

„Beton — tőlünk függ, mit alkotunk belőle”

BETON

XI. évf. 12. szám

szakmai havilap

2003. december



ADALÉKSZEREK AZ IPAR
SZOLGÁLATÁBAN

WWW.MAPEI.HU

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

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

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Gilyén Jenő:</i>	Fehér foltok a betonnal kapcsolatos kutatásokban	3
<i>Kovács Tamás:</i>	Betonút-építés Lengyelországban II.	10
<i>Szilvási András:</i>	A Magyar Betonszövetség hírei	15
<i>Dr. Kausay Tibor:</i>	Homokos kavics, homok, kavics	16
<i>Hanny Ervin:</i>	Erkélyek felújítása	18
<i>Asztalos István:</i>	40 éves a váci cementgyár	20
<i>Berecz András:</i>	Önterülő habarcskiegyenlítés ipari padozatok felújításához	23
	Rendezvények	8, 17

HIRDETÉSEK, REKLÁMOK

CEMKUT KFT. (9.) ♦ COMPLEXLAB BT. (21.) ♦ DAKO KFT., METRÓVAS KFT. (20.)
 DEGUSSA-ÉPÍTŐKÉMIA HUNGÁRIA KFT. (21.) ♦ ELSŐ BETON KFT. (22.) ♦ EURO-MONTEX KFT. (22.) ♦ ÉMI KHT. (13.)
 HOLCIM BETON RT. (15.) ♦ KEMIKÁL RT. (9.) ♦ MAPEI KFT. (1.) ♦ MG-STAHl BT. (13.) ♦ MUREXIN KFT. (18., 19.)
 RUFORM BT. (14.) ♦ SIKÁ HUNGÁRIA KFT. (23., 24.) ♦ SPECIÁLTERV KFT. (22.)
 STABIMENT HUNGÁRIA KFT. (14.) ♦ STRONG& MIBET KFT. (9.) ♦ TESTOR KFT. (8.) ♦ WATFORD BT. (14.)

KLUBTAGJAINK

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

ÁRLISTA

Az árak az ÁFA - t nem tartalmazzák.

Klubtagság díja (fekete-fehér)

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

Hirdetési díjak klubtag részére

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

Színes: B I borító 1 oldal 113 900 Ft; B II borító 1 oldal 102 200 Ft; B III borító 1 oldal 91 900 Ft;
 B IV borító 1/2 oldal 54 900 Ft; B IV borító 1 oldal 102 200 Ft

Nem klubtag részére a hirdetési díjak duplán értendők.

Előfizetés

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

BETON szakmai havilap ♦ 2003. december, XI. évf. 12. szám

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

Alapította: Asztalos István ♦ **Főszerkesztő:** Kiskovács Etelka (tel.: 30/267-8544) ♦ **Tördelőszerkesztő:** Asztalos Réka

A Szerkesztő Bizottság vezetője: Asztalos István (tel.: 20/943-3620). **Tagjai:** Dr. Hilger Miklós, Dr. Kausay Tibor, Kiskovács Etelka, Dr. Kovács Károly, Német Ferdinánd, Polgár László, Dr. Révay Miklós, Dr. Szegő József, Szilvási András, Szilvási Zsuzsanna, Dr. Tamás Ferenc, Dr. Ujhelyi János

Nyomdai munkák: Dunaprint Budapest Kft.

Honlap: www.betonnet.hu



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

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

Tervezés, szerkezetépítés

Fehér foltok a betonnal kapcsolatos kutatásokban

Szerző: Dr. Gilyén Jenő

A transzportbetont előállító iparban és a gyári előregyártott elemeket előállító iparban létrejött nagy technológiai fejlődés mellett attól élesen különvált a helyszíni, kis mennyiségű beton készítésének, s bedolgozásának technológiája. Objektív okok mellett felkészültségi hiányok is nagy szerepet kaptak. Nagy mennyiségű beton felhasználása esetén hatásos ellenőrzés mellett könnyen megvalósítható a magas technológiai színvonal és annak költségei már nem képeznek akadályt. Azonban előfordulnak kis mennyiségű betont igénylő kiegészítő munkák, mint például előregyártott elemek összeépítési csomópontjai, ideiglenesen a zsugorodás miatt kihagyott betonozási sávok elkészítése stb.

Ilyen esetekben számolni kell a kibetonozandó tér méretével, a tömörítés esetleges megvalósíthatatlanságával, végül az építéshelyen kényszerűségből jelentkező technológiai nívóval, és emberi tényezővel.

Kulcsszavak: technológiai, időjárási körülmények, öntött betonok mechanikai tulajdonságai, geometriai méretek és felületi kialakítások hatása a beton szilárdságára

Az építőipar technológia szintjének éles ketté válása

A rendszerváltás után hazánkban, de Közép-Kelet Európára is jellemzően az építőipar technológiai szintje élesen kettévált. Egyrészt a nagy volumenű építkezéseket kivitelező vállalatok, valamint az előregyártott elemeket gyártó iparvállalatok a kialakult versenyben végrehajtott nagy technológiai fejlesztés következtében megközelítőleg behozták lemaradásukat a nyugat-európai építőiparral szemben. Másrészt az egyébként is kedvezőtlen kis volumenű munkákból élő ipar tökehiány és igazi kényszerítések híján alig fejlődött, legfeljebb a készáru felhasználásuk a fejlett iparból származik. A fejlett ipar csak mint fogyasztót kezeli ezt a réteget a gyártmányai fejlesztésénél ill. választékának kialakításánál, s nem hat igazi fejlesztést előidézővé. Példa erre a rendkívül kis szilárdságot adó, túlzottan nagymértékben lyukasztott téglaféleségek csaknem kizárólagos forgalmazása.

Az öntömörödő beton éppen ezen kisebb volumenű építőipari tevékenységet folytatóknál lenne jó segítség a túlzott v/c tényezővel való betonozás helyett. A „Beton 2003. évi 4. és 6. számában foglalkozik az öntömörödő betonok bonyolult receptúrájával és a követendő helyszíni építéstechnológiai követelményekkel. A 6. számban nagyon tanulságos a vízzáró beton készítésénél tapasztalt s építéstechnológiai okokra visszavezethető meghibásodások elég részletes tárgyalása. Mindezek csak aláhúzzák a megcsontosodott, csak próbakockára vagy hasábra tekintő minőségi szemlélet tarthatatlanságát.

Természetesen minden előnyél van hátrány is. Például az öntömörödő betonnál felhasznált nagy folyósító hatású mészkőörlemény miatt ezek a betonok fokozottan érzékenyek az átázásra, mert a mészkőörlemény kioldódása után porózussá vált beton nagy légbuborék tartalmával csökkent szilárdságúvá válik. Szerző saját szemével látta a hetvenes években épült, lábakon álló kecskeméti fedett uszoda alatti térben a medence fenéklemezén kifejlődött cseppköveket, mutatván, hogy a mésztartalom kioldódása már egy év alatt sem elhanyagolható. Hasonló problémákat okozott az ötvenes években a súlyos cementklinker hiány mérséklésére bevezetett „szigmacement”, mely 20-30 % mészkőörleménnyel készült. E körülmények miatt sajnos az igazi problémát az öntömörödő beton sem tudja megoldani.

Pedig az előregyártott elemeket gyártó ipar és a szerelt zsaluzatokat előállító ipar ezen második iparnak munkaerő takarékoságára tekintettel van, némely látványos és egyoldalúan túlzottan hangsúlyos követelmény kielégítésében jó partner, pl. hőszigetelésnél, de már nem tudatosítja a lekönnyített szerkezetű épületeknél a nagyon költséges és nagy energia igényű klíma berendezés szükségességét. A hazai s a közép-, valamint a dél-európai klíma egyre forróbbá válik, ezért a nyári tartós meleg elleni védekezés lassan egyenrangú követelménnyé válik a téli, egyre mérséklődő hideg mellett.

Ezek az elhanyagolt tényezők éppen az építőipar másik része által kivitelezett objektumainál jelentkezik problémaként, mert ezeket az objektumokat kisebb szaktudású, nem elég széles ismeretekkel rendelkező tervezők tervezik és csak nyereség érdekelt kisvállalatok építik. Ebbe a szektorba tartozó vállalatok nagy része rövid ideig működik, a jogutód nélküli megszűnés miatt nincs piaci visszahatás. Ez a helyzet tovább rontja e vállalatok hírnevét. Továbbá csökkenti a töke-erős, technológiai fejlesztéseket is lehetővé tevő megbízások megszerzését.

Ezek a vállalkozások sokszor a jól reklámozott, nem megfelelő minőségű, vagy nem megfelelő célra használt gyártmányok felhasználásakor kapható üzleti részesedéssel tovább rontják az építőipar korántsem jó hírét. Tapasztalat, hogy nem alkalmazzák megfelelően az üreges zsalukőnek is nevezett üreges beton gyártmányokat, a rendkívül kis szilárdságú, kitűnő hőszigetelőnek reklámozott téglaféleségeket, a katalógus adatokhoz képest túlzottan terhelik az előregyártott gerendákat és fődémpallókat stb. A hibák kiküszöbölése csak megfelelő hatáskörű és jól vezetett ipari kamarák révén lehetséges, amely a szükséges szakértelmet és gyakorlatot referenciaalkotásokon is ellenőrizhetné.

Esettanulmányokból levont következtetések és értékelések

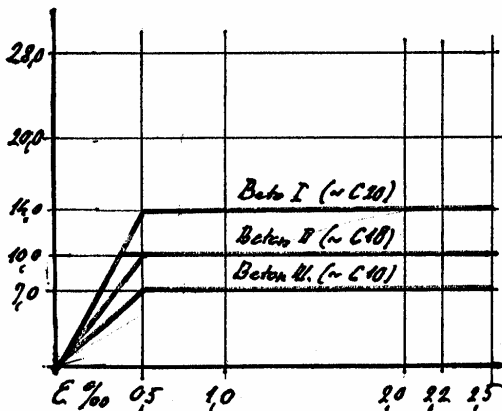
Sajnos korunkban a problémákat szélesebb körben felismerő szakemberek száma ijesztően csökken az ismeretek körének nagy mértékű tágulása és az emberi gondolkodás, elemző készség korlátozott volta miatt. A kutató csak az általa vagy a megbízója által ismert célú kutatást végez, a felhasználó a vizsgálati körülményeket vagy nem ismeri, vagy annak hatására nem is gondol.

Szerző munkássága során három különböző határból és időszakból eredően találkozott ilyen problémával.

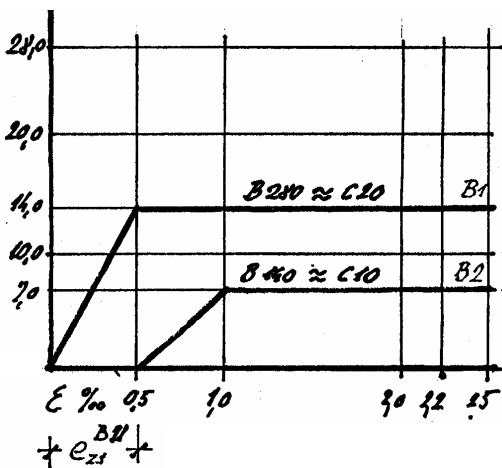
A Népstadion felépítését az Országos Tervbizottság 1949 végén írta elő 1951 december végi irreális határidővel, s ennek érdekében maximális mértékben előregyártott elemek alkalmazását is megkövetelte. Szinte ezzel egy időben került kidolgozásra (az 1931-ben készült, és kis könnyítésekkel 1949-ben is kiadott méretezési szabályzatok helyett) nagy anyagtakarékosság reményében egy kis biztonsági szintet tartalmazó

határ vagy mértékadó terhelési elv, kiegészítve a vasbetonnál a rugalmas-képlékeny anyagmodellel, mely szerint 0,5 % alakváltozásig tökéletesen rugalmas és 2,5 % törési alakváltozásig tökéletesen képlékenyen viselkedik a beton (1. ábra). Ennek következtében bármilyen beton minőségek együttes terhelésénél alkalmazható volt az additív teherviselés e határ alakváltozások között, csak a különböző határfeszítéseket kellett a teherbírásnál számításba venni. Az ábra részeihez fűzött értékelés is rámutat, hogy mennyire hiányzik az öntött, nagy víz-cement tényezővel készült, nem is tömöríthető betonokra vonatkozó kutatás.

