



Időszerű megoldások betonutakhoz és közlekedési műtárgyakhoz  
2021. decemberi szám

# update 60

## White-topping (betonszönyegezés a régi aszfaltpályán) – új kezdeményezések a méretezéshez és gyakorlati megvalósításuk

Alsó-Ausztria tartomány úthálózatában 2020 decemberében új „white-topping” rendszerű kísérleti útszakaszt építettek meg. A kísérleti útszakasz célja, hogy új betonreceptúrák alkalmazásával fontos tapasztalatokra tegyenek szert, továbbá ezen építési mód méretezéséhez ismereteket gyűjtsenek. Ennek érdekében a későbbi viselkedés nyomon követésére (monitorozására) eltolódás- és hőmérsékletmérő szenzorokat építettek be. A „Hosszúélettartamú betonutak” kutatási egyesületében összegyűlő ismeretek képezik az alapját egy, a „white-topping” építési módra vonatkozó új osztrák irányelv kidolgozásának.

# „White-topping” - új kezdeményezések a méretezéshez és gyakorlati megvalósításuk

Eberhardsteiner, Lukas; IVWS TU Bécs/Wien  
Kappl, Karl; Amt der NÖ Landesregierung  
Peyerl, Martin; Smart Minerals GmbH  
Spaun, Sebastian; Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie

Az utak akkor korszerűek, ha megkímélik az ásványi vagyont, tartósak és mindig üzemkészek. Különösen az alsóbbrendű úthálózatban akadnak szakaszok, amelyeket lassú haladású nehézjárművek vesznek igénybe. Az ilyen útszakaszok egyszerűen megvalósítható és tartós felújítási megoldása a „white-topping” építési módszer. Ilyenkor az előzőleg síkban lemart aszfaltburkolatra a szokásos betonpályához képest vékonyabb réteget építenek be. E módszerrel a nyomvályúkat és kikagylózódásokat tartósan meg lehet szüntetni.

## A „white-topping” építési módnál a meglévő felszerkezetet az új, sokkal vékonyabb betonlemez burkolatalapjaként használják fel

E módszer előnye, hogy a meglévő útfelépítmény nagyobb részét továbbra is kihasználják és csak a felső réteget építik meg alaktartó és hosszú élettartamú új beton pályalemezzel. Ez az építési mód tehát – az új pályalemez építéséhez képest – olcsóbban és a nyersanyagforrásokat kímélően alkalmazható útszakaszok felújításakor.

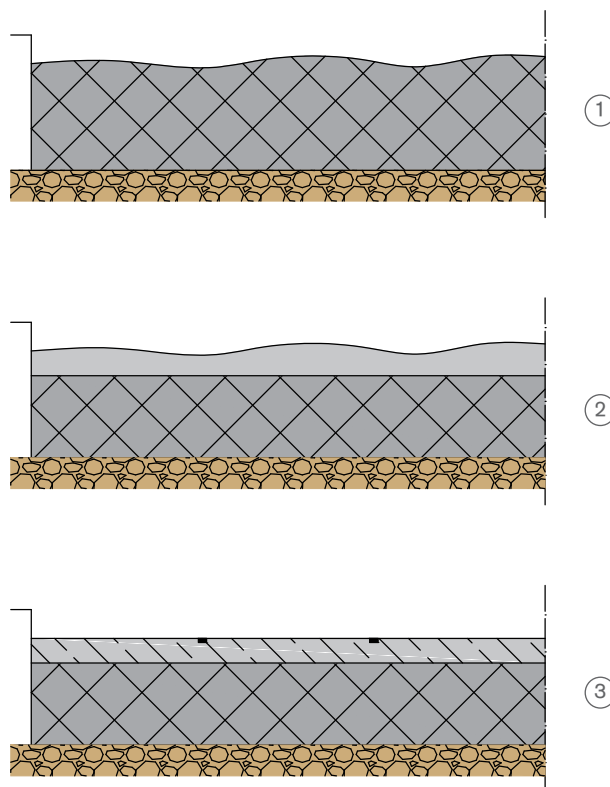
### A „white-topping” (betonszőnyegezés) építési mód

A „white-topping” építési módnál a meglévő felszerkezetet az új, sokkal vékonyabb betonlemez burkolatalapjaként használják fel. A betonlemez vastagsága szerint megkülönböztetünk szokásos, 20cm-nél vastagabb szőnyegezést, továbbá vékony szőnyegezést 10 és 20cm közt, végül ultra vékony szőnyegezést 10cm alatti vastagsággal [1]. A vékony és ultra vékony „white-topping” (szőnyegezés) esetében nélkülözhetetlen a maradó aszfaltréteghez való jó tapadás. Ebből következően a lemezméretet – a vastagsághoz igazodva – csökkenteni kell.

