

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

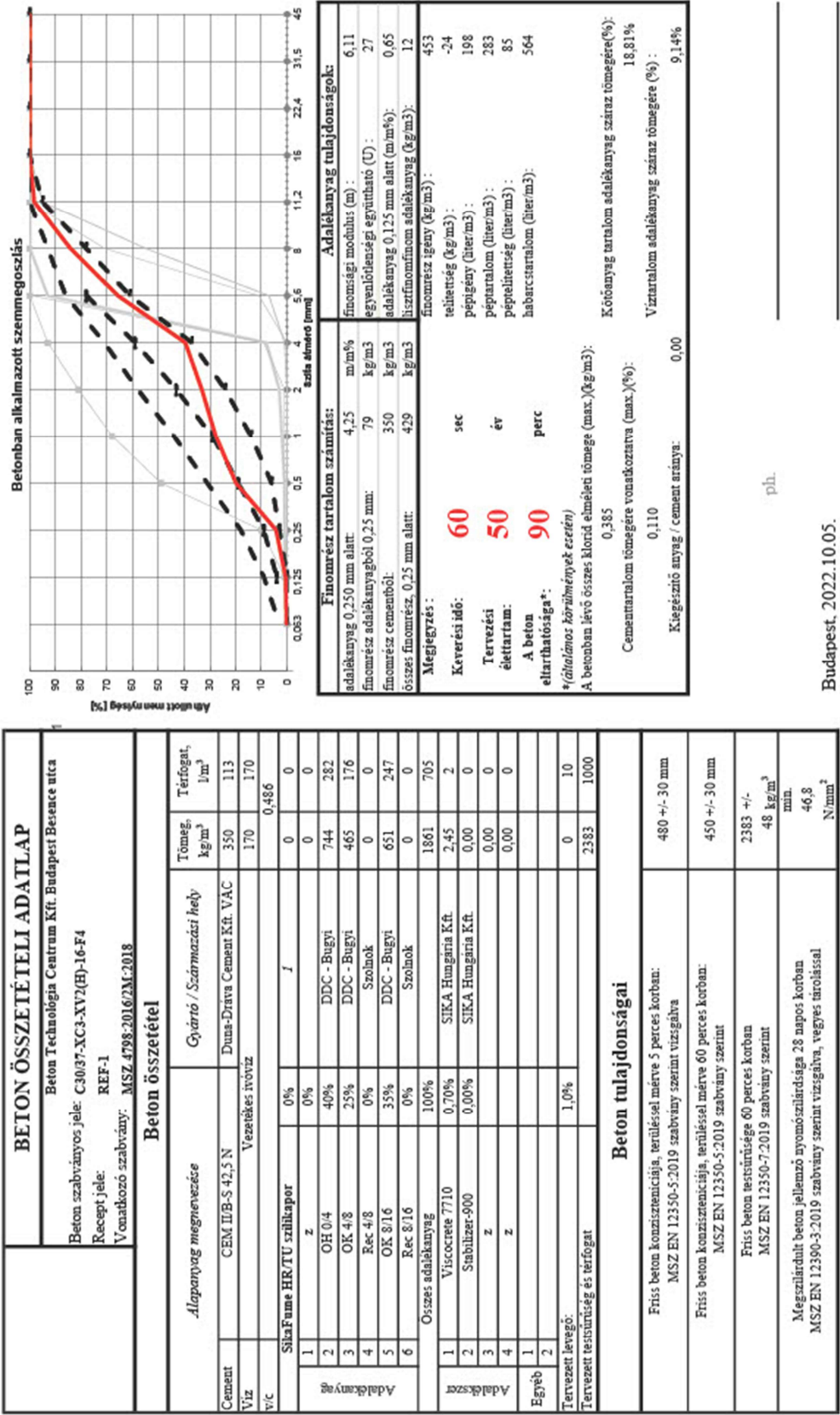
MELLÉKLETEK

Mellékletjegyzék:

1. melléklet: REF-1 betonösszetételi adatlap [saját számítás]
2. melléklet: REF-2 (+D) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
3. melléklet: REC-1 (15) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
4. melléklet: REC-2 (30) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
5. melléklet: REC-3 (15m) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
6. melléklet: REC-4 (30m) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
7. melléklet: REC-5 (15m+D) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
8. melléklet: REC-6 (30m+D) betonösszetételi adatlap [saját számítás]
9. melléklet: OH 0/4 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint [BTC laboratórium]
10. melléklet: OK 4/8 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint [BTC laboratórium]
11. melléklet: OK 8/16 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint [BTC laboratórium]
12. melléklet: Zúzott beton 4/8 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN-1:2012 szerint [saját vizsgálat]
13. melléklet: Zúzott beton 8/16 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN-1:2012 szerint [saját vizsgálat]
14. melléklet: Zúzott beton 4/8 Vizsgálati jegyzőkönyv az adalékanyag testsűrűségének és vízfelvételének a meghatározásáról az MSZ EN 1097-6:2013 szabvány 8. és 9. fejezete alapján [saját vizsgálat]
15. melléklet: Zúzott beton 8/16 Vizsgálati jegyzőkönyv az adalékanyag testsűrűségének és vízfelvételének a meghatározásáról az MSZ EN 1097-6:2013 szabvány 8. és 9. fejezete alapján [saját vizsgálat]
16. melléklet: Zúzott beton mérési lap Los Angeles vizsgálatáról [saját vizsgálat]
17. melléklet: Zúzott beton kopásállóság vizsgálati jegyzőkönyv (mikro-Deval) [saját vizsgálat]
18. melléklet: A szemmegoszlás meghatározása: Szitavizsgálat; A víztartalom meghatározása szárítószekrényben való szárítással [saját vizsgálat]
19. melléklet: Konzisztencia eltarthatóság vizsgálatához készített mérések betonösszetételek szerint [saját vizsgálat]
20. melléklet: Különböző receptúrák CO₂ egyenérték [ICE Cement, mortar and

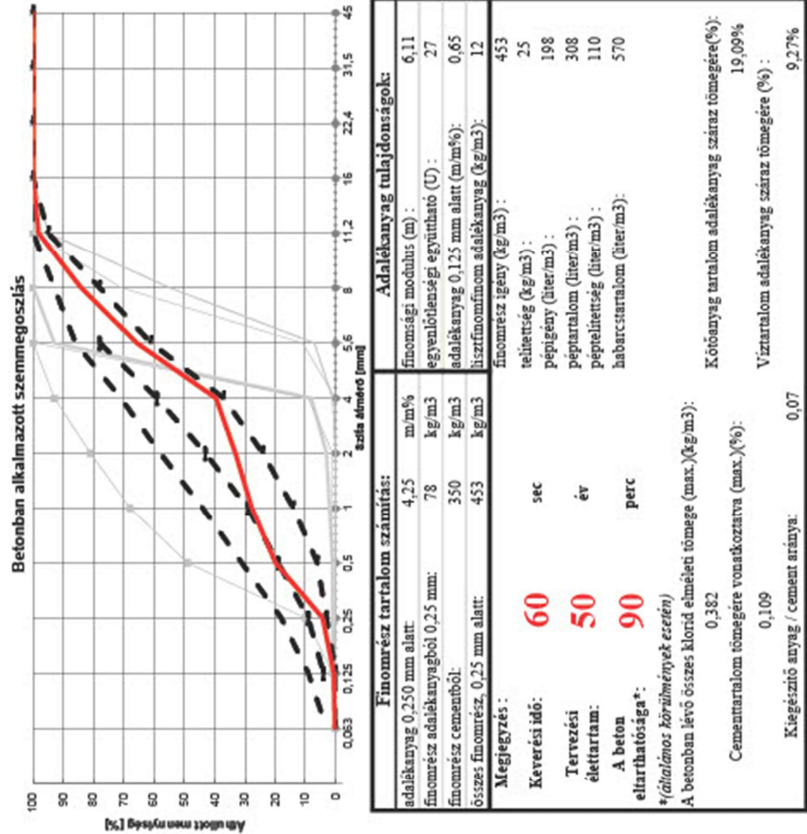
- concrete Model V1.1 Beta kalkulátorral] 1. REF-1; REF-2 (+D); REC-1 (15) [saját számítás]
21. melléklet: Különböző receptúrák CO₂ egyenérték [ICE Cement, mortar and concrete Model V1.1 Beta kalkulátorral] 2. REC-2 (30); REC-3 (15m); REC-4 (30m) [saját számítás]
22. melléklet: Különböző receptúrák CO₂ egyenérték [ICE Cement, mortar and concrete Model V1.1 Beta kalkulátorral] 3. REC-5 (15m+D); REC-6 (30m+D) [saját számítás]
23. melléklet: Vizsgálati eredmények összefoglalása
24. melléklet: REF-1 előállítási költségbecslése [saját számítás]
25. melléklet: REF-2 előállítási költségbecslése [saját számítás]
26. melléklet: REC-1 előállítási költségbecslése (bérgep) [saját számítás]
27. melléklet: REC-1 előállítási költségbecslése (telepített gép) [saját számítás]
28. melléklet: REC-2 előállítási költségbecslése (bérgep) [saját számítás]
29. melléklet: REC-2 előállítási költségbecslése (telepített gép) [saját számítás]
30. melléklet: REC-3 előállítási költségbecslése (bérgep) [saját számítás]
31. melléklet: REC-3 előállítási költségbecslése (telepített gép) [saját számítás]
32. melléklet: REC-4 előállítási költségbecslése (bérgep) [saját számítás]
33. melléklet: REC-4 előállítási költségbecslése (telepített gép) [saját számítás]
34. melléklet: REC-5 előállítási költségbecslése (bérgep) [saját számítás]
35. melléklet: REC-5 előállítási költségbecslése (telepített gép) [saját számítás]
36. melléklet: REC-6 előállítási költségbecslése (bérgep) [saját számítás]
37. melléklet: REC-6 előállítási költségbecslése (telepített gép) [saját számítás]
38. melléklet: Műszaki termékismertető: SikaFume HR/TU szilikapor
39. melléklet: Termék adatlap: Sika Stabilizer-900
40. melléklet: Termék adatlap: Sika ViscoCrete – 7710
41. melléklet: Termék adatlap: DDC Vác CEM II/B-S 42,5
42. melléklet: Beton körforgásos gazdasági modellje [CeMBeton Körforgásos gazdaság, 2020]
43. melléklet: A legnagyobb karbonlábnyommal rendelkező három nemzetgazdasági ágazat [2016]
44. melléklet: „Leltár” vasbeton medence beépített karbon számításához [OneClick LCA – saját számítás alapján]
45. melléklet: Életciklus elemzés [saját számítás alapján]

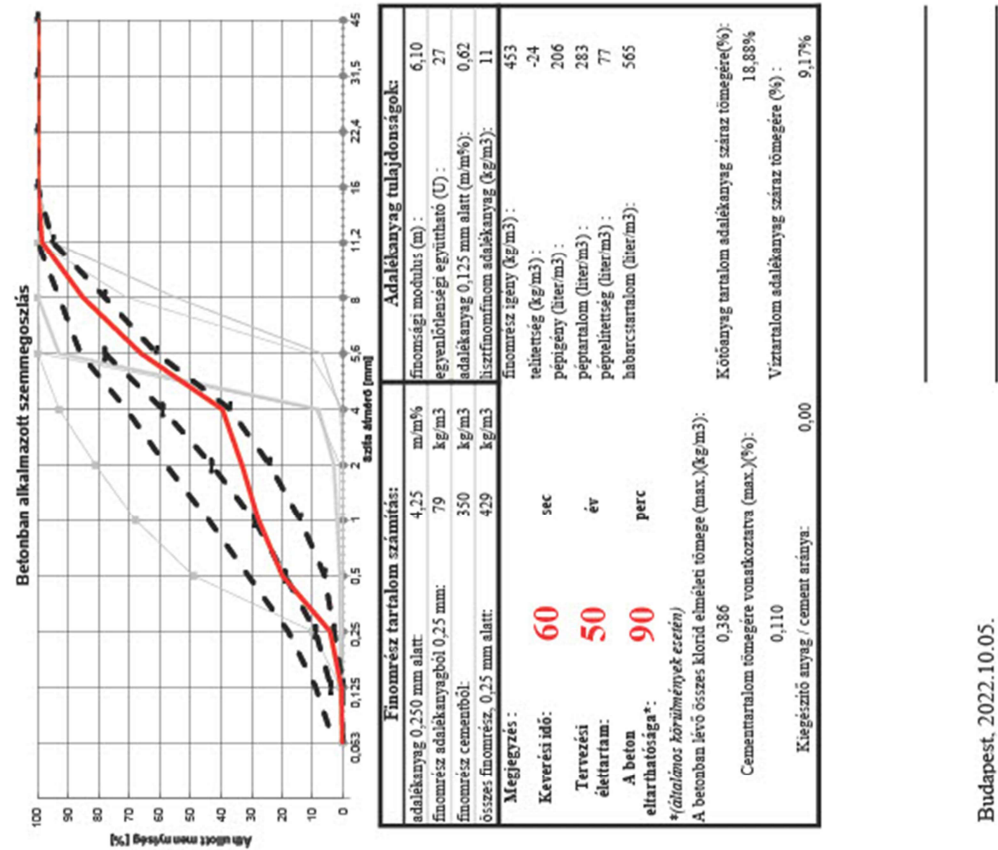
46. melléklet: Irodalomjegyzék (szabványok, műszaki irányelvek, szakirodalom jegyzéke)
47. melléklet: Hallgatói nyilatkozat



1. sz. melléklet: REF-1 betonösszetételi adatlap

BETON ÖSSZETÉTELI ADATLAP				
Gyártó neve: Beton Technologia Centrum Kft. Budapest Beseace utca				
Beton szabványos jele: C30/37·XC3·XV2(H)·16-F4				
Recept jele: REF-2_(D)				
Vonatkozó szabvány: MSZ 4798:2016/2M:2018				
Beton összetétel				
Alapanyag megnevezése		Gyártó / Származási hely		Tömeg, kg/m³
Cement	CEM II/B-S 42,5 N	Duna-Dráva Cement Kft. VAC		350
Víz	Vezetékes ivóvíz			170
				0,453
SiltaFume HRTU szilikapor				
Adalékanyag	1	z	7%	25
	2	OH 0/4	0%	10
	3	OK 4/8	40%	0
	4	Rec 4/8	25%	733
	5	OK 8/16	0%	438
	6	Rec 8/16	35%	174
Összes adalékanyag				
Adalékanyag	1	Viscocrete 7710	0,70%	2
	2	Stabilizer-900	0,00%	0
	3	z		0,00
	4	z		0
Egyéb	1			0
	2			0
Tervezett levegő:				0
Tervezett tejsűrűség és térfogat				1000
Beton tulajdonságai				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 5 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint vizsgálva				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 60 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint				
Friss beton tejsűrűsége 60 perces korban MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint				
Mégiszilárdult beton jellemző nyomószilárdsága 28 napos korban MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint vizsgálva, vegyes átlóval				

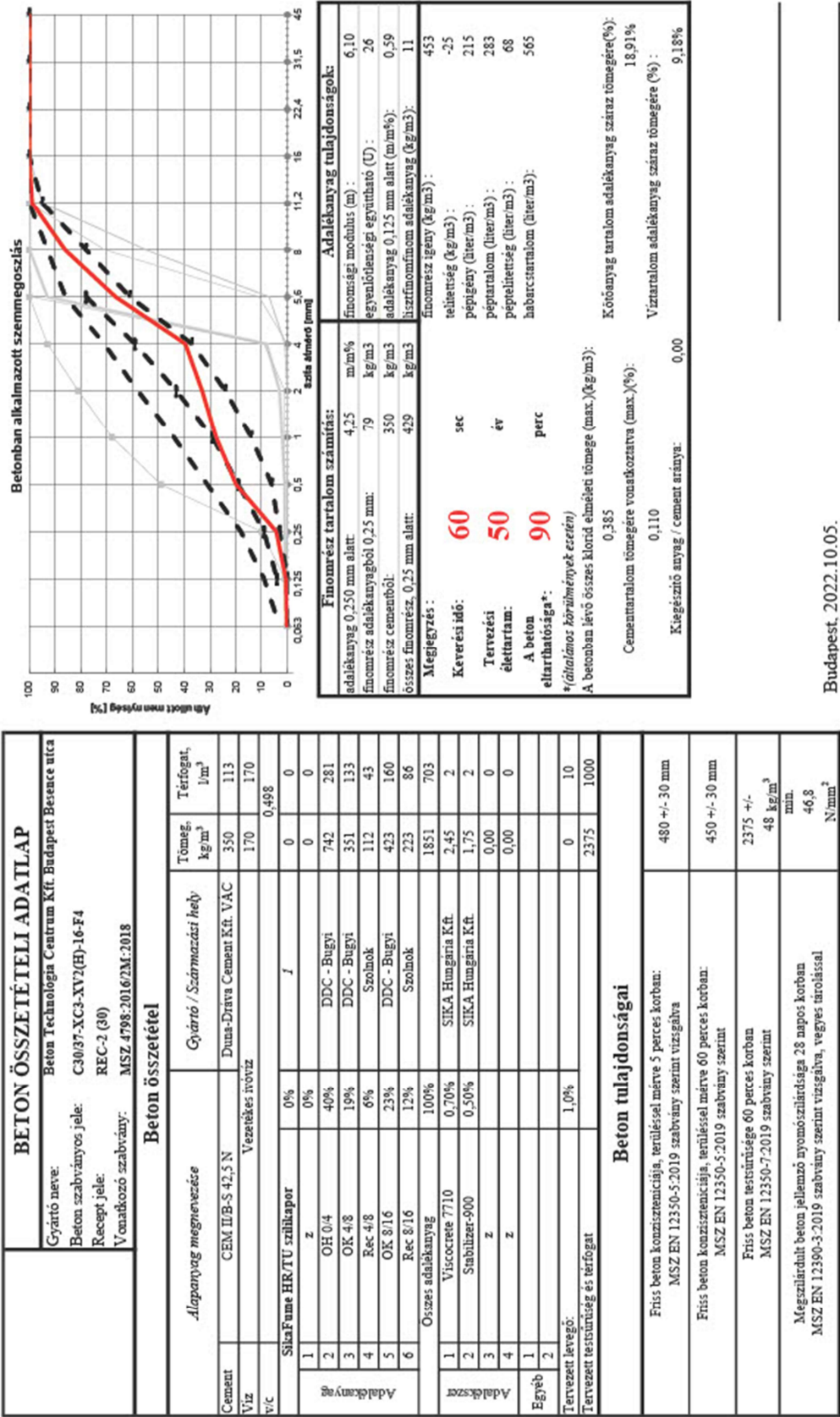




Budapest, 2022.10.05.

