



Időszerű megoldások betonutakhoz és közlekedési műtárgyakhoz
2017. júniusi szám

update 48

Az alsóbbrendű közlekedési hálózat betonútjai

Az alsóbbrendű úthálózat betonútjainak átalakítása az elsőrendű utak minőségével megegyező követelmények szerint gépészeti-technikai feltételekhez van kötve és nagy kihívást jelent. Az osztrák betonszakma célul tűzte ki, hogy a korszerű útépitéssel szemben növekvő követelményeknek új, intelligens alapelveket állít szembe és integrált megoldásokat fejleszt ki.

Az alsóbbrendű közlekedési hálózat betonútjai

Horvath, Johannes, Lafarge Zementwerke GmbH
Lecker, Franz, Österr. Betondecken Ausbau GmbH

Előszó

A növekvő közúti forgalom és ennek, mint gazdasági szereplőnek a nagy jelentősége hatalmas követelményeket támaszt közlekedési útjaink teljesítőképességével szemben. Társadalmunknak és gazdasági életünknek alapja az akadálymentes mobilitás és ez az előfeltétele a piacok működőképességének is. A jövő útjainak még jobban be kell tölteniük a középpontban lévő feladatokat, mint amilyen a közlekedésbiztonság, az üzemanyag megtakarítás, a környezet- és éghajlatvédelem. Az autópályák betonburkolata e tekintetben már bebizonyította a többletértékűséget, és ezért az osztrák betonipar a teljes úthálózatra alkalmas betonburkolat építési módszereket akar kidolgozni. Az élettartam költségek egyidejű figyelembevétele szempontjából lényegbevágó, hogy az egyes építési módok előnyeit és hátrányait az építési termékrendelet (CPR) szerint megállapíthassák. A korszerű útrendszer tervezése manapság már nem szorítkozik az anyagok rövidleltetű kiválasztására, hanem meggyőzően tartalmaz egy működőképes teljesítmény-koncepciót, amelynek integráns részei a biztonságos, elérhető, energia-hatékony és hosszú élettartamú (tartalmukat megőrző) építési módok¹.

1. Általános áttekintés

A teljes osztrák betonszakma célul tűzte ki, hogy a korszerű útépítéssel szemben növekvő követelményeknek új, intelligens alapelvekkel felel meg. A fosszilis üzemanyagok utáni társadalom igénye a takarékosabb robbanómotorok, a hibrid modellek és a teljes elektromos E-vontatás iránt jelzik az energiatakarékos és kis károsanyag-kibocsátású mobilitás irányának feltartóztathatatlan térnyerését. A gépkocsi ipar elfogadott kutatási tervei ezenfelül a jövőbeni intelligens rendszerek révén azt veszik célba, hogy az úthálózatot jobban ki lehessen használni.

Ezeknek a követelményeknek való megfelelés attól fog függeni, hogy az utak milyen állapotban vannak és az elvárt nagyfokú felhasználhatóságot hogyan lehet biztosítani. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a rendelkezésre álló fenntartási költségforrás a forgalom növekedésével nem nő arányosan.

2. Az építményekkel szembeni jövőbeni funkcionális követelmények

Az új általános követelményeket és kihívásokat az építményekre vonatkozó építési termékrendelet alapján könnyen meg lehet magyarázni. 2013-ban az építési termék irányelv (CPD = Construction Product Directive) átalakult építési termék rendeletté (CPR = Construction Product Regulation). Két további döntő, kötelező erejű követelményt határoztak meg meg. Egyrészt a teljes élettartamot elemezni kell, másrészt a természeti erőforrások tartós kihasználhatóságát is figyelembe kell venni. Az építményeket tehát úgy kell megtervezni, elkészíteni, üzemeltetni és visszabontani, hogy a természeti erőforrások tartósan használhatók és megkíméltek legyenek. Az „érzésből való” döntések a lehetséges építési alternatívák közül már a múltéi. Az adófizetőknek, tehát a közúthálózat költségvisselőknek joguk van átlátható döntéshozatalra.