Az alábbi rétegrend-vázlatokon a szőnyegezéssel való felújítás alapvető munkaszakaszai láthatók ① az aszfaltpálya kiinduló állapota, ② a lemart régi aszfalt (az eltüntetett réteggel, ez halványszürke) és ③ az új „white-topping” betonréteg, a burkolat alaphoz tapadón.

Az USA-ban végzett első kísérletek után Ausztriában először 1997-ben próbálták ki ezt az építési módot egy cég ácsudvarában (Pittel&Brausewetter [2]). Ezután néhány további kísérleti szakaszt építettek meg, pl. Alsó-Ausztriában

A „white-topping” burkolat készítésének szakaszai (vázlat)





A próbaszakasz az építés megkezdése előtt



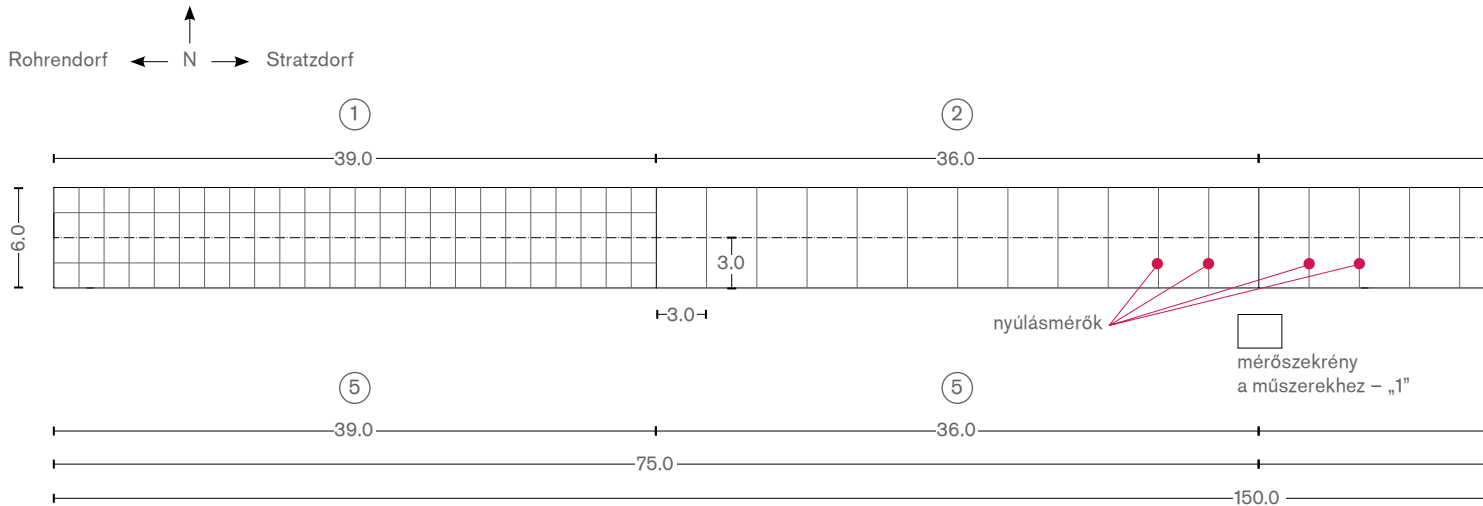
A próbapálya Rohrendorf és Stratzdorf között (Alsó-Ausztria)

(határátkelőhely Bergben), Stájerországban (Hartberg) vagy éppen Bécsben. Nagyobb felületű alkalmazásra ezidáig nem került sor. Ennek oka lehet az is, hogy ilyen értelmű feladatkiírás ma nagyon nehéz, mert Ausztriában ehhez az építési módhoz a követelményekre nincs elegendő előírás, pl. a betonréteg vastagságára sem, a közlekedési terhek és a hézagkiosztás függvényében. Az RVS 08.17.04. „Betonpályalemezek hézagjai” [3] előírás megadja ugyan a legnagyobb hézagtávolságot (lemezméretet) a betonlemez vastagságának függvényében, de az előírás nem terjed ki a közlekedési terhektől, a terhelési osztálytól, a megmaradó aszfaltburkolat teherbírásától való függésre. A „white-topping” szőnyegezésre vonatkozó részletes szabályozás létezik azonban Németországban [4] és az USA-ban [5] [6] is.

### **Kísérleti útszakasz**

Annak érdekében, hogy Ausztriában is legyen kellő tájékoztatás tervezők, építetők és kivitelezők számára, megépítették az alsó-ausztriai kísérleti szakaszt az új technológia kiprobálása és méretezési alapszabályok megállapítása érdekében. Az alsó-ausztriai tartományi kormányzattal (ST4, Közútépítési és Igazgatási Osztály) együttműködve az L45 sz., Rohrendorf közelében, Kremstől nem messze lévő közúton kb. 150m hosszban választották ki a kísérleti szakaszt. Ez a szakasz egy kavicsbánya közvetlen közelében van, ami egyúttal nagy nehézjárműforgalmat is jelent. (Napi átlagban 74 nehézjármű/24h).