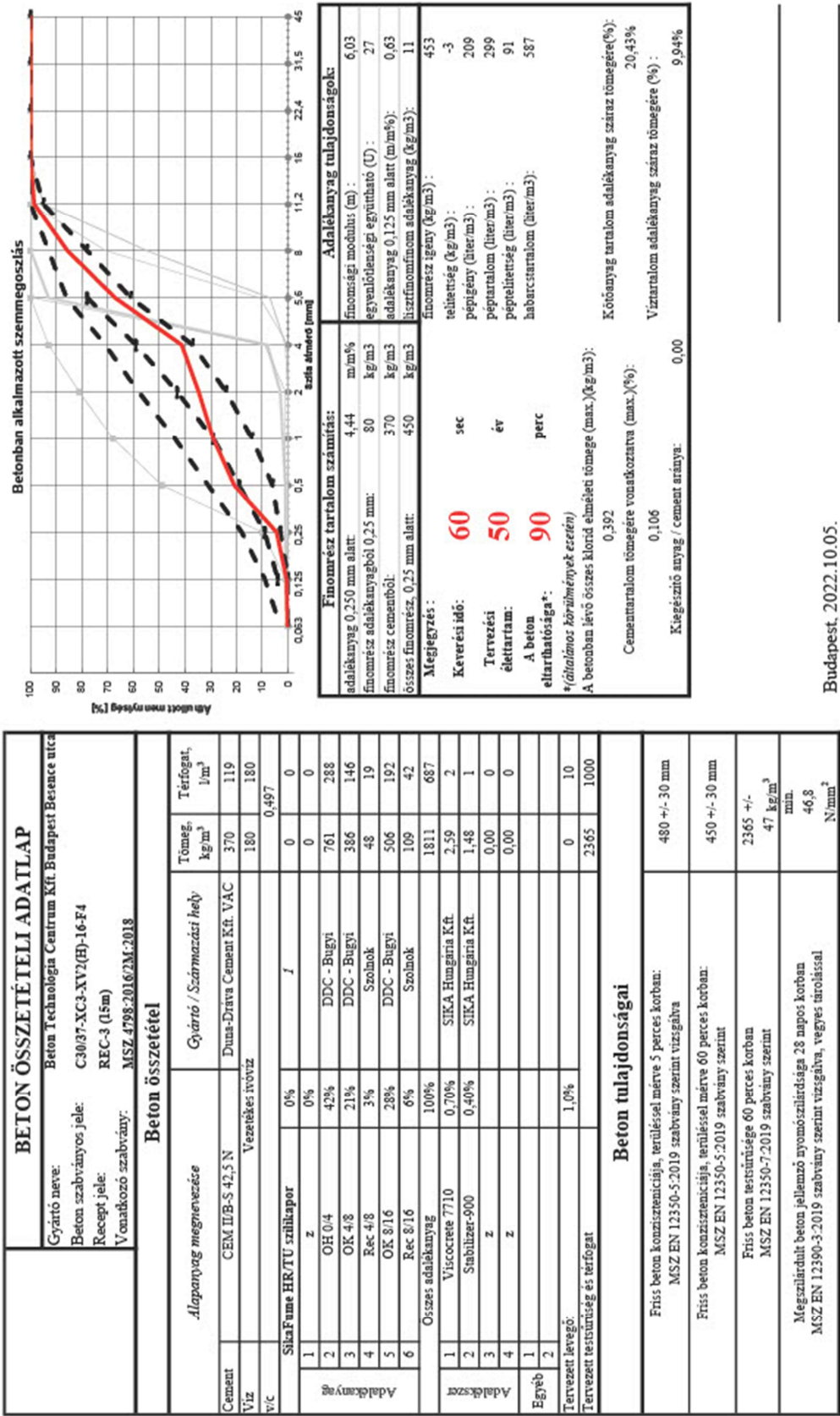
BETON ÖSSZETÉTELI ADATLAP				
Gyártó neve:		Beton Technológia Centrum Kft. Budapest Besenyei utca		
Beton szabványos jele:		C30/37-XC3-XV7(E)-16-F4		
Recepti jele:		REC-1 (15)		
Vonatkozó szabvány:		MSZ 4798:2016/2M:2018		
Beton összetétel				
Alapanyag megnevezése		Gyártó / Származási hely		
Cement	CEM II/B-S 42,5 N	Duna-Dráva Cement Kft. VAC		Tömeg, kg/m³
Víz	Vezetékes ivóvíz			Térfogat, l/m³
V/C				0,498
SiltaFume HR/TU szilikaport				
1	z	0%	i	0
2	OH 0/4	40%	DDC - Bugyi	742
3	OK 4/8	22%	DDC - Bugyi	408
4	Rec 4/8	3%	Szolnok	55
5	OK 8/16	29%	DDC - Bugyi	536
6	Rec 8/16	6%	Szolnok	112
Összes adalékanyag		100%		1854
1	Viscocrete 7710	0,70%	SIKA Hungaria Kft.	2,45
2	Stabilizer-900	0,50%	SIKA Hungaria Kft.	1,75
3	z			0,00
4	z			0,00
Adalékanyag				0,00
Egyéb				
2				
Tervezett levegő:		1,0%		0
Tervezett testtűrtűség és térfogat				2378
				1000
Beton tulajdonságai				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 5 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint vizsgálva				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 60 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint				
Friss beton testtűrtűsége 60 perces korban MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint				
Még szilárdult beton jellemző nyomószilárdsága 28 napos korban MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint vizsgálva, vegyes tárolással				
				480 +/- 30 mm
				450 +/- 30 mm
				2378 +/-
				48 kg/m³
				46,8
				N/mm²

3. sz. melléklet: REC-1 betonösszetételi adatlap



BETON ÖSSZETÉTELI ADATLAP				
Gyártó neve: Beton Technologia Centrum Kft. Budapest Berence utca				
Beton szabványos jele: C30/37-XC3-XV2(H)-16-F4				
Recept jele: REC-2 (30)				
Vonatkozó szabvány: MSZ 4798:2016/M:2018				
Beton összetétel				
Alapanyag megnevezése		Gyártó / Származási hely		Térfogat, l/m³
Cement	CEM II/B-S 42,5 N	Duna-Dráva Cement Kft. VAC		350
Víz	Vezetékes ivóvíz			170
w/c				0,498
SilcaFume HRTU szilikaport		0%	I	0
1	z	0%		0
2	OH 0/4	40%	DDC - Bugyi	742
3	OK 4/8	19%	DDC - Bugyi	351
4	Rec 4/8	6%	Szolnok	112
5	OK 8/16	23%	DDC - Bugyi	423
6	Rec 8/16	12%	Szolnok	223
Összes adalékanyag		100%		1851
1	Viscocrete 7710	0,70%	SIKA Hungaria Kft.	2,45
2	Stabilizer-900	0,50%	SIKA Hungaria Kft.	1,75
3	z			0,00
4	z			0,00
Egyéb	1			
2				
Tervezett levegő:		1,0%		0
Tervezett testtűrség és térfogat				2375
Beton tulajdonságai				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 5 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint vizsgálva				480 +/- 30 mm
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 60 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint				450 +/- 30 mm
Friss beton testtűrsége 60 perces korban MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint				2375 +/- 48 kg/m³
Megszilárdult beton jellemző nyomószilárdsága 28 napos korban MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint vizsgálva, vegyes tárolással				min. 46,8 N/mm²

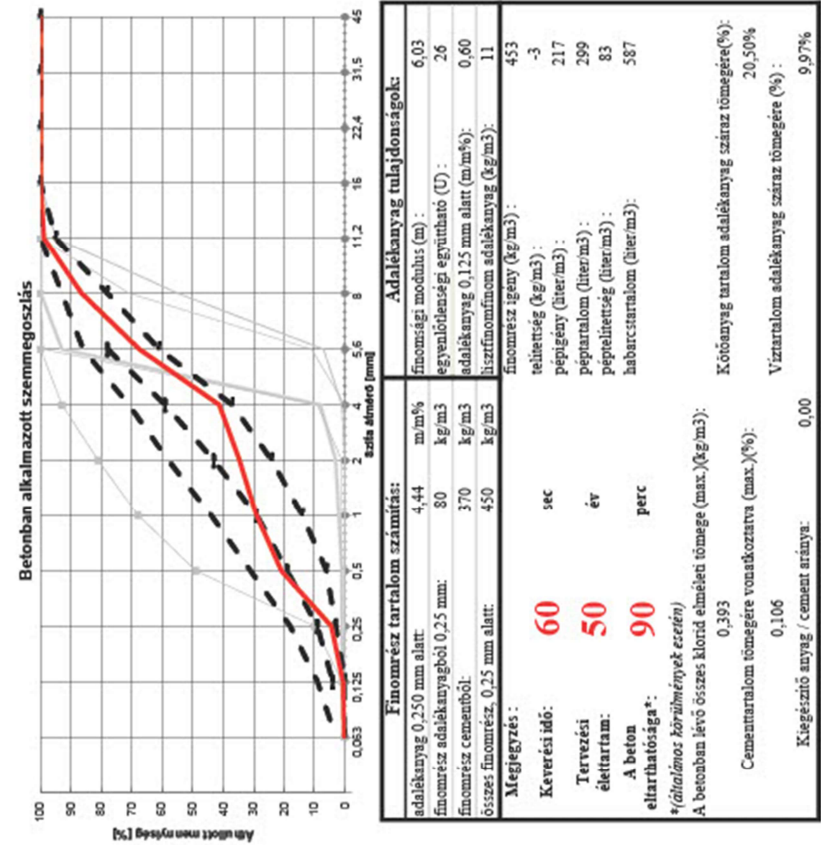
4. sz. melléklet: REC-2 betonösszetételi adatlap

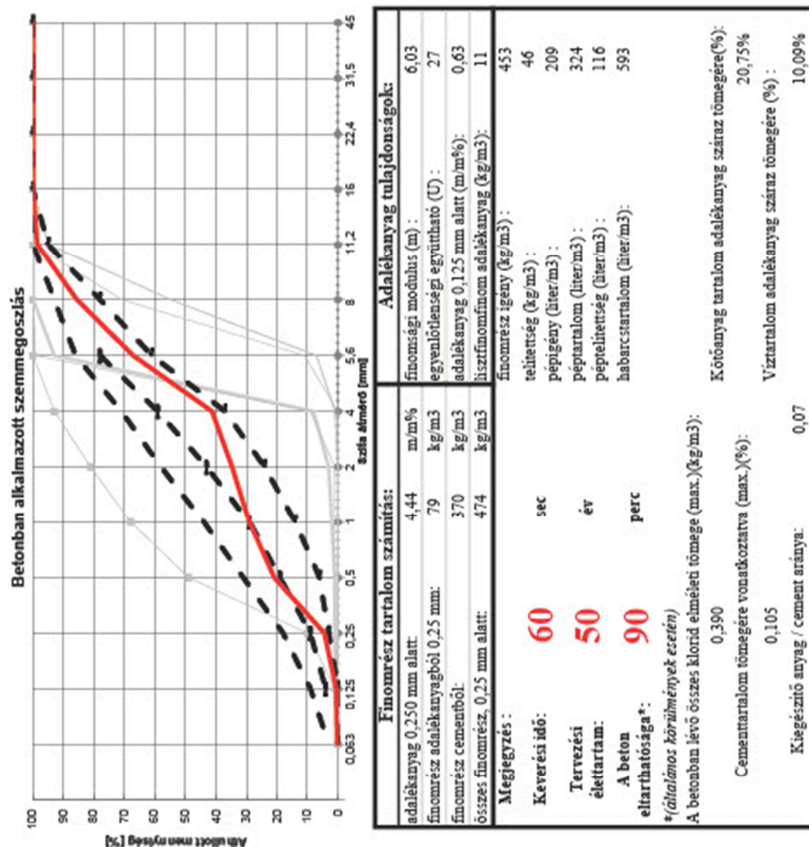


BETON ÖSSZETÉTELI ADATLAP					
Gyártó neve: Beton Technológia Centrum Kft. Budapest Berence utca					
Beton szabványos jele: C30/37-XC3-XV2(H)-16-F4					
Recept jele: REC-3 (15m)					
Vonatkozó szabvány: MSZ 4798:2016/2M:2018					
Beton összetétel					
Alapanyag megnevezése		Gyártó / Származási hely		Tömeg, kg/m³	Térfogat, l/m³
Cement	CEM II/B-S 42,5 N	Duna-Dráva Cement Kft. VAC		370	119
Víz	Vezetékes ivóvíz			180	180
T/C					0,497
SikaFume HR/TU szilikaapor			I	0	0
1	z	0%		0	0
2	OH 0/4	42%	DDC - Bugyi	761	288
3	OK 4/8	21%	DDC - Bugyi	386	146
4	Rec 4/8	3%	Szolnok	48	19
5	OK 8/16	28%	DDC - Bugyi	506	192
6	Rec 8/16	6%	Szolnok	109	42
Összes adalékanyag		100%		1811	687
1	Viscocrete 7710	0,70%	SIKA Hungaria Kft	2,59	2
2	Stabilizer-900	0,40%	SIKA Hungaria Kft.	1,48	1
3	z			0,00	0
4	z			0,00	0
Egyéb					
2					
Tervezett levegő:		1,0%		0	10
Tervezett testtűrség és térfogat				2365	1000
Beton tulajdonságai					
Frisz beton konzisztenciája, terüléssel mérve 5 perces korban:					
MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint vizsgálat					
480 +/- 30 mm					
Frisz beton konzisztenciája, terüléssel mérve 60 perces korban:					
MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint					
450 +/- 30 mm					
Frisz beton testtűrsége 60 perces korban					
MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint					
2365 +/-					
47 kg/m³					
min.					
46,8					
N/mm²					
Megszilárdult beton jellemző nyomószilárdsága 28 napos korban					
MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint vizsgálat, vegyes titrálással					

5. sz. melléklet: REC-3 betonösszetételi adatlap

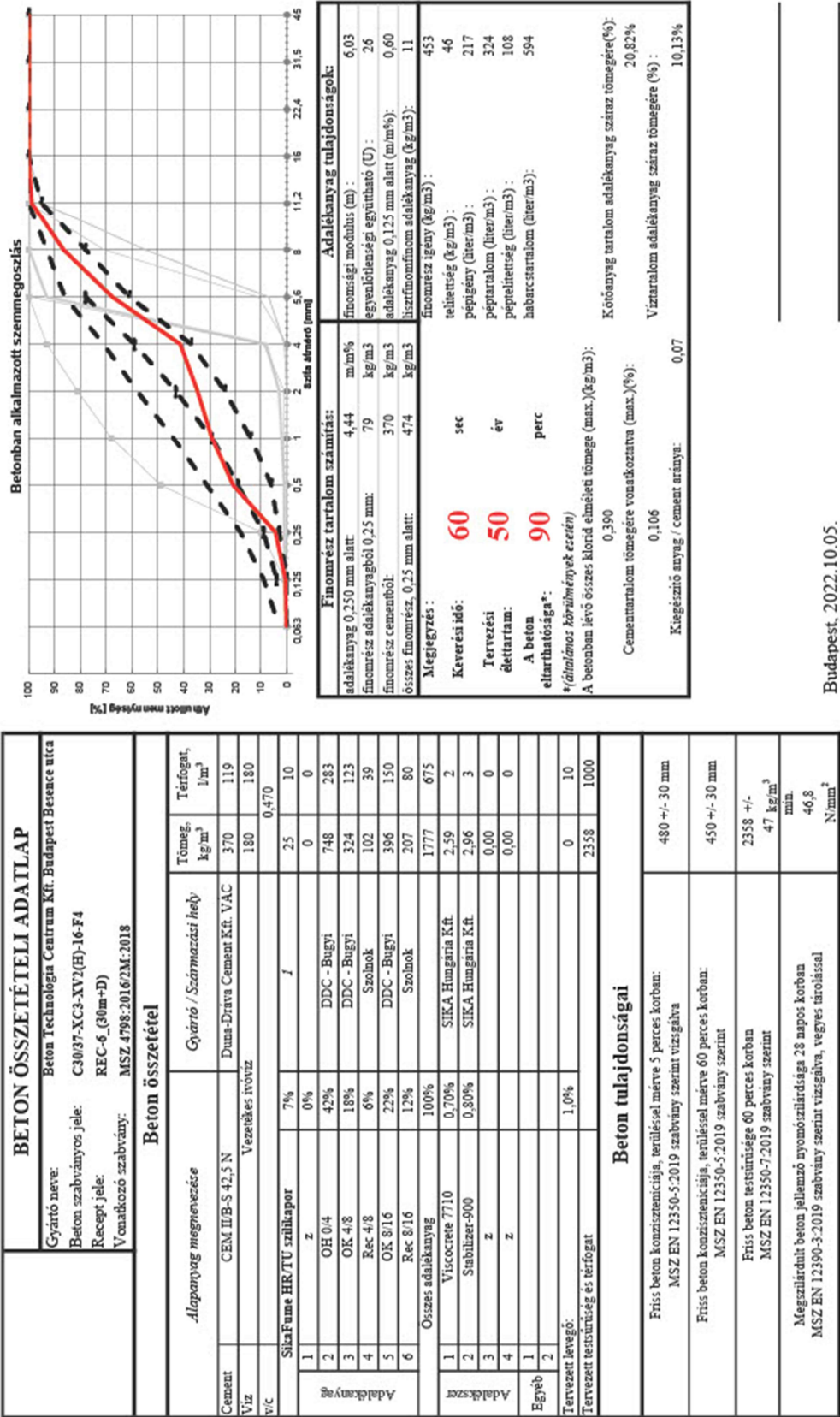
BETON ÖSSZETÉTELI ADATLAP				
Gyártó neve: Beton Technológia Centrum Kft. Budapest Besenyei utca				
Beton szabványos jele: C30/37-XC3-XV7(H)-16-F4				
Recept jele: REC-4 (30m)				
Vonatkozó szabvány: MSZ 4798:2016/2M:2018				
Beton összetétel				
Alapanyag megnevezése		Gyártó / Származási hely		
Cement	CEM II/B-S 42,5 N	Duna-Dráva Cement Kft. VAC		
Víz	Vezetékes ivóvíz			
T/C				
SikaFume HRTU szülkapor		0%	1	0
1	z	0%		0
2	OH 0/4	42%	DDC - Bugyi	760
3	OK 4/8	18%	DDC - Bugyi	329
4	Rec 4/8	6%	Szolnok	103
5	OK 8/16	22%	DDC - Bugyi	402
6	Rec 8/16	12%	Szolnok	210
Összes adalékanyag		100%		1805
1	Viscocrete 7710	0,70%	SIKA Hungaria Kft.	2,59
2	Stabilizer-900	0,80%	SIKA Hungaria Kft.	2,96
3	z			0,00
4	z			0,00
1				
2				
Tervezett levegő:		1,0%		0
Tervezett testtűrtűség és térfogat				2360
Beton tulajdonságai				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 5 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint vizsgábra				
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 60 perces korban: MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint				
Friss beton testtűrtűsége 60 perces korban MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint				
Megszilárdult beton jellemző nyomószilárdsága 28 napos korban MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint vizsgábra, vegyes tárolással				