Hosszú élettartam és tartósság (Az élettartamciklus elemzése – LCA)

A betonutak nagyrészt kielégítik ezeket a követelményeket, vagyis a hosszú élettartamot és az újrahasznosítást. Két anyagnak, az aszfaltnak a rugalmas-viszkózus viselkedése, illetve a betonnak a rugalmassága az oka az eltérő viselkedésüknek a használat időtartama alatt. Itt az időtartamnak nagy a jelentősége. Ezért a tervezőnek – és ez minden műszaki feladatra vonatkozik – mindig alternatív megoldásokban kellene gondolkodniuk és minden variáns esetén felelősségteljesen nyilatkozniuk kell a tartósságról (a hosszú időtartamú viselkedésről).

Betonburkolatainkat – már évek óta – az autópályákból és gyorsforgalmi utakból visszanyerve újrahasznosítjuk. A beton ezen kívül a tartós felhasználás szempontjából nézve helyi termék, azaz a termelés, a munkahelyek és a teljes érték előállítás a régióban marad. Az alapanyagok is helyi eredetű termékek, az adalékanyag, a cement és természetesen a víz is (forráshatékony). Mindezek a tényezők, összehasonlítva más anyagokkal, döntő előnyt jelentenek az anyagok értékelésekor és ezeken alapul, hogy a betonutak vonzóak.

Károsanyag-kibocsátás és energiatakarékosság

Az energiával való takarékos bánásmód az út tervezésének, építésének, üzemeltetésének és újrahasznosíthatóságának kiindulási feltétele. A forgalom növekedésének társadalmi elfogadottsága csak akkor lesz meg, ha az az emberek életminőségét nem korlátozza. Mint azt már feljebb említettük, az LCA-tétel értelmében is az építményt a lehető legkisebb energia igénnyel és legkisebb CO₂-kibocsátással optimalva kell megvalósítani. Itt nem csak a megépítést, hanem az üzemeltetést és a bontási eltávolítást is értékelni kell.

A merev építési mód következtében a betonutaknak kisebb a gördülési ellenállása, mint az egyéb útépitési anyagokból épülteké. A kísérletek igazolták, hogy ezáltal egy tehergépkocsi 1000 km-es úton 4,5 l üzemanyagot takarít meg. 100 000 km megtétele után ez 450 l gázolaj-megtakarítást jelent, ami 1200 kg CO₂ kibocsátás csökkenést is eredményez.

A betonpályák kitűnnek világos színükkel is. Ezáltal városi környezetben a fölmelegedés lényegesen csökken és ugyanígy a közvilágítási energia is. Hasonló a helyzet az alagutak megvilágítási, illetve kivilágítási energiaigénye esetén. A világos pályafelület lényegesen növeli az alagúti közlekedés biztonságát².

Hozzáférhető és biztonságos

A jó teljesítőképességű utak a biztonsági igényen túl kielégítik az előre kiszámítható rendelkezésre állást (forgalmi használhatóságot) is. Egy pénzügyileg optimált fenntartási menedzsment ténye együtt jár a fenntartási igények csökkenésével (kevesebb útelzárás).

3. Az alsóbbrendű betonutak osztrák alkalmazásának mozgatórugói

Ausztriában nagy hagyománya van a betonutak építésének. Évtizedek óta betonpályát építenek a nagyforgalmú autópályáknál és a városi közlekedésben is, buszmegállóknál, buszsávokban, a nagy teherforgalmú keresztezésekben és egyre inkább a körfogalmakban is.

Az elmúlt időszak bizonyította, hogy a betonutak használati élettartama (műszaki élettartam) a nagy terhek ellenére hosszú. Találhatók most is olyan betonutak, amelyek lényeges felújítás igénye nélkül 30 évnél régebben üzemképesek. Ezek közül az egyik a Mölltalstraße Felső-Karintiában, amely 50 évesnél idősebb és ma is teljesen jól használható^{1,3}. Ez a körülmény és az előzőekben említett megfontolások eredményeként fejlődött ki az az elgondolás, hogy az elsőrendű utakhoz alkalmazott technológiát át kell ültetni az alsóbbrendű úthálózatba is, – tehát a tartományi és a szövetségi utakhoz is.

Parkolók, nagyterhelésű ipari területek burkolatai számára is – átgondolva a feladatot – új betonreceptúrákat fejlesztenek ki, a szűrőbeton (drénbeton) irányába is nyitottan.