## A „white-topping” kísérleti változatainak áttekintése



A kísérleti szakasz építéseinél néhány kivitelezési paramétert célirányosan változóként vettek fel és a betonlemezbe érzékelőket (szenzorokat) építettek be, hogy adatokat és tapasztalatokat gyűjthessenek a „white-topping” építési mód elemzéséhez.

A kísérleti szakasz építéseinél a következő változókat alkalmazták:

- lemeznagyság (félpálya-szélesség: 1,5m × 1,5m; illetve teljes sáv szélesség: 3,0m × 3,0m)
- az alapréteghez való tapadás (tapadás nélkül, illetve tapadópaplannal)
- különböző betonreceptúrák alkalmazása

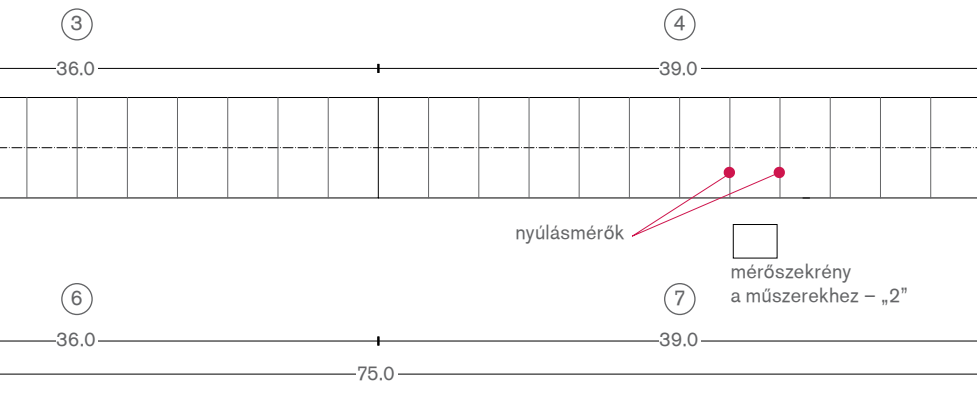
### A meglévő aszfaltburkolat állapotfelmérése

Az új „white-topping” szőnyegezés várható viselkedésének megítélése végett a meglévő bitumenes aszfaltburkolat állapotát is fel kellett mérni. A szemrevételezésen kívül magokat fúrtak ki a vastagság és az aszfalt merevségének megállapítása érdekében, az aszfaltburkolat teherbírását pedig ejtősúlyos behajlásmérővel állapították meg.

A szemrevételezés alapján mindkét forgalmi irányban a nyomvályúk voltak a jellemző károk. Stratzdorf irányában átlagosan 16mm fölötti, Rohrendorf irányában 9mm fölötti mélységeket mértek. Emellett elszórtan repedéseket is észleltek.