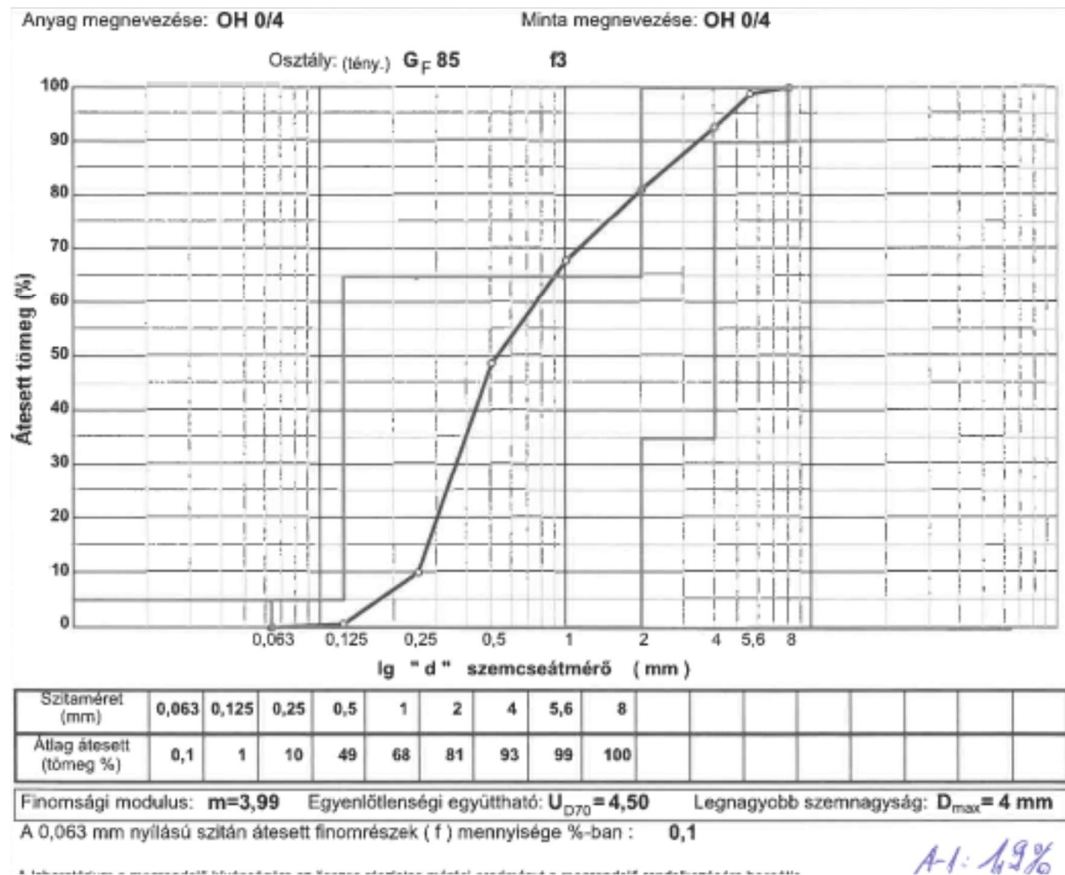


Budapest, 2022.10.05.

BETON ÖSSZETÉLEI ADATLAP									
Gyártó neve:		Beton Technologia Centrum Kft. Budapest Beszecs utca							
Beton szabványos jele:		C30/37-XC3-XV2(H)-16-F4							
Recepti jele:		REC-5 (15m+D)							
Vonatkozó szabvány:		MSZ 4798:2016/2M:2018							
Beton összetétel									
Alapanyag megnevezése		Gyártó / Származási hely		Tömég, kg/m³		Térfogat, l/m³			
Cement	CEM II/B-S 42,5 N	Duna-Dráva Cement Kft. VAC		370		119			
Víz	Vezetékessé ivóvíz			180		180			
w/c						0,466			
Silika Fume HR/TU szilikapor		7%		25		10			
1 z		0%		0		0			
2 OH 0/4		42%		750		284			
3 OK 4/8		21%		379		143			
4 Rec 4/8		3%		49		19			
5 OK 8/16		28%		500		189			
6 Rec 8/16		6%		106		41			
Összes adalékanyag		100%		1783		676			
1 Viscocrete 7710		0,70%		SIKA Hungaria Kft.		2,59		2	
2 Stabilizer-900		0,40%		SIKA Hungaria Kft.		1,48		1	
3 z						0,00		0	
4 z						0,00		0	
Egyéb									
Tervezett levegő:		1,0%							
Tervezett tejsűrűség és térfogat				0		10			
				2362		1000			
Beton tulajdonságai									
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 5 perces korban:		MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint vizsgálva		480 +/- 30 mm					
Friss beton konzisztenciája, terüléssel mérve 60 perces korban:		MSZ EN 12350-5:2019 szabvány szerint		450 +/- 30 mm					
Friss beton tejsűrűsége 60 perces korban		MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint		2362 +/-					
Friss beton tejsűrűsége 60 perces korban		MSZ EN 12350-7:2019 szabvány szerint		47 kg/m³					
Megszilárdult beton jellemző nyomószilárdsága 28 napos korban		MSZ EN 12390-3:2019 szabvány szerint vizsgálva, vegyes átlással		min.					
				46,8					



8. sz. melléklet: REC-6 betonösszetételei adatlap



9. sz. melléklet: OH 0/4 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-

1:2012 szerint

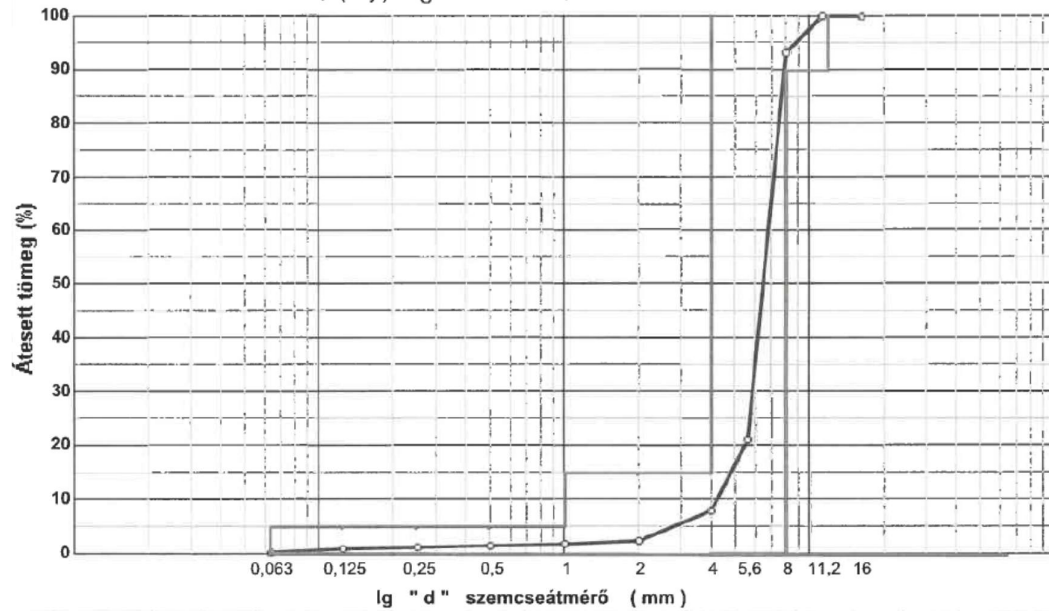
Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Anyag megnevezése: **OK 4/8**

Minta megnevezése: **OK 4/8**

Osztály: (tény.) **G_C 85/20** **f_{1,5}**



Szitaméret (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16						
Átlag átesett (tömeg %)	0,3	1	1	1	2	3	8	21	93	100	100						

Finomsági modulus: **m=6,91** Egyenlőtlenségi együttható: **U_{D70} = 1,69** Legnagyobb szemnagyság: **D_{max} = 8 mm**

A 0,063 mm nyílású szitán átesett finomrészek (f) mennyisége %-ban : **0,3**

10. sz. melléklet: OK 4/8 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint

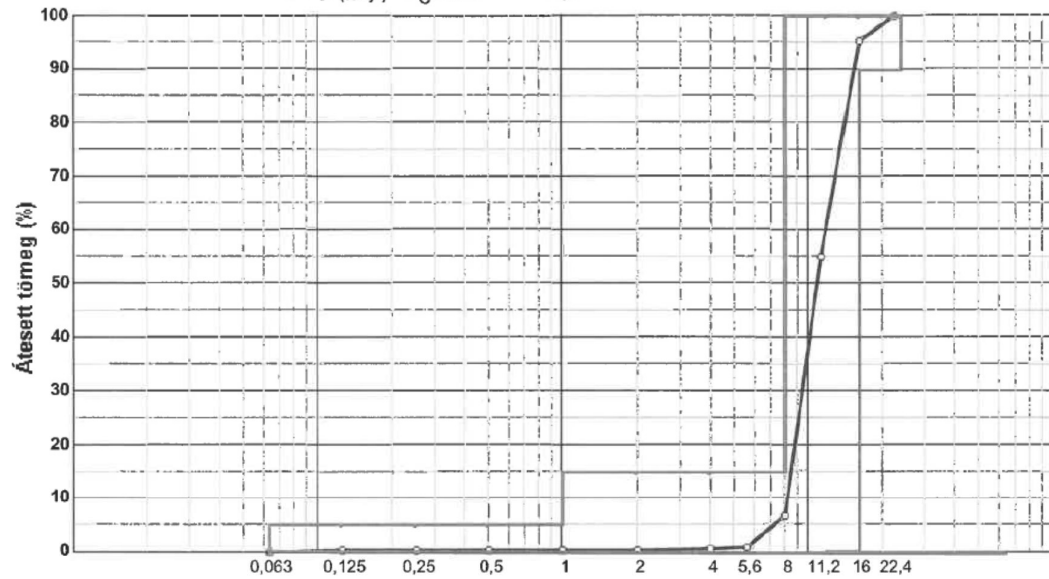
Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Anyag megnevezése: **OK 8/16**

Minta megnevezése: **OK 8/16**

Osztály: (tény.) **G_C 85/20** **f_{1,5}**

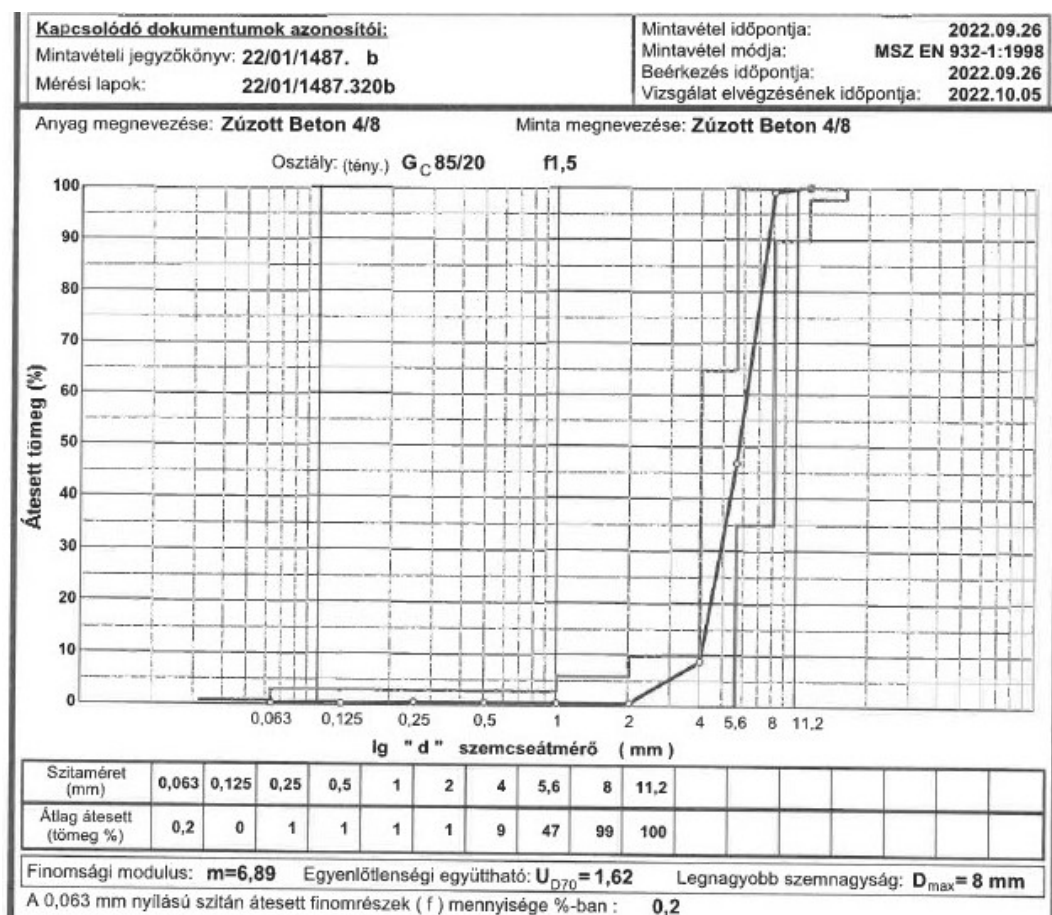


Szítaméret (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4					
Átlag átesett (tömeg %)	0,1	0	0	0	0	0	1	1	7	55	95	100					

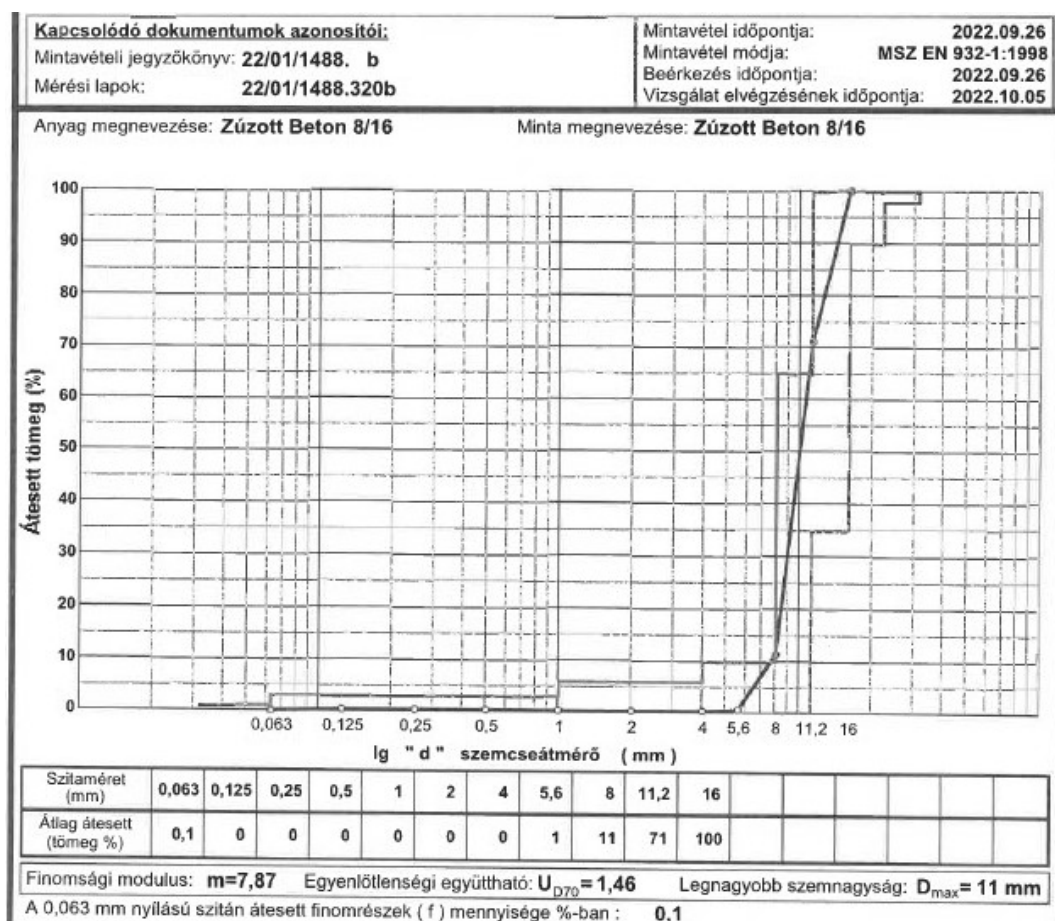
Finomsági modulus: **m=7,96** Egyenlőtlenségi együttható: **U_{D70} = 1,56** Legnagyobb szemnagyság: **D_{max} = 16 mm**

A 0,063 mm nyílású szítán átesett finomrészek (f) mennyisége %-ban : **0,1**

11. sz. melléklet: OK 8/16 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint



12. sz. melléklet: ZK 4/8 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint



13. sz. melléklet: ZK 8/16 Vizsgálati jegyzőkönyv; Szitavizsgálat MSZ EN 933-1:2012 szerint

Bányai Kitti
Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

az adalékanyag testsűrűségének és vízfelvételének a meghatározásáról az
MSZ EN 1097-6:2013 szabvány 8. és 9. fejezete szerint

A Megbízó neve és címe: Menyhárt Krisztián
A minta megnevezése: MenyhártK.Beton
A minta forrása: Ismeretlen
A mintavétel helye és ideje: Ismeretlen
A mintavétel végezte: Menyhárt Krisztián
A vizsgálatot végezte: Gábor Tamás
A minta szabványos megnevezése: Zúzott Beton 4/8
Vizsgált frakció: 4/8 mm
A vizsgálat időpontja: 2022.09.28
Naplószám:
A minta jele: MenyhártK.Beton

Vizsg. jkv. száma

/2022

Vizsgálati eredmények

<i>vizsgált paraméter</i>	<i>vizsgálati eredmény</i>
ρ_a	2,598 Mg/m ³
WA ₂₄	5,1%

14. sz. melléklet: Zúzott beton 4/8 Vizsgálati jegyzőkönyv az adalékanyag
testsűrűségének és vízfelvételének a meghatározásáról az MSZ EN 1097-6:2013
szabvány 8. és 9. fejezete alapján

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

az adalékanyag testsűrűségének és vízfelvételének a meghatározásáról az
MSZ EN 1097-6:2013 szabvány 8. és 9. fejezete szerint

