, homlokzatok energiatakarékos kialakításával foglalkozó előadásokat tartalmazott.

Végül, de nem utolsó sorban, hagyományosan szót kaptak a közép európai szomszédok is: mi a bevezetőben említett két előadással, egy cseh előadás a beton károsodások javításával, míg egy horvát az intenzív autópálya építésükkel összefüggő új műszaki létesítményeket ismertette.

Leszámítva a már említett kellemetlenséget az alagutas blokk túlszűfoltása miatt, ismét egy jól szervezett, sok érdekes újdonságot felvonultató kongresszus résztvevői lehettünk. Ez előrevetíti, hogy a legközelebbi, 2008-as rendezvény is számíthat hasonló mértékű érdeklődésünkre.

◇ ◇ ◇



COMPLEXLAB

CÍM: 1031 BUDAPEST, PETUR U. 35.

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

info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

Laboratóriumi eszközök, műszerek, berendezések és bútorok széles skálájával állunk rendelkezésükre

**MEGJELENT ÚJ,
MAGYAR ÉS/VAGY NEMZETKÖZI SZABVÁNYOK
SZERINTI,
MAGYAR NYELVŰ
ÉPÍTŐIPARI KATALÓGUSUNK !
KÉRÉSÉRE KÖLTSÉGMENTESEN POSTÁZZUK ÖNNEK !**

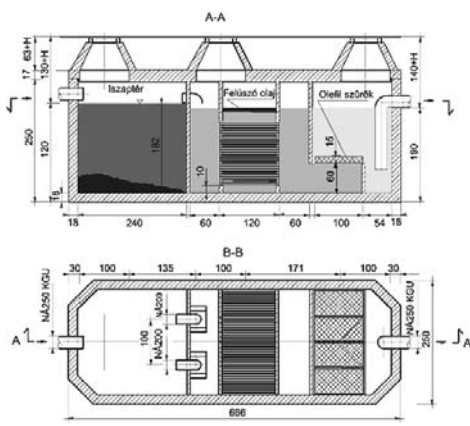
☐ Kérem, küldjék meg katalógusukat

név: _____

cégnév: _____

cím: _____

telefonszám: _____



KÖRNYEZETVÉDELMI MŰTÁRGYAK

Hosszanti átfolyású, 2-30 m³ űrtartalmú vasbeton aknaelemek

ALKALMAZÁSI TERÜLET

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

REFERENCIÁK

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

RENDSZERGAZDA, BEÜZEMELŐ ÉS ÜZEM-FENNTARTÓ:

REWOX Hungária Ipari és Környezetvédelmi Kft.

Telephely: 6728 Szeged, Budapesti út 8. Ipari Centrum

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

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

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

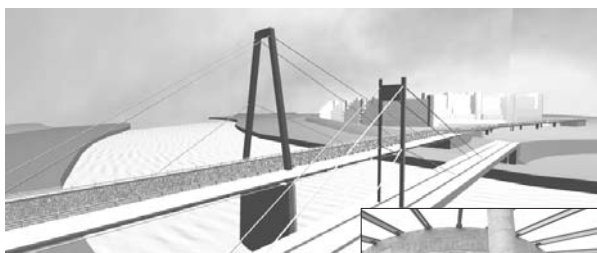
SPECIALTERV Építőmérnöki Kft.

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS**



Tevékenységi körünk:

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



Cím: 1031 Budapest, Nimród u. 7.

Telefon: (36)-1-368-9107
240-5072

Internet: www.specialterv.hu



Magyar Építőmérnöki Minőségvizsgáló és Fejlesztő Kft.

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

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

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

Elérhetőség: 1151 Budapest, Mogyoród útja 42.

Telefon: 305-1236 Fax: 305-1301

E-mail: szego.jozsef@maepsteszt.hu

Előregyártott pörgetett oszlopok gyártása

A BVM ÉPELEM Kft-nél egy rövid, féléves technológiai kísérleti időszak után ma már sorozatban gyártják pörgetett technológiával a különböző csarnokok és középületek konzolos és konzol nélküli oszlopaikat 150-650 mm átmérőtartományban, 18 m hosszúságig, kör, ellipszis, négyszög, nyolcszög keresztmetszettel. A tervezők részére a karcsú, változatos keresztmetszetű pillérek lehetőséget adnak a tér és a forma gazdagabb megválasztására.