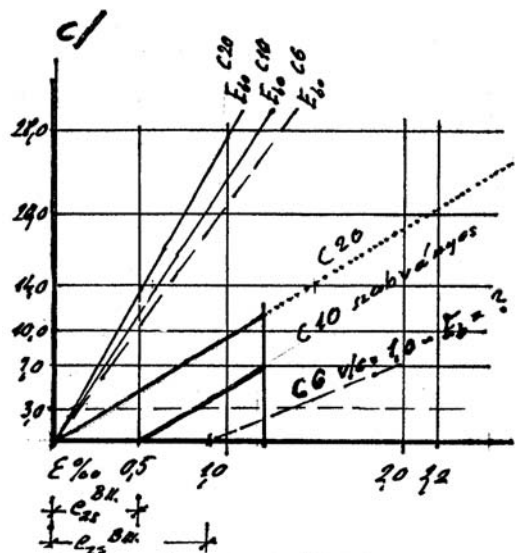
Többtámaszú gerendáknál bizonyos korlátok betartásával szabad volt a nyomatéki ábrán a záróvonalat tetszés szerint felvenni. Bár e tervezet ellen az anyagvizsgálók és a jobb minőségű betont alkalmazó hidászok tiltakoztak, de a várható nagy anyag megtakarítás reményében tiltakozásukat figyelmen kívül hagyták. Az anyagvizsgálók ugyanis tudták, hogy a nagyobb szilárdságú, kiváló szemszerkezetű és jól tömörített



A/ Egyidőben készült, különböző szilárdságú betonoknál az additív méretezés az idealizálás elvének megfelelően lehetséges.



B/ Különböző időben készült betonok között az additív méretezés zsugorodási különbségek esetén is lehetséges, az ideálisan plasztikus működés feltételezése folytán.



C/ Húr modulussal ábrázolásnál is kitűnik, hogy a különböző szilárdságú és időben is bekövetkező zsugorodási különbségek folytán már helytelen az egyszerű additív méretezés, sőt az ábra szerint a kisebb szilárdságú, és az utólagosan bekövetkező nagy zsugorodás miatt helytelen. Tapasztalat szerint a jobb beton fog túlterhelődni, mert a szabványban szereplő E_b nem öntött tömörítetlen betonra vonatkozik.

1. ábra Idealizált rugalmas-plasztikus anyagmodell

betonnál (B280-B400, most kb. C20-25 és C30-35 törőszilárdságú beton) a kockák törés előtt alig mutattak maradó alakváltozású szakaszt, tehát indokolatlan a képlékenységi feltételezése, az csak a rosszul tömörített, kisebb szilárdságú betonoknál lép fel. Tiltakozásuk eredményeképpen csak annyi történt, hogy a nagyobb szilárdságú betonoknál a határfeszültség a névleges kockaszilárdságnál kevesebb, mint annak 50 %-a. Az 1. ábra „c” része szerint az időben bekövetkező zsugorodási különbségek és a feszültség alakváltozási diagram alapján szabad csak az együttműködés mértékét, vagy egyáltalán a terheltségét számításba venni. Ezek leírását szerző szükségesnek tartja, mert már alig vannak életben olyan szakemberek, akik e korszakban jelentősebb létesítményt terveztek.

A Népstadion falszerkezetéhez az elképzelt üreges előregyártott elemek legyártásához szükséges sablonoknak még a tervezését sem vállalták 1950-ben, nemhogy 200 ezer darabhoz szükséges gyártó gépet. Így el kellett fogadni a Rosacometta, eredetileg földem béléstestet gyártó gépet és elemtípust. Az 5 darab csömszövő motoros gyártógéppel a módosított határidővel remélhető volt a most már közel 500 ezer db falazó elem legyártása. Megtagadni nem lehetett a kivitelező ezen ajánlatát, mert a tervtörvényben előírt létesítmény építésének akadályozása szabotázsnak minősült. A Műegyetem II. Hídépítési Tanszék laboratóriumában a feltételezett szilárdságú faltest töréséhez az 500 t nyomóerőre képes gép csak 1951 tavaszára készült el. A kísérleti faltesteket tehát legkorábban 1951 tavaszán lehetett eltöretetni.

Az 1950 tavaszán bemutatott tervjavaslat falszerkezete 50 cm vastag volt, és a 40×40 cm méretű üregekbe tervezett pillérvázzal a szükséges teherbírás az előregyártott zsaluzó blokkok teherbírása nélkül is megoldható volt. A most már két, 20 cm vastag részből álló falszerkezet az üregekbe betonozott hosszanti vasalással és 20 centiméterenkénti kengyelezéssel a töréskor falszerűen viselkedett s teherbírása meg sem közelítette az addíciós elv alapján számított teherbírást a csak 140 cm magas kísérleti faltesteknél. A falszerű működés másik következménye volt, hogy nagyobb karcsúsági csökkentő tényezőkkel kellett számolni. A kis méretű üregeket képlékeny betonnal nem lehetett fészekmentesen kibetonozni, csak max. 10 mm szemcse méretű, nagyon folyós betonnal adta a nagyobb törőerőt. Az additív méretezés szerinti teherbírást azonban akkor sem teljesítette. Az 1997-ben kifűrt próbahengerben az előregyártott elem betonja C12-nek bizonyult, az üreget kitöltő nagyon folyós beton pedig csak mint beton morzsalék jött ki a fűrólyukból.

Ekkor már ismert volt, hogy az 1979-ben a szolnoki elemgyárban hasonló konzisztenciájú betonból készült elemeknél az akkori MSZ szerinti 0,4 ‰ helyett 1,0 ‰-re nőhet a zsugorodás. Közben nemzetközi tapasztalatok alapján a megfelelő összetételű és szilárdságú betonoknál a rugalmas viselkedés felső határa 1,0-1,5 ‰ alakváltozás, a törési alakváltozás 2,2 ‰

körül mozog, távol a múltban elképzelt 3,0 ‰-kel szemben. A hatalmas értékű zsugorodás miatt a kisméretű üregekben lévő betont additív méretezéssel nem szabad számításba venni. Ezt a felismerést az adott korban a rugalmas-képlékeny viselkedés bevezetésekor megfelelő kísérletek mellett sem lett volna mód publikálni, ha egyáltalán lehetővé vált volna a szükséges kísérletek elvégzése.

E felismerés jól hasznosult később, az 1970-ben bevezetett ME 95-T és a közzétett ME 95-72 Műszaki Előírás útján, a panelos építésnél 1980-ig alkalmazott statikai modellben. Az 1980-ban kiadott ME-95-80 újból lehetővé tette a homogén modell szerinti méretezést, de ezt megcáfolta az ÉTI szentendrei kísérleti telepén valós méretű panelos épületrész terhelési kísérleteinél kapott, s az inhomogén modellt igazoló mérési és alakváltozási tapasztalat. A hosszfalak nem működtek faltartóként (az emeleti földem nagy keresztmetszete miatt), inkább az egyes emeletek falai az alapáthajlásnak megfelelően egymás felett elcsúsztak. A különböző panelokhoz tartozó és csomópontban kapcsolódó pillér ill. gerendasávok sem működtek együtt a modellezett nagy leterhelés ellenére.

Az 1968-ban Londonban történt részleges épületleomlás helyes kiértékeléséről még az 1998. évi berlini konferencián sem lehetett hallani, csak a szerző megküldött értekezésében. A háborús épületkároknál megfigyelhető volt, hogy a pillérromosodás következtében bekövetkezett omlás maximum 2 emelet után lokalizálódott a lezuhant, s ferdén megállapodott földemen kialakult csúszkán. A londoni épület 22. szintjénél az omlást előidéző gázrobbanás magasan volt, mégis a földszinti csomópontot additív számítással és homogén vasbetonként tervezték.

Megfigyelhető, hogy a feszített beton szerkezetek elterjedésével mennyire elhanyagolják a vasbetonban oly fontos járulékos vasalásokat, amelyek hatására a vegyesen nyomott-húzott vasbeton keresztmetszet biztonságossá válik. A Budapesti Műegyetem Alkalmazott Szilárdságtani Tanszékén, néhai Czákó Adolf professzor irataiban rendkívül sok külföldi törőkísérleti beszámoló volt, különböző vasalási módokkal s annak idején ezen kísérletekben a szerkezet működését gondosan tanulmányozva alakították ki a szükséges járulékos vasalást, a szerkesztési szabályokat.

A következő megdöbbentő, a probléma meg nem értéséről tanúskodó ügy a francia panelos építéssel kapcsolatosan az 1980-as években a párizsi székhelyű CEBTP Kutató Intézetben Pomeret és társai mintegy 120 kísérletéről és azt kiegészítő angol kísérletekről beszámoló értekezésben található. A beszámoló olvasható dr. Simurda László adjunktus szerzőtől a Magyar Építőipar 1984/11. számában, a 663-672. oldalon, melyhez szerző egy egész oldalas megjegyzést írt. A francia kísérletek abban nagyon hasznosak voltak, hogy a paramétereket széles határok között változtatták. A panelok közti függőleges illesztést a földön fekvő készítették el, betonját B50-B350 kp/cm²

kockaszilárdságok között változtatták, és vizsgálták a nyírási törést előidéző erőt. Hasonlóan a zipp-zár szerűen készített, az illesztésbe betonozott vasak mennyiségét is széles határok között változtatták, bár ezek a nyírási törést alig befolyásolták, de a törés után fellépő súrlódási erő révén a repedések tágasságát erősen csökkentették. A csatlakozó felületek fogazásánál is több változatot vizsgáltak. A kísérletek szerint egyik paraméter változtatásánál sem lehetett lineáris hatást észlelni, sőt 1:7 beton szilárdságnál a nyírási törőerő csak 1:2-nek adódott! Végül is a gondosan megtervezett kísérletekből egy nagy nehezen kikínódott tapasztalati képletet alkottak. A kísérletben megdöbbenő, hogy senkinek sem jutott eszébe, hogy a földön fekvő készített, jól tömörített beton mechanikai tulajdonságai köszönő viszonyban sincsenek a kémenyszerű üregbe felülről betöltött, nagyon folyós beton mechanikai tulajdonságaival s képesek voltak a helyszíni kivitelezés részére csak 0,8 csökkentett szilárdsági értéket javasolni. A kísérlet bővebb ismertetésre került szerzőnek a „Beton 2000/11. számában a 3-6. oldalon a „Beton nyírási szilárdsága munkahézagokban” című cikkében.

Íme egy jó példa a komplex gondolkodás teljes hiányára, és az adott esetben a kutatóknak az építési körülményektől való teljes elszakadására. A legnagyobb hibát a kutatás megrendelője követte el, amikor a kivitelezés körülményeire nem hívta fel a figyelmet, de elképzelhető az is, hogy a kutatás a hibás számítási modell igazolására történt megrendelése.

Egyre gyakoribb feladat az előregyártott elemekből statikailag határozatlan szerkezetek kialakítása a közismert előnyök végett. Az összeépítési csomópontban mindenkor jelentkezik a kétféle minőségű beton közötti összeférhetlenségi és egyben inhomogenitási probléma, amelyet a monolit építéshez kialakított számítástechnikai programok nem tudnak kezelni. Egy számpélda részletesen kidolgozva megtalálható a Beton 2003. 9. számának oldalain.