A Megbízó neve és címe: Menyhárt Krisztián
A minta megnevezése: MenyhártK.Beton
A minta forrása: Ismeretlen
A mintavétel helye és ideje: Ismeretlen
A mintavételt végezte: Menyhárt Krisztián
A vizsgálatot végezte: Gábor Tamás
A minta szabványos megnevezése: Zúzott Beton 8/16
Vizsgált frakció: 8/16 mm
A vizsgálat időpontja: 2022.09.28
Naplószám:
A minta jele: MenyhártK.Beton

Vizsg. íkv. száma

/2022

Vizsgálati eredmények

<i>vizsgált paraméter</i>	<i>vizsgálati eredmény</i>
ρ_a	2,594 Mg/m ³
WA ₂₄	5,1%

15. sz. melléklet: Zúzott beton 8/16 Vizsgálati jegyzőkönyv az adalékanyag
testsűrűségének és vízfelvételének a meghatározásáról az MSZ EN 1097-6:2013
szabvány 8. és 9. fejezete alapján

**MÉRÉSLAP A KŐANYAGHALMAZ APRÓZÓDÁSSAL
SZEMBENI ELLLENÁLLÁSÁNAK VIZSGÁLATÁRÓL (Los Angeles)
az MSZ EN 1097-2:2020 szabvány 5. szakasza szerint**

A Megbízó neve és címe: Menyhárt Krisztián
A minta megnevezése: MenyhártK.Beton
A mintavétel helye és ideje: Ismeretlen
A mintavételt végezte: Menyhárt Krisztián
A vizsgálatot végezte: Szemes Dávid
A minta szabványos megnevezése: Zúzott Beton
Vizsgált frakció: 10/14 mm
A vizsgálat időtartama: 2022.09.26.-2022.10.05.
Naplószám:
A minta jele: MenyhártK.Beton

Naplószám:

Minta jele:

Vizsgálati eredmények

	mért mennyiség (g)
a vizsgálati minta tömege (5000 ± 5 g)	5002
az 1,6 mm-es szitán fennmaradt anyag tömege (m)	3053
Los Angeles együttható $LA = (5000 - m) / 50$	39

16. sz. melléklet: Zúzott beton mérési lap Los Angeles vizsgálatáról

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV a kőanyaghalmoz kopásállóságának vizsgálatáról (mikro-Deval) az MSZ EN 1097-1:2012 szabvány szerint

A Megbízó neve és címe: Menyhárt Krisztián
A minta megnevezése: Zúzott Beton
A mintavétel helye és ideje: Ismeretlen
A mintavételt végezte: Menyhárt Krisztián
A vizsgálatot végezte: Szemes Dávid
A minta szabványos megnevezése: Zúzott Beton
Vizsgált frakció: 10/14 mm
A vizsgálat időtartama: 2022.09.26.-2022.10.05.
Naplószám:
A minta jele: MenyhártK.Beton

Vizsgáló, jkv. száma
/2022

Vizsgálati eredmények

	Mért mennyiség (g)	
	I.	II.
A dobba bemért anyagmennyiség (500 ± 5 g)	501	500
Az 1,6 mm-es szitán fennmaradt és kiszáritott anyag tömege (110 ± 5 C ^o -on) (m_n)	350	380
mikro-Deval aprózódási érték $M_{DEn} = (500 - m_n) / 5$	30,0	24,0
Átlag M_{DE}	27	

17. sz. melléklet: Zúzott beton kopásállóság vizsgálati jegyzőkönyv (mikro-Deval)

A SZEMMEGOSZLÁS MEGHATÁROZÁSA: SZITAVIZSGÁLAT A VIZTARTALOM MEGHATÁROZÁSA SZÁRÍTÓSZEKRÉNYBEN VALÓ SZÁRÍTÁSSAL az MSZ EN 933-1:2012 és az MSZ EN 1097-5:2008 szerint.																																																									
1. MEGRENDELŐI ADATOK Megrendelő neve: Beton Technológia Centrum Kft. Megrendelő címe: 1186 Budapest Besence Út 7/B.		Jegyzőkönyv száma Vizsgálati: 2022/000054815 Mintavételi: 2022/000054812																																																							
2. MINTAVÉTELI ADATOK Minta neve: Bányai Kitti Minta azonosítója: Ismertetlen Minta számozása: Ismertetlen Mintavétel ideje: 2022.11.02. Minta beérkezése: 2022.11.02. Mintavétel helye: - Egyéb Mintavétel módja: Ismertetlen Minta mennyisége: 15 kg Megjegyzés:																																																									
3. VIZSGÁLATI ADATOK Vizsgálat ideje: 2022.11.07. Mérést / vizsgálatot végezte: Gábor Tamás Vizsgálat típusa: Száraz szitálás Azonosított adalékanyag G osztálya: GC osztályba nem sorolható Vizsgált anyag megnevezése: Zúzott beton Vizsgálati anyag tömege: 10378 gramm Vizsgálati megjegyzés: Azonosított I osztály: f1,5																																																									
Szemmegoszlás Összes áthullott anyag [m/m%] Szítaméret [log mm]		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Egyéb tulajdonságok</th> <th>Szita mérete [mm]</th> <th>Áthullott anyag összesen [m/m%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>63</td><td>100</td></tr> <tr><td>Finomsági modulus</td><td>45</td><td>100</td></tr> <tr><td>6,24</td><td>31,5</td><td>100</td></tr> <tr><td>Egyenlőtlenségi eh.</td><td>22,4</td><td>96</td></tr> <tr><td>19,95</td><td>16</td><td>89</td></tr> <tr><td>Homok arány [m/m%]</td><td>11,2</td><td>79</td></tr> <tr><td>46,0</td><td>8</td><td>66</td></tr> <tr><td>Kavics arány [m/m%]</td><td>5,6</td><td>51</td></tr> <tr><td>54,0</td><td>4</td><td>46</td></tr> <tr><td>Finomrész [m/m%]</td><td>2</td><td>31</td></tr> <tr><td>6,6</td><td>1</td><td>19</td></tr> <tr><td>Liszttinom-rész [m/m%]</td><td>0,5</td><td>11</td></tr> <tr><td>3,6</td><td>0,25</td><td>7</td></tr> <tr><td>Viztartalom [m/m%]</td><td>0,125</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>0,063</td><td>1,6</td></tr> <tr><td></td><td>tálcan fennmaradt</td><td>1,5</td></tr> <tr><td></td><td>Összes fennmaradt</td><td>99,9</td></tr> </tbody> </table>		Egyéb tulajdonságok	Szita mérete [mm]	Áthullott anyag összesen [m/m%]		63	100	Finomsági modulus	45	100	6,24	31,5	100	Egyenlőtlenségi eh.	22,4	96	19,95	16	89	Homok arány [m/m%]	11,2	79	46,0	8	66	Kavics arány [m/m%]	5,6	51	54,0	4	46	Finomrész [m/m%]	2	31	6,6	1	19	Liszttinom-rész [m/m%]	0,5	11	3,6	0,25	7	Viztartalom [m/m%]	0,125	4		0,063	1,6		tálcan fennmaradt	1,5		Összes fennmaradt	99,9
Egyéb tulajdonságok	Szita mérete [mm]	Áthullott anyag összesen [m/m%]																																																							
	63	100																																																							
Finomsági modulus	45	100																																																							
6,24	31,5	100																																																							
Egyenlőtlenségi eh.	22,4	96																																																							
19,95	16	89																																																							
Homok arány [m/m%]	11,2	79																																																							
46,0	8	66																																																							
Kavics arány [m/m%]	5,6	51																																																							
54,0	4	46																																																							
Finomrész [m/m%]	2	31																																																							
6,6	1	19																																																							
Liszttinom-rész [m/m%]	0,5	11																																																							
3,6	0,25	7																																																							
Viztartalom [m/m%]	0,125	4																																																							
	0,063	1,6																																																							
	tálcan fennmaradt	1,5																																																							
	Összes fennmaradt	99,9																																																							
4. Vizsgálatnál használt eszköz neve és száma: Szárítószekrény: 9 Szita: 150 Mérték: 142.																																																									

18. sz. melléklet: A szemmegoszlás meghatározása: Szitavizsgálat; A víztartalom meghatározása szárítószekrényben való szárítással

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

<u>Eltarthatóság vizsgálata</u>				
Konzisztencia:	Beáztatott zúzott rec. adalékanyag (5 perc + 5 perc)			
Terület:	MSZ EN 12350-5:2019			
MIX REC-1 (15)				
Adalékszer adagolása (mc%)				
ViscoCrete 7710	0,50%			
Stabilizer	0,50%			
Eltelt idő (perc)	5	30	60	90
Konzisztencia [T; mm] [R; mm]	520/530	430/450	330/340	250/260
Középérték [mm]	520	440	340	260
Hőmérséklet levegő/beton [C]	22,6/22,4	22,7/24,9	22,7/21,4	22,8/24,2
Víztartalom [%]				
Tálca	9482			
Nedves	13072			
Száraz	12788			
	7,9%			

MIX REC-2 (30)				
Adalékszer adagolása				
ViscoCrete 7710	0,50%			
Stabilizer	0,50%			
Eltelt idő (perc)	5	30	60	90
Konzisztencia [T; mm] [R; mm]	540/550	500/520	390/400	280/300
Középérték [mm]	550	510	400	290
Hőmérséklet levegő/beton [C]	22,9/22,3	22,7/22,0	22,8/21,6	22,8/24,2
Víztartalom [m%/m3]				
Tálca	9482			
Nedves	14030			
Száraz	13656			
	8,2%			

MIX REC-3 (15m)				
Adalékszer adagolása				
ViscoCrete 7710	0,50%			
Stabilizer	0,40%			
Eltelt idő (perc)	5	30	60	90
Konzisztencia [T; mm] [R; mm]	570/580	500/510	400/400	330/340
Középérték [mm]	580	510	400	340
Hőmérséklet levegő/beton [C]	24,9/22,4	22,7/22,1	22,8/21,7	22,8/21,5
Víztartalom [m%/m3]				
Tálca	9470			
Nedves	13504			
Száraz	13176			
	8,1%			

MIX REC-4 (30m)				
Adalékszer adagolása				
ViscoCrete 7710	0,55%			
Stabilizer	0,50%			
Eltelt idő (perc)	5	30	60	90
Konzisztencia [T; mm] [R; mm]	520/540	540/550	420/430	320/340
Középérték [mm]	540	550	430	330
Hőmérséklet levegő/beton [C]	22,6/22,1	22,2/2,3	22,9/22,4	22,6/22,1
Víztartalom [m%/m3]				
Tálca	9467			
Nedves	13432			
Száraz	13090			
	8,6%			

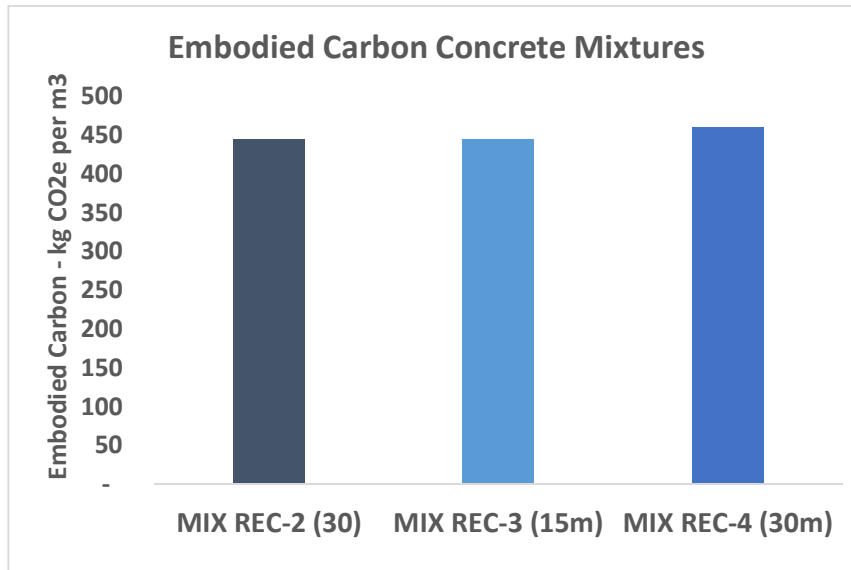
Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

MIX REC-5 (15m+D)				
Adalékszer adagolása				
ViscoCrete 7710	0,65%			
Stabilizer	0,40%	?		
Eltelt idő (perc)	5	30	60	90
Konzisztencia [T; mm] [R; mm]	450/460	440/430	340/350	0
Középérték [mm]	460	440	350	0
Hőmérséklet levegő/beton [C]	23,2/23,0	23,9/23,1	23,7/23,1	
Víztartalom [m%/m3]				
Tálca	9462			
Nedves	13865			
Száraz	13511			
	8,0%			

MIX REC-6 (30m+D)				
Adalékszer adagolása				
ViscoCrete 7710	0,65%			
Stabilizer	0,50%			
Eltelt idő (perc)	5	30	60	90
Konzisztencia [T; mm] [R; mm]	520/520	520/510	430/440	350/360
Középérték [mm]	520	520	440	360
Hőmérséklet levegő/beton [C]	23,3/23,8	23,5/23,1	23,8/22,50	23,6/22,8
Víztartalom [m%/m3]				
Tálca	9458			
Nedves	13997			
Száraz	13607			
	8,6%			

*19. sz. melléklet: Konzisztencia eltarthatóság vizsgálatához készített mérések
betonösszetételek szerint*



5. RESULTS - Embodied Carbon

Embodied carbon of concrete per m3

Material	Mix 1	Mix 2	Mix 3
RESULTS - kg CO2e / m3 concrete	443	444	447

Embodied carbon of concrete per kg concrete

RESULTS - kg CO2e / kg concrete	0,186	0,186	0,187
---------------------------------	-------	-------	-------

Results - Contribution Chart %

	Mix 1	Mix 2	Mix 3
Material	MIX REF-1	MIX REF-2(+D)	MIX REC-1 (15)
Cement	53,1%	53,0%	52,6%
GGBS	0,0%	0,2%	0,0%
Fly ash	0,0%	0,0%	0,0%
Limestone fines	0,0%	0,0%	0,0%
Water	0,0%	0,0%	0,0%
Admixture	1,0%	1,0%	1,9%
Aggregates	3,1%	3,1%	3,1%
Transport of constituents	2,7%	2,7%	2,7%
Concrete batching plant operations	0,4%	0,4%	0,4%
With mixing waste	0,6%	0,6%	0,6%
Precasting	0,0%	0,0%	0,0%
Steel reinforcement	38,5%	38,4%	38,2%
Transport to site	0,6%	0,6%	0,6%

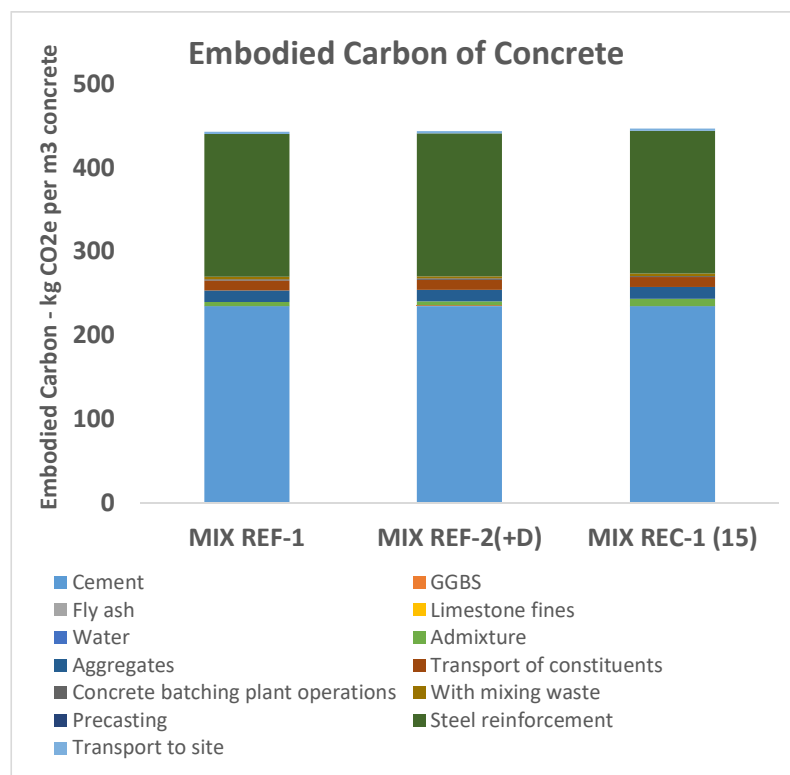
5. RESULTS - Summary Calculations

Embodied carbon factor for cement

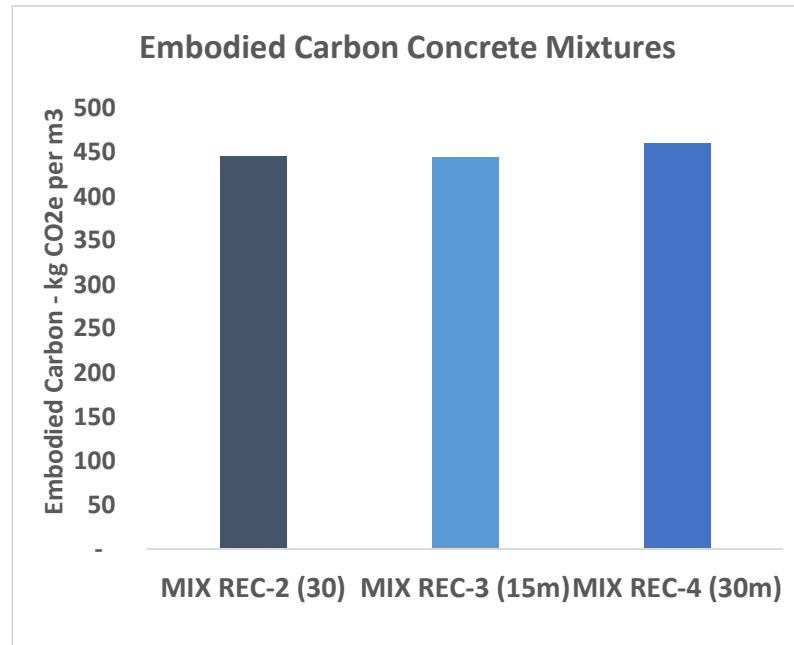
Embodied carbon factor CEMENT - kg CO ₂ e/kg	0,67	0,67	0,67
--	------	------	------