1. ábra Konzolos elemek a tárolótéren



2. ábra Félkész oszlopok a gyártócsarnokban



3. ábra Pörgetéshez készülődve



4. ábra Kivitelezési pillanatkép

Előadáson és üzemlátogatáson vehettek részt az érdeklődő szakemberek a vállalat Budafoki úti telephelyén Budapesten.



5. ábra Az előadásokat Fövényi Gábor műszaki vezérigazgató helyettes és Kókai József vállalkozási igazgató tartotta

A Társaság 2004 decemberében Svájc-ból vásárolta meg a pörgetett technológiát, amely alkalmas előre-gyártott vasbeton cölöpök, pillérek és távvezetékoszlopok gyártására.

A 800 rpm sebességgel pörgetett sablonok nyújtanak biztosítékot a nagyobb betonszilárdságra (betonszilárdság C60, tűzállósági fokozat 120) és a speciális vasalási eljárások lehetőséget adnak az esztétikusabb megjelenésre.

A tervezők részére nagyobb lehetőség kínálkozik a tér és forma gazdagabb megválasztására, nem csak a csarnok-, de a lakó- és középületek piacán egyaránt. A magas szilárdság révén karcsúbb keresztmetszetek érhetőek el, jobb áttekinthetőséget kölcsönözve az épület szármára.

Dunaharaszti-ban és Dunavarsányban épültek csarnokok ilyen oszlopokkal, illetve Hatvanban a Ford autószalonn. Befejezéshez közeledik Budapesten, a Soroksári úton az ún. Castrum ház építése.

Május 5-én kezdődik Pécelen egy nagyszabású beruházás, melynek során a HJ Investment cég a legújabb épületét pörgetett előre-gyártott elemek felhasználásával készíti el. (A pillérek konzoljait a pörgetett rész elkészülte után betonozták: 2. ábra.) Egy későbbi építési stádiumban a gyártó és a kivitelező helyszíni bemutatót fog tartani az érdeklődők számára.

A BVM Épelem Kft. hosszú távú célkitűzése, hogy alkalmazkodjon a piaci átrendeződéshez, korszerű fejlesztéseket hajtson végre. Ennek a folyamatnak része a pörgetett technológia bevezetése is.

KISKOVÁCS ETELKA

SZABVÁNYOSÍTÁS

A Szabványügyi Közlöny áprilisi számában jóváhagyó közlemény-nyel tette közzé a következőkben felsorolt szabványokat az MSZT, melyeket magyar nemzeti szabványokká nyilvánít. A szabványok angol nyelvűek, magyar címdallal.

91.010.30

MSZ EN 1990:2002/A1:2006

Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai
- Az MSZ EN 1990:2005 módosítása.
(idt EN 1990:2002/A1:2005)

MSZ EN 1992-2:2006

Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése. 2. rész: Betonhidak. Tervezési és szerkesztési szabályok
- Az MSZ ENV 1992-2:2000 helyett.
(idt EN 1992-2:2005)

91.010.10

MSZ EN 14647:2006

Kalcium-aluminát cement. Összetétel, követelmények és megfelelőségi feltételek
(idt EN 14647:2005)

91.100.15

MSZ EN 933-1:1997/A1:2006

Kőanyagalmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata.
1. rész: A szemmegoszlás meghatározása. Szitavizsgálat
- Az MSZ EN 933-1:1998 módosítása
(idt EN 933-1:1997/A1:2005)

MSZ EN 1097-6:2000/A1:2006

Kőanyagalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata.
6. rész: A testsűrűség és a vízfelvétele meghatározása
- Az MSZ EN 1097-:2001 módosítása
(idt EN 1097-6:2000/A1:2005)

MSZ EN 1744-4:2006

Kőanyagalmazok kémiai tulajdonságainak vizsgálata.
4. rész: Bitumentartalmú keverékekhez használt kőlisztek vízérzékenységének meghatározása
(idt EN 1744-4:2005)

91.100.30

MSZ EN 480-4:2006

Adalékszerek betonhoz, habarcs-
hoz és injektálóhabarcs-
hoz.

Vizsgálati módszerek.