A beton mechanikai tulajdonságainak értékelése az adott téma kapcsán

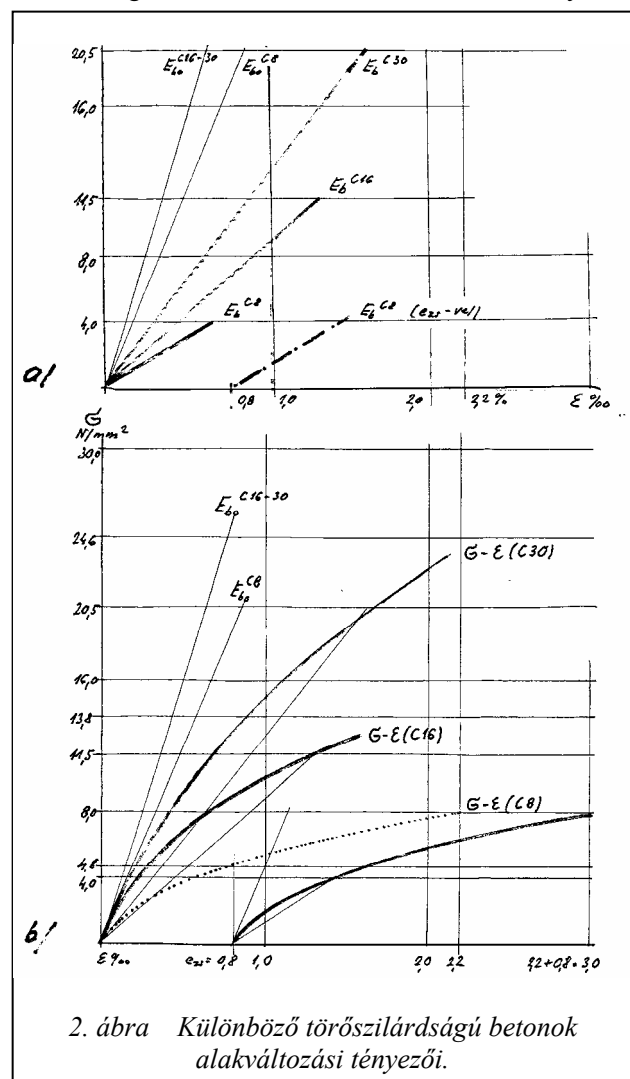
A 2. ábrán látható (a jobb áttekinthetőség végett csak C8-C16-C30 beton szilárdságnál) a σ - ϵ vonal. Az a/ ábrarészen az E_{b0} és a húrmódulus $\sigma = 0$ és $\sigma = \sigma_H$ között, a b/ ábrarészen pedig a tartós terheléskor bekövetkező maradó alakváltozás és a kúszásból eredő alakváltozás, igénybevételtől függően, parabolával közelítve.

Feltűnő az E_{b0} -nál tapasztalható kis eltérés a jobb beton E_{b0} -hoz képest. Ennek oka, hogy kicsiny igénybevételknél a kvarc és földpát kristályos szerkezetű kavicsok szilárdsága dominál, mert ezek a szokványos acél szilárdságát megközelítik vagy meghaladják, s pontokon érintkezve is hasonló szilárdságot mutatnak. Az igénybevétel növekedésével a pontszerű teherátadás módosul kis felületi morzsolódással s így a sokkal kisebb szilárdságú cementkő is belép a teherhordásba a maga sokkal kisebb alakváltozási tényezőjével. Még

tovább bonyolítja és az alakváltozásokba egyre jobban belejátszik a cementkőnek fizikai-kémiai hatásból eredő, kúszásnak nevezett alakváltozása. Ekkor már lényegesen eltérők lesznek az alakváltozások a beton szilárdsága szerint.

Ezek az alakváltozások nagyon függenek a beton légbuborék tartalmától (kvázi szivacsosságától), a szemszerkezettől, a maximális adalékanyag szemnagyságtól, a péptelítettségétől, tehát minden lényeges beton összetevőtől és a bedolgozási körülményektől. Nagyon sok víztől a beton légbuborék tartalma nagy lesz, valamint a bedolgozási, tömörítési hiányból is nagy légbuborék tartalom keletkezik. Tehát egy nagy vízcement tényezővel készített betonnál az E_b lényegesen kisebb, mint egy szabványosan készített és tömörített betonnál. De mennyivel? Ehhez nemcsak törő kísérletek, de tartós terhelés alatti alakváltozási mérések is kellenének. Mert hiába készítünk mégoly pontos számításokat, programokat, amikor a kiindulási adataink az anyagoknál rendkívül pontatlanok.

Az előregyártott elemekkel építés egyre nagyobb arányú, ezért a bonyolult, kis méretű összeépítési csomópontokban megvalósítható beton fajták mechanikai adatainak pontosítása megfelelő kísérletekkel tovább nem halogatható. Az öntömörödő beton bonyolult



2. ábra Különböző törőszilárdságú betonok alakváltozási tényezői.

receptúrája csak nagy mennyiségű betonnál járható út, az illesztések kibetonozása sokkal egyszerűbb technológiát kíván.

Következtetések, javaslatok.

A tárgyalt esetek után nyilvánvaló, hogy a nagy számítási hibát okozó monolit modell a ma szokásos kis biztonsági szintnél veszélyes, de minimum a szerkezet élettartamát nagy mértékben csökkentő hatású. A korszerű anyagvizsgálati eredmények megcáfolták azt a feltételezést, hogy képlékeny állapotban repedések nem keletkeznek. A tartós biztonságos szerkezet méretezésénél ez tilos zóna, melyet a várható szilárdság-csökkentő szórásnál mindenképpen el kell kerülni. Ennek megfelelően kétféle beton között együttdolgozást csak az utólagosan készült helyszíni beton zsugorodásával csökkentve, összesen 1,0 % alakváltozásig lehet számítani. Ebből logikusan következik, hogy az ilyen kiegészítő betonzások jobb megismerése szükséges, tartós törőszilárdsággal, zsugorodással és küszárral csökkentett alakváltozási tényezővel, mert különben a számítási eredmény akár több 10 %-os hibát fog tartalmazni. Szükséges továbbá ezen folyamatban a modellben érvényesíteni az inhomogenitást is. Mert megfelelő kutatási eredmények nélkül a tényleges építési körülmények számításában fehér foltok jelentkeznek, s ezeket a gondos tervező egyéni becslésekre utalva tudja továbbra is csak számításba venni.

Az egyidejűleg alkalmazott kis különbség az acélnál számított határ-igénybevétel és névleges folyási határ között további veszélyt jelent. Az acél folyási határa előtt már maradó megnyúlások keletkeznek, amelyek következtében a húzott beton és az acélbetét közötti alakváltozási összeférhetetlenség, mely a húzott öv repedezettségét okozza, tovább növekszik. A monolit modell alkalmazásából eredő hiba messze túlélheti az acél igénybevételnél a biztonsági tartalékot, mely csak az arányossági határ és a névleges folyás közötti sávban keletkezik, mert ez a biztonság B36.24 acélnál $240/210=1,14$ tehát 14 %, és így sorban B50.36 acélnál $360/300=1,20$ %, B60.40 acélnál $400/350=1,14$ % és B60.50 acélnál $500/420=1,19$ %. Látható, hogy a szokványos acéloknál a folyási határokig terjedő biztonság csak 14 %, és ezt még terheli az acéloknál is szokásos folyási alsó küszöb csökkentő hatás. Hidászok a speciálisan hídacélnak számító B50.36 acélnál nagyobb biztonságot harcoltak ki a folyási határnál lehetséges szórás miatt is. A modellhibából eredő megnövekedett acél igénybevételből nagyobb megnyúlás repedés keletkezik, mely elháríthatatlanul lecsökkenti a nyomott öv magasságát s így abban oly nagy élfeszültség keletkezik, mely könnyen elérheti a beton törőszilárdságát s így balesetet okoz.

Lehetnek esetek, amikor a gyenge betonnak ezen képlékenynek nevezett tulajdonsága hasznos. Például minden feltámaszkodásnál az alátét habarcs vagy beton hasonló szerepű, mint a neoprén saru, kiegyenlíti a

felület egyenlőtlenségéből eredő feszültség csúcspontokat. Panelos épületek vízszintes illesztéseinél alkalmazott alábetonozásnál, habarcságyba fektetésnél tapasztalható, mert ezek technológiai kényszerből mindig nagy légbuborék tartalmú anyagok, ami előfeltétele a rideg anyagokból összetett keverék elhúzó törési folyamatának. Ezekben az esetekben azonban nem hagyható figyelmen kívül, hogy az alátét anyagok mindig nagyobb szilárdságú anyagok között vannak, kitérésben gátolt vékony rétegek, amikor a csak viszonylag nagy alakváltozásnak nincs egyéb hátrányos következménye. Szükséges például, hogy panelos épületnél a függőleges illesztések nyírószilárdsága elegendő nagy legyen a teherátrendeződs elviselésére. Mivel ez nem valószínű az inhomogén viselkedés miatt, ezért az 1981. évi kísérlet alapján rövid ideig érvényben tartott monolit jellegű viselkedést feltételező ME 95-80 helyett a korábbi ME 95-74 előírás alkalmazandó, hogy a vízszintes illesztés betonja az igénybevételt rugalmas állapotban legyen képes viselni az előírt technológiai tényező számításbavételével.

Zárszó

Tisztelt Olvasó! Szerző több, mint hatvan éves tapasztalattal, és ebből mintegy 25 évnyi méretezési szabvány bizottsági tagsággal a háta mögött a „Beton” szakfolyóiratban és ezt kiegészítve a „Műszaki Tervezésben” megjelent cikkeivel támogatni kívánta a gyakorló tartószerkezet tervezőket, hogy saját érdekében és a társadalom érdekében tervezéseiknél ne kövessék a számítógépek programjainak gépies használatát, hanem józan mérnöki megfontolással éljenek. A beton és a vasbeton inhomogén anyag, ráadásul a beton kis húzószilárdságú, rideg anyag, mely általában repedezett. A statikai modell és így a számítási modell is idealizál, mert a repedezett beton anyagmodellt a matematika világába nehéz átültetni és a szabványok is lényegileg ezt teszik.

A magyar méretezési szabványok az 1950 körüli építőanyag helyzetet tükrözték, amikor az újjáépítés és erőltetett ipari fejlesztés építési igényei mellett az ideiglenesen hazánkban tartózkodó szovjet hadsereg támaszpontjainak kiépítését is biztosítani kellett. Így a magyar méretezési szabványok még a KGST országok szabványai között is a legmerészebbek voltak. A kialakult helyzetben a tervezők a jól képzett s még esetenként ipari gyakorlattal is rendelkező oktatók révén alkalmazták feladataiknál a mérnöki megfontolást, s így alig volt baleset.

Gyökeresen megváltozott a tartószerkezet tervezés helyzete a számítástechnika elterjedésével. A tervező kiszolgáltatót a programnak, amelyeket kiváló matematikusok, de gyakorlati ismeretek, gyakran anyagismeretek nélküli szakemberek készítenek. A szabvány bizottságban az elvi koncepció védelmében gyakorlati szempontok háttérbe kerültek, mint például méretfüggőséget tükröző technológiai tényezők. Például egy 10 cm vastag pillérben előírt C30 beton helyszíni készítése, amikor esetleg a sűrű vasalás közé még a folyós be-

ton is alig tölthető be és természetesen tömöríteni sem lehet. A számítási program nyugodtan lehetővé teszi ezt az abszurd megoldást, hiszen a szabvány szerint korábban még 8 cm vastagság is engedélyezett volt. Például ezekre a körülményekre hívta fel a tervezők figyelmét szerzőnek a Beton 1999. 7-8. szám 3-5. oldalán olvasható „A szerkezet tervező feladata a minőség biztosításában” cikke.

Természetesen egy már szinte irracionálisan anyag-takarékos előírás módosítását egy ipari termelés elkötelezettségű főhatóság nem kezdeményezte, így a méretezési szabványok újabb kiadásai csak az újabb és további anyagmegtakarítást lehetővé tévő kutatási eredmények beépítését jelentették, csak az 1986. évi kiadásnak a vasbeton szerkezetek szerkesztési szabályait tartalmazó „7” füzetben sikerült néhány irreálisan kis értéket korrigálni. Jelen helyzetben, amikor gyakran a szerkezet acélfelhasználását még esetleg meghaladó acél dekorációk divatosak, akkor a társadalom túlélése elleni bűn egy nem megfelelő élettartamot megcélzó méretezési lehetőség kihasználása.

