



HUN MINING Ore and Mineral Processing Investment Plc.

Address: Budapest, Kerepesi út 78/F I. lph. I. em. 6.HU-1148

Registration number: 01-10-047607

Tax ID: 10181678-2-42.

Bank account number: 10700024-02079709-51100005

BARITMIX[®]

SUGÁRVÉDŐ, ÖNTÖMÖRÖDŐ NEHÉZ BETON TERMÉKCSALÁD GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

- TERMÉK ÁRAI
- TERMÉKEK, RECEPTEK ISMERTETÉSE,
- REFERENCIA MUNKÁK ISMERTETÉSE

Készítette: dr. Salem George Nehme [Tel: +36 20 822 3451](tel:+36208223451)

Sántha Béla [Tel: +36 30 602 0096](tel:+36306020096)

Összeállította: Varga István [Tel: +36 20 454 7171](tel:+36204547171); [+36 30 653 1673](tel:+36306531673)

Budapest 2014-01-27

Az adalékanyagokkal elérhető maximális testsűrűség.

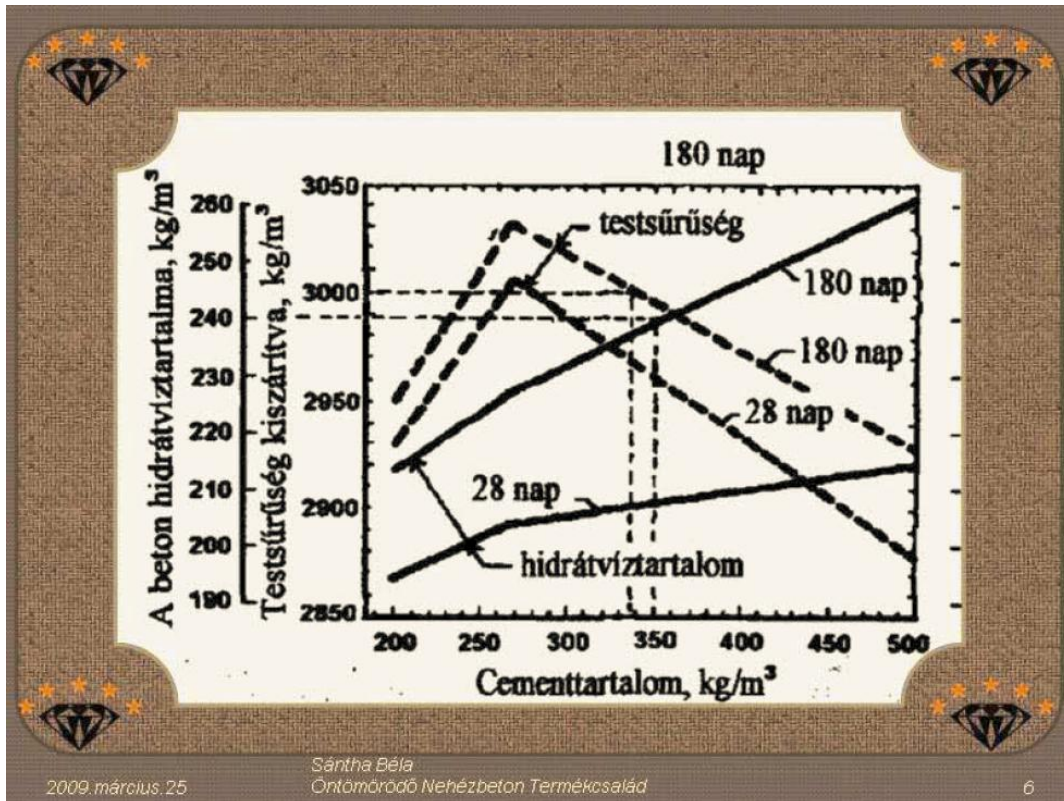
Fajtája	Adalékanyag		Kémiailag kötött víz
	Testsűrűsége	A beton elérhető testsűrűsége	
	Kg/m ³	Kg/m ³	Kg/m ³
Homokos kavics	2.700	2.400	
Bazalt, mészkő	3.100	2.700	60
Krómsalak	3.400	2.900	
Ólomsalak	3.600	3.000	
Limonit	3.800	3.100	340
Barit	4.200	3.600	
Hematit	4.500	3.800	
Ilmenit	4.600	3.900	60
Magnetit	5.100	4.000	
Ferrofoszfor	6.300	5.500	
Vas	7.100	6.200	

Sántha Béla
Öntőmórodó Nehézbeton Terméksalád

2009.március.25

4

- Milyen lehetőségek vannak a hiányzó finomrész pótlására?**
- Szilikapor
 - Őrölt pernye vagy kohósalak
 - Mészkőliszt
 - Cement
 - **Baritmix® nehézbeton alapanyag**
- Sántha Béla
Öntőmórodó Nehézbeton Terméksalád
- 2009.március.25
- 5



Paksi nehézbeton összetételek

Összetevő	Testsűrűség	Adagolás
Homokos kavics	2640 kg/m³	változó
Hematit	3700 kg/m³	1600 kg/m³
Acélsörét	7100 kg/m³	1800 kg/m³
Cement	3180 kg/m³	320 kg/m³
H ₂ O + folyósító	1000 kg/m³	210 kg/m³

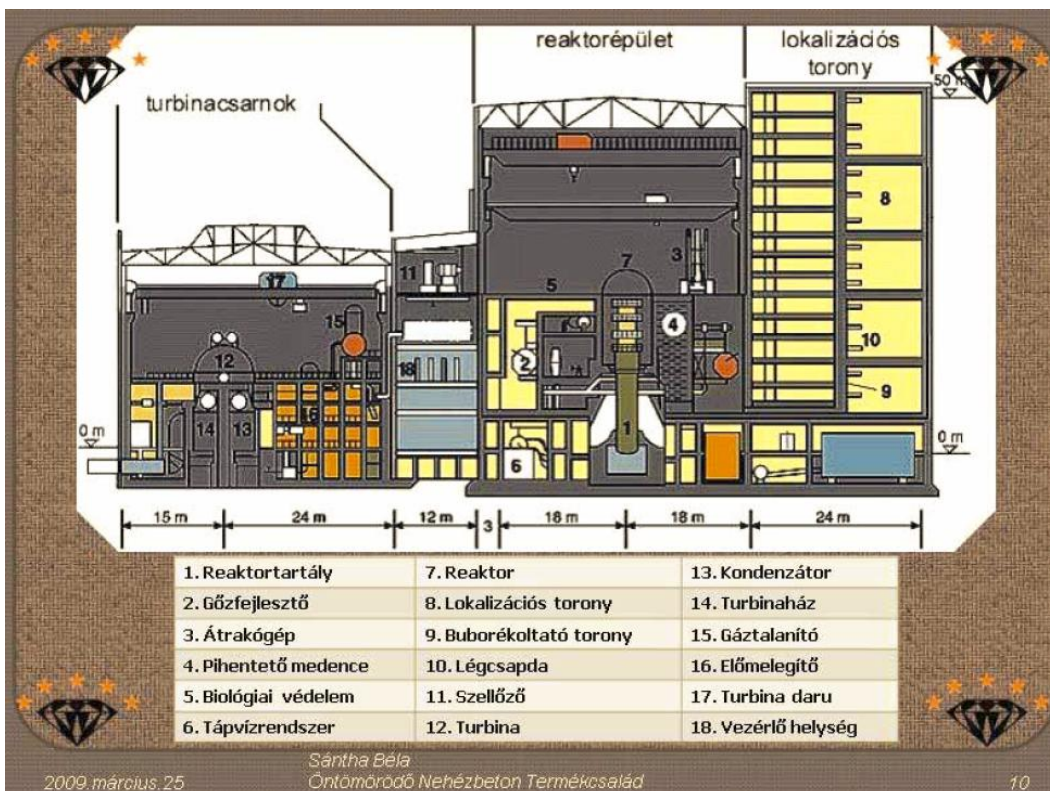
2009.március.25 *Sántha Béla*
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád 8