4. rész: A beton vízkiválásának (vérzésének) meghatározása
- Az MSZ EN 480-4:1998 helyett.
(idt EN 480-4:2005)

MSZ EN 480-5:2006

Adalékszerek betonhoz, habarcs-
hoz és injektálóhabarcs-
hoz. Vizsgálati módszerek.
5. rész: A kapilláris-vízfelszívás meghatározása
- Az MSZ EN 480-5:1998 helyett.
(idt EN 480-5:2005)

MSZ EN 480-6:2006

Adalékszerek betonhoz, habarcs-
hoz és injektálóhabarcs-
hoz. Vizsgálati módszerek.
6. rész: Infravörös vizsgálat
- Az MSZ EN 480-6:1998 helyett.
(idt EN 480-6:2005)

MSZ EN 480-11:2006

Adalékszerek betonhoz, habarcs-
hoz és injektálóhabarcs-
hoz. Vizsgálati módszerek.
11. rész: A megszilárdult beton
légbuborék-jellemzőinek meg-

degussa.

creating essentials

ALAPJAIBAN TÖKÉLETES

Olyan építészeti mesterművek, mint a hidak, felhőkarcolók és a duzzasztógáták a legmagasabb szintű mérnöki szakértelmet igénylik. Betonadalékszereink a beton számára azt nyújtják, ami biztosítja, hogy megfeleljenek ennek a színvonalnak: **INTELLIGENCIÁT.**

Degussa-Építőkémi Hungária Kft.
1222 Budapest, Háros u. 11.
Telefon: 226-0212 **Fax:** 226-0218
E-mail: info@degussa-cc.hu
www.degussa-cc.hu

határozása

- Az MSZ EN 480-11:2000 helyett.
(idt EN 480-11:2005)

MSZ EN 480-12:2006

Adalékszerek betonhoz, habarcs-
hoz és injektálóhabarcs-hoz.
Vizsgálati módszerek.

12. rész: Az adalékszerek alkáli-
tartalmának meghatározása
- Az MSZ EN 480-12:1999 helyett.
(idt EN 480-12:2005)

MSZ EN 14487-1:2006

Lőtt beton.

1. rész: Fogalom meghatározások,

előírások és megfeleléség
(idt EN 14487-1:2005)

MSZ EN 14721:2006

Fémvasbeton vizsgálati mód-
szere. A száltartalom meghatáro-
zása friss és megszilárdult
betonban
(idt EN 14721:2005)

93.040

MSZ EN 1994-2:2006

Eurocode 4: Acél és beton kompo-
zit szerkezetek tervezése.

2. rész: Általános és a hidakra
vonatkozó szabályok

- Az MSZ ENV 1994-2:1999 helyett.
(idt EN 1994-2:2005)

MSZ EN 1998-2:2006

Eurocode 8: Tartószerkezetek föld-
rengésállóságának tervezése.

2. rész: Hidak

- Az MSZ ENV 1998-2:1999 helyett.
(idt EN 1998-2:2005)

◇ ◇ ◇

Beszámoló

Beszámoló az Építményeink védelme c. konferenciáról

Ráckeven a Sayoyai kastélyban idén is megtartották az Építményeink védelme konferenciát. A programban találhattunk alapozással, vízszigeteléssel, víz elvezetéssel, beton javítással, hídfelújítással, szerkezet megerősítéssel kapcsolatos előadásokat is.

A második nap délutánján hajóval látogatást tettünk a Dunaújvárosnál épülő új hídnál, az ott készült képek mutatják a március végi építési-szerelési állapotot, a Duna felől nézve.

A dunaújvárosi új híd lesz az első, amely teljes autópálya-keresztmetszettel épül meg. A híd teljes hossza 1680 m, medernyílása több, mint 300 m. Az ártéri hídszerkezetek hossza a jobb parton 1067,6 m 13 támasszal, a bal parton 302,5 m 6 támasszal, melyek vasbeton pillérekre támaszkodó acél pályalemez szekrénytartók.

Az előadások közül a kivitelezéssel, betontechnológiával, javítással, szabályozással foglalkozókról számolunk be.

Egy rossz vízvezetés miatt süllyedő M0-híd a teherbírás helyreállításának a megoldásáról adott elő Dr. Dalmy Dénes (Pannon Freyssinet Kft.). A hídfők süllyedése elérte a 20-30 cm-t, a teherbírás szinte teljesen kimerült. A munka

során a pilléreket pótvasalással megerősítették, illetve fejranderával fogták össze.

A közlekedéscím területén az Építőipari Műszaki Engedélyek kiadásának tapasztalatairól, a szabályozási tudnivalókról Vértés Mária (Magyar Közút Kht.) számolt be. Az ÉME engedélyekből 168 db a híd- és műtárgyépítési szakterületre vonatkozik, ebből 12 db a beton és vasbeton szerkezetek korrózióvédő bevonataira.