Concrete calculations - Embodied Carbon Contribution - kg CO₂e / m³ concrete

Material	Embodied Carbon Factor - kg CO ₂ e / kg	Mix 1	Mix 2	Mix 3
		MIX REF-1	MIX REF-2(+D)	MIX REC-1 (15)
Cement	See above	235,1	235,1	235,1
GGBS	0,04	-	1,0	-
Fly ash	0,00	-	-	-
Limestone fines	0,02	-	-	-
Water	0,00	0,1	0,1	0,1
Admixture	See below	4,6	4,6	8,5
Aggregates	0,007	13,9	13,7	13,8
Transport of constituents	0,004991322	11,86	11,91	11,90
Concrete batching plant operations	0,00072	1,71	1,72	1,72
With mixing waste	1,0%	2,67	2,68	2,71
Precasting	0,0142	-	-	-
Steel reinforcement	See below	170,50	170,50	170,50
Transport to site	0,1033	2,51	2,51	2,51
RESULTS - kg CO ₂ e / m ³ concrete		443	444	447
RESULTS - kg CO ₂ e / kg concrete		0,186	0,186	0,187



20. sz. melléklet: Különböző receptúrák CO₂ egyenértéke [ICE Cement, mortar and concrete Model V1.1 Beta kalkulátorral] 1. REF-1; REF-2 (+D); REC-1 (15)



5. RESULTS - Summary Calculations

Embodied carbon factor for cement

Embodied carbon factor CEMENT - kg CO2e/kg	0,67	0,67	0,67
---	------	------	------

Concrete calculations - Embodied Carbon Contribution - kg CO2e / m3 concrete:

Material	Embodied Carbon Factor - kg CO2e / kg	Mix 1	Mix 2	Mix 3
		MIX REC-2 (30)	MIX REC-3 (15m)	MIX REC-4 (30m)
Cement	See above	235,1	235,1	248,5
GBFS	0,04	-	-	-
Fly ash	0,00	-	-	-
Limestone fines	0,02	-	-	-
Water	0,00	0,1	0,1	0,1
Admixture	See below	7,0	6,6	8,8
Aggregates	0,007	13,8	13,5	13,5
Transport of constituents	0,004991322	11,84	11,63	11,81
Concrete batching plant operations	0,00072	1,71	1,68	1,70
With mixing waste	1,0%	2,70	2,69	2,84
Precasting	0,0142	-	-	-
Steel reinforcement	See below	170,50	170,50	170,50
Transport to site	0,1033	2,51	2,46	2,48
RESULTS - kg CO2e / m3 concrete		445	444	460
RESULTS - kg CO2e / kg concrete		0,188	0,191	0,195

5. RESULTS - Embodied Carbon

Embodied carbon of concrete per m3

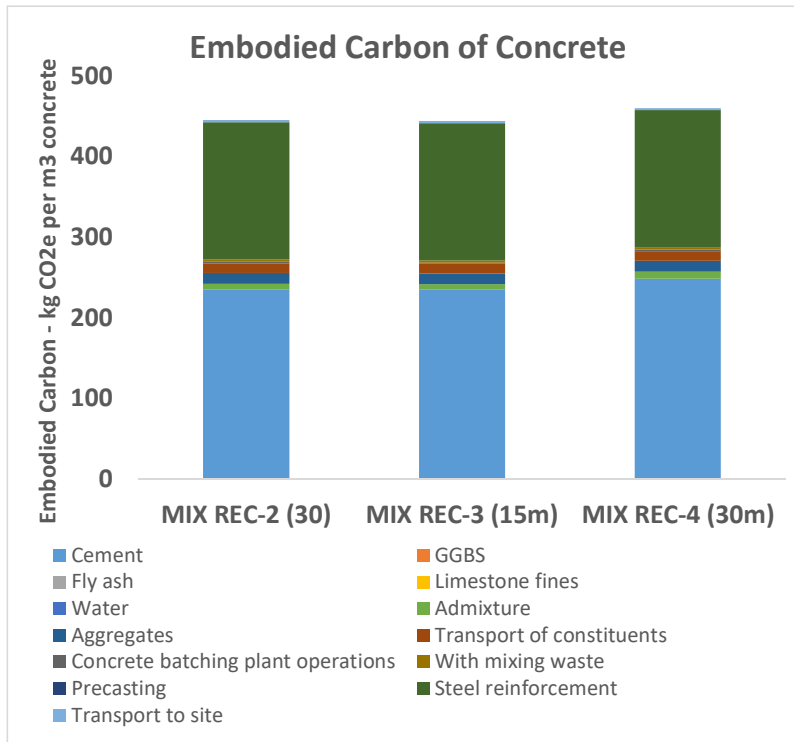
Material	Mix 1	Mix 2	Mix 3
RESULTS - kg CO2e / m3 concrete	445	444	460

Embodied carbon of concrete per kg concrete

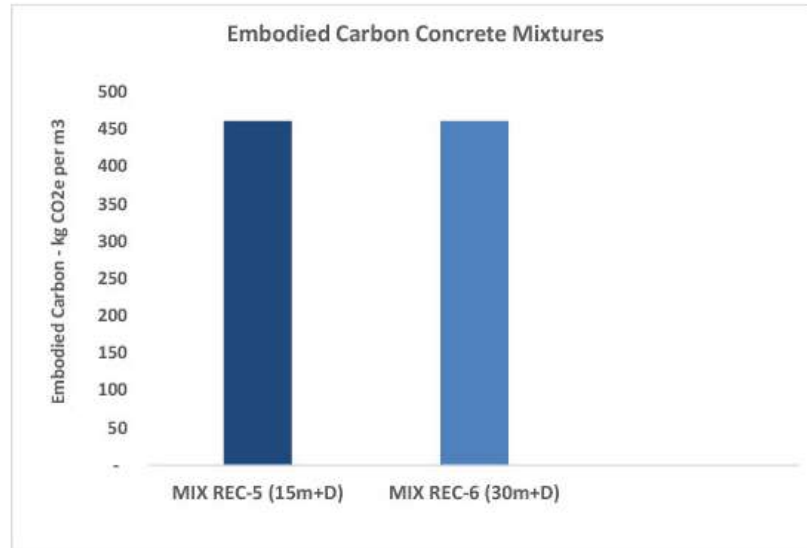
RESULTS - kg CO2e / kg concrete	0,188	0,191	0,195
---------------------------------	-------	-------	-------

Results - Contribution Chart %

	Mix 1	Mix 2	Mix 3
Material	MIX REC-2 (30)	MIX REC-3 (15m)	MIX REC-4 (30m)
Cement	52,8%	52,9%	54,0%
GGBS	0,0%	0,0%	0,0%
Fly ash	0,0%	0,0%	0,0%
Limestone fines	0,0%	0,0%	0,0%
Water	0,0%	0,0%	0,0%
Admixture	1,6%	1,5%	1,9%
Aggregates	3,1%	3,0%	2,9%
Transport of constituents	2,7%	2,6%	2,6%
Concrete batching plant operations	0,4%	0,4%	0,4%
With mixing waste	0,6%	0,6%	0,6%
Precasting	0,0%	0,0%	0,0%
Steel reinforcement	38,3%	38,4%	37,0%
Transport to site	0,6%	0,6%	0,5%



21. sz. melléklet: Különböző receptúrák CO₂ egyenértéke [ICE Cement, mortar and concrete Model V1.1 Beta kalkulátorral] 2. REC-2 (30); REC-3 (15m); REC-4 (30m)



Embodied carbon of concrete per m3

Material	Mix 1	Mix 2
RESULTS - kg CO2e / m3 concrete	461	461

Embodied carbon of concrete per kg concrete

RESULTS - kg CO2e / kg concrete	0,195	0,195
---------------------------------	-------	-------

Results - Contribution Chart %

	Mix 1	Mix 2
Material	MIX REC-5 (15m+D)	MIX REC-6 (30m+D)
Cement	53,9%	53,9%
GGBS	0,2%	0,2%
Fly ash	0,0%	0,0%
Limestone fines	0,0%	0,0%
Water	0,0%	0,0%
Admixture	1,9%	1,9%
Aggregates	2,9%	2,9%
Transport of constituents	2,6%	2,6%
Concrete batching plant operations	0,4%	0,4%
With mixing waste	0,6%	0,6%
Precasting	0,0%	0,0%
Steel reinforcement	37,0%	37,0%
Transport to site	0,5%	0,5%

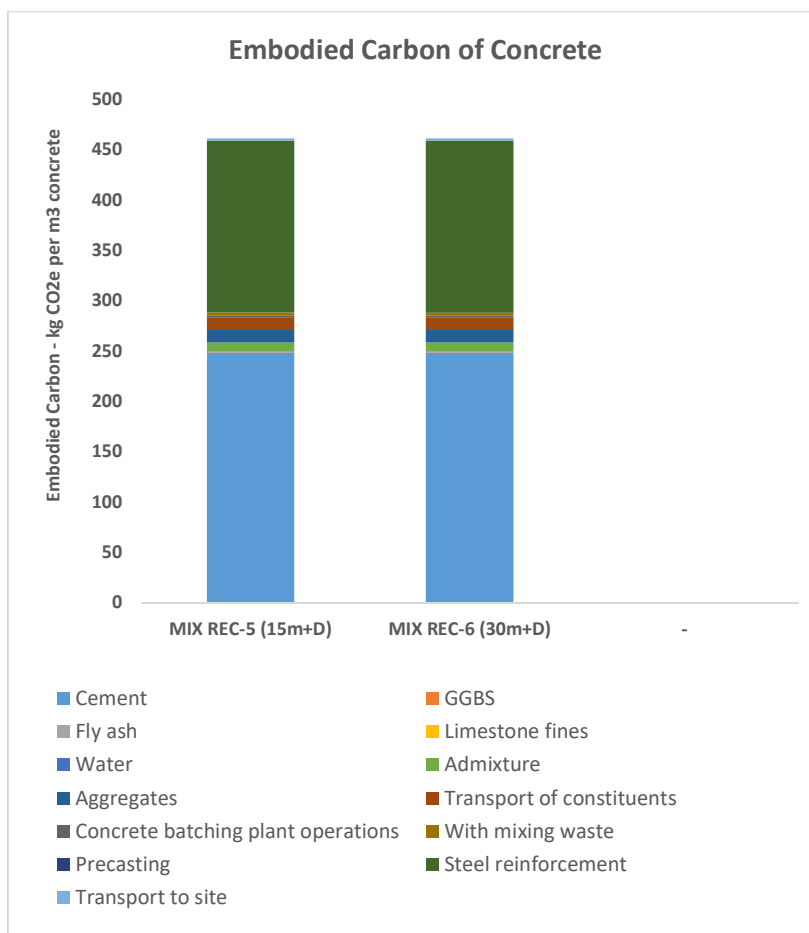
5. RESULTS - Summary Calculations

Embodied carbon factor for cement

Embodied carbon factor CEMENT - kg CO ₂ e/kg	0,67	0,67
--	------	------

Concrete calculations - Embodied Carbon Contribution - kg CO₂e / m³ concrete

Material	Embodied Carbon Factor - kg CO ₂ e / kg	Mix 1	Mix 2
		MIX REC-5 (15m+D)	MIX REC-6 (30m+D)
Cement	See above	248,5	248,5
GGBS	0,04	1,0	1,0
Fly ash	0,00	-	-
Limestone fines	0,02	-	-
Water	0,00	0,1	0,1
Admixture	See below	8,8	8,8
Aggregates	0,007	13,3	13,3
Transport of constituents	0,004991322	11,83	11,80
Concrete batching plant operations	0,00072	1,71	1,70
With mixing waste	1,0%	2,85	2,85
Precasting	0,0142	-	-
Steel reinforcement	See below	170,50	170,50
Transport to site	0,1033	2,48	2,48
RESULTS - kg CO ₂ e / m ³ concrete		461	461
RESULTS - kg CO ₂ e / kg concrete		0,195	0,195



22. sz. melléklet: Különböző receptúrák CO₂ egyenértéke [ICE Cement, mortar and concrete Model V1.1 Beta kalkulátorral] 3. REC-5 (15m+D); REC-6 (30m+D)

Összefoglalás									
Recept neve [keverék]	Újrahasznosított adalékanyag	Konzisztencia eltarthatóság [perc]	Nyomó szilárdság [N/mm ²]	Vízbehatalási mélység [mm]	Vízárósság	Számlált hatékony V/C tényező	Karbonátlányom [CO ₂ /g/betonn ³]	Költség [Ft]	Megjegyzés
MIX REF-1		120	51,4	12	XV/3(H)	0,49	443	20 952	Kiváló frissbeton paraméterek, jó nyomószilárdsági értékek (7 és 28 nap); jó vízáróssági értékek. Kiváló konzisztencia eltarthatósági paraméterek.
MIX REF-2(+D)		120	62,3	11	XV/3(H)	0,45	444	45 952	Kiváló frissbeton paraméterek, átlag feletti nyomószilárdsági értékek (7 és 28 nap); jó vízáróssági értékek. Kiváló konzisztencia eltarthatósági paraméterek.
MIX REC-1(15)	száraz	20	52,2	15	XV/3(H)	0,46	445	19 113	Gyenge frissbeton paraméterek (konzisztencia eltarthatóság); jó nyomószilárdsági és vízáróssági értékek, stabilizáló adalékanyag adagolás.
	beázalt	48	47,9	12		0,52			
MIX REC-2(30)	száraz	20	57,4	15	XV/3(H)	0,44	445	18 916	Gyenge frissbeton paraméterek, kiváló nyomószilárdsági értékek (7 és 28 nap); jó vízáróssági értékek.
	beázalt	45	45,0	14		0,51			
MIX REC-3(15m)	száraz	20	52,2	13	XV/3(H)	0,46	458	18 822	Jobb frissbeton paraméterek, gyengébb szilárdsági érték, magasabb vegyszer adagolás, jó vízáróssági paraméterek, kevéske keverővíz.
	beázalt	60	47,3	9		0,51			
MIX REC-4(30m)	száraz	20	54,4	14	XV/3(H)	0,44	480	19 625	Gyenge frissbeton paraméterek, magasabb oment és víz adagolás, kiváló vízbehatalási értékek, alacsonyabb nyomószilárdsági értékek.
	beázalt	65	45,8	18		0,55			
MIX REC-5(15m+D)	száraz	20	55,6	11	XV/3(H)	0,44	481	44 822	Gyenge frissbeton paraméterek, kiváló nyomószilárdsági értékek (7 és 28 nap); kiváló vízáróssági értékek. Szállapór adagolás növeli a fajlagos költséget. Magasabb vegyszer adagolás.
	beázalt	57	52,8	15		0,48			
MIX REC-6(30m+D)	száraz	20	59,3	11	XV/3(H)	0,42	481	44 825	Gyenge frissbeton paraméterek, kiváló nyomószilárdsági értékek (7 és 28 nap); kiváló vízáróssági értékek. Magasabb vegyszer adagolás.
	beázalt	68	52,1	15		0,51			

Mányarózat:

Megfelelt	Kis mértékben van alatta/felette	Nem megfelelő
-----------	----------------------------------	---------------

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton hagyományos kavicsbeton 1m³-REF-1		
<i>2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva</i>		
Beton változó költségei 1m³		
<i>Hagyományos adalékanyag</i>		
V á l t o z ó	Alapanyag	
	Cement	9 655 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	2 217 Ft
	OK 8/16	3 103 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikaport	0 Ft
	Víz	67 Ft
		19 506 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
	Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft
	Beton előállítása és kiszállítása természetes kavicsból	20 952 Ft

24. sz. melléklet: REF-1 előállítási költségbecslése

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton hagyományos kavicsbeton 1m ³ -REF-2		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva		
Beton változó költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	9 655 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	2 217 Ft
	OK 8/16	3 103 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	25 000 Ft
	Víz	67 Ft
		44 506 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása természetes kavicsból		45 952 Ft

25. sz. melléklet: REF-2 előállítási költségbecslése

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m³-REC-1 (15)		
<i>2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - törőgép bérlése esetén</i>		
Beton költségei 1m³		
<i>Hagyományos adalékanyag</i>		
Változó	Alapanyag	
	Cement	9 655 Ft
	Oszályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 884 Ft
	OK 8/16	2 638 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	67 Ft
		18 708 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
	Újrahasznosított beton (zúzott beton) [167,5 kg/m³]	
	Homlokrakodó (gépüzemóra+kezelő bére)	155 Ft
	Röpitő vagy pofás törőgép (gépüzemóra+kezelő bére)	328 Ft
	Oszályozás (gépi nehézrostával) 3 frakcióra	141 Ft
	Tört beton szállítás betonüzem telephelyére [11 km]	120 Ft
		743 Ft
	Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft
	Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból	20 897 Ft

26. sz. melléklet: REC-1 előállítási költségbecslése (bérgep)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-1 (15)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - letelepített törőgép esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	9 655 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 319 Ft
	OK 8/16	1 846 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	67 Ft
		17 351 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [167,5 kg/m ³]		
Törőgép (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	28 Ft
	Biztosítás	1 Ft
	Engedély (fenntartás)	1 Ft
	Szervíz	8 Ft
	Kopóalkatrész	28 Ft
		66 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	46 Ft
	Kenőanyag	4 Ft
	Gépkezelő bére	38 Ft
		88 Ft
Forgó-kotró+homlokrakodó (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	9 Ft
	Biztosítás	0,3 Ft
	Szervíz	3 Ft
	Kopóalkatrész	4 Ft
		16 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	15 Ft
	Kenőanyag	1 Ft
	Gépkezelő bére	8 Ft
		25 Ft
Törmelék beszállítása telephelyre [11 km]		120 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból		19 113 Ft

27. sz. melléklet: REC-1 előállítási költségbeclése (telepített gép)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-2 (30)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - törőgép bérlése esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	9 655 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 552 Ft
	OK 8/16	2 172 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Viz	67 Ft
		17 910 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
	Újrahasznosított beton (zúzott beton) [335 kg/m³]	
	Homlokrakodó (gépzemóra+kezelő bére)	309 Ft
	Röpitő vagy pofás törőgép (gépzemóra+kezelő bére)	656 Ft
	Osztályozás (gépi nehézzrostával) 3 frakcióra	281 Ft
	Tört beton szállítás betonüzem telephelyére [11 km]	120 Ft
		1 366 Ft
	Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft
	Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból	20 722 Ft

28. sz. melléklet: REC-2 előállítási költségbecslése (bérgep)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-2 (30)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - letelepített törőgép esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	9 655 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 086 Ft
	OK 8/16	1 520 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	67 Ft
		16 793 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [335 kg/m ³]		
Törőgép (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	56 Ft
	Biztosítás	1 Ft
	Engedély (fenntartás)	3 Ft
	Szervíz	17 Ft
	Kopóalkatrész	56 Ft
		132 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	92 Ft
	Kenőanyag	8 Ft
	Gépkezelő bére	75 Ft
		176 Ft
Forgó-kotró+homlokrakodó (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	56 Ft
	Biztosítás	2 Ft
	Szervíz	17 Ft
	Kopóalkatrész	22 Ft
		97 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	92 Ft
	Kenőanyag	8 Ft
	Gépkezelő bére	50 Ft
		151 Ft
Törmelék beszállítása telephelyre [11 km]		120 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból		18 916 Ft