Paksi hagyományos sugárvédő betonok

Alkotóanyagok megnevezése	Alkotóanyagok mennyisége kg/m ³ (ha a beton szilárdsági jele)		
	B200	B280	B300
Beremendi ppc 10	285	330	345
Homokos kavics	1.920	1.880	1.870
Készítési víz + plasztifikátorok	175	175	175
Készítési testsűrűség	2.380	2.385	2.390

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25. 9

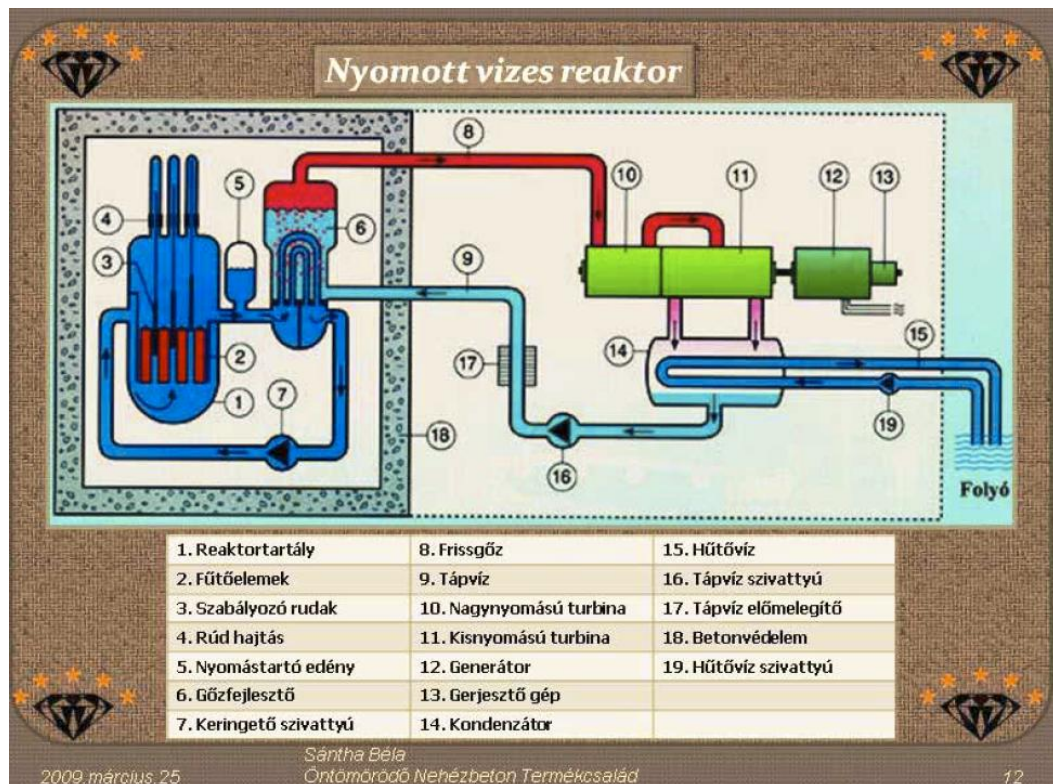


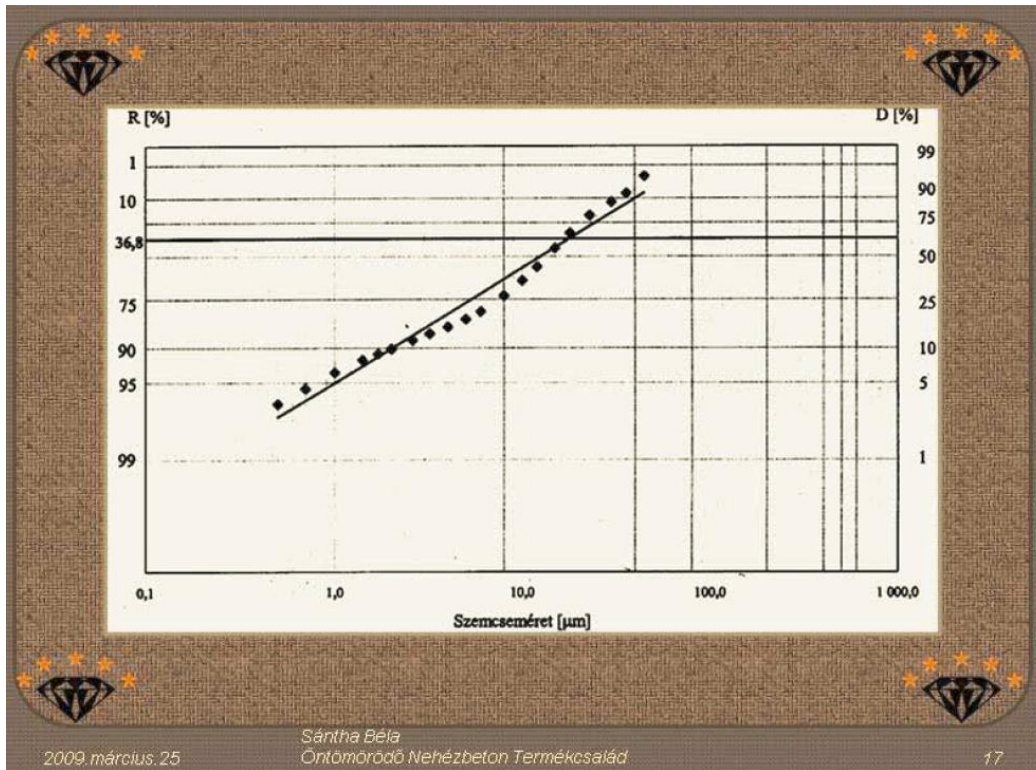
Paksi szerpentin betonok

Adalékanyag	1 m ³ beton anyagszükséglete kg				V/C	Víz tartalom %	Térfogat súly t/m ³	Kúproskadás cm	28 napos szilárdság
	Cement	Homok	Zúzalék	Víz					
Szerpentin	290	588	1140	232	0,8	11	2,25	0	143
Szerpentin	216	660	1281	173	0,8	11	2,33	0	143
Szerpentin	212	649	1258	191	0,9	11	2,31	0	126
Szerpentin	210	641	1249	210	1.0	11	2,31	0,2	106
Szerpentin	205	627	1222	246	1,2	11	2,3	1,7	85
Szerpentin	290	594	1154	232	0,8	11	2,27	0	140
Szerpentin	290	588	1140	200	0,69	11	2,22	0	215
Hematit+ szerpentin	242	736	1436	186	0,8	8,5	2,6	0	201
Szerpentin+ acélsörét	250	800	3000	130	0,52	3,46	4,2	0	230

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25 11





Fizikai-mechanikai vizsgálatok (MSZ EN 196-1:2005; 196-3:2005; 196-6-1992)

Jellemző		Vizsgálati eredmény	
Sűrűség (piknométerrel)	g/cm ³	3.06	
Fajlagos felület (PSZH-4 mérővel)	cm ² /g	4680	
Örlési finomság (Alpine szitagéppel)			
maradék a 0.09mm-es szitán	m/m %	0.6	
Kötési idő (Vicát készülékkel)			
víz a szabványos folyóssághoz	m/m %	30	
kötési idő kezdete	perc	210	
kötési idő vége	perc	300	
Térfogat állandóság			
Le Chatelier gyűrű tágulása	mm	1	
Szilárdság (EDB 60 törőgéppel)		hajlító	nyomó
1 napos korban	MPa	n.a.	n.a.
2 napos korban	MPa	n.a.	n.a.
7 napos korban	MPa	5.3	20.1
28 napos korban	MPa	8.7	40.4

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25

18

Szulfátállósági vizsgálat (MSZ 4737-1:2002)

Lineáris hosszváltozás

Tárolás időtartama	Vizsgálati eredmény
7 napos korban	0.076
14 napos korban	0.131
21 napos korban	0.176
28 napos korban	0.229
56 napos korban	n.a.
90 napos korban	n.a.