RENDEZVÉNYEK

Rendező: ÉTE Építéskivitelezési Szakosztály
Óbuda-Újjak Rt.

ÉPÜLETLÁTOGATÁS: AZ ÉPÜLŐ PASKÁL LAKÓTELEP

Téma: A Paskál strand szomszédságában 2-3-4 emelet magas, belső udvaros lakóházak épülnek. Egy-egy lakóházban 25-40 lakás, a pincszinten térgarázs található. A lakásválasztékot 36 féle típus, a különböző terület igényt 32 m²-től 138 m²-ig terjedő lakásvariáció biztosítja.

Előadók: Szegedi István főmérnök,
Szoboszlai István létesítmény felelős

Helyszín: Budapest, XIV. ker.
Vezér út 147.

Időpont: 2004. január 20., 14.00 óra



**MINDEN KEDVES OLVASÓNKNAK
KELLEMES ÜNNEPEKET
ÉS BOLDOG ÚJ ÉVET
KÍVÁNUNK!**

A Szerkesztőség

Új **ELE** International kedvezményes árú szitarázógép a **TESTOR**-tól

Referencia szám: EL 80-0352



Most bevezető áron:
480 eFt + ÁFA

Műszaki jellemzők

Kapacitás	•12 db 200 mm + fedő és alj <u>vagy</u> • 6 db 300 mm átmérőjű szita + fedő és alj rázására
Időbeállítás	10-60 perc
Ellenőrző lámpák	hálózati lámpa, főkapcsoló bekapcsolva visszajelző lámpa
Tömeg	78 kg
Méret	525 x 510 x 1085 mm
Tápellátás	220-240 V/50 Hz

Megjegyzés: Az ár a sziták árát nem tartalmazza.

Különböző átmérőjű, szabványos, drótfonatos és perforált lemezes sziták kínálatáról kérje tájékoztatónkat: mohacsi@testor.hu

~ Alapítva: 1989 ~

TESTOR

ANYAGVIZSGÁLAT - MÉRÉSTECHNIKA



ISO 9001:2000

1538 Budapest, Pf.: 528.
1124 Budapest, Meredek u. 33.
Telefon: 319-4782, fax: 319-2284
E-mail: info@testor.hu



3571 Alsószolca, Gyár u. 5., Pf. 6 ♦ tel.: 46/406-211 ♦ fax: 46/407-401
Titkárság: ♦ telefon: 46/520-120, /520-130 ♦ fax: 46/407-400
Kereskedelmi igazgatóság: ♦ telefon: 46/520-133 ♦ fax: 46/407-404
Vállalkozási igazgatóság: ♦ telefon: 46/406-616 ♦ fax: 46/406-521
Honlap: www.strong-mibet.hu **E-mail:** email@strong-mibet.hu

Alsószolcai gyáregység	3571 Alsószolca, Gyár u. 5., Pf. 6	♦ telefon: 46/406-656	♦ fax: 46/407-401
Miskolci gyáregység	3527 Miskolc, József A. u. 25-27.	♦ telefon: 46/505-988	♦ fax: 46/505-987
Bodrogkeresztúri gyáregység	3916 Bodrogkeresztúr kültelek	♦ telefon: 47/396-016	♦ fax: 47/396-036
Kazincbarcikai gyáregység	3704 Kazincbarcika, Ipari út 22.	♦ telefon: 48/512-214	♦ fax: 48/512-213
Majosházai gyáregység	2239 Majosháza, Pf. 7.	♦ telefon: 24/511-810	♦ fax: 24/511-811

Nagyfeszítávú vasbeton vázszerkezet

AFT, AFI jelű feszített vasbeton gerenda
 AT, AG jelű vasbeton gerenda
 AP jelű vasbeton pillér
 AKA jelű vasbeton kehelyalap
 AW jelű vasbeton falpanel

Lakásépítési elemek

zsaluzóelemek, falazati elemek,
 A, AD, HA jelű nyílászáthidalók, födém béltestek,
 E, EU jelű feszítettbeton födémgerendák,
 PK, PS jelű vasbeton födempalló,
 Trigon gerenda, Trigon-H zsaluzó kéregpanel,
 mesterfödém gerenda

Villamos hálózatépítési elemek

távvezeték oszlopok, közvilágítási lámpaoszlop,
 oszlopgyámok

Körüreges sík födémpanelek

BF 165, BF 200, BF 265, BF 320, BF 400-as födém-
 panelek rajzos ismertetése, határ és üzemi teher
 grafikonok

Csatornaépítési elemek

csatorna akna, kútgyűrű elemek

Vízvezetési elemek

körszelvényű tokos és talpas betoncső, surrantóelem,
 VECS-1, MCS-40 mederburkoló elem

Út- és járdaépítési elemek

DELTA BLOC, beton burkolólapok, útszegélykövek,
 KCS hídgerenda, térburkoló elemek

Egyéb építési elemek

GT támfalelem, kerítéselemek, közművédő csatorna,
 közművédő alagút



**GEMKUT Cementipari
 Kutató-fejlesztő Kft.**

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

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

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

TEVÉKENYSÉGEINK

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

130 éve ...

a szakértő szakipar ...



KALCIDUR® KONCENTRÁTUM

Beton és vasbeton szerkezetek szilárdulásgyorsítására és a beton fagyvédelmére kifejlesztett adalékszer, most **még gazdaságosabb** formában. Klór tartalmú, korróziógátló inhibítort tartalmaz.

SORIFLEX 2K FOLYÉKONYFÓLIA

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

Egyéb

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

Vevőszolgálat és értékesítés:

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

Közlekedésépítés

Betonút-építés Lengyelországban II.

Szerző: Kovács Tamás

Meglévő betonút felújítása

Az A4 autópálya Wrocław környéki szakaszán az eredeti pályaszerkezetet hézagvasalás nélküli betontáblákból alakították ki, melyek – a magyarországi M7-es autópályánál tapasztalt módon – az idők folyamán a forgalmi terhelés hatására aláüregelődtek és egymáshoz képest elmozdultak, aminek következtében a keresztirányú hézagok helyén esetenként néhány centiméter mértékű függőleges lépcsők alakultak ki. A magassági lépcsők következtében az áthaladó járművek ütősszerű hatása miatt a betontáblák jelentős dinamikus többlet-terhelést kaptak, melynek eredményeként a betontáblák több helyen eltörték. A javítást több alkalommal a betontáblák felületére felhordott aszfaltréteggel oldották meg, mely csupán addig jelentett átmeneti megoldást, amíg a betontáblák mozgása ki nem kényszerítette a felette lévő aszfaltréteg átrepedését, ezt követően pedig az eredeti problémák tértek vissza. A felújítás előtt az útpálya minősége kritikán aluli, sem utazáskényelmi, sem közlekedésbiztonsági szempontból messze volt a minimális követelmények alapján elvárható szinttől (1. ábra).



1. ábra A felújítás előtti betonút

Az előirányzott, minőségileg megfelelő megoldást nyújtó felújítás módjának kiválasztásakor a jelenlegi, és még inkább a jövőbeli várható forgalmi terhelés miatt merev pályaszerkezetet terveztek megépíteni, EU-s anyagi források igénybevitelével. A merev pályaszerkezet ez esetben hézagaiban vasalt betonpályát jelentett, vagyis az eredetihez képest új szerkezeti megoldásként csupán a hézagvasalás, mint a szomszédos betontáblák függőleges irányú relatív mozgását megakadályozó szerkezeti elem beépítése jelentkezett.

A meglévő útpályából származó betonanyagot környezetvédelmi és gazdaságossági megfontolások alapján az új pálya nyersanyagaként tervezték felhasználni. Emiatt a meglévő betontáblákat felszedték, erre alkalmas gépekkel összetörték és ledarálták, és az így kapott, majd osztályozott anyagot az új pálya alaprétegébe építették be. A meglévő pálya szerkezetéből csupán a földművet használták fel az új pályához.

Az új pálya rétegszerkezete alulról felfelé haladva:

- 30 cm víztelenítő réteg megfelelő, osztályozott szemszerkezetű kavicsból,
- 20 cm alapréteg,
- 27 cm hossz- és keresztirányban hézagolt, hézagaiban vasalt betonlemez.

Érdeemes megemlíteni, hogy a korábbi betontáblák anyagából készült alapréteg szilárdsága a hazai gyakorlatban alkalmazott CKt jelű cementstabilizációs réteghez képest szokatlanul magas volt. Az alapréteg és a betonlemez közé szövetszerű geotextília réteget helyeztek. Ennek feladata az alapréteg esetleges repedéseinek következtében, illetve a felső betonlemez zsugorodási és hőmozgása miatt kialakuló két réteg közötti csúsztatófeszültségek leépítése volt.

A 27 cm vastag betonlemezt 12 m szélességben (autópálya-félpálya) építették meg, két hosszirányú hézaggal. Az alkalmazott B40 szilárdsági osztályú beton (a 150 mm élhosszúságú kockán mért nyomószilárdság $\geq 40 \text{ N/mm}^2$, ami hazai jelöléssel min. C30/37-nek felel meg) 1,0 m³-re vetített összetétele a következő volt:

cement: CEM I 32,5 R	360 kg
víz (v/c = 0,41)	148 kg
adalékanyag	1829 kg
16/22 zúzalék	532 kg
8/16 zúzalék	505 kg
2/8 zúzalék	286 kg
0/2 homok	506 kg
adalékszer (cementeire vetítve)	0,08 %

A betont a fagyállóság (F150) érdekében 4,0 % légbuborék-tartalommal készítették. A szemeloszlás határgörbéihez tartozó áthullott százalékok az 1. táblázatban szerepelnek.

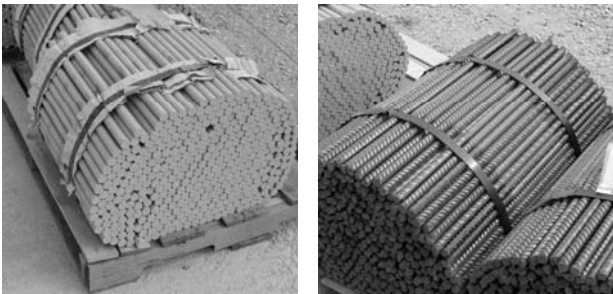
Lyukméret [mm]	Áthullott tömeg [%]
0,125	0-7
0,25	2-9
0,5	5-18
1	9-29
2	15-37
4	22-48
8	39-62
16	61-80
32	100

1. táblázat A pályabetonhoz alkalmazott adalékanyag szemeloszlási határgörbéi

A betonlemez készítését három ütemben készítették erre alkalmas géplánccal. A géplánc első egysége 20 cm vastag betonréteget készít, majd elhelyezik a hossz- és keresztirányú hézagok vasalását mindenféle rögzítés nélkül, a már lefektetett betonréteg tetejére, az előre

megtervezett helyeken. A következő egység a fennmaradó 7 cm vastagságú betonréteget teríti. Mivel a gépláncban a két betonozó egység egymástól való távolsága nem több 10 méternél, a két csatlakozó betonréteget tömörítő eszközökkel teljes értékűen egybe lehet dolgozni. Az utolsó egység a teljes pályaszélességben egy e célra készített durva szövetet húz végig a betonréteg felületén, ami a pálya hosszirányú érdesítését biztosítja, ezt követően pedig – a beton utókezeléseként – egy párazáró filmréteget permeteznek a felületre, mely megakadályozza a kötéshez szükséges vízmennyiség távozását a betonból. A fenti technológiával dolgozó géplánc – a betonszállítás kapacitásától függően – max. napi 400 m pályát képes elkészíteni.