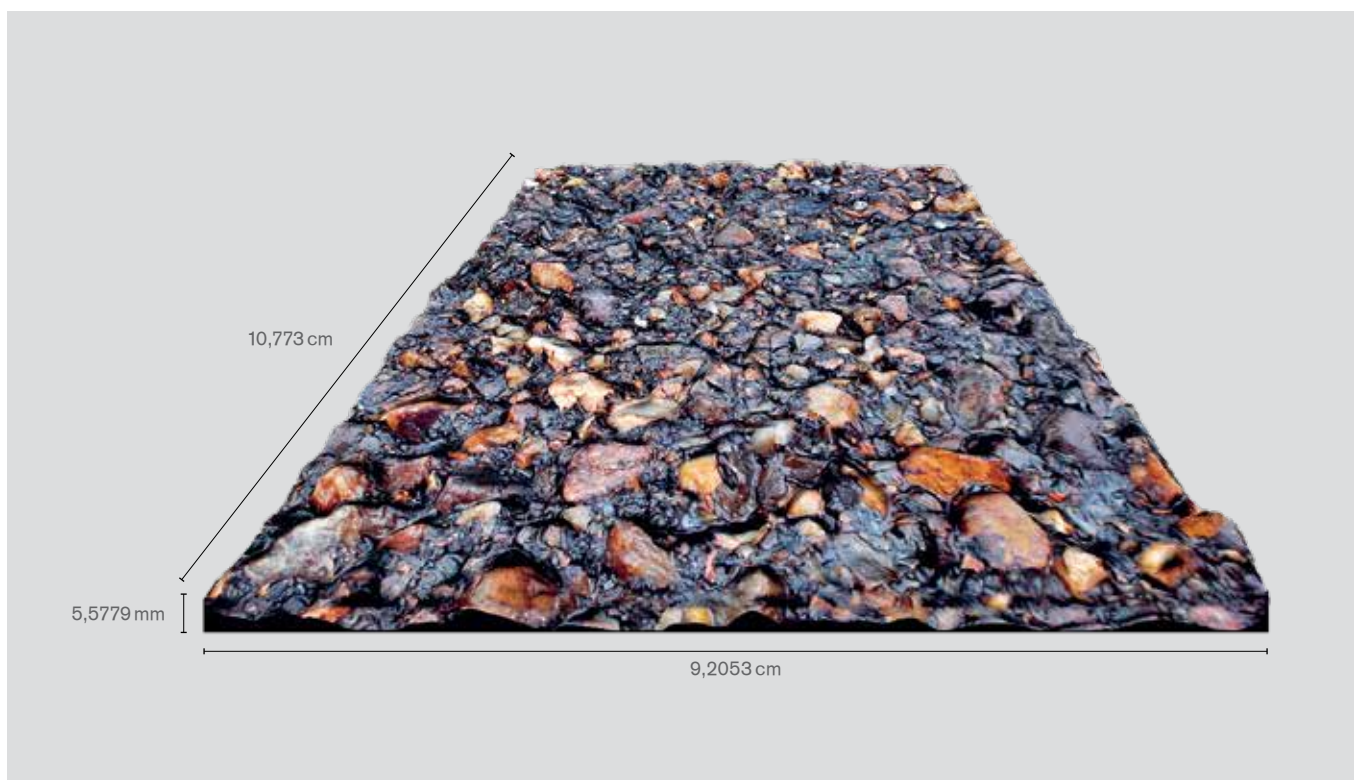
Az ejtősúlyos teherbírásmérés irányonként legalább 8 pontot jelentett. A teherbírás az egész megvizsgált szakaszon egyenletesnek bizonyult.

A lemart aszfaltfelületet sztereo-optikailag is megvizsgálták. A szemközti 5. oldalon az egyik felület 3 dimenziós modellje látható.



- |  |  |
|--|--|
| <p>① Az aszfalttal együttdolgozó GK8, 12cm-es útbeton, hézagvágás 7cm mélyen, mosott betonfelület</p> <p>② Az aszfalttal együttdolgozó GK 22, 12cm-es útbeton, hézagvágás 7cm mélyen, mosott betonfelület</p> <p>③ Az aszfalttal együttdolgozó GK 22, 12cm-es útbeton, hézagvágás 12cm mélyen, seprűs rovátkolású felületkiképzés</p> <p>④ Az aszfalttal együttdolgozó GK 22, 12cm-es útbeton, hézagvágás 7cm mélyen száladagolással, seprűs rovátkolású felületkiképzés</p> | <p>⑤ Nem együttdolgozó GK 22, 12 cm-es útbeton mosottbeton felületkiképzéssel</p> <p>⑥ Az aszfalttal együttdolgozó GK 22, 12cm-es útbeton, hézagvágás 7cm mélyen, száladagolással, mosottbeton felületkiképzéssel</p> <p>⑦ Az aszfalttal együttdolgozó GK 22, 10cm vastag útbeton, hézagvágás 5cm mélyen, mosottbeton felületkiképzéssel</p> |
|--|--|

**Az egyik elemzett felületi minta háromdimenziós képe**





Lemart és letisztított aszfaltfelület

Félpályás „white-topping” betonszönyegezés finiserrel



### A kísérleti szakasz építése

A megvalósítás első lépése a betonreceptúrák elkészítése, kipróbálása volt. A laborkísérletek során három különféle receptúrát alkottak meg és alkalmasságukat is igazolták. Ezekkel a kísérletekkel bizonyították, hogy a változatok az RVS 08.17.02-ben [7] leírt lényegi követelményeknek – az alkalmazhatóságot illetően – megfelelnek. A kísérleti szakaszhoz kiválasztott receptúrák adatai az itteni táblázatban találhatóak. Az 1-es receptúra egy szokásos,  $d_{max} = 8\text{mm}$ -es mosottbetonhoz alkalmas. A 2-es és a 3-as receptúra szokásos,  $d_{max} = 22\text{mm}$ -es felszerkezeti betont jelent, amely – részlegesen – alkalmas volt a betonfelület kikéféltetésére és így a durva szemcsék megjelenésére is. A 3. receptúrában PP (polipropilén) szálakat is alkalmaztak a repedési hajlam csökkentésére.

A betont egy szokásos beton finiserrel dolgozták rá a lemart és megtisztított, 12cm vastag aszfaltra (jobbra táblázat).