2009. március. 25. Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád 19

Szulfátálló cementek

Fő cement fajták	A 4 szulfátálló termék jelölése		Mennyiségek tömegszázalékban				Mellék alkotórészek
			Főalkotórészek				
			Klinker	Granulált kohósalak	Puccolán természetes	Pernye savanyú	
		K	S	P	V		
CEM I	Szulfátálló portlandcement	CEM I 42,5 R-S	95-100	-	-	-	0-5
CEM II	Szulfátálló pernye-portlandcement	CEM II/A-V 32,5 R-S	80-94			6-20	0-5
CEM III	Szulfátálló kohósalak-cement	CEM III/B 32,5 N-S	20-34	66-80			0-5
CEM III	Mérsékelten szulfátálló kohósalak-cement	CEM III/A 32,5 N-MS	35-64	36-65			0-5

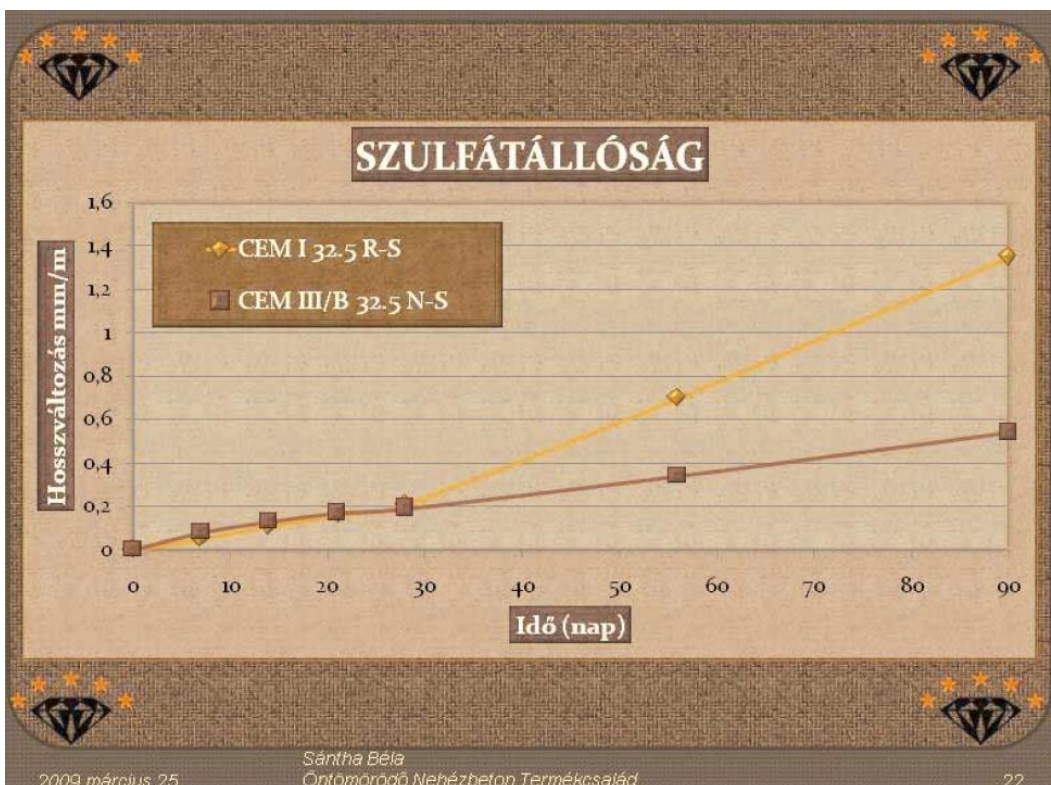
2009. március. 25. Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád 20

A követelményeknek megfelelő cementek

XA1	CEM II/A-S 42,5 N CEM III/A 32,5 N-MS CEM I 42,5 R-S	CEM II/B-S 32,5 R CEM III/B 32,5 N-S CEM II/A-V 32,5 R-S
XA2	CEM III/A 32,5 N-MS CEM I 42,5 R-S	CEM III/B 32,5 N-S CEM II/A-V 32,5 R-S
XA3	CEM III/B 32,5 N-S CEM II/A-V 32,5 R-S	CEM I 42,5 R-S

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25 21





ARON JULIUS

BARYTZEMENT

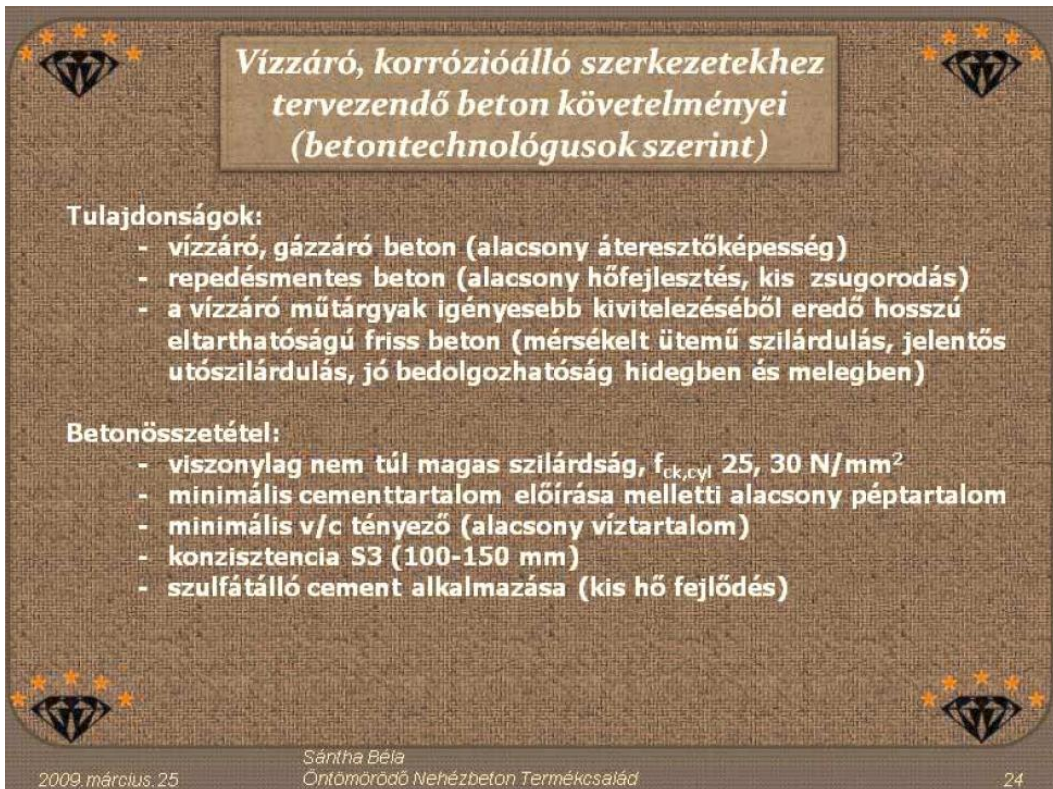
1875

Disszertáció

2009. március. 25

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

23



Vízzáró, korrózióálló szerkezetekhez tervezendő beton követelményei (betontechnológusok szerint)

Tulajdonságok:

- vízzáró, gázzáró beton (alacsony áteresztőképesség)
- repedésmentes beton (alacsony hőfejlesztés, kis zsugorodás)
- a vízzáró műtárgyak igényesebb kivitelezéséből eredő hosszú eltarthatóságú friss beton (mérsékelt ütemű szilárdulás, jelentős utószilárdulás, jó bedolgozhatóság hidegben és melegben)

Betonösszetétel:

- viszonylag nem túl magas szilárdság, $f_{ck,cyl}$ 25, 30 N/mm²
- minimális cementtartalom előírása melletti alacsony péptartalom
- minimális v/c tényező (alacsony víztartalom)
- konzisztencia S3 (100-150 mm)
- szulfátálló cement alkalmazása (kis hő fejlődés)

2009. március. 25

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

24

A következőkben osztályozott agresszív kémiai igénybevételek 5 °C és 25 °C közötti hőmérsékletű természetes talajokra, talajvizekre vonatkoznak, amikor a nyugalmi körülményeket megközelítő, elegendően lassú a vízáramlás. Minden egyes kémiai jellemzőre a legveszélyesebb érték határozza meg az osztályt. Ha két vagy több agresszív jellemző ugyanahhoz az osztályhoz vezet, akkor a környezeti hatást a következő magasabb osztályba kell sorolni, ha csak az adott esetre vonatkozó egyedi vizsgálat nem bizonyítja ezt szükségtelenné.

Kémiai jellemző	Referencia vizsgálati módszer	XA1	XA2	XA3
Talajvíz				
SO ₄ ²⁻ , mg/l	EN 196-2	≥ 200 és ≤ 600	> 600 és ≤ 3000	> 3000 és ≤ 6000
PH	ISO 4316	≤ 6,5 és ≥ 5,5	< 5,5 és ≥ 4,5	< 4,5 és ≥ 4,0
Agresszív CO ₂ , mg/l	Pr EN 13577:1999	≥ 15 és ≤ 40	> 40 és ≤ 100	> 100 telítésig
NH ₄ ⁺ , mg/l	ISO 7150-1 vagy ISO 7150-2	≥ 15 és ≤ 30	> 30 és ≤ 60	> 60 és ≤ 100
Mg ²⁺ , mg/l	ISO 7980	≥ 300 és ≤ 1000	> 1000 és ≤ 3000	> 3000 telítésig
Talaj				
SO ₄ ²⁻ , mg/kg ^a összes	EN 196-2 ^b	≥ 2000 és ≤ 3000 ^c	> 3000 ^c és ≤ 12000	> 12000 és ≤ 24000
Savasság, ml/kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	A gyakorlatban nem fordul elő	

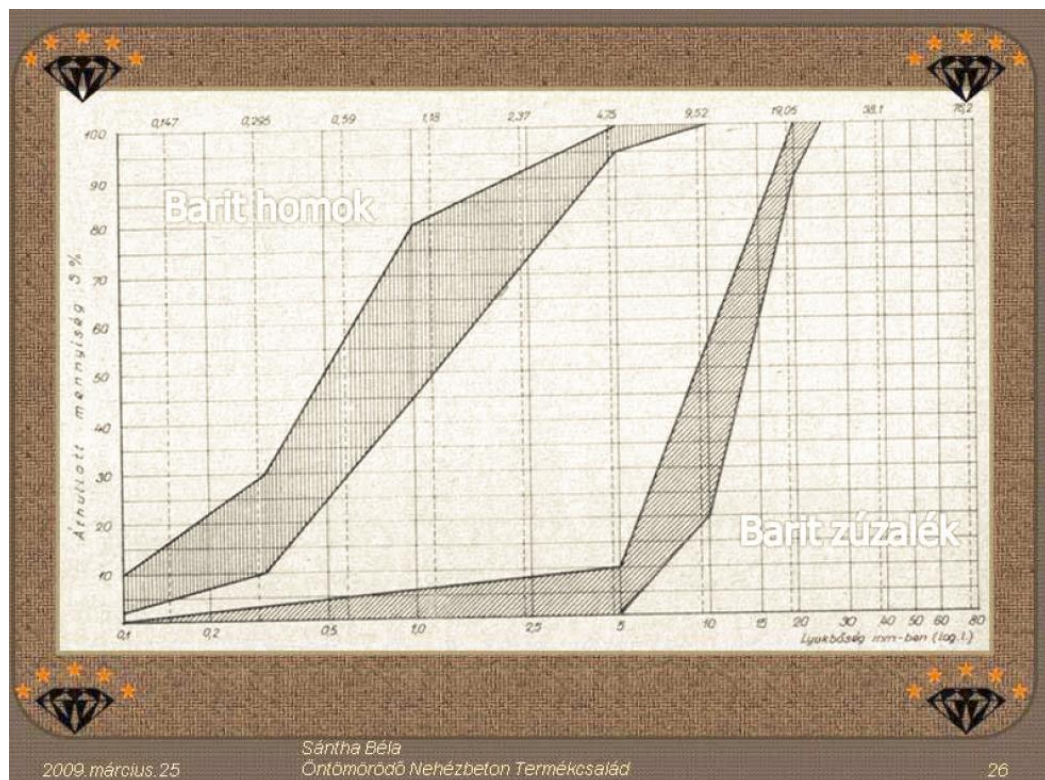
^a A 10⁻⁵ m/s átteresztő képesség alatti agyagtalajokat alacsonyabb osztályba szabad sorolni