Nagy kihívást jelentenek az új beépítési módok, amelyeknek kitérően kis helyigényűeknek kell lenniük. Ellentétben a négysávos autópályákkal, pl. egy tartományi út felújításakor a forgalmat majdnem folyamatosan fenn kell tartani az egyik sávon, míg a másik sávban a betonpálya építése folyik. A nagy csúszózsálas finisereket, amelyeket az autópályáknál használnak, nagy helyigényük miatt itt nem lehet alkalmazni. Ezért központi feladat a kisebb helyigényű finiserek alkalmazásba vétele. A hengerelt beton is egy változat, amely a kutatás középpontjában áll.

Történetileg nézve a dolgot, a tartományi utak, de általában az alacsonyabb rendű úthálózat útjai a betonszakma figyelmén kívül maradtak. Ezáltal az aszfaltépítéshez képest egy tudás- és tapasztalatbeli elmaradás keletkezett. A legtöbb szabvány és irányelv – ugyanezen okból – elsősorban az aszfaltanyagú építésre vonatkozik. Most tehát ezt a hiányt lépésről-lépésre fel kell számolni és új, biztos alapokat kell teremteni.

4. A betonutak tulajdonságai

Minden műszaki feladatra több megoldási lehetőség van, és ezek mindegyikének van létjogosultsága. A tervezés időszakában azonban az egyes változatok előnyei, ill. hátrányai gyakran nem ismerhetők fel azonnal. Az útpálya-megerősítést véve példának, amiről itt most szó van, a helyes méretezéssel a legkedvezőbb építési mód kérdése még távolról sincs megválaszolva. Az építményeknek, és itt hangsúlyosan az infrastrukturális műtárgyaknak, több követelmény-csoportnak kell megfelelniük. Ebből a szempontból három fő követelménycsoport van:

1. Kényelem, biztonság és technika
2. Gazdaságosság
3. Hosszú élettartam

Ezekhez a fő csoportokhoz ezután olyan tulajdonságokat kell rendelni, amelyek szinergetikus (együttesen ható) értékelésben (döntési mátrix) lehetővé teszik a kérdéses műtárgyra vonatkozó legkedvezőbb megoldás megtalálását.

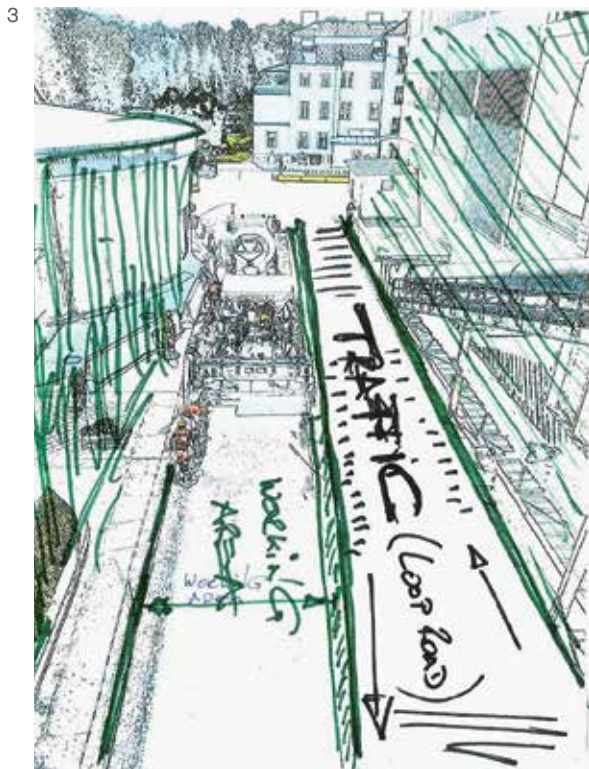
Az 1. ábrán a betonutak kedvező tulajdonságait rendeztük össze a fenti főcsoportok (1, 2, 3) szerint. A 2. ábrán ezzel szemben az építési mód megjavítására vonatkozó követelmények vannak összefoglalva. Ezeket tehát a közeli jövőben kell megvizsgálni és megjavítani.