### A beépített betonok receptúrái

a receptúra száma	1	2	3
az RVS 08.17.02 szerinti megjelölés	OB GK 8	OB GK 22	OB GK 22 szálak
	[kg/m <sup>3</sup> ]		
CEM II/B-S 42,5 N DZ	430	400	399
víz	162	151	147
0/2 illetve 0/4 homok	560	700	700
4/8 kemény zúzalék (Loja)	1198	1125	1125
szálak	-	-	3
légtartalom, V% irányérték	4,0–6,0	4,0–6,0	4,0–6,0
v/k víz/kötőanyag	0,38	0,38	0,37
testsűrűség	2350	2380	2380

DZ = "Deckenzement" a betonpálya felső rétegéhez

A betonjelben OB = beton felső réteg, GK =  $d_{max}$

## A szilárd beton tulajdonságai

Az építést a szilárd beton tulajdonságainak megállapítására próbavételek kísérték végig. Ezzel igazolták, hogy az előírt szilárdsági követelményeket, továbbá a tartósságot – elsősorban a fagy- és olvasztósó állóságot – a beton teljesíti. Az alábbi táblázat áttekinti a mért (megállapított) szilárdsági mérőszámokat.

### Hasítóhúzó szilárdsági eredmények

	laboratóriumi vizsgálati eredmény (N/mm <sup>2</sup> )	az első vizsgálat követelmény értéke (N/mm <sup>2</sup> )	a pályabetonból kifúrt magmintákon kapott vizsgálati eredmény (N/mm <sup>2</sup> )	átvételi követelmény (N/mm <sup>2</sup> )
OB GK 8	4,8	≥ 4,4 EW (egyedi érték)	5	≥ 3,2 MW (középtérték)
OB GK 22	4,2		4,5	
OB GK 22 PP-szálak	4,2		4,9	

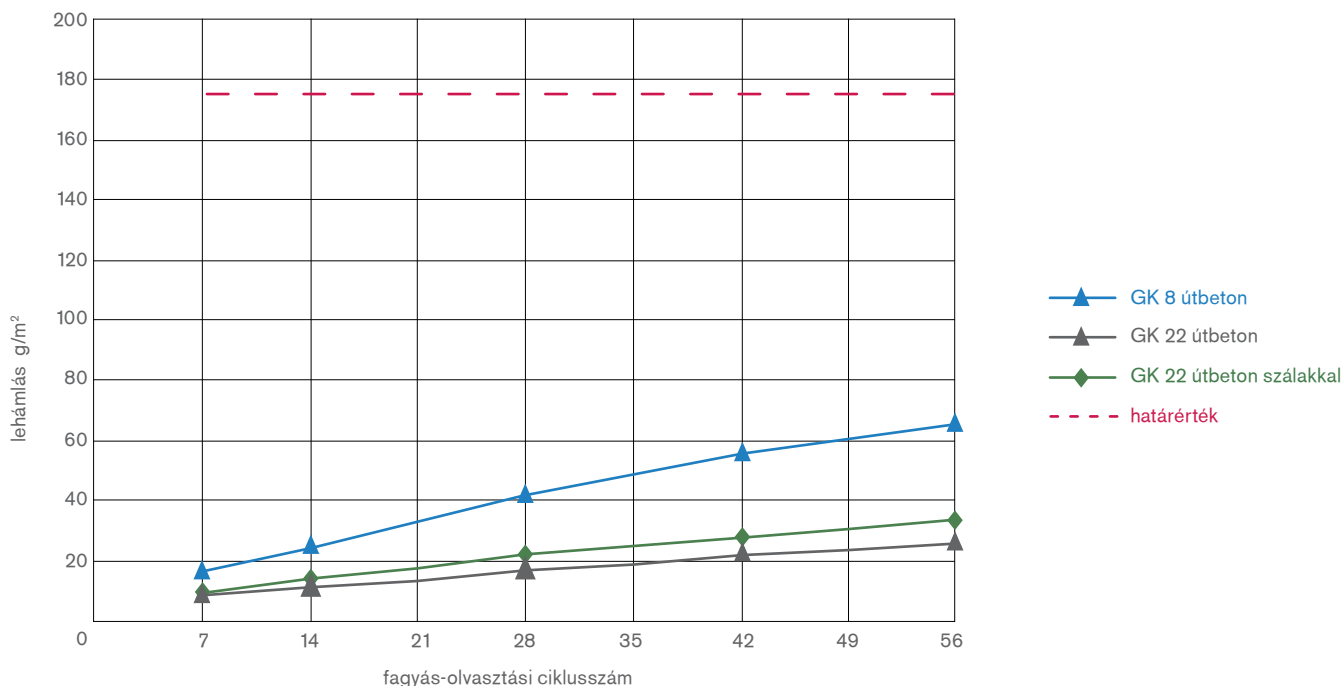
Mind a labor, mind az építéshelyi vizsgálatok azt igazolták, hogy a  $d_{max} = 8\text{mm}$ -es pályabeton hasítószilárdsága valamivel nagyobb, mint a  $d_{max} = 22\text{mm}$ -es betoné: ezt a  $d_{max} = 8\text{mm}$ -es beton nagyobb cementtartalma is érthetővé teszi. A PP-szálak – a labor kísérletek szerint – nem javították a húzószilárdságot. A kifúrt magmintákon a PP-szálás 3. jelű beton szilárdsága az 1-es ( $d_{max} = 8\text{mm}$ ) betonéhoz hasonló volt.