A hossz- és keresztfugákban különböző vasalást helyeznek el (2. ábra). Az egymástól 5-6 méterre kiosztott kereszthézagokban elhelyezett ϕ 25 acélbetétek sima felületűek, hosszuk 60 cm, és teljes hosszban polimerbevonatot kapnak, mely – a tervek szerint – meggátolja a betonba való tapadást, aminek következtében a betontáblák zsugorodásból és hőmérsékletváltozásból származó hosszirányú mozgása ki tud alakulni. Az acélbetétek átmérőjét és egymástól való távolságát úgy méretezték, hogy a táblák közötti nyíróerőt közvetíteni tudják, azaz a szomszédos táblák között ne alakuljon ki függőleges irányú relatív elmozdulás. A hosszirányú hézagokban elhelyezett vasalásnak csak ezen utóbbi feltételt kell teljesíteni, ezért ezek bordázott felületűek és csak a hézag környezetében (kb. 20 cm hosszon) kapnak korrózióvédelmi festékbepvonatot.



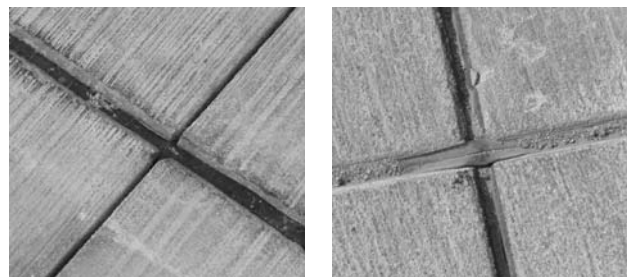
2. ábra A kereszt- és hosszhézagokban elhelyezett acélbetétek

A hézagok vágása 1-3 napos korban történik, a szükséges szilárdság elérése, és a jelentős mértékű zsugorodás lejátszódása előtti, megfelelően megválasztott időpontban. A keresztfugákat a hossz tengelyre merőlegesen alakítják ki. Ez az építés legkényesebb munkafázisa. A vágást első ütemben 6-7 cm mélységben készítik el. Itt a cél az, hogy a keresztfugákban a lemez gyengítése elegendő mértékű legyen ahhoz, hogy a lemezben fellépő húzóerők a lemezt ezekben a keresztmetszetekben repesszék el (3. ábra).

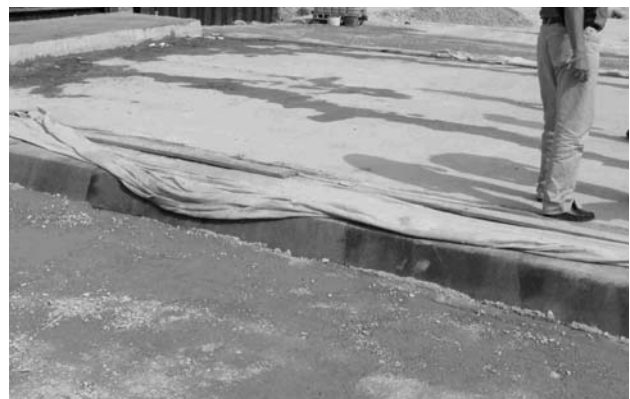
Ezt követően a hosszhézagot bitumennel kiöntik, a kereszthézagot pedig megfelelő profilú vágóeszközzel a második ütemben olyan szélességűre tágítják, hogy abba gumi anyagú fugaszalagot lehessen elhelyezni (4. ábra).



3. ábra Keresztirányú fuga kialakítása a tervezett repedéssel



4. ábra Hossz- és keresztirányú fugák csatlakozása



5. ábra A pályaszerkezet átvezetése hidakon

További érdekes kérdés a fenti módon elkészített pálya átvezetése műtárgyakon, pl. beton anyagú hidakon. Jelen építkezés során e csomópontok úgy készülnek, hogy a hidak előtt és után a folyó pályabeton egy dilatáció közbeiktatásával megszakad, és a hidakon a megszokott, hagyományos kialakítást és rétegfelépítést alkalmazzák. Ez azt jelenti, hogy a vasbeton, vagy feszített vasbeton pályalemez (mint teherhordó szerkezet) fölé szigetelés+védőréteg kerül, melyre a hagyományos félmerev (aszfalt anyagú) burkolati rendszer készül (5. ábra).

E kialakításban a merev betonpálya előnyei a hídon természetesen nem érvényesülnek. Ennek kiküszöbölése érdekében kisebb hidaknál (max. 10-15 m támaszköz) azt a megoldást is alkalmazzák, hogy a folyó pályán alkalmazott 27 cm vastag betonlemez az

elhelyezett hídszigetelés+védőréteg felett, dilatáció közbeiktatása nélkül változatlan vastagságban átvezetik. Ez esetben természetesen az átvezetett beton lemez csupán súlyként jelentkezik a híd tartószerkezetén, a híd teherviselésében nem vesz részt, ezért a híd tartószerkezetét erre méretezni kell. Szükséges megemlíteni, hogy több jelenlegi EU országban olyan megoldást alkalmaznak, amelynél a híd tartószerkezete fokozott tartóssági követelményeket kielégítő, nagy teljesítőképességű betonnól készül, mely önmagában alkalmas arra, hogy külön szigetelés közbeiktatása és kiegészítő burkolati rétegek nélkül átvezesse a közúti forgalmat [4].

A betonpályával szemben gyakran felmerülő kritika az, hogy a forgalom keltette zajhatás magasabb, mint a hagyományos kialakítású aszfaltburkolat esetén. Ez a hatás jelentősen függ a betonfelület érdességének mértékétől és az érdesítés módszerétől is. Megfelelő kialakítással elérhető, hogy a betonpálya zajhatása ne legyen nagyobb, vagy jelentősen ne haladja meg az aszfaltburkolat esetén keletkező zajhatást. Ugyanakkor a merev betonpálya környezetvédelmi okokból, valamint – különösen a hazai klimatikus viszonyok között – közlekedésbiztonsági szempontból (a nyomvályúsodás miatt) sokkal előnyösebbnek mutatkozik, mint a hagyományos félmerev pályaszerkezetek.

Meglévő félmerev (aszfaltburkolatú) pályaszerkezet felújítása

Az A1 autópálya Varsó és Katowice közötti 12 km-es szakaszán már meglévő félmerev burkolatú pályaszakaszt újítanak fel. A felújítást ún. „white topping” technológiával végzik, melynek keretében a meglévő pályaszerkezet részbeni visszabontását követően új, hézagaiban vasalt, merev pályaszerkezetet készítenek. Ez esetben az alapkérdés az volt, hogy a meglévő, jelentősen nyomvályúsodott aszfalt burkolati rendszer jövőbeni sorsa hogy alakuljon, azaz teljes mértékben visszabontásra kerüljön, vagy felhasználható az új, merev betonburkolat alaprétegeként. A döntés a második változat mellett tette le a voksot.

Ez a technológia az építés kezdeti szakaszát követően elviekben és jórészt a gyakorlati megvalósítás tekintetében is hasonló a megelőző példában említett technológiához, ezért a következőkben csak az építés kezdeti szakaszait részletezzük.

Az első fázisban a nyomvályúsodott aszfalt kopóréteget általában 6 cm mélységben visszamarták, úgy, hogy alatta mindenképpen min. 14 cm vastagságú burkolat maradjon, természetesen az ahhoz tartozó alapréteggel. Tehát a meglévő burkolat alatti rétegek (beleértve a földművet is) nem változtak. A felső 6 cm lemarásával a nyomvályúk nagy része eltűnt, ahol mégsem, ott a megmaradó max. 1-2 cm mélységű felszíni egyenetlenségeket soványbetonnal töltötték ki és hozták szintbe az egyéb helyeken visszamart szinttel. Az így visszamart szintre került az a (megelőző technológiánál is alkalmazott) feszültségkiegyenlítő réteg, mely az alsó rétegekben megjelenő repedés felső

betonlemezbe való tovaterjedését hivatott megakadályozni. Ezt a teljes visszamart felületre felvitt bitumenes emulzióval oldották meg, továbbá azokon a helyeken, ahol a visszamart rétegen látható repedés volt észlelhető, ott még egy geotextília sávot is lefektettek a repedés fölé. A bitumenemulzió védelme érdekében 2-5 mm vastag zúzalékszórást alkalmaztak.

Ezt követően 10 m szélességben, két hosszirányú hézaggal, gyakorlatilag a megelőző technológiával, szintén 27 cm vastag, hézagaiban vasalt betonlemezt készítettek (6. ábra).



6. ábra Pályaszerkezeti rétegek



7. ábra Keresztirányú hézagvasalás beépített állapotban

Az alkalmazott beton teljes vastagságában B40 (hazai jelöléssel min. C30/37) szilárdsági osztályú volt, 4-5 % légbuborék-tartalommal. Utókezelésként közvetlenül a betonozást követően lepermetezett paraffin alapú bevonati réteg került a bedolgozott frissbetonra. Az alkalmazott géplánc, a hézagvágás technikája, annak vasalása (7. ábra) és annak lezárása a megelőző példánál említett módon történt.

Összefoglalás

Öröndetes, hogy a hazai út-, ill. autópálya-építésben szakmailag résztvevő cégek a korszerű technológiák megismerése és az illetékesekkel való megismertetése céljából anyagi ráfordításokat végeznek. Ennek keretében a tervezett hazai autópálya-építési és -felújítási program szempontjából rendkívül értékes tapasztalatokkal szolgált a megelőző nyugat-európai és a fenti két lengyelországi példa megismerése.

Bebizonyosodott, hogy korszerű technológiával, valamint gondos tervezés és kivitelezés révén a hazai klimatikus viszonyoknak is ellenálló, ugyanakkor környezetvédelmi szempontból előnyösebb és hosszútávon gazdaságos, merev, betonburkolatú útpályaszerkezet építhető. Különösen a meglévő félmerev, aszfaltburkolatú utak felújításakor kedvező ez a lehetőség.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni ugyanakkor azt a körülményt sem, hogy mindennek alapja a precíz, megfelelő minőségellenőrzési szabályok betartásával készülő betontechnológia, mely szakág jelentősége általában, de kifejezetten ilyen jellegű építési projektek-nél fokozottan előtérbe kerül. Ennek biztosításával remélhető, hogy a magyarországi betonút-építés megépített nimbusza a közeljövőben helyreállítható.

Hivatkozások

- [1] Keleti I.: A forgalomfejlődés és az EU csatlakozás támasztotta igények kielégítési követelménye a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztési programjában, „Rendkívül nehéz forgalmi terhelésű utak pályaszerkezetei” szimpózium, Békéscsaba, 2003. szeptember 3., pp. 22-36.
- [2] Ambrus K. – Karsainé L. K. – Pallós I. – Vinczéné G. Á.: Lehetséges pályaszerkezeti változatok a rendkívül nehéz forgalmi terhelésű útszakaszok hosszú életciklusú pályaszerkezeteire a nemzetközi gyakorlat függvényében, „Rendkívül nehéz forgalmi terhelésű utak pályaszerkezetei” szimpózium, Békéscsaba, 2003. szeptember 3., pp. 37-57.
- [3] Gáspár L.: Hosszú távon gazdaságos pályaszerkezet-változatokra adott javaslat a hazai rendkívül nehéz forgalmi terhelésű autópályákra, „Rendkívül nehéz forgalmi terhelésű utak pályaszerkezetei” szimp., Békéscsaba, 2003. szept. 3., pp. 57-64.
- [4] Farkas Gy. – Kovács T. – Szalai K.: A rendkívül nehéz forgalmi terhelésű útszakaszok hosszú életciklusú pályaszerkezeteihez illeszkedő hídfelszerkezeti megoldások, „Rendkívül nehéz forgalmi terhelésű utak pályaszerkezetei” szimpózium, Békéscsaba, 2003. szeptember 3., pp. 64-81.
- [5] J. Zehetmayer – Csanádi J.: Az osztrák A1 autópálya felújítása, Beton, XI./ 9. szám, pp. 14-15.



Kovács Tamás 1974-ben született, 1997-ben szerzett építőmérnöki diplomát a BME Építőmérnöki Karán. 1997-2000 között a BME Vasbetonszerkezetek Tanszékén doktorandusz hallgató. 2000-2002 között tudományos segédmunkatárs az MTA-BME Vasbeton Kutatócsoportban. 2002-től egyetemi tanársegéd a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékén.