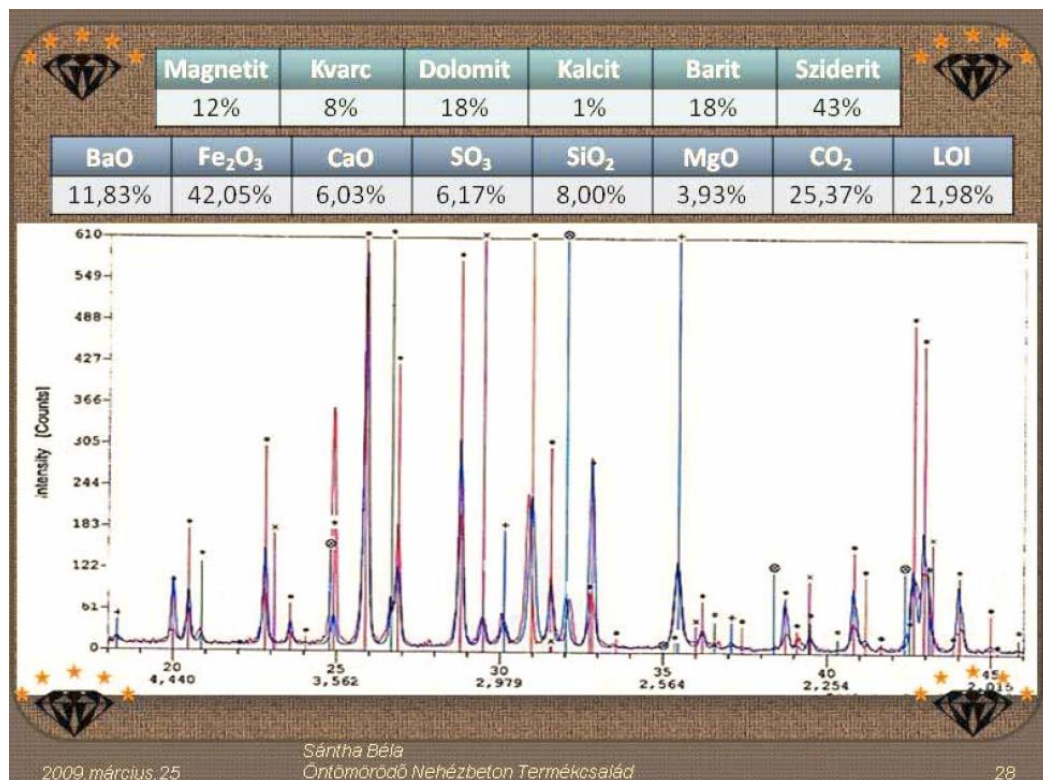
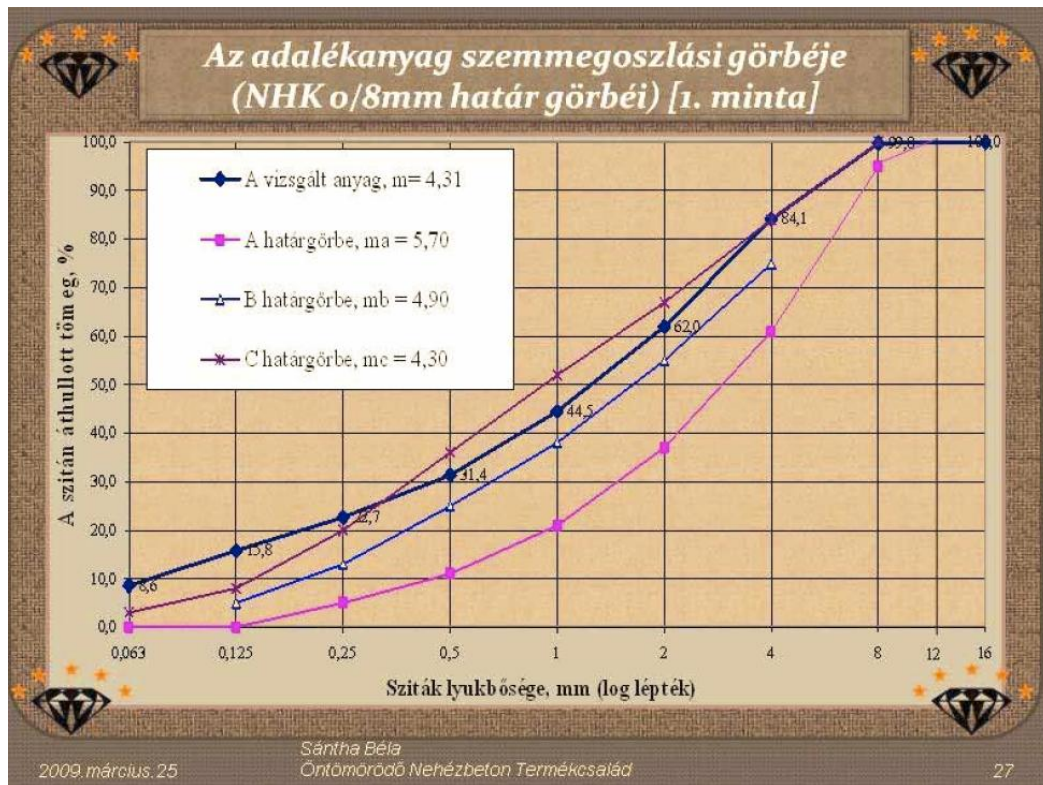
^b A vizsgálati módszer az SO₄²⁻ sósavval való kivonását írja elő, alternatívaként vízzel való kivonás is használható, ha a beton alkalmazásának a helyén van erre tapasztalat

^c A 3000 mg/kg határértéket 2000 mg/kg értékre kell mérsékelni, ha fennáll a szulfátionok felhalmozódásának a kockázata a betonban a száradás és a nedvesedés ciklikus változása vagy a kapillaris felszívás következtében

Sántha Béla
Öntömorodó Nehézbeton Termékcsalád

2009. március. 25 25







Új fejlesztésű (2008) sugárvédő nehézbeton előállításának anyagköltségei (BARITMIX® és acél (vagy ólom) sörét segédanyagokkal)

Hozzávaló:	Típus/Frakció:	Súly (kg/m ³)	Térfogat (l/m ³)	Ár (€)
Adalékanyag	0/12mm (BARITMIX®-I)	981	297	56
Adalékanyag	4/8mm (BARITMIX®-III)	570	143	33
Adalékanyag	8/16mm (BARITMIX®-III)	570	136	33
Magnetit-liszt		220	56	42
Cement	RCEM-II 10	340	110	39
Sörét	acél (vagy ólom)	500	70	673
Víz		170	170	0,5
Adalékanyag	GLENIUM 51	8	8	15
Levegő		-	10	0
Összesen (€/m³):		3359	1000	891,5
Összesen (€/t):		1000	298	265,4