1. ábra: A betonutak előnyös tulajdonságai
 2. ábra: Kihívások a betonutakkal szemben



4





5. A kísérleti útszakaszok

Nagy kihívást jelentett az a gépészeti-technikai feltétel, hogy ezt át kell alakítani az alsóbbrendű úthálózat betonútjaihoz úgy, hogy az elsőrendű utakra vonatkozó minőségi követelmények is teljesüljenek.

Az alsóbbrendű útvonalhálózat Közép-Európában és másutt is, már nagyjából kiépült. A figyelmünket ezért első sorban a helyreállítás (részleges, vagy teljes felújítás) irányába kell fordítanunk. A jelenlegi gyakorlat az, hogy az egyik forgalmi sávot a forgalom számára tartják fent, miközben a másikat felújítják (3. ábra). A meglévő csúszózsarus finisereket itt tehát nem lehet bevetni, mint az elsőrendű (kiemelt) utak esetén, ahol a pályaszélességen kívül is van még munkaterület.

A próbaszakaszokhoz a Wirtgen cég (Firma Wirtgen) bocsátott rendelkezésünkre egy olyan finisert, amelyet pontosan a fenti követelményeknek megfelelően alakítottak át és állítottak munkába (4. ábra).

A gép maximális beépítési szélessége 3,5 m és a legnagyobb lemezvastagság 40 cm. A vezérést, mint szokásos, tachimetrált vezetődróttal oldották meg.

5.1 Első próbaszakasz – Lafarge/Retznei

Az első próbaszakaszt 2015 augusztusában, a Lafarge Cementművek retznei-i telepén építették meg. Itt egy üzemi útszakasz teljes felújítása volt a feladat, amely az üzem bejáratától az áruberakó terminálig tartott. Ezen az útszakaszon tehát naponta több száz tehergépkocsi halad át, ezért ideális összehasonlító eset nagyterhelésű útszakaszokhoz.

A kérdéses 1060 m² felületű betont az alábbi tulajdonságú útbetonból készítették el⁴:

1. Lemezvastagság 20 cm, a pálya hossza 175 m, szélessége 6 m
2. Mosottbeton felület
3. $D_{\max} = 11$ mm legnagyobb szemnagyság

Két sáv készült, az 1.sz. sáv keményzúzott adalékanyaggal (LA 20 és PSV 50, C 90/1); a 2.sz. sáv lazaüledékes, tehát homokos kavics adalékanyaggal (LA 25 és PSV 44, C 90/1).

Már az elején felvetődött a kérdés, hogy nagy terhelés és ugyanakkor kis sebesség esetén valóban kényszerítően szükség van-e a kemény adalékanyagra (német: Hartgestein) (összeálló kőzet, zúzottkőhöz). Kemény adalékanyaghoz a helyi földrajzi adottságok miatt nem olyan egyszerű hozzájutni, mint a homokos kavicsához, illetve az előbbi drágább is. A hosszú élettartam érdekében végül a két sávot különböző kőzetanyagból készítették el (16. ábra). A betonokat a tervezett 30 éves használati élettartam alatt folyamatosan ellenőrzik (monitorozzák), különösen a kopás és a felületi tapadás szempontjából.



3. ábra: A felpályás közlekedés esete

4. ábra: Csúszózsarus finiser

Az 5. ábrán a beton beépítése látható (jobb oldali rész). Felismerhető, hogy a szükséges munkaterület a finiser haladási sávján belül marad és így a felújítás alatt a forgalom fenntartható a másik sávra való átereléssel. Az élek minősége ugyanolyan pontos, mint a csúszózsaluval épülő autópályákon és gyorsforgalmi utakon (6. ábra).

A csúszózsalusos finiseres építésnek egy további előnye a horgony- és a teherátadó vasak beépítésének módja. Nagyterhelésű utakon ezeknek a kötőelemeknek beépítésétől gyakran nem lehet eltekinteni (7. és 8. ábra). Az összekötő teherátadó vasbetéteket („dübel”) előre gyártott kosárvasalásként készítették el (7. ábra) és így a betonkeresztmetszetnek pontosan a középvonalába kerültek. Egy mező hossza pályairányban 5,0 m volt.