Kutatási területe vasbeton szerkezetek, hidak dinamikai jellemzőinek változása az élettartam során bekövetkező állapotváltozások függvényében. Szakterületei: vasbeton és feszített vasbeton hidak, feszített szerkezetek, szabványosítás. A fib Magyar Tagozat tagja.



TREFLARBED

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

<p>Gyártás és tanácsadás:</p> <p>TreflARBED Bissen s. a. Boite Postale 16 L - 7703 BISSEN Tel. +352-835772-1 Fax. +352-835698</p>	<p>Eladás:</p> <p>MG - STAHL Ker. Bt. Szentmihályi út 7. III/11. H - 1144 BUDAPEST Tel. +06-1-2204716 Fax. +06-1-2204716</p>
--	---





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

Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht.

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

TEVÉKENYSÉG:

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

STABIMENT

A folyósítók új generációja



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

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

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

RUFORM
BETONACÉL

1115 BUDAPEST, Bartók B. u. 152.

Tel.: 204-8975, 382-0270

Fax: 382-0271

E-mail: iszomor@axelero.hu

Honlap: www.ruformbetonacel.hu

2475 KÁPOLNÁSNYÉK, PF. 34.

Tel.: (22) 368-700

Fax: (22) 368-980

RUFORM
BETONACÉL

az egész országban!

**BAUMBACH
 METALL**

EGYEDI ÉS RAGASZTOTT

ACÉLSZÁLAK

BETONERŐSÍTÉSHEZ

A ragasztott szálak felhasználásának előnyei:

- nagy hajlító-, húzóazilárdság elérése,
- az adagolási mennyiség csökkenése,
- kiváló bedolgozhatóság,
- munkaidő és költség megtakarítás.

A 60 mm hosszú, 0,75 mm átmérőjű ragasztott szálakat a legmodernebb gyártóberendezésen gyártjuk. A ragasztóanyag kiválóan oldódik, a szálak bekeveréskor tökéletesen eloszlanak.

Kérjük próbálják ki új, versenyképes, kiváló minőségű és árú termékünket, kérjük konkrét ajánlatunkat.

Igény esetén a szükséges számításokat elvégezzük.

Gyártás:

BAUMBACH Metall GmbH
 Sonneberger Strasse 8.
 D-96528 Effelder

Kizárólagos képviselő:

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

Szövetségi hírek**A Magyar Betonszövetség hírei**

Az Országos Lakás- és Építésügyi Hivatal vezetője fogadta a Magyar Betonszövetség vezetőit. A hosszúra nyúlt megbeszélésen több olyan téma is felmerült, amelyben szabályozott együttműködésre lesz szükség.

* * *

Az „Országjáró” szakmai programunk 2003-ra esedékes előadásainak következő állomásai lesznek:

2003. november 19. Pécs
2003. december 3. Székesfehérvár
2003. december 10. Győr
2003. december 17. Zalaegerszeg

* * *

A 2004-re elhatározott programunk Nyíregyháza helyszínnel bővül az ott üzemelő tagjaink kérésére. Az eddig Szegeden, Békéscsabán, Szolnokon, Egerben, Debrecenben, Miskolcon (lásd fotók) és Salgótarjánban megtartott előadásokon 522 fő szakember vett részt.

Felmérésünk szerint a betongyarak vezetői, az önkormányzatok műszaki osztályainak dolgozói és vezetői, valamint statikus és építész tervezők voltak többségben az előadásokon.

A szakmai kérdések egy része a keverékek változásáról, más része a vizsgálati módszerek változásairól szóltak. A tervezői, kiírói kérdések arról tanúskodnak, hogy nem egyszerű tudomásul venni azt, hogy a jövőben a környezeti osztály szerinti besorolásból eredő



beton szilárdsági érték lesz a mértékadó, és nem a statikai számításokból következő betonszilárdsági érték. Más hozzászólók az így többletcement adagolású, tehát drágább betonok költségvetési

hatásait taglalták.

* * *

Boldog új évet és kellemes karácsonyi ünnepeket kíván a Magyar Betonszövetség!



*Szilvási András
ügyvezető*

**Holcim Beton Rt.
Vezérigazgatóság**

1121 Budapest
Budakeszi út 36/c

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

BETONÜZEMEK**Központ Vevőszolgálat**

1138 Budapest
Váci út 168. F. épület
Tel.: (1) 329-1080
Fax.: (1) 329-1094

Rákospalotai Betonüzem

1615 Budapest, Pf. 234.
Tel.: (1) 889-9323
Fax.: (1) 889-9322

Kőbányai Betonüzem

1108 Budapest, Ökrös u.
Tel.: (30) 436-5255

Dél-Budai Betonüzem

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

Dunaharaszti Üzem

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

Kistarcsai Üzem

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

Tatabányai Üzem

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

Komáromi Üzem

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

Székesfehérvári

Betonüzem
8000 Székesfehérvár
Takarodó út
Tel.: (22) 501-709
Fax.: (22) 501-215

Győri Üzem

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

Sárvári Üzem

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

Debreceni Üzem

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

KAVICSÜZEMEK**Abdai Kavicsüzem**

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

Hejőpapi Kavicsbánya

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

ÉRDEKELTSÉGEK**Ferihegybeton Kft.**

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

BVM-Budabeton Kft.

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

Óvárbeton Kft.

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

Délbeton Kft.

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

KV-Transbeton Kft.

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

Betomix-Transbeton Kft.

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

KV-Transbeton Kft.

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

Csaba-Beton Kft.




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

Szolnok Mixer Kft.

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

Fogalom-tár

Homokos kavics, homok, kavics

-  Homok: Sand, kavics: Kies, homokos kavics: Sand und Kies, Sandkies, Sandiger Kies (német)
-  Homok: sand, kavics: gravel, homokos kavics: sand and gravel, sanded gravel (angol)
-  Homok: sable, kavics: caillou, homokos kavics: gravier (francia)

A legelterjedtebben használt természetes eredetű, közönséges (normál) beton {►} és habarcs {►} adalékanyag {◄} a homok, kavics, homokos kavics, amely a víz (ritkán a szél, esetleg a gleccser) által szállított laza törmelékes közet, ezért általában törés nélkül, mosás és osztályozás után, ritkábban ezek nélkül is alkalmas beton és habarcs készítésére. A 4 mm alatti szemeket homoknak, a 4 mm felettieket kavicsnak nevezzük.

Az építési célú homokos kavicsot a partról sínen vagy hernyótalpon járó kotrókkal, a vízen markolós, vederláncos, hydropneumatikus úszókotrókkal, bányatavakból vagy folyókból termelik ki. A kikotort homokos kavicsot agyagrögtelenítik, majd vízesen, mosva osztályozzák, osztályozás után víztelenítik, a nagyobb kavics szemeket megtörik, majd a mosott, osztályozott anyagot (frakciókat) depóniákban tárolják. A depóniák alatt általában depónia-felszedő alagutak húzódnak, de a gépkocsira rakodás gumikerekű, forgó-felsővázas markolókkal is megoldott.

Az MSZ 18293:1979 *homok, homokos kavics és kavics termék szabvány* szerint a természetes, a kitermelés során nem módosított szemmegoszlású anyag neve *nyerstermék* (homok vagy homokos kavics). Ha a nyerstermék előírt méreten felüli szeméit leválasztják, és mossák, akkor a *természetes szemmegoszlású termék* (homok vagy homokos kavics) áll elő. Az *előírt szemmegoszlású termék* (homok, homokos kavics) legkisebb szemmagysága zérus, és szemmegoszlási görbéje az előírt határgörbék között helyezkedik el. A nyerstermékéből agyagrögtelenítéssel, osztályozással, mosással, töréssel előállított, meghatározott alsó és felső szemmagysághatárú termék az *osztályozott termék* (homok, kavics, gyöngykavics) nevet viseli, amelyet a gyakorlatban sokszor latin eredetű szóval, *frakciónak* hívnak. A *kavicsból tört termék* (homok, kavics, homokos kavics) legalább 90 tömeg % tört szemet tartalmaz, a *vegyes termék* (osztályozott homok, osztályozott kavics) a természetes aprózódású szemek mellett 10-90 tömeg % tört szemet is tartalmaz. (MSZ 18293:1979)

A hazai homokokat, kavicsokat, homokos kavicsokat túlnyomóan a nagyon ellenálló, kemény (Mohs-féle skálán 6,5-7,0) kvarc, kvarcit szemek alkotják, ezért Magyarországon a szilárdságukat, az időállóságukat, a szemalakjukat nem szokás vizsgálni. Az építési célú, természetes aprózódású homok, kavics, homokos kavics termékek minőségét az agyag-iszap tartalom {►}, az

agyagrögök mennyisége, a szerves szennyeződés, a szulfáttartalom, a kloridtartalom, a legkisebb és a legnagyobb szemmagyság, az osztályozás élessége, a szemmegoszlás {►} határozza meg. A kavicsból tört termékek minőségét az aprítási technológia is befolyásolja, ezért ezek Los Angeles aprózódását, szulfátos kristályosítási veszteségét, szemalakját {►} is meg kell vizsgálni. (MSZ 18293:1979)

A betontechnológiai követelményeket messzemenően figyelembe vevő MSZ 18293:1979 nemzeti termék szabvánnyal szemben az MSZ EN 12620:2003 európai szabvány kifejezetten *beton adalékanyag szabvány*, amelynek alkalmazási területe a homokos kavics, homok, kavics adalékanyagokra is kiterjed. A két szabvány szemléletbeli különbségét jól tükrözi, hogy míg a nemzeti szabványban a „beton” szót, addig az európai szabványban a „kavics termék” kifejezést hiába keresnénk. Bár voltaképpen az európai szabvány is termék szabvány, sőt harmonizált termék szabvány {◄}, mégsem alkalmaz olyan egyértelmű, a termék minőségére és minőségi osztályára utaló, a felhasználók műszaki irányelvében is érvényesíthető jelölés rendszert, mint a nemzeti szabvány.

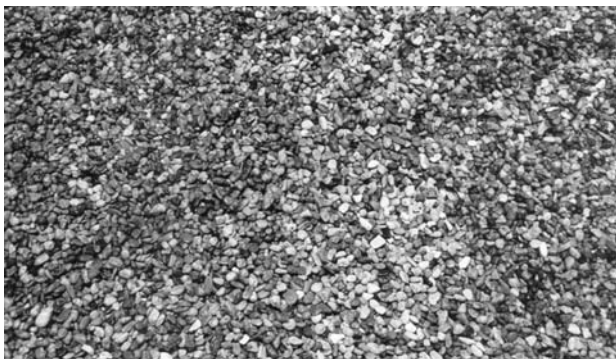
Az MSZ EN 12620:2003 európai szabvány a *durva kőanyaghalmoz* (grobe Gesteinskörnung, coarse aggregate), a *finom kőanyaghalmoz* (feine Gesteinskörnung, fine aggregate), az *osztályozott kőanyaghalmoz* (Korngruppe, aggregate size), a *kőanyag keverék* (Kornmisch, all-in aggregate), a *természetes szemmegoszlású kőanyaghalmoz* (natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung, natural graded aggregate), és a *köliszt* (Füller = Gesteinsmehl, filler aggregate), valamint a *finomrész* (Feinanteil, fines) fogalmát ismeri.