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25

31

VSTR - HUNGÁRIA

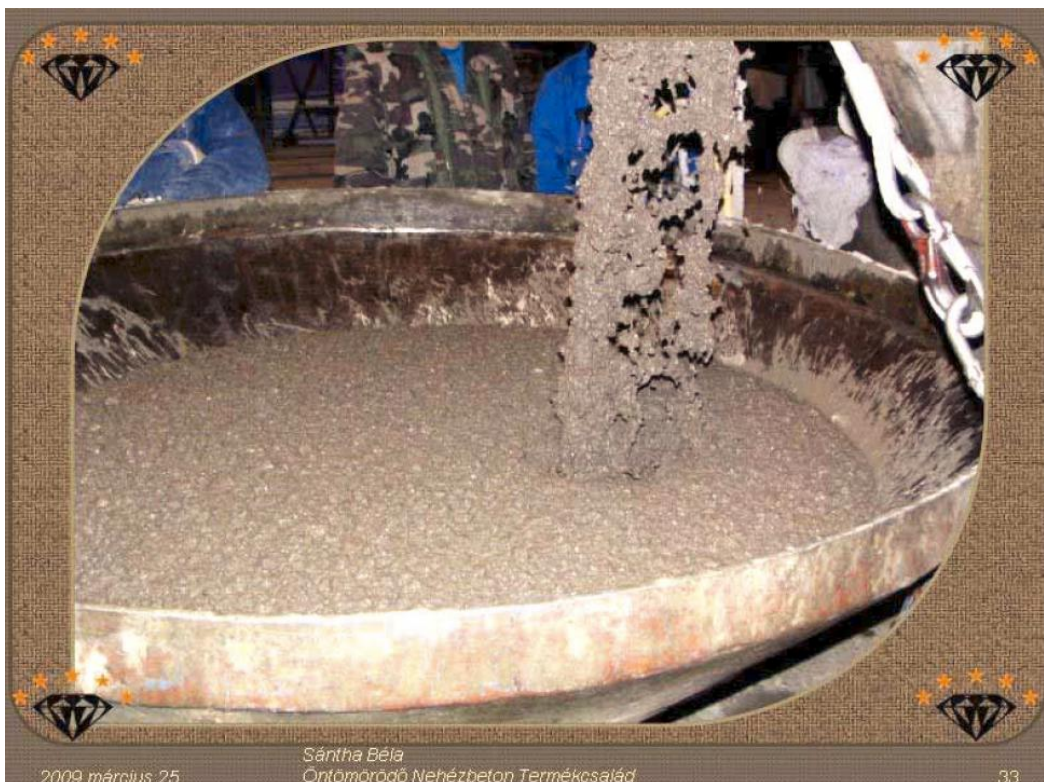
BUDAPEST 31

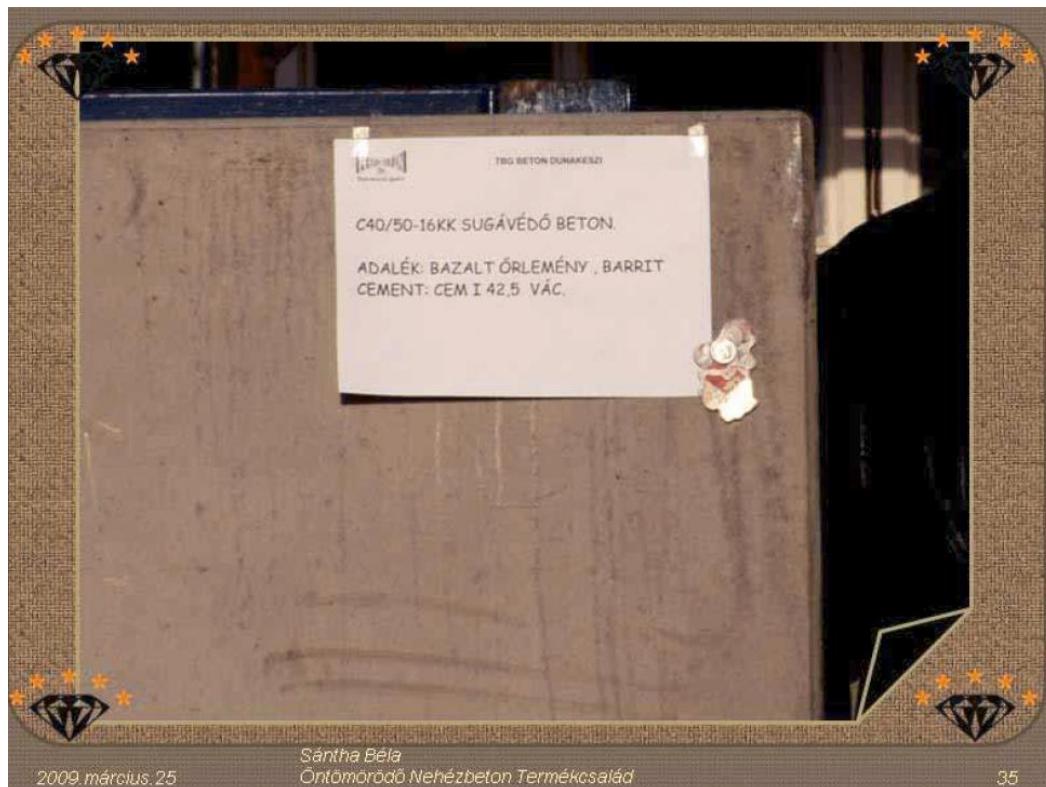
VASBETONGYÁRTÓ KFT.

MEGHATÁROZÁS MÓDJA " KEZDETI"				
PRÓBATEST TÁROLÁS : 7 NAPIG VÍZBEN /VEGYES/				
MINÓSÍTETT TÉTEL : 5 KÖBMÉTER				06/02 /2008
mintavétel	vizsgálat	térf.súly	törőerő	fck. egyedi
08.02.06	05/03/2008	2458	1023	45.46667
08.02.06	05/03/2008	2484	1098	48.8
08.02.06	05/03/2008	2468	1135	50.44444
08.02.06	05/03/2008	2459	1182	52.53333
08.02.06	05/03/2008	2483	1132	50.31111
MEGFELELT:		C30/37	49.51111	

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25 32





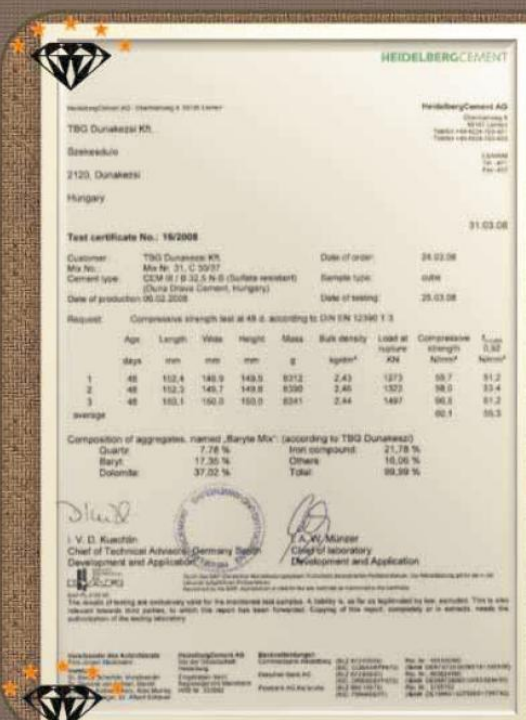
TBG-Heidelberg kísérleti beton összetétele

Anyag	Fajta vagy frakció	Tömeg kg/m ³	Térfogat l/m ³	0,5 m ³ kevert beton kg	
Baritmix-1	0/6 mm frakció	50%	1118	338.9	560
Baritmix-2	0/0,5 mm frakció	5%	115	33.9	60
Baritmix-3	8/16 mm frakció	30%	732	203.3	390
Bazalt	8/16 mm frakció	15%	285	101.7	150
	Összesen	100%	2250.1	677.8	
Cement	CEM III/B 32,5 N-S		410	132.3	205
Víz	mw/mc =	0.405	166	166	55
Adalékszer	Dynamon SP3	3.40%	13.94	13.94	7.5
Levegő			--	10	
Összesen			2840	1000	

Sártha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25 37





HEIDELBERGCEMENT

HEIDELBERGCEMENT AG
Heidelberg 69126
Germany
Tel: +49 6224 18-1
Fax: +49 6224 18-400

HEIDELBERGCEMENT AG
Lételek
H-1148
Fax: +36 1 461 1111

T90 Dunakeszi Kft.
Békeerdő
2120, Dunakeszi
Hungary

Test certificate No.: 15/2008 31.03.08

Customer: T90 Dunakeszi Kft. Date of order: 24.02.08
Mx No.: 31.0.3077
Cement type: CEM III/B 32,5 N/B (Sulfate resistant) Serial type: 0484
Date of production 06.02.2008 Date of testing: 25.03.08


Request: Compressive strength test at 48 h according to DIN EN 12390 1-3

Age	Length	Width	Height	Mass	Sub density	Load at failure	Compressive strength	f _{cm}	
days	mm	mm	mm	g	kg/m ³	kN	N/mm ²	N/mm ²	
1	48	102,4	149,9	149,5	8212	2,43	1375	55,7	51,2
2	48	102,2	149,1	149,8	8206	3,46	1523	58,9	53,4
3	48	103,1	150,0	150,0	8241	2,44	1487	56,5	51,2
average								60,1	55,3

Composition of aggregates, named „Baryte Mix“ (according to T90 Dunakeszi)
Quartz: 7,78 %
Baryte: 17,30 %
Dolomite: 37,02 %
Iron compound: 21,78 %
Others: 16,06 %
Total: 99,99 %

V. D. Kuschlin
Chief of Technical Advice, Germany
Development and Application

A. W. Münzer
Chief laboratory
Development and Application



DAP Deutsches Akkreditierungssystem Profwesen

Unterzeichner der Multilateralen Abkommen von EA und ILAC zur gegenseitigen Anerkennung vertreten im:

Deutschen Akkreditierungsrat

Akkreditierung

Die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Profwesen GmbH bestätigt hiermit, dass die

HTC HeidelbergCement Technology Center GmbH
Peter-Schuchmacher-Strasse 6
89181 Leimen

HeidelbergCement AG
Abteilung Entwicklung und Anwendung
Oberklemweg 9
89181 Leimen

mit ihren Prüforganisationen an den Standorten

Ruhrbuscher Straße 85 89181 Leimen **Oberklemweg 9 89181 Leimen**

der Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt. Prüfungen in den Bereichen