A furatokba elhelyezett keresztirányú horgonyzóvasak helyigénye miatt (9. ábra) a finisert nem pontosan a sáv közepén, hanem aszimmetrikusan kellett vezetni. Közvetlenül a beton beépítése után a felületet a párazáró-szerrel kombinált késleltetővel (mosottbeton!) szórták be, hogy az átrepedési kockázatot csökkentsék (10. ábra).

A kísérlet célja volt egyúttal az is, hogy tisztázzák: a beépítendő elemeket (pl. csatornafedelelek, csatlakozó darabok) hogyan lehet a legkönnyebben elhelyezni. Kiderült, hogy az aknanyílások lefedésére az acéllemez fedél a legalkalmasabb, mert így a betonozó vonat folyamatosan, késlekedés nélkül haladhat előre. A finiser áthaladása után az akna környékét kézi erővel szabaddá teszik (11. ábra). Ezután elhelyezik a csatlakozó gyűrűt és befeszítik a védőgyűrűt, amely egyúttal a szennyfogó is (12. ábra). Következő feladat a formadarabok pontos szintbehozása a betonpálya felső élével (13. ábra) és az akna környékének kibetonozása kézi erővel. Ezután a felületet még egyszer simítják (14. ábra) és végül a beton kellő megkötése után elkészítik a mosottbeton felületet (15. ábra).

A kész betonút a 16. ábrán látható. Fél év alatt 40 000 nehézjármű haladt át rajta. Eddig az ideig, amint ezt el is várták, semmiféle felületi elváltozást nem találtak sem a homokos kavicsos, sem a keményadalékos (zúzottkő) betonon.

5



6



7



8



9



10



5. ábra: A betonozó vonat
6. ábra: Pontos élű sarok
7. ábra: Előregyártott kosárvasalás a dübelekkel (ÖBA-F. Lecker)
8. ábra: Hézagvágás és befűrt horgonyvasak (táblánként 3 db)
9. ábra: A finisher aszimmetrikus vezetése a táblaszélességen belül
10. ábra: Azonnali utókezelés



11. ábra: Az akna környékének szabadrá tétele
 12. ábra: A csatlakozó egység behelyezése + a védőgyűrű befestése
 13. ábra: A formadarabok szintbehozása
 14. ábra: A betonfelület kézi simítása
 15. ábra: A mosottbeton felület kikéfélese
 16. ábra: A kész betonút





17



18



17. ábra: Beépítés meredek terepen

18. ábra: Beépítés meredek és kanyargós terepen

5.2 Második próbaszakasz – LEUBE/Golling

Egy második próbaszakaszt nagyjából egy időben Gollingban, a LEUBE Cementgyárban építettek meg. A Retzneiben építettől eltérően itt a beépítés különlegessége az erősen változó lejtéviszonyoknak és a kissugarú íveknek technológiai kipróbálása volt.

A mészkő bányához vezető út helyenként 14%-os emelkedésű (17. ábra), a csapadékvizek elvezetése véggett 2,5% keresztelésű és végig két sávban járható. Az út teljes hossza kb. 300 m, szélessége 5,5 m. Az út középső szakaszán egy 90°-os kanyar van. Ezt kézi erővel max. 9 m-esre szélesítették.

A meglévő aszfaltburkolat 8-18 cm vastag volt és ezt teljes egészében lemarták, az építési helyszínről elszállították és továbbfelhasználásra elkülönítve tárolták.

A teherbíró és állékony alépitményre egy 5 cm vastag, hidraulikus kötésű (HGT, ami kb. megfelel a cement stabilizációnak) réteget, mint „csúszó” alapot készítettek.

Beépítési jellemzők:

1. 25 cm-es egyrétegű pályabeton, 300 m hosszú, 5,5 m széles
2. Mosottbeton felület⁴ szerint
3. $D_{\max} = 11 \text{ mm}$
4. Két nyomsáv kemény, zúzottkő adalékanyaggal (LA 20, PSV 50, C 90/1)

A mészkőbánya és a cementmű közti összekötő utat a napi nehézforgalom alaposan igénybe veszi. Az eddig használt aszfalt utat szabályos időközönként, kb. 8-10 évenként teljesen fel kellett újítani. A szűk ívek és az emelkedések együttesen igen erős nyíróerőket okoztak mind lejtmenetben, mind hegymenetben (18. ábra). A beton anyaga az aszfalthoz képest éppen merevsége miatt különösen alkalmas a nyíróerők levezetésére és hasonlóan viselkedik, mint a nagyterhelésű körforgalmakban. Ezt az útszakaszt is folyamatosan fogják ellenőrizni (monitorozni) a tapadó-képesség, de a legfontosabb az építmény részeinek viselkedése szempontjából is (repedésképződés, alakváltozások, élek), a használati időtartam függvényében.