A mechanikai tulajdonságok vizsgálatával párhuzamosan a fagy- és sózásállóságot is ellenőrizték, azaz egyrészt a légbuborék rendszer mérőszámait, másrészt az XF4 környezeti osztálynak való megfelelést (lehámlás) ellenőrizték fagy- és sóállóságra a peremes lemez módszerrel [8].

A légbuborék rendszerre előírt követelmények minden további nélkül teljesültek és a 22mm-es 3.sz. betonban lévő PP szálak semmit sem romlottak a buborékrendszeren és érdemlegesen nem növelték meg a légtartalmat sem. Ezt igazolták a lehámlási vizsgálatok is. Az alábbi ábrán látható a három receptúra szerinti betonok lehámlási görbéje és az előírt határérték.

A receptúrák változtatásának lényeges pontja volt annak megállapítása, hogy a  $d_{max} = 22\text{mm}$ -es adalékanyaggal is lehet-e mosottbeton felületet kiképezni, hasonlóan a szokásos

### A minták fagyasztási-olvasztási vizsgálata (az XF4 Környezeti osztály igazolása)

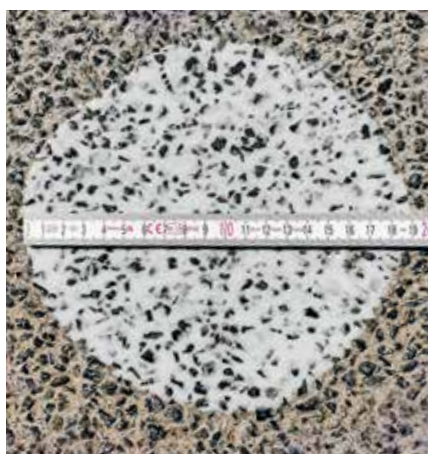


8 és 11mm-eshez, továbbá, hogy a tapadásra (érdességre) előírt értékek is teljesednek-e. E célból háromféle kísérleti felületképzési módot alkalmaztak, az alábbi ábrákra is utalva:

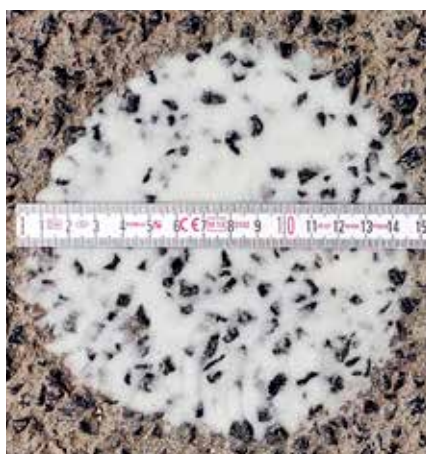
- mosottbeton,  $d_{max} = 8\text{mm}$
- mosottbeton,  $d_{max} = 22\text{mm}$
- pályalemezbeton,  $d_{max} = 22\text{mm}$ , seprűs rovátkolással

Ezekon a felületeken megmérték a homokmélységet az ÖNORM EN 13036-1 szerint [9], a durva adalékanyag csúcsok számát az RVS 08.17.02 szerint [7], továbbá a felületi sűrűdást (érdességet) az SRT (skid resistance tester) ingával az ÖNORM EN 13036-4 [10] szerint. Az eredményeket az alul lévő táblázatban találjuk.

A különböző felületképzési módok – amint ez a képeken is látható – eltérő felületi textúrát és tapadóképességet (érdességet) eredményeznek. Megállapítható azonban, hogy a felállított érdességi követelményeket a mosottbetonos,  $d_{max} = 22\text{mm}$ -es beton is teljesíti, a lényegesen kevesebb durvaadalék csúcs ellenére is. További alkalmazásokkor azonban a lényegesen egyenletesebb felületi textúra érdekében a  $d_{max} = 16\text{mm}$ -es adalékanyagot javasolunk.