A *durva kőanyaghalmoz* legkisebb szemmagysága $d \geq 2$ mm, legnagyobb szemmagysága $D \geq 4$ mm (eszerint a 2/4 mm szemhalmazhatárú osztályozott homok durva kőanyaghalmoznak számít), a *finom kőanyaghalmoz* (amely törésből is származhat) legnagyobb szemmagysága $D \leq 4$ mm, legkisebb szemmagysága $d = 0$. Az „osztályozott termék”-nek, „frakció”-nak megfelelő *osztályozott kőanyaghalmoz* legkisebb szemmagysága $d > 0$ mm, és legkisebb és legnagyobb szemmagyságának hányadosa d/D . Az „előírt szemmegoszlású termék” neve *kőanyag keverék*, legnagyobb szemmagysága $D \leq 45$ mm, legkisebb szemmagysága $d = 0$, és szemmegoszlási görbéje határértékek között kell, hogy elhelyezkedjék. A természetes szemmegoszlású, glaciális vagy folyami eredetű, de keveréssel is előállítható *kőanyaghalmoz* legnagyobb szemmagysága $D \leq 8$ mm, legkisebb szemmagysága $d = 0$. A *köliszt* és a *finomrész* legnagyobb szemmagysága $D \leq 0,063$ mm. (MSZ EN 12620:2003)

A közönséges (normál) betonok adalékanyagaként használt kőanyag-halmazok minőségét a közettani összetétel, a szemmegoszlás {►}, a finomrész tartalom, a durva szemek mikro-Deval aprózódása, a szerves-anyag és egyéb, a habarcs kötésejét növelő és nyomószilárdságát csökkentő káros anyag tartalom; továbbá szükség esetén a durva szemek szemalakja {►}, kagylóhéj tartalma, Los Angeles és ütési aprózódása, csiszológási, kopási és szöges gumiabrons ellenállása, fagyállósága; valamint szükség esetén a testsűrűség {◄}, a vízfelvétel {◄}, a halmazsűrűség {◄}, a térfogatállandóság, a hajlam az alkálifém-oxid - szilikát reakcióra {◄}, a kloridtartalom, a szulfáttartalom, a homok-egyenérték, a metilénkék-oldat adszorpció, a magnézium-szulfátos kristályosítási veszteség, az olvasztósó állóság határozza meg. (MSZ EN 12620:2003)

Az MSZ EN 13139:2003 európai, harmonizált *habarcs adalékanyag szabvány* felfogásában és felépítésében alig különbözik az MSZ EN 12620:2003 európai beton adalékanyag szabványtól. Tárgykörébe tartozik a 4 mm alatti, $d = 0$ legkisebb szemnagyságú („homok”), a 2/4 mm szemnagyságú („osztályozott homok”), a 0/8 mm szemnagyságú („homokos kavics”), és a 2/8 mm szemnagyságú („osztályozott homokos kavics”) kőanyag-halmaz.

A habarcsok adalékanyagaként használt kőanyag-halmazok minőségét a közettani összetétel, a szemmegoszlás {►}, a finomrész tartalom, a testsűrűség, a vízfelvétel, a kloridtartalom, a szulfáttartalom, a szervesanyag és egyéb, a habarcs kötésejét növelő és nyomószilárdságát csökkentő káros anyag tartalom; továbbá szükség esetén a durva szemek szemalakja {►}, kagylóhéj tartalma, fagyállósága, a hajlam az



alkálifém-oxid - szilikát reakcióra {◄}, a homok-egyenérték, a metilénkék-oldat adszorpció határozza meg. (MSZ EN 13139:2003)

Meg kell említeni, hogy az MSZ EN 12620:2003 és az MSZ EN 13139:2003 európai szabványokban a finom kőanyag-halmazok finomsági modulusát {►} a 0,125 mm nagyságú szita kezdőértékkel számítják ki. Az európai szabványok a durva és egyéb kőanyag-halmazok finomsági modulusáról nem tesznek említést.

Felhasznált irodalom:

- [1] MSZ 18293:1979 Homok, homokos kavics és kavics (Megjegyzés: A nemzeti szabvány irodalomként érvénytelenítése után is használható.)

[2] MSZ EN 12620:2003 Kőanyag-halmazok (adalékanyagok) betonhoz

[3] MSZ EN 13139:2003 Kőanyag-halmazok (adalékanyagok) habarcsához

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>

RENDEZVÉNYEK

A Dundee-i Egyetem (Nagy-Britannia) arról nevezetes, hogy három évenként nemzetközi beton-technológiai és tervezési kongresszust rendez. A legközelebbi ilyen tudományos esemény 2005. július 5-7-én lesz „**GLOBÁLIS ÉPÍTKEZÉS: VÉGSŐ LEHETŐSÉGEK A BETONBAN**” címmel (Global construction: ultimate concrete opportunities).

A szervezőbizottság szerint ez a 2005-ös kongresszus különbözni fog az elődjeitől, amennyiben interaktív lesz.

Témák:

1. Cementfajták az időálló beton készítéséhez
2. Szálfítható, infrastruktúra készítésére alkalmas beton
3. Tervezési és minőségellenőrzési szabványok
4. Időállóság és betontervezés
5. Betonszerkezetek javítása és felújítása
6. Habbeton alkalmazása
7. Adalékszerek
8. Nanotechnológia alkalmazása a betonban
9. Beton a nukleáris technológiában
10. Fiatal kutatók fóruma

Az előadóknak a kb. 300 szavas kivonatot 2004. február 27-ig kell beküldeniük, melyet egyeztetés, módosítás után 2005. január 14-ig van lehetőségük véglegesíteni.

Kérek mindenkit, aki ezen a fontos kongresszuson részt kíván venni, vagy előadást kíván tartani, az alábbi címre juttassa el kivonatát: Prof. R.K. Dhir, OBE, Director, Concrete Technology Unit, University of Dundee, Dundee DD1 4HN, U.K. Dhir professzor e-mail címe r.k.dhir@dundee.ac.uk. A kongresszusról az alábbi web-oldalon lehet olvasni: www.ctucongress.co.uk.

Az a megtiszteltetés ért, hogy a kongresszus Tudományos Bizottságának tagjává választottak, ezért kérem az érdeklődőket, hogy engem is szíveskedjenek tájékoztatni részvételükről.

Postacímem: Veszprémi Egyetem, Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék, 8201 Veszprém, Pf. 158. E-mail címem: tamasf@almos.vein.hu.

Dr. Tamás Ferenc

Betonjavítás**Erkélyek felújítása***Szerző: Hanny Ervin*

Az erkélyek, teraszok rövid felújítási ciklusából azt a következtetést is le lehet vonni, hogy ezeket a szerkezeteket tartósan nem lehet elkészíteni. A tartósság az elvárható minőségmegőrzési időtartam alapján számítandó. Amennyiben tartós burkolatokat szeretnénk, úgy mindenkor a legújabb szakmai ajánlásokat kell (kellett) elfogadnunk a kivitelezéshez, minden ajánlott réteget be kell (kellett) építenünk a szerkezet védelmére.

Minden egyszerűsítés, réteg-elhagyás és a szükséges technológiai idők ki nem várása oda vezethet – és oda is vezetett –, hogy a pillanatnyi előnyökért később csak saját magunkat okolhatjuk, és csak többszörös költséggel készíthetjük el az eredetileg is óhajtott felületet. Az erkélyek, teraszok tartószerkezetének felületi védelme nem cserélhető könnyen, mint pl. a homlokzati falak vakolata, a különböző igénybevételből származó



1. ábra Felújításra váró vasbeton szerkezetű erkélylemez

hatásokra sokféle anyagú, többretegű bevonat szükséges, mely rétegeket külön-külön, egy meghibásodás esetén cserélni nem lehetséges, csak egyszerre az összeset egy következő felújítási ciklus végén (1. ábra).



2. ábra A fagykárt szenvedett erkélylemez széle

szakszerűen felújítani a hiányzó vízszigetelés, víztaszító bevonat elkészítésével lehet.

A korrózióvédelmi szakértők által javasolt megoldás általában a látható betonleválás esetén a laza részek eltávolítása (mechanikusan) a betonvasak és a kellő



3. ábra Murexin Repol rendszerrel készített erkélyszegély

szilárdságú betonfelület eléréseig, ezt követően kerülhet sor a betonacélok korrózióvédelmére speciális védőanyaggal, a Murexin Ferrosave betonacél védőszerrel. Minden javítandó felületre egy tapadóhid felhasználása javasolt, mely a Murexin Repol tapadásjavító habarcs, majd a betontakarás helyreállítására egy zsugorodásmentes finomszemcsés betonréteg kerül (nagyobb üregek kitöltésére a 0-4 mm-es szemszerkezetű Murexin Repol durva betonjavítóhabarcsot, simításhoz a finomabb szemszerkezetű adalékkal készített Murexin Repol finom betonjavítóhabarcsot, esetleg a műanyagrostokat tartalmazó Murexin szálerősítésű finom betonjavítóhabarcsot ajánljuk), végül a teljes felület csapadékvíz elleni védelemét kell elkészíteni (3. ábra). A csapadékvíz elleni szigetelésre kerülő burkolatnak kell ellenállnia ezt követően a használatlalt összefüggő mechanikai igénybevételeknek.

Az elfogadott építőipari gyakorlat jelenleg megengedi, hogy a vízszigetelést és a burkolatot egy diszperziós bevonóanyag – több rétegű – felhordásával készítsék el, mely hosszú távú védelmet biztosít a beton (műkö) anyagú erkélyeknek. Erre a célra alkalmas lehet a Murexin LF színes padlóbevonat, mely egykomponensű, vizes bázisú, időjárásálló műanyag bevonat. A műkö szegélyű, de kerámia vagy más anyagú (betonlap, mozaiklap stb.) lapburkolatokkal kitöltött felületű erkélyek, teraszok felújítása szigetelés nélkül viszont nem ad hosszútávú megoldást. A csapadékvíz elleni szigetelésként javasolt cementes-kötőanyagú kenhető szigetelésre kerámia lapburkolat ragasztásával a meglévő felület – ha a felület lejtését nem szükséges korrigálni – csupán 1,5 cm-rel emelkedik meg, mivel a Murexin Vastagfólia kent vízszigetelés 2 mm, a csemperagasztó 4 mm, az általánosan használatos kerámialap (pl. gres) 8 mm vastag. Lejtéskorrekcióhoz a Murexin Kültéri aljzatkiegyenlítő javasolt, mely az előírt, megfelelő vízmennyiséggel keverve a szigetelés alatti 1-3 % lejtés képzéséhez alkalmas.


MUREXIN
www.murexin.hu


ÉPÍTÉSI VEGYIANYAGOK

- Szigetelő- és vízzáró anyagok, kenhető szigetelések
- Műgyanta, epoxi padlóbevonati rendszer
- Monolit ipari padlók
- Betonadalékszerek

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

Murexin info: 26-26-000

Durlin
Festékek + Lakkok

MUREXIN
Építőanyagok

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

Beszámoló**40 éves a váci cementgyár***Szerző: Asztalos István*

Bensőséges jubileumi eseményekre került sor a Duna-Dráva Cement Kft. Váci Gyárában 2003. november 14-én. 11 órakor a meghívott vendégeket a rendezvény házigazdája, Wágnerne Kohári Mária PR menedzser köszöntötte.



1. ábra Az új cementmalom épülete



2. ábra Szarkándi János átadja a cementmalmot



3. ábra Csurgai Ferenc alkotása



4. ábra Asztalos László: Magna Mater

40 évvel ezelőtt – 1963-ban – kezdte meg működését a váci cementgyár Dunai Cement- és Mészművek (DCM) néven. 1967-től a cég neve Cement- és Mészművek Váci Gyára lett, majd 1990-ben alakult társasággá. A beremendi cementgyárral 1997-ben történt egyesülést követően 2000-ben kapta mai nevét.

Az évforduló alkalmából Szarkándi János műszaki vezérigazgató ünnepélyesen átadta a mintegy 4 milliárd forint értékű beruházással felépített VII. váci cementmalmot használatra Tóth István üzemvezetőnek. A 160 tonna/óra kapacitású malom ma Magyarország legnagyobb teljesítményű ilyen berendezése, de európai összehasonlításban is az egyik legkorszerűbbnek tekinthető.

Az átadást követően a vendégek a szép, napsütéses időben egy kis sétára indultak. Az irodaépület mellett Csurgai Ferenc szobrászművész néhány alkotását tekinthették meg az érdeklődők. A szobrok érdekessége, hogy a művész már a gyakorlatban is alkalmazza az öntömörödő beton kínálta technológiai lehetőségeket.