29. sz. melléklet: REC-2 előállítási költségbecslése (telepített gép)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m³-REC-3 (15m)		
<i>2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - törőgép bérlete esetén</i>		
Beton költségei 1m³		
<i>Hagyományos adalékanyag</i>		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 884 Ft
	OK 8/16	2 638 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	71 Ft
		19 417 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
	Újrahasznosított beton (vízszívó beton) [167,5 kg/m³]	
	Homlokrakodó (gépjármű+kezelő bére)	155 Ft
	Röptető vagy póráz törőgép (gépjármű+kezelő bére)	328 Ft
	Osztályozás (gépi nehézsúlyú) 3 frakcióra	141 Ft
	Tört beton szállítás betonüzem telephelyére [11 km]	120 Ft
		744 Ft
	Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft
	Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból	21 607 Ft

30. sz. melléklet: REC-3 előállítási költségbevétele (bérlet)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-3 (15m)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - letelepített törőgép esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Oszályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 319 Ft
	OK 8/16	1 846 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	71 Ft
		18 060 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [167,5 kg/m ³]		
Törőgép (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	28 Ft
	Biztosítás	1 Ft
	Engedély (fenntartás)	1 Ft
	Szervíz	8 Ft
	Kopóalkatrész	28 Ft
		66 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	46 Ft
	Kenőanyag	4 Ft
	Gépkezelő bére	38 Ft
		88 Ft
Forgó-kotró+homlokrakodó (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	9 Ft
	Biztosítás	0,3 Ft
	Szervíz	3 Ft
	Kopóalkatrész	4 Ft
		16 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	15 Ft
	Kenőanyag	1 Ft
	Gépkezelő bére	8 Ft
		25 Ft
Törmelék beszállítása telephelyre [11 km]		120 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból		19 822 Ft

31. sz. melléklet: REC-3 előállítási költségbecslése (telepített gép)

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-4 (30m)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - törőgép bérlete esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 552 Ft
	OK 8/16	2 172 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	71 Ft
		18 619 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [335 kg/m ³]		
Homlokrakodó (gépzemóra+kezelő bére)	309 Ft	
Rőpítő vagy pofás törőgép (gépzemóra+kezelő bére)	656 Ft	
Osztályozás (gépi nehéztával) 3 frakcióra	281 Ft	
Tört beton szállítás betonüzem telephelyére [11 km]	120 Ft	
	1 366 Ft	
Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft	
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból	21 431 Ft	

32. sz. melléklet: REC-4 előállítási költségbecslése (bérkép)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-4 (30m)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - letelepített törőgép esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Oszályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 086 Ft
	OK 8/16	1 520 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	0 Ft
	Víz	71 Ft
		17 502 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [335 kg/m ³]		
Törőgép (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	56 Ft
	Biztosítás	1 Ft
	Engedély (fenntartás)	3 Ft
	Szervíz	17 Ft
	Kopóalkatrész	56 Ft
		132 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	92 Ft
	Kenőanyag	8 Ft
	Gépkezelő bére	75 Ft
		176 Ft
Forgó-kotró+homlokrakodó (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	56 Ft
	Biztosítás	2 Ft
	Szervíz	17 Ft
	Kopóalkatrész	22 Ft
		97 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	92 Ft
	Kenőanyag	8 Ft
	Gépkezelő bére	50 Ft
		151 Ft
Törmelék beszállítása telephelyre [11 km]		120 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból		19 625 Ft

33. sz. melléklet: REC-4 előállítási költségbecslése (telepített gép)

Bányai Kitti

Vízzáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-5 (15+D)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - törőgép bérlete esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 884 Ft
	OK 8/16	2 638 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	25 000 Ft
	Víz	71 Ft
		44 417 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
	Újrahasznosított beton (zúzott beton) [167,5 kg/m ³]	
	Homlokrakodó (gépezemóra+kezelő bére)	155 Ft
	Röpítő vagy pofás törőgép (gépezemóra+kezelő bére)	328 Ft
	Osztályozás (gépi nehézrostával) 3 frakcióra	141 Ft
	Tört beton szállítás betonüzem telephelyére [11 km]	120 Ft
		744 Ft
	Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft
	Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból	46 607 Ft

34. sz. melléklet: REC-5 előállítási költségbecslése (bérkép)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-5 (15+D)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - letelepített törögép esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 319 Ft
	OK 8/16	1 846 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	25 000 Ft
	Viz	71 Ft
		43 060 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [167,5 kg/m ³]		
Törögép (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	28 Ft
	Biztosítás	1 Ft
	Engedély (fenntartás)	1 Ft
	Szervíz	8 Ft
	Kopóalkatrész	28 Ft
		66 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	46 Ft
	Kenőanyag	4 Ft
	Gépkezelő bére	38 Ft
		88 Ft
Forgó-kotró+homlokrakodó (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	9 Ft
	Biztosítás	0,3 Ft
	Szervíz	3 Ft
	Kopóalkatrész	4 Ft
		16 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	15 Ft
	Kenőanyag	1 Ft
	Gépkezelő bére	8 Ft
		25 Ft
Törmelék beszállítása telephelyre [11 km]		120 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból		44 822 Ft

35. sz. melléklet: REC-5 előállítási költségbecslése (telepített gép)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m³-REC-6 (30m+D)		
<i>2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - törőgép bérlése esetén</i>		
Beton költségei 1m³		
<i>Hagyományos adalékanyag</i>		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 552 Ft
	OK 8/16	2 172 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	25 000 Ft
	Víz	71 Ft
		43 619 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
	Újrahasznosított beton (zúzott beton) [335 kg/m³]	
	Homlokrakodó (gépüzemóra+kezelő bére)	309 Ft
	Röpitő vagy pofás törőgép (gépüzemóra+kezelő bére)	656 Ft
	Osztályozás (gépi nehézsztával) 3 frakcióra	281 Ft
	Tört beton szállítás betonüzem telephelyére [11 km]	120 Ft
		1 366 Ft
	Beton kiszállítása helyszínre [11km]	650 Ft
	Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból	46 431 Ft

36. sz. melléklet: REC-6 előállítási költségbeclése (bérgep)

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

Transzportbeton újrahasznosított beton 1 m ³ -REC-6 (30m+D)		
2022.09. havi aktuális piaci árakra vonatkoztatva - letelepített törőgép esetén		
Beton költségei 1m ³		
Hagyományos adalékanyag		
Változó	Alapanyag	
	Cement	10 360 Ft
	Osztályozott kavics	
	OH 0/4	3 546 Ft
	OK 4/8	1 086 Ft
	OK 8/16	1 520 Ft
	Adalékszer	918 Ft
	Kiegészítő adalékanyag SikaFume HR/TU szilikapor	25 000 Ft
	Víz	71 Ft
		42 502 Ft
	Keverési költség	
	Villamosenergia	219 Ft
	Hőenergia	140 Ft
	Üzemanyag	3 Ft
	Labor költségek	200 Ft
	Technológiai szolgáltatások (kisebb összegű karbantartás)	208 Ft
	Egyéb változó költség (alkatrész)	26 Ft
		796 Ft
Újrahasznosított beton (zúzott beton) [335 kg/m ³]		
Törőgép (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	56 Ft
	Biztosítás	1 Ft
	Engedély (fenntartás)	3 Ft
	Szervíz	17 Ft
	Kopóalkatrész	56 Ft
		132 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	92 Ft
	Kenőanyag	8 Ft
	Gépkezelő bére	75 Ft
		176 Ft
Forgó-kotró+homlokrakodó (50%-os kihasználtság)		
Közvetett	Amortizáció	56 Ft
	Biztosítás	2 Ft
	Szervíz	17 Ft
	Kopóalkatrész	22 Ft
Közvetlen	Üzemanyag	92 Ft
	Kenőanyag	8 Ft
	Gépkezelő bére	50 Ft
		151 Ft
Törmelék beszállítása telephelyre [11 km]		120 Ft
Beton kiszállítása helyszínre [11km]		650 Ft
Beton előállítása és kiszállítása újrahasznosított adalékanyagból		44 625 Ft

37. sz. melléklet: REC-6 előállítási költségbecslése (telepített gép)

Műszaki termékismertető
2009.10. havi kiadás
SikaFume HR/TU szilikapor

SikaFume HR/TU szilikapor

Kiegészítő anyag habarcsához és betonhoz

Felhasználási terület:

A SikaFume HR/TU szilikapor nagy finomságú, puccolános kiegészítő anyag, amely tömör és tartós betonok és habarcsok előállításához használható.

A SikaFume HR/TU szilikapor különösen alkalmas:

- szerkezeti betonokhoz,
- előregyártó iparban, továbbá
- mindazokon a területeken, ahol mind a friss- mind a megszilárdult betonnal szemben magas követelményeket támasztanak.

Tulajdonságok, hatás:

A SikaFume HR/TU szilikapor:

- rendkívül finom (0,1 µm), por alakú, nem kristályos szerkezetű (amorf), lappangó (látens) reakcióképességű szilícium-dioxidot tartalmaz,
- a frissbetonban erős belső kohéziót és rendkívül jó vízmegtartó képességet idéz elő,
- a betont erősen képlékenyíti, javul annak szivattyúzhatósága,
- a megszilárdult betonban a látens reakcióképes szilikapor a szabad mésszel (Ca(OH)₂) kémiai kötésbe lép,
- a szilárd hidráttermékek további kötése következtében a cementkö lényegesen tömörebb és ezáltal nagyobb szilárdságú lesz.

Mindezek a tulajdonságok a habarcsban és a betonban, ha Sika ViscoCrete folyóssal együtt alkalmazzuk:

- nagy zöltszilárdságot és kezdeti szilárdságot biztosítanak,
- lényegesen képlékenyebb frissbetont eredményeznek,
- erősen növelik a megszilárdult beton tartósságát,
- légbuborékképzők egyidejű használata esetén növelik a beton fagglyal és fagyolvasztó sókkal szembeni ellenálló képességét,
- növelik a végszilárdságot,
- javítják a kopásállóságot,
- erősen javítják a vízzáróságot,
- fokozzák a gáztömörséget,
- csökkentik a kloridbehatolást.

A SikaFume HR/TU szilikapor sem kloridokat, sem más, az acél korrózióját elősegítő anyagokat nem tartalmaz. Minden további nélkül felhasználható ezért vasbetonban és feszített betonban is.

Adagolás:

A SikaFume HR/TU szilikaporból:

- A kívánt hatás mértéke és a kiindulási keverék függvényében 50 – 100 g-t kell adagolni cement kilogrammonként, azaz kb. 5 – 10 % szükséges a cement tömegére vonatkoztatva.
- Legnagyobb megengedett adagolási mennyiség 100 g cement kilogrammonként.

Műszaki adatok:

Szín és halmazállapot: szürke por
Hatóanyag: reaktív töltőanyagok
Halmazsűrűség: 0,65 ± 0,1 kg/dm³



Concrete - Beton

Felhasználási utasítás:	■ A SikaFume HR/TU szilikaport a cementtel együtt kell adagolni. ■ A megnövekedett vízgény csökkentésére ajánljuk a Sika ViscoCrete folyósítók alkalmazását. ■ Az adagolást követő keverési idő a keverőtől függ és azt annak megfelelően kell meghatározni. ■ A minimális nedves keverési idő 60 másodperc legyen. ■ Kombinálható Sika ViscoCrete folyósítókkal, SikaTard és Sika Retarder kötésieltávolítókkal, Sika légbuborékképzőkkel. ■ A SikaFume HR/TU szilikaporttal javított betont a hagyományos szerkezeti betonokhoz hasonlóan kell bedolgozni. ■ A jó betonelőállítás és bedolgozás általános előírásait ebben az esetben is be kell tartani. ■ A beton utókezeléséről az előírásoknak megfelelően kell gondoskodni. ■ Felhasználás előtt az alkalmazó saját vizsgálata szükséges.	
Munka- és környezetvédelem:	■ Veszélyesség szerinti besorolása: nem veszélyes készítmény. ■ Szállítási osztályba sorolása szerint: normál, veszélytelen kereskedelmi áru. ■ Lehetőleg kerüljük a bőrrel, szemmel való kontaktust és a por belégzését. ■ A termékhez egy biztonsági adatlap igényelhető, amely a raktározás, szállítás és használat közbeni biztonságos kezeléshez szükséges adatokat tartalmazza. ■ A csomagoláson feltüntetett utasításokat be kell tartani.	
Minőségbiztosítás és -ellenőrzés:	■ A SikaFume HR/TU szilikaport a gyártás során szigorú saját minőségellenőrzésnek vetik alá. ■ A gyártó a minőségbiztosítási rendszert az ISO 9001 szerint működteti.	
Tárolás, szavatosság:	■ Erősebb napsugárzástól és szennyeződésektől óvni kell. ■ Szárazon kell tárolni, mint a cementet. Nem fagyérzékeny. ■ Ömlesztett szállításkor tiszta tartályt, tárolót kell használni. ■ Eltartható bontatlan, zárt csomagolásban a gyártástól számított legalább 36 hónapig.	
Kiszerezés:	Papírszak:	25 kg bruttó=nettó
	Euro raklap:	1000 kg nettó zsugorfoliázva (40 db zsák)
Jogi tudnivalók:	Az információknak és különösen a Sika termékek alkalmazására és végfelhasználására vonatkozó felhasználási ajánlásoknak a Sika Services AG (CH-8048 Zürich, Tüffenwies 16, Svájc) által történt megadása a termékekre általánosan elfogadott ismeretek és tapasztalatok alapján jóhiszeműen történt, feltételezve, hogy azokat a szokásos körülmények között helyesen raktározzák, kezelik és használják fel. Minden utasításunk az adott időszakra általánosan elfogadott általános üzleti feltételeink hatálya alá tartozik. A felhasználónak a termékre vonatkozóan mindig a műszaki termékismertető legújabb kiadását kell figyelembe vennie, amelynek példányát kívánságra rendelkezésre bocsátjuk.	
Forgalmazza:	Sika Hungária Kft. H – 1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6. Telefon: +36 1-371 2020 Fax: +36 1-371 2022 info@hu.sika.com / www.sika.hu	





PRODUCT DATA SHEET

Sika® Stabilizer-900

SPECIAL PRODUCT FOR SAND CONTAINING ABSORPTIVE COMPONENTS

DESCRIPTION

Sika® Stabilizer-900 is a new product that enables the use of sands containing absorptive components. In combination with Sika® superplasticizers, the desired workability of the concrete is achieved.

USES

- Concretes containing sands with absorptive components such as swellable clays.

CHARACTERISTICS / ADVANTAGES

- Blocking of the absorptive surfaces so that the Sika® superplasticizer can work without any negative effect
- No change of of the usual Sika® superplasticizer dosage
- Usual workability time can be achieved
- Sand containing absorptive components can be used

PRODUCT INFORMATION

Composition	Aqueous polymer solution
Packaging	Drum: 200 kg Container: 1000 kg Bulk: > 6 t
Appearance / Colour	Fluid / Opaque
Shelf life	Minimum of 1 year in sealed containers
Storage conditions	Protect against frost, strong sunlight and contamination. Utilise clean tanks and containers when delivered in bulk.
Density	1.05 g/cm ³ at 20°C
pH-Value	approx. 5
Total chloride ion content	< 0.10 %
Equivalent sodium oxide	< 0.5 %

APPLICATION INFORMATION**Recommended dosage**1 – 3 kg/m³

Add Sika® Stabilizer-900 with the mixing water and before the Sika® superplasticizer to the concrete mix.

Initial test according to DIN EN 206-1/DIN 1045-2 is required.

BASIS OF PRODUCT DATA

All technical data stated in this Data Sheet are based on laboratory tests. Actual measured data may vary due to circumstances beyond our control.

ECOLOGY, HEALTH AND SAFETY

User must read the most recent corresponding Safety Data Sheets (SDS) before using any products. The SDS provides information and advice on the safe handling, storage and disposal of chemical products and contains physical, ecological, toxicological and other safety-related data.

LOCAL RESTRICTIONS

Note that as a result of specific local regulations the declared data and recommended uses for this product may vary from country to country. Consult the local Product Data Sheet for exact product data and uses.

LEGAL NOTES

The information, and, in particular, the recommendations relating to the application and end-use of Sika products, are given in good faith based on Sika's current knowledge and experience of the products when properly stored, handled and applied under normal conditions in accordance with Sika's recommendations. In practice, the differences in materials, substrates and actual site conditions are such that no warranty in respect of merchantability or of fitness for a particular purpose, nor any liability arising out of any legal relationship whatsoever, can be inferred either from this information, or from any written recommendations, or from any other advice offered. The user of the product must test the product's suitability for the intended application and purpose. Sika reserves the right to change the properties of its products. The proprietary rights of third parties must be observed. All orders are accepted subject to our current terms of sale and delivery. Users must always refer to the most recent issue of the local Product Data Sheet for the product concerned, copies of which will be supplied on request.

Sika Services AG
Tüffenwies 16
8048 Zürich
Tel: +41 58 436 4040
www.sika.com



PRODUCT DATA SHEET
Sika® Stabilizer-900
January 2021, Version 01.0
021404021000000157

2 / 2

SikaStabilizer-900-en-(01-2021)-1.pdf

BUILDING TRUST



TERMÉK ADATLAP

Sika® ViscoCrete®-7710

Folyósító betonadalékszer

TERMÉKLEÍRÁS

A Sika® ViscoCrete®-7710 a legújabb PCE technológián alapuló, hosszú nyitott idejű, gazdaságos transzportbeton adalékszer.

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A Sika® ViscoCrete®-7710 különösen alkalmas olyan betonok esetén, ahol meleg időben hosszú vagy közepes bedolgozási idő, valamint hideg időjárás esetén hosszú nyitott idő szükséges.

A Sika® ViscoCrete®-7710 alkalmas a frissbeton bedolgozási tulajdonságainak javítására, 5-20%-os vízigény csökkentésre, valamint a megszilárdult beton tulajdonságainak javítására.