GK 8 mosottbeton



GK 22 mosottbeton



GK 22 seprűvel rovátkolt beton

#### A különböző pályaszakaszok felületi jellemzőinek eredményei

felület	homokmélység középérték (mm)	követelmény a homokmélységre <sup>1</sup> (mm)		az adalékanyag csúcsok száma (középérték)	követelmény a csúcsok darabszámára <sup>1</sup>		érdesség	érdességi követelmény <sup>1</sup>
		szokásos pályabeton	mosottbeton		mosottbeton	GK 8		
			GK 8					
mosottbeton GK 8	0,9	-	0,7 bis 1,0	55/25 cm <sup>2</sup>	irányérték 60/25 cm <sup>2</sup> legkisebb 50/25 cm <sup>2</sup>	70		
útbeton, felső réteg GK 22	0,4	≥ 0,4 mm	-	-	-	82	≥ 60	
mosottbeton GK 22	1,8	-	-	29/25 cm <sup>2</sup>		60		

<sup>1</sup>az RVS 08.17.02 [7] szerinti követelmény




„White-topping” felszerkezeti méretezési katalógus

teherosztály	LK10	LK4	LK1,3	LK0,4
Méretezési szabványát-haladási szám millió egy-ségjárműben kifejezve	> 4 10-ig	>1,3 4-ig	> 0,4 1,3-ig	>0,1 0,4-ig
„white-topping” betonszőnyegezés	maradó teherbírás $\geq 70$			
	lemezszélesség $\leq 3,0$ m		cm	
	16 $\geq 5$		15 $\geq 5$	
	cm		cm	
	lemezszélesség $\leq 3,5$ m		lemezszélesség $\leq 3,5$ m	
	18 $\geq 5$		17 $\geq 5$	
cm		cm		
lemezszélesség $\leq 4,0$ m		lemezszélesség $\leq 4,0$ m		
19 $\geq 5$		18 $\geq 5$		
cm		cm		
lemezszélesség $\leq 4,0$ m		lemezszélesség $\leq 4,0$ m		
19 $\geq 5$		17 $\geq 5$		
cm		cm		

A hézagokat a haladó és az előző nyomsávon kívülre kell tervezni.  
A lemez hosszúság és szélesség aránya 1,5-nél ne legyen nagyobb  
A megadott betonréteg vastagságok módosítása:  
- ha az aszfalt teherbírása 50-69%, akkor +1cm betonvastagság  
- ha az aszfalt vastagsága  $\geq 15$ cm, akkor -1cm betonvastagság

 lemezvastagság az RVS 08.17.02 szerint

 megmaradó aszfalt

 megmaradó, kötőanyag nélküli fagyálló-fagyvédő ágyazat

**Méretezés**

A „white-topping” betonszőnyegezésű felszerkezet számára méretezési katalógust fejlesztettünk ki, az RVS 03.08.63 [11]-re támaszkodva. Ennek alapja a közlekedési terhelés megállapítása: ezt a „méretezési szabványáthaladási szám” (BNLW) dönti el, amely a tervezett élettartam alapján becsülhető. A BNLW számtól függően és a tervezett lemezszélesség alapján a szabványkeresztmetszet a katalógusból kiválasztható. A lemez vastagságát a burkolat aljzatként működő aszfaltréteg maradó – azaz a marás utáni – teherbírása és maradó vastagsága szerint módosítani: csökkenteni vagy növelni lehet.

## Összefoglalás

A kísérleti szakasz jelen felújítása bebizonyította, hogy a „white-topping” (betonszőnyegezés) építési mód nagyterhelésű aszfaltburkolatú felületek esetén is egyszerűen alkalmazható felújításra és helyreállításra, finiseres bedolgozással. A kísérleti építésből az is következik, hogy különleges, az alsóbbrendű úthálózathoz igazított betonreceptúrákat alkalmazva nagyobb terjedelmű szakaszok is kedvező áron elkészíthetők, ráadásul a pálya hosszirányú, középső hézagja is elmaradhat.

Ehhez ma már méretezési katalógus is létezik, amely az ismert RVS 03.08.63 méretezési elvekre támaszkodva lehetővé teszi a szükséges rétegvastagságok egyszerű és gyors megállapítását.

Az alsó-ausztriai L45-ös úton „white-topping” módszerrel épített kísérleti szakasz jövőbeni szerkezeti viselkedését a beépített szenzor-rendszerrel nyomon kísérni és tartósságát ellenőrizni kell. (A kész próbaszakasz képe jobboldalon látható.) E kutatási projekt keretében és a kísérleti szakaszból nyert ismeretek értékelése egy új RSV Richtlinie, irányelv készítéséhez szolgál alapul. Az új irányelv tárgya az aszfaltutak „white-topping” módszerrel (beton szőnyegezéssel) való felújítása lesz (RVS 08.17.05).