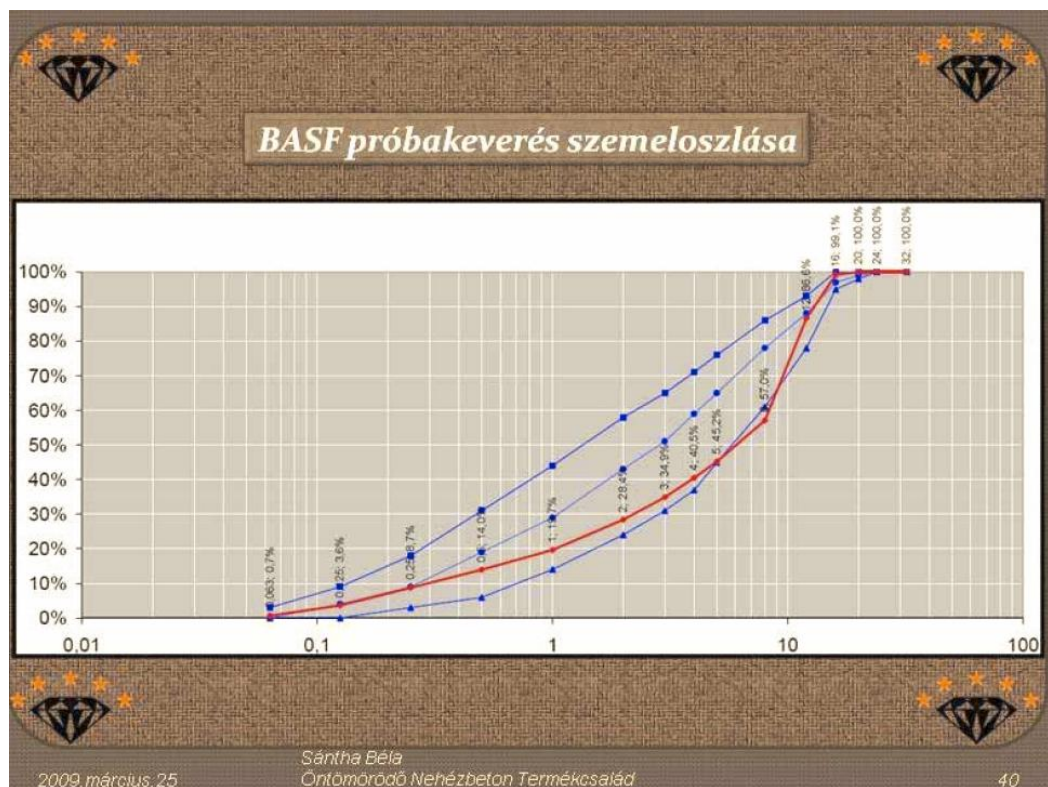
mechanisch-technologische Untersuchungen an Zementen sowie ausgewählte Untersuchungen an Beton; physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen von Gesteinen, Mineralen, mineralischen Rohstoffen, Zementen, Klinkern, Sanden, Erzen und Aschen; Brennstoffanalysen

gemäß den in der Anlage aufgeführten Prüfverfahren auszuführen.
Die Akkreditierung ist gültig vom 2006-09-24 bis 2011-09-23.
DAR-Registrierungsnummer: **DAP-PL-3155.99**
Berlin, 2006-09-24

Uwe-Arnf. Dr. Ing. habil. K. Jürgen
Geschäftsführer
DAP Deutsches Akkreditierungssystem Profwesen GmbH

Sántha Béla
Öntömörődő Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25 39



Composition of the concrete:				1 m ³ of concrete
	Description place of origin	Volume (kg/m ³) (%)	Density (kg/m ³)	Theoretical (kg)
Cement	CEM III/B 32.5 N-S	360	3150	360
Air		1.5 %	1.3	
Mixing water:	Drinking water from the water supply	180	1000	171
Additive 1	0/5 red barite	50 %	3450	1177
Additive 2	8/16 red barite	50 %	3450	1177
Additive agent	BASF Glenium ACE 40	2.50 %	1100	9

2009. március. 25 *Sántha Béla*
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád 41

A testsűrűség mérések eredménye							
N.r.	$m_{\text{wet}} + m_{\text{tare}}$	m_{tare}	m_{wet}	V_{vessel}	ρ_{concrete}	ρ_{concrete} (average)	ρ_{concrete} (planned)
1.	19370	9718	9652	3.375	2860		
2.	19480	9726	9754	3.375	2890	2881	2895
3.	19468	9702	9766	3.375	2894		

2009. március. 25 *Sántha Béla*
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád 42

Új fejlesztésű (2008) sugárvédő nehézbeton előállításának anyagköltségei (BARITMIX® és acél (vagy ólom) sörét segédanyagokkal)

Hozzávaló:	Típus/Frakció:	Súly (kg/m ³)	Térfogat (l/m ³)	Ár (€)
Adalékanyag	0/12mm (BARITMIX®-I)	981	297	56
Adalékanyag	4/8mm (BARITMIX®-III)	570	143	33
Adalékanyag	8/16mm (BARITMIX®-III)	570	136	33
Magnetit-liszt		220	56	42
Cement	RCEM-II 10	340	110	39
Sörét	acél (vagy ólom)	500	70	673
Víz		170	170	0,5
Adalékanyag	GLENIUM 51	8	8	15
Levegő		-	10	0
Összesen (€/m³):		3359	1000	891,5
Összesen (€/t):		1000	298	265,4

Sántha Béla
Öntömoródó Nehézbeton Terméksalád

2009. március. 25. 43

Új fejlesztésű (2008) sugárvédő nehézbeton előállításának anyagköltségei (csak BARITMIX® segédanyaggal, sörét nélkül)

Hozzávaló:	Típus/Frakció:	Súly (kg/m ³)	Térfogat (l/m ³)	Ár (€)
Adalékanyag	0/12mm (BARITMIX®-I)	1095	332	63
Adalékanyag	4/8mm (BARITMIX®-III)	644	161	37
Adalékanyag	8/16mm (BARITMIX®-III)	647	154	37
Magnetit-liszt		262	67	50
Cement	RCEM-II 10	395	128	45,5
Víz		200	200	0,5
Adalékanyag	GLENIUM 51	8	8	15
Levegő		-	10	0
Összesen (€/m³):		3251	1060	248
Összesen (€/t):		1000	326	76,3