Újfajta folyósító betonadalékszerek tulajdonságait, működési mechanizmusát ismertette Német Ferdinánd (Sika Hungária Kft. Beton Üzletág), mely téma szerepelt az újság 4. számában is.

Szautner Csaba (Mapei Kft.) az öntömörödő betonnal kapcsolatos technológiáról, kutatási eredményekről adott tájékoztatást. A ghenti egyetemen különböző összetételű betonokat hasonlítottak össze, vizsgálták a klorid-diffúziót, a klorid behatolást, a kapilláris vízfelszívást.

Dr. Orbán József (PTE Műszaki Kar) a pécsi, 25 emeletes IMS vázszerkezetű épület szerkezetének megerősítéséről, az alkalmazott módszerről adott elő, a pótvasalás, köpenyezés elkészítéséről.

KISKOVÁCS ETELKA



1. ábra A dunaújvárosi híd ártéri szerkezete



2. ábra A mederhidat egy ideiglenes állványzaton szerelik össze. Az ív-elemeket rögzítik éppen egymáshoz



3. ábra Uszályokon várakoznak a szekrényelemek



PLAN 31 Mérnök Kft.

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

Irodánk elsősorban ipari és kereskedelmi létesítmények tartószerkezeti tervezésével foglalkozik.

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



www.plan31.hu

RUFORM

BETONACÉL

2475 Kápolnásnyék, 70 főút 42. km

Telefon: 06 22/574-310

Fax: 06 22/574-320

E-mail: ruform@t-online.hu

Honlap: www.ruform.hu

Postacím: 2475 Kápolnásnyék, Pf. 34.

Telefon: 06 22/368-700

Fax: 06 22/368-980

RUFORM

BETONACÉL

az egész országban!



TREFIL ARBED



ACÉLHAJ



TWINCONE 1/50



HE 1/50 , 0,7/30



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



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



Statikai számítást 48 órán belül biztosítunk.

KECSKEMÉTI raktár - azonnali szállítás

Gyártás és tanácsadás:

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

Eladás:

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

ARBED
GROUP

**Minőség és környezetvédelem,
hatékony ellenőrzés mellett!**



CEMKUT

Cementipari Kutató Fejlesztő Kft.

Forduljon hozzánk
bizalommal!

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

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



Tevékenységeink

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

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

Betonos érdekességek a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH c. folyóirat 2006. januári és februári számából

Az adhezív habarcs jól tapad a csempéhez. Négy svájci szerző [1] az ilyen habarcs viselkedését vizsgálta nedvesség jelenlétében. Az ilyen habarcsokhoz mindenféle kötőerőt fokozó anyagot használnak. A szerzők azt tapasztalták, hogy a vízben oldódó anyagokat (pl. cellulózéter vagy polivinil-alkohol, a továbbiakban CE ill. PVA) a vándorló pórusvíz kioldja és ezzel a kötőerőt csökkenti. Közülük a PVA mobilisabb, a CE kevésbé csökkenti a kötőerőt. A kísérletek szerint a rediszperz por sokkal célszerűbb az adhezív habarcsokhoz.

◇ ◇ ◇

Hat szerző az Egyesült Államokból újfajta módszerrel vizsgálta a betont: röntgen-mikrotomográfiával (microCT) és energiadisziperzív röntgendiffrakcióval [2] elsősorban a szulfátállóság vonatkozásában. Összehasonlítással zsugorodási-tágulási és nyomószilárdsági vizsgálatokat is végeztek normál és szulfátálló cementtel. Mindkét új eljárás azt mutatta, hogy a szulfátálló cement kedvezőbb a szulfátkorrózióval szemben (kisebb a duzzadás és kisebb a nyomószilárdság-vesztés). Antikorreláció mutatható ki az ettringit és a gipsz között, azaz egy év után az ettringit átalakul gipsszé. A kis v/c tényező hozzájárul a szilárdságvesztéshez. Az adalékanyag elősegíti a szulfátkorróziót: míg beton esetében 35 hét elegendő volt a korrózióhoz, addig a cementpépnél ehhez 78 hét volt szükséges.