### Fordította:

**Dr. Erdélyi Attila** okleveles mérnök  
nyug. műegyetemi docens (BME)  
tudományos tanácsadó (CEMKUT Kft.)

## Nachhaltige Betonstraßen

F O R S C H U N G S V E R E I N

A Tartós Betonutak Kutatási Egyesület (Forschungsverein Nachhaltige Betonstraßen) célja, hogy helyi és azon túlnyúló közös érdekeket, a betonpályák és ipari felületek építését elsősorban kutatással és fejlesztéssel támogassa. Az egyesületet 2016-ban alapították: egy tagként egyesíti a cementipar, a transzportbeton iparág, továbbá az építési kivitelezők számos vállalatát. A kutatások során szerzett tudományos eredményeket hozzáférhetővé teszi a tagok, az építésgazdálkodás és az oktatási szervezetek számára és ezek szolgálnak egyúttal a jövőben megjelenő irányelvek (Richtlinie) alapjául is.



#### Irodalomjegyzék:

- [1] Rasmussen, R. O.; Rozycki, D. K. (2004). Thin and ultra-thin whitetopping, A synthesis of highway practice. Transportation Research Board, Washington D.C.
- [2] Blab, R. et. al (2006). Betonstraßen – Das Handbuch. Zement + Beton, Wien
- [3] RVS 08.17.04 (2013). Fugen in Betonfahrbahndecken, FSV Wien
- [4] Merkblatt für die Whitetopping-Bauweise (2013). FGSV Köln
- [5] ARA, Inc., 2004. Guide for mechanistic-empirical design of new and rehabilitated pavement structures. Washington D.C. National Academy of Sciences, NCHRP 1-37A Report
- [6] Harrington, D., Fick, G. (2014). Guide to concrete overlays: Sustainable solutions for resurfacing and rehabilitating existing pavements (3rd edition)
- [7] RVS 08.17.02 (2012). Betondeckenherstellung, FSV Wien
- [8] ONR 23303 (2010). Prüfverfahren Beton (PVB) – Nationale Anwendung der Prüfnormen für Beton und seiner Ausgangsstoffe, ASI, Wien
- [9] ÖNORM EN 13036-1 (2010). Messung der Makrotexturtiefe der Fahrbahnoberfläche mit Hilfe eines volumetrischen Verfahrens, ASI, Wien
- [10] ÖNORM EN 13036-4 (2011). Verfahren zur Messung der Griffigkeit von Oberflächen: Der Pendeltest, ASI, Wien
- [11] RVS 03.08.63 (2021). Oberbaubemessung, FSV Wien



## A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség tagjai

AUTARK Szolgáltató Kft.  
www.autark.hu

Bács Beton Kft.  
tpkbeta@pr.hu

Beton Technológia Centrum Kft.  
www.btclabor.hu

B&Z-BETON Kft.  
www.bzbeta.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

Mahler és Partner  
Betonelemgyártó Kft.  
www.partnerpaks.hu

Mapei Kereskedelmi Kft.  
www.mapei.hu

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

Mondi Bags Hungária Kft.  
www.mondigroup.com

Nord-Point Építőanyag Kft.  
www.nord-point.hu/beton

Otolec Transzportbeton Kft.  
otolec@t-online.hu

Readymix Zala Kft.  
www.beton-rendeles.hu

Readymix-Lesence Kft.  
www.readymixlesence.hu

Sika Hungária Kft.  
www.sika.hu

Sipőcz Kft.  
www.sipocz.hu

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

## A Magyar Betonelemgyártó Szövetség tagjai

ASA Építőipari Kft.  
www.asa.hu

betonEPAG Kft.  
www.betonepag.hu

BETON-STAR Kft.  
www.betonstar.hu

dvb Délmagyarországi  
Vasbetonipari Kft.  
www.dvb-szeged.hu

Első Beton Kft.  
www.elsobeton.hu

Ferrobeton Zrt.  
www.ferrobeton.hu

K.V Építőipari Kft.  
www.kvkft.hu

Lábatlani Vasbetonipari Zrt.  
www.railone.hu

MABA Hungaria Kft.  
www.maba.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

Loschán Kft.  
www.loschan.hu

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

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

MEVA Zsalurendszerek Zrt.  
www.meva.hu

Peikko Magyarország Kft.  
www.peikko.hu

Sika Hungária Kft.  
www.sika.hu

STEEL-TRANSZ Kft.  
www.steeltransz.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-1034 Budapest, Bécsi út 122-124. H-1300 Budapest, Pf: 322  
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 60 című, 2021. decemberi 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  
Toulouser Allee 71, D-40476 Düsseldorf  
Telefon +49 (0)211 28048-1, Fax +49 (0)211 28048-320  
duesseldorf@beton.org, www.beton.org



Beton Dialog Österreich  
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton  
Handels- und Werbeges.m.b.H., Franz-Grillstraße 9, O 214, A-1030 Wien  
Telefon +43 (0) 1 714 66 85-0  
zement@zement.at, www.zement.at