Sántha Béla
Öntömoródó Nehézbeton Terméksalád

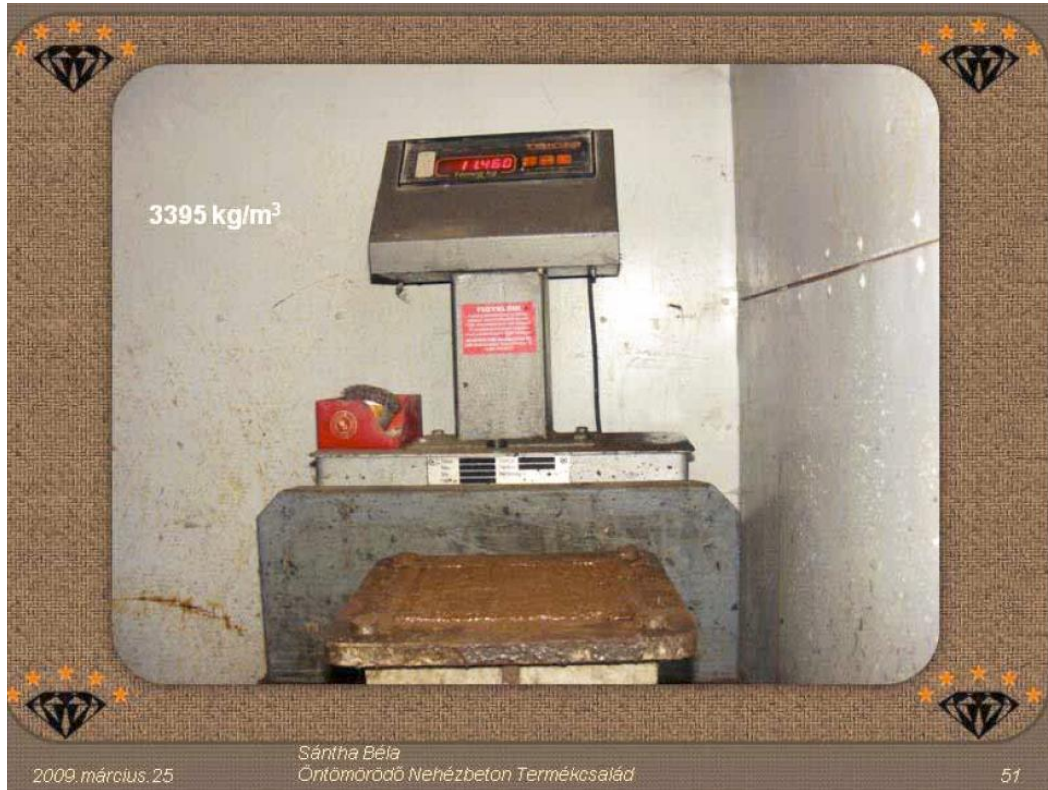
2009. március. 25. 44

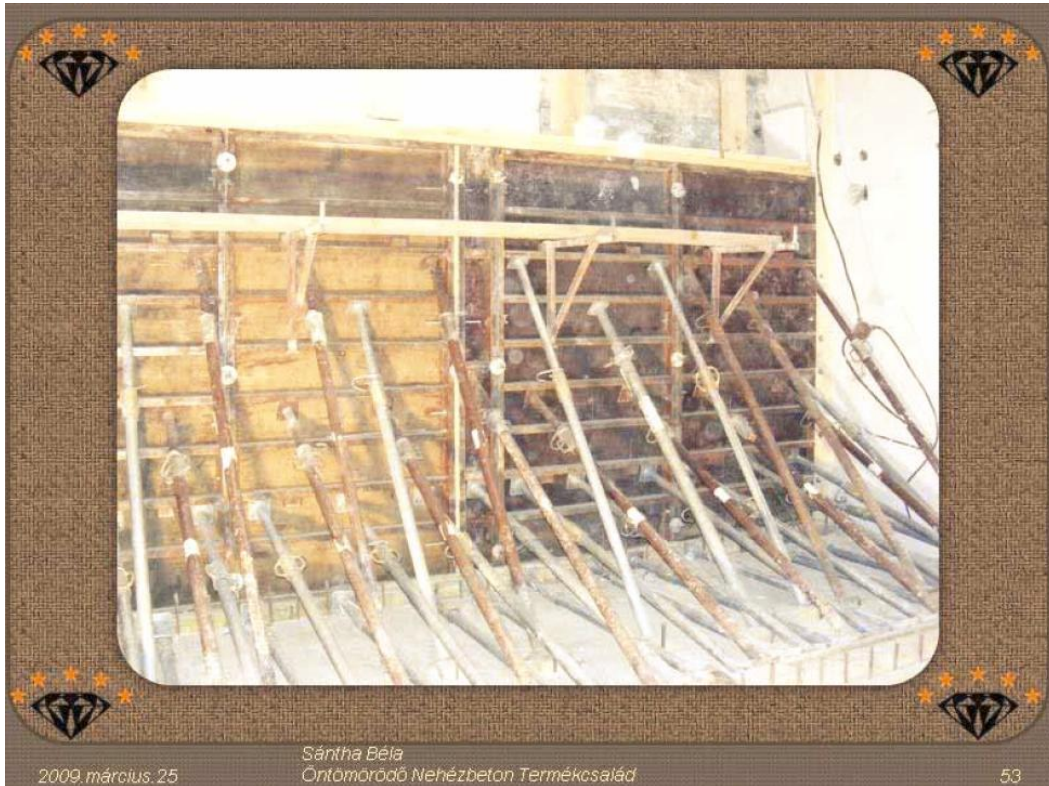
Az Illatos úti nehézbeton összetétele

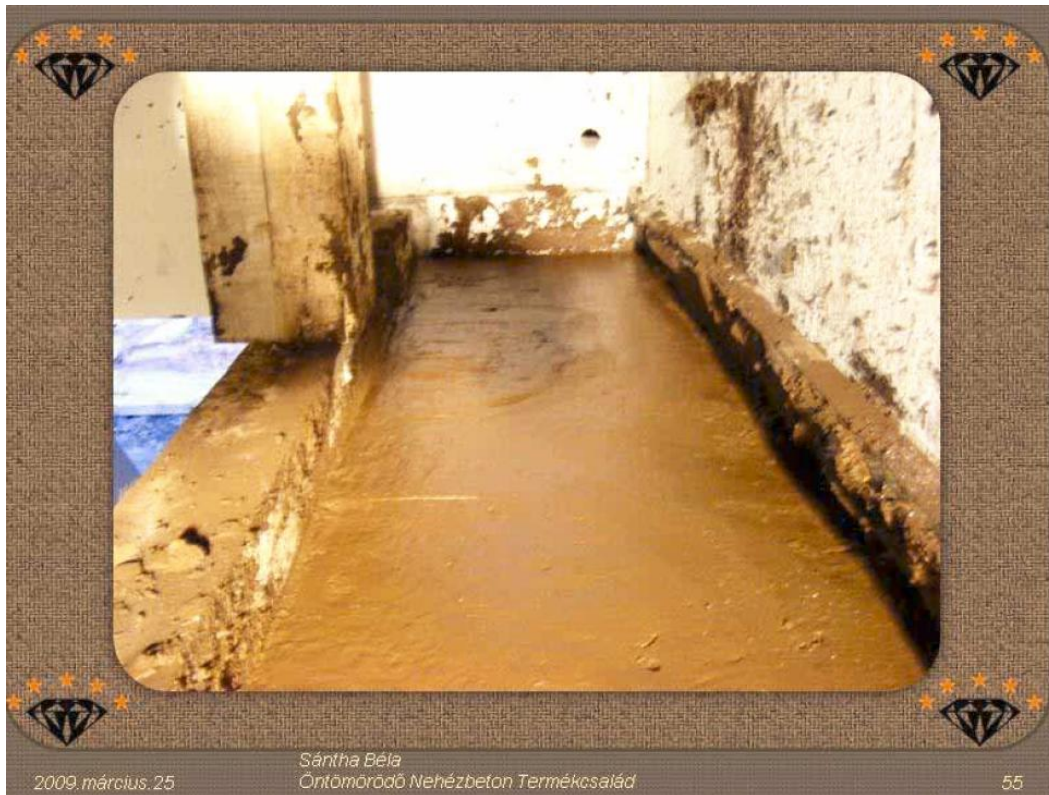
Anyagok	Tömeg (kg)	Térfogat (l)
Cement R CEM-II-10	395	128
Baritmix®-I 0-12	1095	337
Magnetit-liszt	262	67
Baritmix®-III 4-8	644	163
Baritmix®-III 8-16	647	157
Víz	130	130
Power-Flow adalékszer	8	8
Levegő		10
Összesen	3251	1000

2009. március. 25 Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád 45









A Debreceni barit-habarc s összetétele

Anyagok	Frakció	Mennyiség	Testsűrűség kg/m ³	Tömeg kg	Térfogat liter
Cement			3100	420	135
Baritmix I	1/2 mm	25%	3300	499	151
	0,5/1 mm	16%	3300	320	97
	0,2/0,5 mm	20%	3300	399	121
	0/0,2	39%	3000	779	260
Összesen			3,3	1997	605
Víz	v/c	0,55	1	231	231
Adalékszer por		2%	1	8,4	8,4
Levegő					20
Összesen				2656,3	1000

2009. március. 25

Sántha Béla
Öntömörödő Nehézbeton Terméksalád

60