A cementgyár bejáratánál szoboravatásra is sor került. A zenés ünnepség keretében Bóna Ernő kereskedelmi vezérigazgató leplezte le Asztalos László: Magna Mater c. szobrát, amely szintén öntömörödő betonból készült, és amely a fiatal művész tehetségét dicséri. Az avatást



3. ábra Csurgai Ferenc alkotása



4. ábra Asztalos László: Magna Mater

követően a gyár vezetősége fogadáson látta vendégül a meghívottakat az irodaépület földszinti tanácstermében.

A váci cementgyár a város egyik legfontosabb társasága, amely kiemelt jelentőséget tulajdonít az épített környezet védelmének és szépítésének. Ennek a folyamatnak egyik fontos állomása volt délután 3 óra, amikor a felújított városi Postapark ünnepélyes átadására került sor. Oberitter Miklós, a társaság elnök-vezérigazgatója jelképesen átadta a gyönyörűen felújított közpark kulcsát Dr. Bóth Jánosnak, a város polgármesterének, illetve a város lakosságának használatra. A park – amelynek terveit Neogrady Judit okl. táj- és kertépítész készítette – a jövőben igényesebb környezetben fogadja majd a pihenni, játszani, kikapcsolódni vágyókat.

A programot a cementgyár területén felállított sátorban megrendezett vacsora zárta, amelyen több, mint 300 meghívott vendég, volt kolléga, jelenlegi munkatárs vett részt, méltó befejezést adva a „cementes” szakma e fontos eseményének.

**DAKO**

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2040 Budaörs, Nádas u. 1.
Tel./fax: 06-23-430-420
Mobil: 06-30-941-4714

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

**METRÓVAS**

Betonacélfeldolgozó és Kereskedelmi Kft.

1117 Budapest
Dombóvári út 43/a
Tel./fax: 204-2877
Mobil: 06-30-933-4932

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

**COMPLEXLAB Bt.**

cím: 1031 Budapest, Petur u. 35.
tel.: 243-3756, 243-5069, 454-0606,
fax: 453-2460
info@complexlab.hu, www.complexlab.hu

AKCIÓS TERMÉKEINK 2003. 12. 31-IG

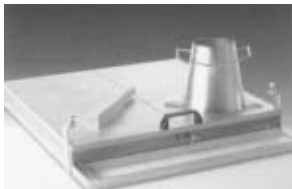
Kubo15 masszív, ütés- és kopásálló műanyag kocka-sablon
 15 cm-es beton kockákhoz, fedővel és lapkával,
 EN 12390-1 szabvány szerint. Súlya kb. 0,5 kg.

AKCIÓS ÁRA: 9 000 Ft+ÁFA



Controls 58-C0181/N tip. beton teszt kalapács a megkeménye-
 dett beton felület roncsolásmentes vizsgálatához. Kompletten,
 alumínium tokkal. Súlya: 1,5 kg, behatási energia: 2,207 Joule

AKCIÓS ÁRA: 71 550 Ft+ÁFA



Beton terülmérő asztal, kompletten.

AKCIÓS ÁRA: 60 000 Ft+ÁFA

Beton roskadásmérő, kompletten.

AKCIÓS ÁRA: 11 250 Ft+ÁFA

Az árváltoztatás jogát az árfolyam változás függvényében fenntartjuk.

KÉRJE INGYENES KATALÓGUSUNKAT ÉS ÁRAJÁNLATUNKAT!

degussa.

Construction Chemicals

A betonhoz hasonlóan az adalékszer sem csak termék. Szolgáltatás.

Minőségi beton előállítása a legkorszerűbb adalékszerek alkalmazásakor is csak megfelelő betontechnológiával párosítva érhető el. Ennek biztosítása érdekében tanácsadóink a teljes munkafolyamat során készséggel állnak Partnereink rendelkezésére – hogy a közös siker garantált legyen.



Széles választék • Helyszíni szaktanácsadás • Akkreditált laboratóriumi háttér

Degussa-Építőkémi Hungária Kft.

Központi iroda és raktár: 1222 Budapest, Háros u. 11. • Tel.: 226-0212 • Fax: 226-0218 • info@degussa-cc.hu

Területi iroda és raktár: 8900 Zalaegerszeg, 74-es út • Tel./fax: (92) 314-350 • zala.admin@degussa-cc.hu

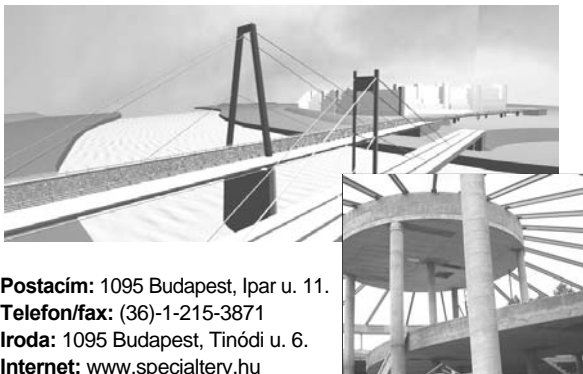
www.degussa-cc.hu

SPECIÁLTERV Építőmérnöki Kft.

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG
MUNKABÍRÁS**

**Tevékenységi körünk:**

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



Postacím: 1095 Budapest, Ipar u. 11.
Telefon/fax: (36)-1-215-3871
Iroda: 1095 Budapest, Tinódi u. 6.
Internet: www.specialterv.hu

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

EB **ELSŐ BETON**[®]
IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

**AZ ÉPÍTŐIPAR
SZOLGÁLATÁBAN**

Tevékenységi körünk

- Beton és vasbeton elemek előregyártása
- Transzportbeton gyártás, cement, homok, homokos kavics értékesítés
- Betonacél megmunkálás és kereskedelem
- Építőanyagok nagy- és kiskereskedelme,
- márkaképviselet
- Statikai és építészeti tervezés
- Információs adatbázis szolgáltatás

Termékeink

Előregyártott beton és vasbeton elemek

Csatornázási és vízepítési elemek

Környezetvédelmi aknák

Támfalak

MÁV mélyépítési elemek

Távközlési elemek

Trigon födémrendszer

Autópálya építési elemek

Egyéb termékek

Termékeinket az ország teljes területére, megadott ütemezés szerinti pontos határidőre szállítjuk.

Kérésére termék-katalógusunkat és árajánlatunkat elküldjük.

Első Beton Kft.

6728 Szeged, Dorozsmai út 5-7. Telefon/Fax: (62) 549-510, 549-511

Honlap: www.elsobeton.hu E-mail: elsobeton@elsobeton.hu

Habarcok, ipari padlók**Önterülő habarcskiegyenlítés ipari padozatok felújításához**

A Sika habarcskonyhája egy új felületkiegyenlítő anyaggal siet a padlóburkolatok felújításával foglalkozó szakemberek segítségére.

A Sikafloor - Level család tagjai alkalmasak régi, sérült, feltöredezett padlóburkolatok gyors javítására, felületkiegyenlítésére mindamelllett, hogy az elkészült kiegyenlítés vastagságától függően 1-2 napos korában epoxi vagy poliuretán alapú műgyanta bevonattal át-vonható.

Egy régi, sérült, kitöredezett, szilárdságilag műgyanta bevonatok fogadására alkalmas padozat esetében sokszor merül fel a kérdés: milyen anyagot is lehetne felületkiegyenlítés-ként használni?

Használhatunk cementbázisú felületkiegyenlítő anyagot, mely lehet önterülő, könnyen bedolgozható, egyenletes sík felületet biztosító, de szembesülnünk kell a cementbázisú anyagok kiszáradási idejéből következő technológiai várakozási idővel, mely anyagfajtától függően 7-14, de akár 28 nap is lehet, a közel 4 %-os alapfelület nedvességtartalom eléréséig, ami elengedhetetlenül szükséges a műgyanta anyagú padlóburkolatok bedolgozásához. Mindamelllett gondolnunk kell arra is, hogy az alapfelületről marással, vagy más intenzív felület előkészítési technológiával a régi degradálódott műgyanta alapú bevonatot vagy burkolatot teljesen el kell távolítani a megfelelő tapadás érdekében, ami sok esetben nehezen megoldható. Választhatunk műgyanta habarcsot is a kiegyenlítéshez, ahol a várakozási idő nem számottevő, de a megfelelő egyenletesség és sík felület érdekében vezetősínes bedolgozás javasolt, amely a kivitelezés technológiáját tekintve lassabb és körülményesebb. Mindezekhez természetesen párosul egy magasabb ár is.

Az egyik megoldás hosszabb időt vesz igénybe, a másik pedig jóval költségesebb, mint amire számítottunk. A két megoldás előnyös tulajdonságait egyesíti magában a Sikafloor-Level rendszer, mely két részből áll:

- kétkomponenses epoxi alapú alapozó bevonatból, amelyik alkalmas mind szilárd és száraz, pormentesített cementbázisú alapfelületek lealapozására, mind degradálódott műgyanta bevonatok átvonásos alapozására,

- egykomponenses cementalapú, műanyag komponensekkel módosított önterülő felületkiegyenlítő anyagból, illetve anyagokból, melyek különböző rétegvastagságú felületkiegyenlítések készítésére alkalmasak.



1. ábra Az előkészített alapfelület

Így érkezünk el a Sikafloor - Level család három tagjához, melyek 25, 50, illetve 75 mm-es legnagyobb rétegvastagságú felületkiegyenlítések készítésére alkalmasak.

Az alapozás egyszerűen (festőhengerrel vagy gumi-lehúzóval) felhordható, epoxigyanta bázisú Sikafloor termék. Az alapozásra 8-10 óra elteltével felhordható felületkiegyenlítő Sikafloor-Level anyagok bedolgozhatóak kézi és gépi (pumpás) eljárással egyaránt, így nagy felületek is

egyszerűen és praktikusán, gyorsan elkészíthetőek. A habarcsanyagok bedolgozásánál (önterülő habarcs lévén) túl sok teendő nincsen, kizárólag a kiegyenlítő anyag alapfelületen történő megfelelő elterítése, majd tuskés hengerrel történő légtelenítése. Az így elkészült kiegyenlítés közel 4 óra elteltével járható és az egy napos nyomószilárdsága kb. 20 N/mm², mely a termék 20 napos korára a 40-45 N/mm²-t is eléri.

Az elkészített kiegyenlítés a Sikafloor műgyanta (pl. Sikafloor 2530 W) rendszerekkel a kiegyenlítés vastagságának függvényében 1-2 napos korban át-vonható, illetve alacsonyabb koptatási terhelés esetén színes változataival esztétikus felületi megjelenést biztosítva végleges burkolatként is funkcionálhat.

A gyors szilárdulás, jelentős szilárdság és terhelhetőség lehetővé teszi a termék széleskörű alkalmazását. Akár ipari, logisztikai területeken, akár középületekben is sikerrel alkalmazható technológia a Sikafloor - Level.

Az anyagrendszerekkel és bedolgozásukkal kapcsolatos kérdésekben a Sika Hungária Kft. szakemberei állnak az Önök rendelkezésére.

Az anyagrendszerekkel és bedolgozásukkal kapcsolatos kérdésekben a Sika Hungária Kft. szakemberei állnak az Önök rendelkezésére.

Berecz András építőipari üzletágvezető

Sika Hungária Kft.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 4.

Telefon: 1/371-2020, fax: 1/371-2022

E-mail: info@hu.sika.com



2. ábra Bedolgozás géppel



3. ábra A felület lehúzása

Construction



Betonban otthon vagyunk

Korszerű betontechnológiai segédanyagok,
Sikament és **Viscocrete** adalékszerek

Sikament 240

Sikament 340

Viscocrete 3035

Viscocrete 5800 folyósító, víztartalom csökkentő adalékszerek

Betontechnológiai Szaktanácsadás

Megoldások Sika rendszerekkel



Sika Hungária Kft. 1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 4.

Telefon: (+36 1) 371 2020 • Fax: (+36 1) 371 2022

E-mail: info@hu.sika.com • www.sika.com