A Sika® ViscoCrete®-7710 folyósító adalékszerből a kívánt folyósító hatás függvényben 0,20-2,0 % szükséges a cement tömegére vonatkoztatva. Ezáltal az alábbi felhasználási területet fedi le:

- Beton képlékenyítő a friss- és a megszilárdult beton tulajdonságainak javítására hosszú bedolgozási idejű, közepes-nagy víz/cement tényezőjű transzport- és helyszínen kevert betonokhoz
- Folyósító a nagy teljesítőképességű betonokhoz vegyi és mechanikai behatások ellen

TERMÉKJELLEMZŐK / ELŐNYÖK

A Sika® ViscoCrete®-7710 folyósító adalékszer működése különféle hatásmechanizmusokon alapul. A finomrészek felületén történő adszorpció és térbeli elválasztó hatás az egyidejűleg növekvő mértékű hidratációs folyamattal a következő tulajdonságokat eredményezik:

- Az ÖNORM B 4710-1 előírásnak megfelelő közepes bedolgozási idő
- A nagy vízcsökkentés ellenére csekély konzisztencia esés a referencia betonhoz képest
- A vízcsökkentés következtében megnövelt kezdeti szilárdság
- Javított bedolgozási és tömöríthetőségi tulajdonságok
- Magas vegyi és mechanikai ellenállóság
- Karbonátosodással szembeni ellenállóság
- Az acélbetétek hatásosabb korrózió elleni védelme

- Előnyösebb kúszási- és zsugorodási viselkedés
- A Sika® ViscoCrete®-7710 folyósító adalékszer sem kloridot sem más acélkorróziót elősegítő anyagot nem tartalmaz, ezért korlátozás nélkül alkalmazható vasbeton és feszített vasbeton szerkezeteknél is.

TERMÉKADATOK

	MEGJELENÉS / SZÍN Barnás folyadék CSOMAGOLÁS Konténeres kiszerezésben rendelhető.
TÁROLÁS	TÁROLÁSI FELTÉTELEK / ELTARTHATÓSÁG Felbontatlan, sértetlen eredeti csomagolásban tárolva 12 hónapig eltartható. Közvetlen napfénytől és fagytól védjük!
MŰSZAKI ADATOK	VEGYI ALAPANYAG Módosított polikarboxilát vizes oldata ANYAGSÚRÚSÉG 1,08 kg/dm ³ PH-ÉRTÉK 5,0 ± 1,0
FELDOLGOZÁSI FELTÉTELEK	ÖSSZEFÉRHETŐSÉG Noha a legtöbb folyósító és légbuborékképző adalékszer kombináció összeférhetőségi vizsgálata rendelkezésre áll, nem garantálható, hogy a mindenkori beton összetétel (cement típus, adalékanyag-, kiegészítő anyag fajta stb.) esetén a kívánt hatás elérhető. Ajánljuk ezért a mindenkori betonösszetételre vonatkozóan a megfelelő működés (pl. távolsági tényező stb.) ellenőrzését.
FELDOLGOZÁSI UTASÍTÁSOK	ADAGOLÁS A kívánt folyósító hatás függvényében 0,2-2,0 % a cement tömegére vonatkoztatva. Felhasználás előtt az alkalmazó saját vizsgálata szükséges. FELDOLGOZÁSI MÓDSZEREK / ESZKÖZÖK A Sika® ViscoCrete®-7710 adalékszer keverővízhez keverve vagy ezzel egy időben adjuk hozzá a betonkeverékhez.

Bányai Kitti

Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával

KOMBINÁLHATÓSÁG	A megfelelő saját vizsgálatok elvégzése után a Sika® ViscoCrete®-7710 folyósító adalékszer más beton adalékszerrel, mint pl. Sika® Fume HR/TU, Sika® Retarder, SikaAer, SikaTard-930 anyagokkal együtt alkalmazható, így számos, betonra és annak bedolgozhatóságára vonatkozó minőségi követelmény kielégíthető.
TOVÁBBI TUDNIVALÓK	Az erős folyósító hatás optimális kihasználásához meghosszabbított keverési idő szükséges. A megfelelő beton előállításának és bedolgozásának általános szabályait a Sika® ViscoCrete®-7710 folyósító adalékszer esetén is tartjuk be. Különösen ügyeljünk a frissbeton utókezelésére.
MÉRÉSI ÉRTÉKEK	Ebben a Termék Adatlapban közölt műszaki adatok laboratóriumi vizsgálatok eredményein alapulnak. Az aktuális mérési eredmény az eltérő körülmények miatt ettől kissé eltérhet
BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK	Termékeinkkel végzett munka esetén a fontosabb fizikai, biztonságtechnikai, toxikológiai és ökológiai adatokat a termékekre vonatkozó biztonsági adatlapokban meg lehet találni. A veszélyes anyagokra vonatkozó rendelkezéseket be kell tartani.
JOGI TUDNIVALÓK	A Sika termékek alkalmazásához és végfelhasználásához kapcsolódó információkat és különösen az ajánlásokat a Sika jóhiszeműen biztosítja a jelenleg rendelkezésre álló ismeretel és tapasztalatai alapján arra az esetre, amennyiben a terméket a szokásos körülmények között kezelik, használják, tárolják. Ezen információkból, bármilyen írásos javaslatunkból, illetve más tanácsunkból a helyszíni körülményekben lévő különbségek természete miatt semmilyen az értékesítésre vagy adott célra való megfelelésre vonatkozó garancia, vagy jogi vonatkozásból eredő kötelezettség nem származtatható. Harmadik fél tulajdonjogát figyelembe kell venni. Minden megrendelést elfogadunk a jelenlegi értékesítési és szállítási feltételek szerint. A felhasználónak minden esetben az adott termék legfrissebb Termék Adatlapját kell figyelembe vennie, amit szívesen rendelkezésére bocsátunk. Ebben a Termék Adatlapban közölt adatok megfelelnek a nyomdába adás időpontjában rendelkezésre állóknak. Amennyiben eltérés mutatkozik a műszaki adatlapon szereplő, valamint a szállítmány címkéjén lévő adatok között, úgy minden ilyen esetben a címkén szereplő adatok a mértékadók. Ilyen és hasonló kérdéses esetekben kérjük, érdeklődjének vevőszolgálatunknál. A kivitelezési és bedolgozási utasítást kérjük pontosan betartani, mivel az anyagra vonatkozó minőségi garanciánk csak az előírás szerinti felhordás, bedolgozás, felhasználás esetén érvényes.

Sika Hungária Kft.
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.
Tel.: +36 1 371-2020
Fax: +36 1 371 -2022
info@hu.sika.com www.sika.hu



Termék Adatlap
Sika® ViscoCrete®-7710
2015.09.29.





CEM II/B-S 42,5 N

Kohósalak-portlandcement MSZ EN 197-1:2011

A CEM II/B-S 42,5 N típusú kohósalak-portlandcement építőipari kötőanyagként alkalmas a következő felhasználási célokra:

- magas - és mélyépítési monolit vasbeton szerkezetek
- mechanikai igénybevételnek kitett térburkolatok, útpálya burkolatok, kopásálló, fagyálló betonok
- enyhén agresszív kémiai környezetnek ellenálló beton, vasbeton szerkezetek
- vízzáró betonok, vízepítési műtárgyak betonszerkezetei
- a kivirágzás mértékének csökkentésére: látszó felületek, beton térkövek, szegélykövek
- esztrich betonok, vakolatok, habarcsok

Összetétel, cement alkotórészei:

Portlandcement-klinker, szabványos összetétel szerinti kiegészítő anyag tartalom 21 - 35% között, szükség szerinti mennyiségű kötőanyag (gipszkő, REA-gipsz), kromátcsökkentő anyag.

Fontosabb jellemzők, felhasználási területek:

A CEM II/B-S 42,5 N kohósalak-portlandcementben lévő granulált-kohósalak kiegészítő anyag aktívan részt vesz a cement szilárdulásában. A klinker és víz reakciójából keletkező hidratációs termékkel reagálva szilárdsághordozó anyaggá alakul, így a képződő cementkő szilárdságát megfelelően növeli. Kedvező kezdőszilárdság, nagy végszilárdság, közepes mértékű hőfejlesztés jellemzi.

Színe középészürke; világosabb árnyalatú a portlandcementek színénél.

Előnyösen alkalmazható C 16/20 – C 50/60 szilárdsági jelű beton, vasbeton szerkezetek készítéséhez. Kedvező kezdőszilárdsága és hőfejlesztése miatt alkalmazása elsősorban gyors kizsaluzási igény esetén javasolt téli és nyári időszakban egyaránt.

Alkalmas fagyálló beton (XF1 – XF4), megfelelő minőségű kopásálló beton (XK1 – XK3), vízzáró beton (XV1 – XV3), sugárvédő beton, valamint enyhén agresszív kémiai környezetnek ellenálló beton (XA1) gyártásához.

Felhasználási javaslat betonkeverék gyártásához, betonszerkezet kivitelezéséhez:

A cement felhasználásához alapvető építőipari ismeret szükséges. Amennyiben nem rendelkezik megfelelő szakipari ismeretekkel, kérje ki betontechnológus tanácsát!

A tartós beton készítésének alapvető ismérvei:

- alacsony víztartalom
- minél nagyobb tömörség
- gondos utókezelés

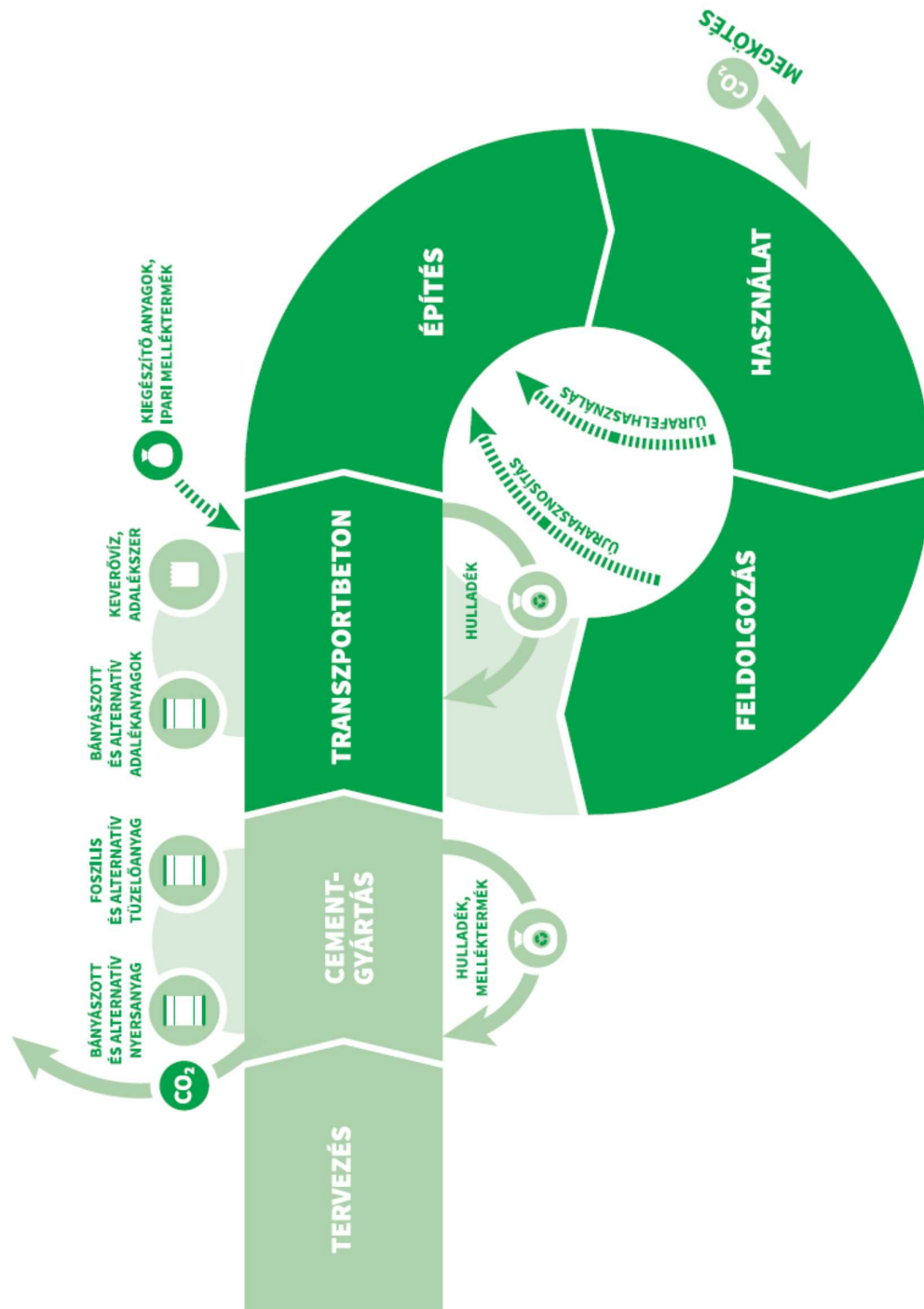
A betonkeverék gyártásánál törekedni kell a minél kevesebb keverővíz hozzáadására. A beton bedolgozhatóságának javításához képlékenyítő, folyósító adalékszer adagolása javasolt. A nagyobb szilárdság, kedvezőbb betonstruktúra elérése érdekében ügyelni kell a frissbeton megfelelő tömörítésére. A beton utókezelését a bedolgozást követően azonnal meg kell kezdeni, vízzel történő permetezéssel, elárasztással, fóliatakarással, zsaluban tartással, párazáró bevonat felhordásával. A beton nedvesen tartását megszakítás nélkül 7-21 napon keresztül javasolt végezni a betonkeverék összetételétől, a betonszerkezet típusától, illetve a környezeti hőmérséklettől függően. Alacsony környezeti hőmérséklet esetén gondoskodni kell a betonszerkezet fagyvédelméről, hőszigeteléséről, a beton fagyással szembeni ellenálláshoz szükséges kritikus szilárdság eléréséig. Javasolt bedolgozási hőmérséklet: +5°C napi átlaghőmérséklet felett.

Műszaki jellemzők: /DDC, Labor-MEQ/

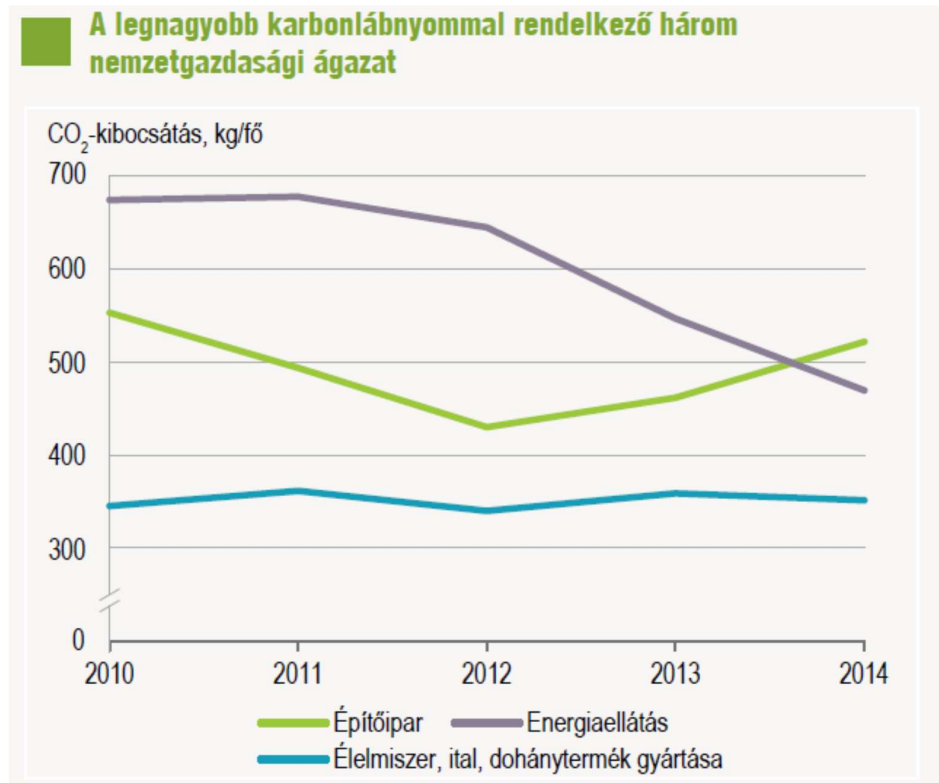
	Szabvány követelmény	Átlagérték Váci Gyár
Nyomószilárdság (MPa)		
■ 2 napos	≥ 10	19,3
■ 28 napos	≥ 42,5 ≤ 62,5	51,8
Kötési idő (perc)		
■ kezdete	≥ 60	187
■ vége	-	265
Fajlagos felület (cm²/g)	-	4060
Vízigény (%)	-	29,8

ugyfelszolgalat@duna-drava.hu
www.duna-drava.hu

Duna-Dráva Cement Kft. Beremendi Értékesítés 7827 Beremend Pf. 20 Tel.: +36 72 574 600 Fax: +36 72 574 666	Duna-Dráva Cement Kft. Váci Értékesítés 2600 Vác Kőhidpart dűlő 2. Tel.: +36 27 511 700 Fax: +36 27 511 766
--	---



42. melléklet: Beton körforgásos gazdasági modellje [CeMBeton Körforgásos gazdaság, 2020]



43. melléklet: A legnagyobb karbonlábnyommal rendelkező három nemzetgazdasági ágazat [2016]

Main > **Újrahasznosított Vasbeton medence** > Újrahasznosított betonból készült vasb > One Click LCA Planetary Eastern and Southern Europe > Input dat



Újrahasznosított betonból készült vasbeton medence

Building materials

Construction site operations

Building area

Fill in the material consumptions by material type. You may fill in all materials lumped together, or on separate rows for example by type of structure. Unless instructed otherwise, use gross a

1. Foundations and substructure 229 Tonnes CO₂e - 69 %

Materials in the foundations will never be replaced, no matter assessment period length. For BREEAM UK Mat 1 IMPACT equivalent provide the data for site excavation fuel use here, choose resource Excavatio

Foundation, sub-surface, basement and retaining walls Move materials

Resource	Quantity	Comment	Transport, kilometers	Wastage
Ready-mix concrete, low-strength, ?	70 m ³	Szerelőbeton	11 Concrete mixer truck	4 % Change
Ready-mix concrete, high strength, ?	350 m ³	(Megj:Nem nagy	11 Concrete mixer truck	4 % Change
Reinforcement steel (rebar), generi ?	44 ton	Alaplemez betonacél	210 Trailer combination, 40	4.85 % Change

2. Vertical structures and facade 66 Tonnes CO₂e - 20 %

External walls and facade Move materials

Resource	Quantity	Comment	Transport, kilometers	Wastage
Ready-mix concrete, high strength, ?	130 m ³	Medence falak	11 Concrete mixer truck	4 % Change
Reinforcement steel (rebar), generi ?	12 ton	Falak betonacél szerelése	210 Trailer combination, 40	4.85 % Change