A kivitelező itt is az ÖBA cég volt (Fa. ÖBA, azaz Österreichische Betondecken Ausbau GmbH, www.oebatech.at). A burkolatot két sávban építették meg itt is, és az erős lejtések miatt mindig alulról felfelé haladt a betonozás.

A 90°-os ívekben a pályafelületet kiszélesítették, hogy a nehézjárművek találkozásuk esetén is továbbhaladhasanak. Kb. 135 m²-es betonszakaszt kézzel építettek be és vibrohengerrel tömörítették és simították (19. ábra).

A táblák hosszát ennél az építésnél 4,0 m-ben szabták meg. Ennek a kisebb hézagtavolságnak az oka a gyakorta változó görbületi sugár volt (20. ábra).

6. Összefoglalás

Mindkét kísérleti útszakasz meggyőzően bizonyította, hogy a betonburkolat az alsóbbrendű utakon is jó és erős alternatívát jelent. Következő lépésként az élettartam-költségek, az altalajtól függő méretezés és további legkedvezőbb anyagösszetételek vizsgálatát tervezik. Ausztriában az egész betonszakma elkötelezte magát arra, hogy a következő négy évben közösen kutatnak. Ennek a projektnek az a célja, hogy az alsóbbrendű útvonalak és az ipari területek betonútjai számára egységes megoldást fejlesszenek ki és ezeket alkalmazásra a betonszakma együttesen felajánlhassa.

Fordította:

dr. Erdélyi Attila okleveles mérnök
tudományos tanácsadó (CEMKUT Kft.)
nyug. egyetemi docens (BME)

19



20



21



19. ábra: Kézi betonozás az ívek kiszélesítése mentén

20. ábra: A vágott-hézagos betonfelület

21. ábra: A kész betonút



Irodalmi hivatkozások

- 1 F. Lecker, J. Horvath: Betonstraßen – Fortschritt für die Fortbewegung; Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift; 161.Jg., Heft 1–12/2016
- 2 G. Maier, M. Peyerl, St. Krispel: TunnelHELL – Einfluss von Fahrbahnen aus Beton in Tunnelbauwerken: Erhöhung der Sicherheit bei gleichzeitiger Energieeinsparung, update 46
- 3 W. Pichler: Dauerhafte Betonverkehrsfläche: Die Betondecke auf der Mölltalstraße (A) wird 50 Jahre alt, update 03/2005
- 4 RVS 08.17.02: Technische Vertragsbedingungen Betondecken – Deckenherstellung; FSV; Wien

Ábraalírások jegyzéke

- 1 A betonutak előnyös tulajdonságai
- 2 Kihívások a betonutakkal szemben
- 3 A félpályás közlekedés esete
- 4 Csúszózsálas finiser
- 5 A betonozó vonat
- 6 Pontos élű sarok
- 7 Előregyártott kosárvasalás a dübelekkel (ÖBA-F. Lecker)
- 8 Hézagvágás és befúrt horgonyvasak (táblánként 3 db)
- 9 A finiser aszimmetrikus vezetése a táblaszélességen belül
- 10 Azonnali utókezelés
- 11 Az akna környékének szabaddá tétele
- 12 A csatlakozó egység behelyezése + a védőgyűrű befeszítése
- 13 A formadarabok szintbehozása
- 14 A betonfelület kézi simítása
- 15 A mosottbeton felület kikéfélese
- 16 A kész betonút
- 17 Beépítés meredek terepen
- 18 Beépítés meredek és kanyargós terepen
- 19 Kézi betonozás az ívek kiszélesítése mentén
- 20 A vágott-hézagos betonfelület
- 21 A kész betonút