◇ ◇ ◇

Egy szerző az Egyesült Államokból a hidratációs kinetikát vizsgálta a térbeli eloszlás útján [3]. A relatív hidratációs fok jól jellemezhető a víz/cement tényező (v/c) függvé-

nyében, ahol a spontán hidratáció lineárisan függ a víz által kitöltött pórusoktól és a cement nem hidratált részétől (beleértve a töltőanyagot is). A modell könnyen kiterjeszhető olyan anyagokra is, ahol a kiegészítő anyag nem vesz részt a hidratációs reakcióban (pl. mészkőörlemény esetében). Így pl. a hidratációs reakció tisztán cement esetében ugyanannyi a v/c = 0,3 esetében, mint a mészkőörlemény esetében v/c = 0,45 esetében.

◇ ◇ ◇

Három francia kutató a habarcsok kiegészítő anyag tartalmát vizsgálta [4], ezzel elősegítve az ilyen cementek általános keverési szabályait. A kísérletek kiterjedtek 1 napostól 6 hónapos habarcsokra, és max. 75 %-os (inert és puccolános) kiegészítő anyagokra. Összesen több mint 2000 nyomószilárdsági vizsgálatot végeztek. A szerzők bevezettek egy „hatásossági függvényt (jele ξ)”, melynek érdekes tulajdonságai vannak: független az időtől, finomságtól és az alkalmazott adalékanyag tulajdonságaitól.

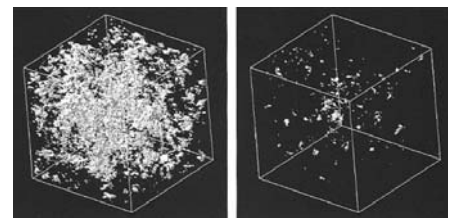
◇ ◇ ◇

Egy francia szerző a cementalapú anyagok (cementpép, habarcs, beton stb.) kötési idejét vizsgálta a hidraulikus nyomás függvényében [5]. Egy készüléket konstruáltak, mely a hidraulikus és oldalirányú nyomást vizsgálta, és azt javasolják, hogy az új készülékkel mérve a kötési idő a keverés befejezése és a hidraulikus nyomás zérussá válása közti idő legyen. A készülék jól bevált a Vicat-tű helyett a szokásos cementalapú anyagok (beton, öntömörödő beton stb.) vizsgálatára.

◇ ◇ ◇

Két japán kutató a megszilárdult

cement pórusszerkezetét vizsgálta [6]. A készülék gallium-intrúziót használ (ez nem fordul elő a cementben, ezért jól követhető, ráadásul a gallium 30 °C-on olvad). A készülék számos mikrometszet egymásra helyezésével a kétdimenziós képből háromdimenzióssá készít. A háromdimenziós képből világosan látszik a vízpermeabilitás és a pórusok összeköttetésének fontossága. Az 1. ábrán a fehér részek mutatják az 1 μm -nél nagyobb pórusokat, mindkét minta 0,6 víz/cement tényezőjű pépből készült.



7 napos korban, v/c = 0,6 28 napos korban, v/c = 0,6

1. ábra 1 μm -nél nagyobb pórusok (fehér színnel)

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

Felhasznált irodalom:

- [1] Jenni, A. - Zurbriggen, R. - Holzer, L. - Herwegh, M.: Changes in microstructures and physical properties of polymer-modified mortars during wet storage. CCR 36 [1] 79-90 (2006)
- [2] Naik, N.N. - Jupe, A.C. - Stock, S.R. - Wilkinson, A.P. - Lee, P.L. - Kurtis, K.E.: Sulfate attack monitored by microCT and EDXRD: Influence of cement type, water-to-cement ratio and aggregate. CCR 36 [1] 144-159 (2006)
- [3] Pentz, D.M.: Influence of water-to-cement ratio on hydration kinetics: Simple models based on spatial considerations. CCR 36 [2] 238-244 (2006)
- [4] Cyr, M. - Lawrence, P. - Ringot, E.: Efficiency of mineral admixtures in mortars: Quantification of the physical and chemical effects of fine admixtures in relation with compressive strength. CCR 36 [2] 264-277 (2006)
- [5] Amziane, S.: Setting time determination of cementitious materials based on measurements of the hydraulic pressure variations. CCR 36 [2] 295-304 (2006)
- [6] Kuromisawa, K. - Tanaka, K.: Three-dimensional visualization of pore structure in hardened cement paste by the gallium intrusion technique. CCR 36 [2] 330-336 (2006)

Betonfloor Kft.

Kivitelezés

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

*
Sörétszórás, betonmarás, betonbontás.