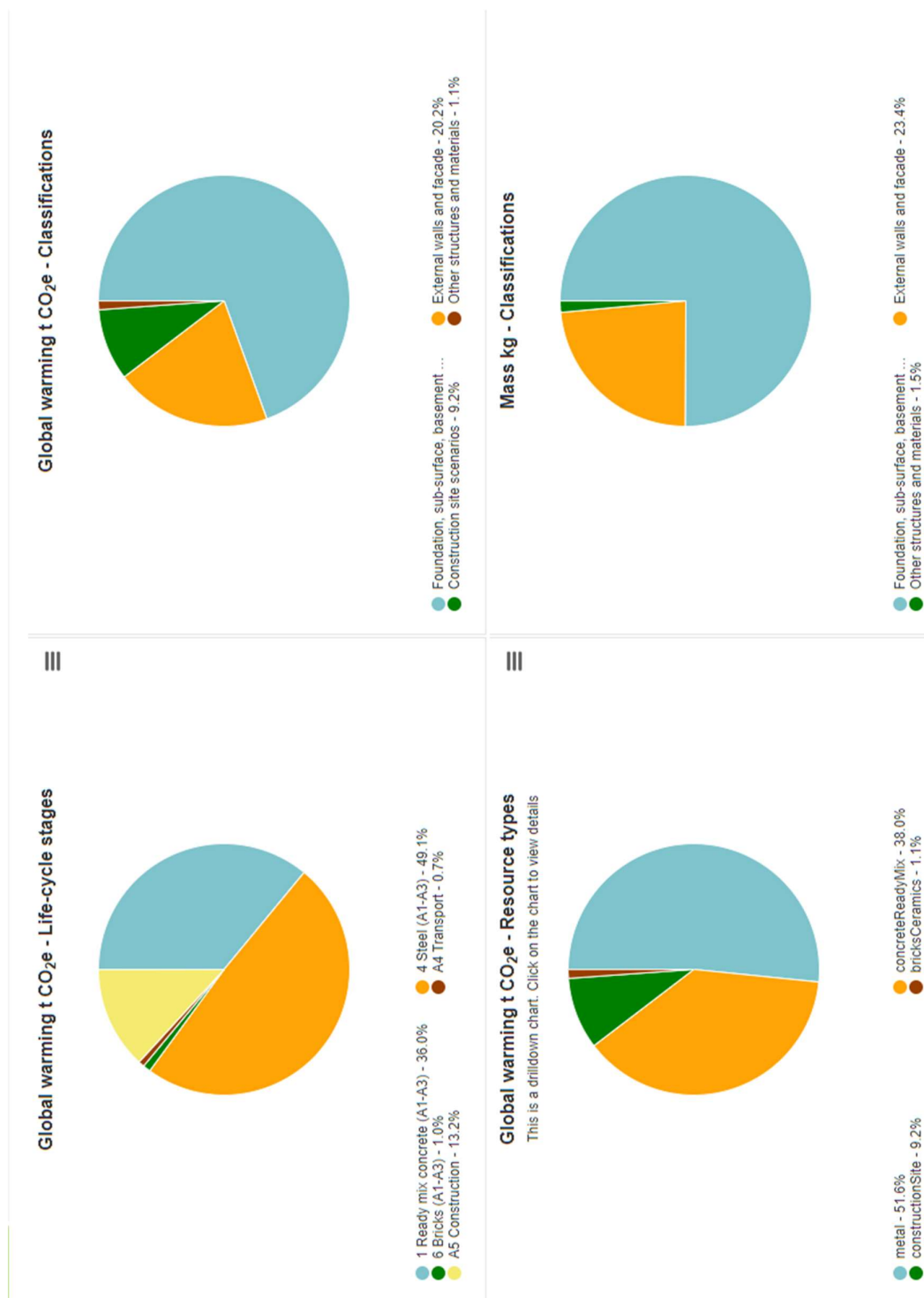
Columns and load-bearing vertical structures Move materials

Resource	Quantity	Comment	Transport, kilometers	Wastage
Ready-mix concrete, high strength, ?	130 m ³	Medence falak	11 Concrete mixer truck	4 % Change
Reinforcement steel (rebar), generi ?	12 ton	Falak betonacél szerelése	210 Trailer combination, 40	4.85 % Change

Internal walls and non-bearing structures Move materials

Resource	Quantity	Comment	Transport, kilometers	Wastage
Ready-mix concrete, high strength, ?	130 m ³	Medence falak	11 Concrete mixer truck	4 % Change
Reinforcement steel (rebar), generi ?	12 ton	Falak betonacél szerelése	210 Trailer combination, 40	4.85 % Change

44. melléklet: „Leltár” vasbeton medence beépített karbon számításához [OneClick LCA- saját számítás alapján]



Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni konzulenseimnek, a PTE Műszaki és Informatikai Karról **Dr. Orbán Zoltánnak**, aki szakértelmével, tanácsaival ráirányította figyelmemet az újrahasznosított betonok kiaknázatlan témakörére és lehetőséget adott elmélyülni benne, segítséget nyújtva ezzel dolgozatom elkészítéséhez.

Dr. Czoboly Olivérnek a Beton Technológia Centrum Kft. termék portfólió vezetőjének, aki a tudományos és laboratóriumi kutatómunka útján fáradságot nem ismerve terelgetett. Köszönettel tartozom a konzultációk során biztosított tömérdek szakirodalom rendelkezésemre bocsátásáért, különösen hasznos magyarázataiért, kiterjedt figyelméért.

Csókás Eleknek a Beton Technológia Centrum Kft. ügyvezetőjének, hogy lehetőséget adott a korlátlan laboratóriumi munkavégzéshez, és a szükséges eszközöket és erőforrásokat rendelkezésemre bocsátotta.

Köszönettel tartozom a **Beton Technológia Centrum Kft.** dolgozóinak, akik a laboratóriumi vizsgálatokban és a mérési eredmények kiértékelésében segítségemre voltak.

A **Duna-Dráva Cement Kft.**-nek és a **SIKA Hungária Kft.**-nek, hogy biztosították a vizsgálatokhoz tartozó cement, adalékanyag és adalékszer mintákat. Külön köszönöm a segítséget az adalékszer kiválasztásában és beszerzésében **Tóth Ferencnek** a **SIKA Hungária Kft.**-től.

Elsősorban szeretnék hálás köszönetet mondani **Menyhárt Krisztiánnak!**

Köszönöm, hogy az elmúlt időszakban is támogattad, hogy munkámat a rám jellemző önfejűséggel zavartalanul végezhessem.

Hálás vagyok érte, hogy a hétvégéket pihenés helyett próbakocka gyártással, diagramok elemzésével töltötted velem és szakmai tapasztalatoddal minden mozdulatomat segítetted.

46. sz. melléklet: Irodalomjegyzék (szabványok, műszaki irányelvek, szakirodalom jegyzéke)

Irodalomjegyzék

Szabványok, műszaki irányelvek

MSZ 4798:2016 (2016) - Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei

Magyarországon. (hatályba lépés: 2016. április)

MSZ 4798:2016/1M:2017 (2017) - MSZ 4798:2016 módosítása

(hatályba lépés: 2017. június)

MSZ 4798:2016/2M:2018 (2018) - MSZ 4798:2016 módosítása

(hatályba lépés: 2018. március)

MSZ 4798:2016/3M:2021 (2021) - MSZ 4798:2016 módosítása

(hatályba lépés: 2021. november)

MSZ EN 933-1:1997/A1 1. rész - A szemmegoszlás meghatározása. Szitavizsgálat.

MSZ EN 1097-1:2011 - Kőanyagalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata: 1. rész - A kopásállóság vizsgálata (mikro-Deval)

MSZ EN 1097-1:2011 - Kőanyagalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata: 2. rész - Az aprózódással szembeni ellenállás meghatározása

MSZ EN 1097-1:2011 - Kőanyagalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata: 6. rész - A testsűrűség és vízfelvétel meghatározása

MSZ EN 12390-1:2013 - Próbatestek

MSZ EN 12390-2:2019 - Próbatestek készítése

MSZ EN 12390-3:2019 - Nyomószilárdság

MSZ EN 12390-8:2019 - Vízzáróság

MSZ EN 12350-1:2019 A friss beton vizsgálata. 1. rész - Mintavétel és vizsgálóberendezések

MSZ EN 12350-2:2019 A friss beton vizsgálata. 2. rész: Roskadásvizsgálat

MSZ EN 12350-3:2019 A friss beton vizsgálata. 3. rész: Vebe-vizsgálat

MSZ EN 12350-4:2019 A friss beton vizsgálata. 4. rész: Tömörödési tényező

MSZ EN 12350-5:2019 A friss beton vizsgálata. 5. rész: Terülmérés

MSZ EN 12350-6:2022 A friss beton vizsgálata. 6. rész: Testsűrűség

MSZ EN 12350-7:2019 A friss beton vizsgálata. 7. rész: Levegőtartalom.

Nyomásmódszerek

MSZ EN 12620:2006 - Adalékanyag szabvány

MSZ EN 12390-2:2019 A megszilárdult beton vizsgálata. 2. rész: Szilárdságvizsgálati
próbatetek készítése és tárolása

MSZ EN 12390-3:2019 A megszilárdult beton vizsgálata. 3. rész: A próbatetek
nyomószilárdsága

MSZ EN 12390-5:2019 A megszilárdult beton vizsgálata. 5. rész: A próbatetek hajlító-
húzó szilárdsága

MSZ EN 12390-7:2019 A megszilárdult beton vizsgálata. 7. rész: A megszilárdult beton
testsűrűsége

MSZ EN 12390-8:2019 A megszilárdult beton vizsgálata. 8. rész: A nyomás alatti
vízbehatolás mélysége

MSZ EN 18284/3-79 Építési kőanyagok tömegösszetételi vizsgálatai. Víztartalmi
jellemzők vizsgálata.

fib Magyar Tagozatának Műszaki Irányelv Bizottsága (2005): Betonkészítés bontási,
építési és építőanyag-gyártási hulladék újrahasznosításával Beton- és vasbetonépítési
Műszaki Irányelv BV-MI 01:2005 (H)

fib bulletin 18 Recycling of offshore concrete structures 2002 April

Szakirodalom

- Ahmed H., Tiznobaik M., B. Huda S., Islam M. S., Alam M. S. (2020): *Recycled aggregate concrete from large-scale production to sustainable field application*; Construction and Building Materials
- Arab, H. B (2006): *Aggregates from Construction and Demolition waste in Europe 2006 October*, European Aggregates Association – Study
- Árpás E., Emszt Gy., Gálos M., Kárpáti L. (2002): *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék: Los Angeles-vizsgálat az európai szabványosítás rendszerében*, Építőanyag 54. évf. 4.
- B.C.S.J. (1978): *Study on recycled aggregate and recycled aggregate concrete*, Building Contractors Society of Japan. Committee on Disposal and Reuse of Concrete Construction Waste. Summary in Concrete Journal, (Japan, 16, No. 7, pp. 18–31)
- Bakosné Böröcz M. (2016): *Az életcikluselemzés módszerének használata és karbonlábnyom számítás alapjai* (2016/3)
- Balázs Gy., Kausay T. (2007): *Betonkészítés beton- és téglahulladék újrahasznosításával 1. újrahasznosított adalékanyag*, Vasbetonépítés 2007/2 IX. évf. 2. sz.
- Balázs Gy., Kausay T. (2007): *Betonkészítés beton- és téglahulladék újrahasznosításával 2. Betontervezés és betontulajdonságok*, Vasbetonépítés 2007/4 IX. évf. 4. sz.
- Beleznay É. (2021): *Szakértői tanulmány az építési ágazat karbon lábnyom csökkentésére*
- Bencze Zs.: *Építési és bontási hulladékok kezelése*, Beton szakmai havilap 2011. június XIX. évf. 6. sz.
- Beton újrahasznosítás – Sika reCO2ver Project* (2022), Betonújság 2022.augusztus XXX. évf. IV. sz.
- CeMBeton (2020): *Körforgásos gazdaság*
- CeMBeton kisokos (2017)
- Chan D. (2006): *The use of recycled aggregate in concrete in Hong Kong*
- Chen H-J, Yen T., Chen K-H (2003): *Use of building rubbles as recycled aggregates*, Cement and Concrete Research 33, pp.125–132

Czoboly O. (2016): *A keverési idő és a keverési mód hatása a szálak és a szálerősítésű betonok jellemzőire* - PhD értekezés

Czoboly O. (2020): *Beton újrahasznosíthatósága*, CeMBeton előadás 2020.06.09.

Czoboly O. (2018): *A beton újrahasznosítása adalékanyagként*, Betonújság 2018. augusztus XXVI. évf. IV. sz.

Czoboly O.: *A beton újrahasznosíthatósága adalékanyagként* (letöltés: 2022.10.26.)

CSI – *CO2 and Energy Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry*, May 2011

D. Piroška, D. György, D. L. György, D. Tibor, D. Attila, F. Szilárd, I. Ferenc, D. Tibor, D. Károly, D. András, B. Migál, P. Tamás, D. Miklós, D. G. Nehme, S. K. Éva, D. József, S. János, D. Zsuzsanna, T. Tibor, D. János és D. István, *Cement-beton Kisokos*, Budapest: Holcim Hungária Zrt., 2008. beton.hu - Fenntartható építés alapja kiadvány (letöltés: 2022.10.11.)

Delobel F., Bulteel D., Mechling J. M., Lecomte A., Cyr M., Rémond S. (2016): *Application of ASR tests to recycled concrete aggregates: Influence of water absorption*, Construction and Building Materials

Európai Adalékanyagok Szövetsége (UEPG): <http://www.uepg.eu/statistics/estimates-of-production-data/data-2015>

Gibbons, O. P., Orr, J. J. (2022): *The Institution of Structural Engineers – How to calculate embodied carbon*

Guo, Y. C., Zhang, J. H., Chen G., Chen, G.M., Xie, Z. H. (2014): *Fracture behaviors of a new steel fiber reinforced recycled aggregate concrete with crumb rubber*, Construction and Building Materials (2014)

Hammond, G., Jones, C., Lowrie, E. F., Tse (2011): *A BSRIA Guide - Embodied Carbon, The Inventory of Carbon and Energy (ICE)* [University of Bath]

<https://maeponline.hu/hirek/csak-neveben-el-tovabb-a-pecsi-magasház/> (letöltve: 2022.09.22.)

- Ismail, S., Ramli M. (2012): *Engineering properties of treated recycled concrete aggregate (RCA) for structural applications*; School of Housing, Building and Planning, Universiti Sains Malaysia, Construction and Building Materials
- Jakab R. (2018): *A pécsi magasház bontásából származó hulladékok kezelése, utóhasznosítása*, Beton szakmai lap, XXVI. évfolyam III. szám, p. 13.
- Karsainé Lukács, K., Bencze, Zs., Ézsias, L.(2010): *Újrahasznosított törmelékek*, Beton szakmai havilap 2010.május XVIII. évf. 5. sz.
- Kausay T. (2009): *Bontott törmelék újrahasznosítása betonelemek anyagaként I-II-III.*, Beton szakmai havilap XII. évf. 1. sz.
- Kausay Tibor (Betonopus Bt.) (2009.) *Építési és bontási hulladékok: hogyan csináljunk piacot?* Előadás (2009.05.29.)
- Központi Statisztikai Hivatal – *Karbonlábnyom Magyarországon* 2018.05.29.
- LETI Embodied Carbon Primer – *Supplementary guidance to the Climate Emergency Design Guide*
- Li X. (2008): *Recycling and reuse of waste concrete in China Part II. Structural behaviour of recycled aggregate concrete and engineering applications*; Resources, Conservation and Recycling
- Limbachiya M., Can Bostanci S., Kew H. (2014): *Suitability of BS EN 197-1 CEM II and CEM V cement for production of low carbon concrete*; School of Civil Engineering & Construction, Kingston University, London UK
- Miklós Cs. (2019): *Vízzáró beton – kristályosodó adalékszer*, Betonújság 2019. augusztus XXVII. évf. IV. sz.
- Mullholland, A., Ackerman, C., Astle, P. (2022. febr.): *ICE Knowledge – Low Carbon Concrete Routemap*
- Nwakaire, C. M., Yap S. P., Onn, C. C., Yuen, C. W., Ibrahim, H. A. (2020): *Utilisation of recycled concrete aggregates for sustainable highway pavement applications; a review*, Construction and Buildings Materials

OHT – Országos Hulladékgazdálkodási terv

<https://kormany.hu/dokumentumtar/orszag-os-hulladekgazdalkodasi-terv-2021-2027>

(letöltve: 2022.10.16.)

Orbán Z. (2022): *A betonhulladékok innovatív újrahasznosítására folytat kutatásokat a PTE MIK* (2022), Betonújság 2022.február, XXX. évf. I. sz.

Patocskai M., Györfi T. (2018): *A fenntarthatóságra nevelés egyik lehetősége: az egyszerűsített karbonlábnyom-számítás* (Képzés és gyakorlat 2018. 16. évf. 4. sz.)

S. Ismail, M. Ramli (2012): *Mechanical strength and drying shrinkage properties of concrete containing treated coarse recycled concrete aggregates*, Construction and Building Materials

Sika Beton kézikönyv

Sika WT sorozat: Vízzáróság fokozó és kristályosodó beton adalékszer

Takács S. (2011): *Visszahozott beton hasznosítása másként*, Beton szakmai havilap 2011.március XIX. évf. 3. sz.

Urbán F. (2020): *Az építőanyag-ipar szerepe a körforgásos gazdaságban – Lehetetlen küldetés vagy reális jövő?* CeMBeton előadás 2020.06.09.

V. Nagy Z. (2022): *Karbonlábnyom-számítás épületekben*, Mérnök újság XXIX. évf. 1-2. sz.

Yoda K., Shintani A. (2014): *Building application of recycled aggregate concrete for upper-ground structural elements*, Construction and Building Materials

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott **Bányai Kitti** kijelentem, hogy a **Vízáró szerkezeti beton újrahasznosított adalékanyag felhasználásával** Tudományos diákköri dolgozatot a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar Mérnöki és Smart Technológiák Intézet Építőmérnök Tanszékén készítettem szerkezet-építőmérnöki Msc szakos hallgatóként.

Kijelentem, hogy a dolgozat saját munkám eredménye, és kizárólag a megjelölt forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint vagy azonos értelemben, de átfogalmazva más forrásból átvettem, a forrás megadásával egyértelműen, az előírásoknak megfelelően megjelöltem. Ugyanígy jártam el a más forrásból átvett illusztrációk (rajzok, ábrák, képek, grafikonok, táblázatok, stb.) esetében is.

Eredményeim saját munkán, számításokon, kutatáson, valós méréseken alapulnak, és a legjobb tudásom szerint hitelesek.

Pécs, 2023.01.06.

.....

Hallgató aláírása