A képek kölcsönzői

- 1–16. ábra © Lafarge Zementwerke GmbH
 17–21. ábra © LEUBE / Tirez

Mindkét munkához
 rövidfilmet találhat ezen a címen:
www.zement.at/filme

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség tagjai

„AUTARK” Szolgáltató Kft.
www.autark.hu

Beton Technológia Centrum Kft.
www.btclabor.hu

Bramac Kft.
www.bramac.hu

B&Z-BETON Kft.
www.bzbeton.com

Calmit Hungária Kft.
www.calmit.hu

Carmeuse Hungária Kft.
www.carmeuse.hu

CEMKUT Cementipari
Kutató-fejlesztő Kft.
www.cemkut.hu

CRH Magyarország Kft.
www.crhhungary.com

Danubiusbeton Dunántúl Kft.
www.beton-rendeles.hu

Danubiusbeton-Szolnok Kft.
www.cemex.hu

Duna-Dráva Cement Kft.
www.duna-drava.hu

Első Beton Kft.
www.elsobeton.hu

LAFARGE Cement
Magyarország Kft.
www.lafarge.hu

Mapei Kereskedelmi Kft.
www.mapei.hu

MC – Bauchemie Kft.
www.mc-bauchemie.hu

Mondi Bags Hungária Kft.
www.mondigroup.com

NORD-POINT Kft.
www.nord-point.hu/beton

PARTNER Betonelemgyártó
és Fémipari Szolgáltató Kft.
www.partnerpaks.hu

Readymix Hungária Kft.
www.beton-rendeles.hu

Readymix Zala Kft.
www.beton-rendeles.hu

Sika Hungária Kft.
www.sika.hu

TBG Balatonboglár
Transzportbeton Kft.
tbgboglar@t-online.hu

TBG Otolec Transzportbeton Kft.
otolecz@t-online.hu

TPK BETON Kft.
tpkbeton@pr.hu

A Magyar Betonelemgyártó Szövetség tagjai

ASA Építőipari Kft.
www.asa.hu

betonEPAG Építőanyaggyártó Kft.
www.betonepag.hu

Beton-Star Kft.
www.betonstar.hu

dvb Dél-Magyarország
Vasbetonipari Kft.
dvb@dvb-szeged.hu

Első Beton Kft.
www.elsobeton.hu

FERROBETON Zrt.
www.ferrobeton.hu

K.V Építőipari Kereskedelmi
és Szolgáltató Kft.
www.kvkft.hu

Lábatlani Vasbetonipari Zrt.
www.railone.hu

SW UMWELTECHNIK
Magyarország Kft.
www.sw-umwelttechnik.hu

Avers Fiber Kft.
www.avers.hu

CARBOFERR Kereskedőház Zrt.
www.carboferr.hu

CRH Magyarország Kft.
www.crhhungary.com

D&D Drótáru Zrt.
www.drotaru.hu

Magyar Acél és Ásványi Anyag
Kereskedelmi Zrt.
www.maaak.hu

MC–Bauchemie Kft.
www.mc-bauchemie.hu

Peikko Magyarország Kft.
www.peikko.hu

Sika Hungária Kft.
www.sika.hu

CeM Beton®
az építés alapja

Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség
H-1034 Budapest, Bécsi út 120. H-1300 Budapest, Pf: 230
E-mail: cembeton@mcsz.hu
www.cembeton.hu



Magyar Betonelemgyártó Szövetség
H-1191 Budapest, Úllői út 206. B.ép. I. lh. 216.
E-mail: info@mabesz.hu
www.mabesz.hu

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség és a Magyar Betonelemgyártó Szövetség kiadványa.
Készült a lenti szövetségek update 48 című, 2017. júniusi kiadványának fordításával, az eredeti kiadók engedélyével.

BETONSUISSE



BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53, CH-3011 Bern
Telefon +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70
info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch

InformationsZentrum Beton GmbH
Steinhof 39, D-40699 Erkrath
Telefon +49 (0)211 28048-1, Fax +49 (0)211 28048-320
erkath@beton.org, www.beton.org

Verein Betonmarketing Österreich
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton
Handels- und Werbeges.m.b.H., Reisnerstraße 53, A-1030 Wien
Telefon +43 (0) 1 714 66 85-0
zement@zement-beton.co.at, www.zement.at