Kereskedelem

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

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

MORFICO * IZOBLOKK * MAPEI

KÖNYVJELZŐ

BETONLEXIKON

A könyv egy szerzőcsapat munkájának eredménye, kiadta az ÉTK Kft. Tartalmazza a gyakorlatban előforduló címszavak rövid, tömör ismertetését, az általánosan használt, hagyományos ismereteken túl a korszerű, korábban nem használt, az európai szabványok által bevezetett fogalmak értelmezését is.

A Betonlexikon a betonszerkezetek létrehozásában közreműködők számára készült, úgymint alapanyag termelő, építető, előíró (statikus), felhasználó (kivitelező), betontechnológus, gyártó, minőségellenőr. Ezek a szakterületek szerteágazóak, esetenként speciális statikai, anyagszerkezeti, anyagtechnológiai, gépészeti vagy minőségvizsgálati ismereteket igényelnek, ezért a címszavak ismertetésében, értelmezésében, kibontásában arra törekedtek, hogy a speciális ismeretekkel nem rendelkezők számára is érthetők legyenek.

Az utóbbi néhány évtized legfontosabb szemléletváltása az, hogy a betonnak nem elsősorban a szilárdsága, hanem a tartóssága, a környezeti hatásokkal szembeni ellenállása lényeges. Bár a nagyobb szilárdságú beton általában több bizalmat ébreszt a minőség megfelelő voltában, azonban a tartósság és a speciális követelmények kielégítése inkább a beton szövetszerkezetétől, struktúrájától függ. Ezért kaptak hangsúlyt a lexikonban az ezzel kapcsolatos fogalmak is.

Concrete – Beton



A bizonyítottan jobb és tartósabb beton

A Sika Hungária Kft. Beton Üzletága a betont és habarcsot előállító üzemeknek, az ezt beépítő vállalkozóknak és a mindezt megálmodó tervezőknek nyújt segítséget, biztosít anyagokat és kínál szolgáltatásokat. Üzletágunk ezekkel a kiváló és ellenőrzött minőségű termékekkel és alapanyagokkal kíván hozzájárulni a hazai épített környezet szebbé és tartósabbá tételéhez.



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

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





Holcim Hungária Zrt. Beton és Kavics Üzletág

Központi vevőszolgálat

tel.: (1) 329-1080, fax: (1) 329-1094
1037 Budapest, Montevideo út 2/C

BETONÜZEMEK

Rákospalotai Üzem

1151 Budapest
Károlyi Sándor u.
Tel.: (1) 889-9323
Fax: (1) 889-9322

Kőbányai Üzem

1108 Budapest, Korall u.
Tel.: (1) 431-8197
Fax: (1) 433-2998

Dél-Budai Üzem

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

Dunaharaszti Üzem

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

Pomázi Üzem

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

Tatabányai Üzem

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

Székesfehérvári Üzem

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

Komáromi Üzem

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

Győri Üzem

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

Sárvári Üzem

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

Fonyódi Üzem

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

Debreceni Üzem

4031 Debrecen, Házgyár u. 17.
Tel.: (52) 535-400
Fax: (52) 535-401
Nyíregyházi Üzem
4400 Nyíregyháza,
Tünde u. 18.
T/F: (42) 461-115

KAVICSÜZEMEK

Abdai Bánya

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

Hejőpapi Bánya

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

ÉRDEKELTSÉGEK

BVM-Budabeton Kft.

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

Ferihegy-Beton Kft.

2220 Vecsés, Ferihegy II
Tel.: (1) 295-2940,
Fax: (1) 292-2388

Óvárbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság u. 16.
T/F: (96) 578-370

Délbeton Kft.

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

Csababeton Kft.

5600 Békéscsaba, Ipari út 5.
T/F: (66) 441-288

Szolnok-Mixer Kft.

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

KV-Transbeton Kft.

3704 Berente, Ipari út 2.
Tel.: (48) 510-010
Fax: (48) 510-011

Pannonbeton Kft.

9200 Mosonmagyaróvár,
Barátság út 8.
Tel.: (96) 579-430
Fax: (96) 579-432

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, födémhez, falhoz acélból

EURO-MONTEX



Vállalkozási és Kereskedelmi Kft.

1106 Budapest, Maglódi út 16.

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

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

Ipari padló szakértés



BETONMIX

Építőmérnöki és Kereskedelmi Kft.

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



Adalékszerek a hatékonyabb gyártáshoz

Előregyártott elemek optimalizálása



www.mc-bauchemie.hu