

MELLÉKLETEK

TDK
dolgozat

**Lehetséges leromlási folyamatok ellenőrzése
Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített
vasbeton nyomócső esetén**



Készítette:

**Czoboly Olivér Attila
(MDYFQT)**

Konzulensek:

**Dr. Balázs L. György,
egyetemi tanár,**

**Dr. Majorosné Dr. Lublói Éva,
adjunktus,**

**Zimmer Péter,
okl. mérnök, főmunkatárs**

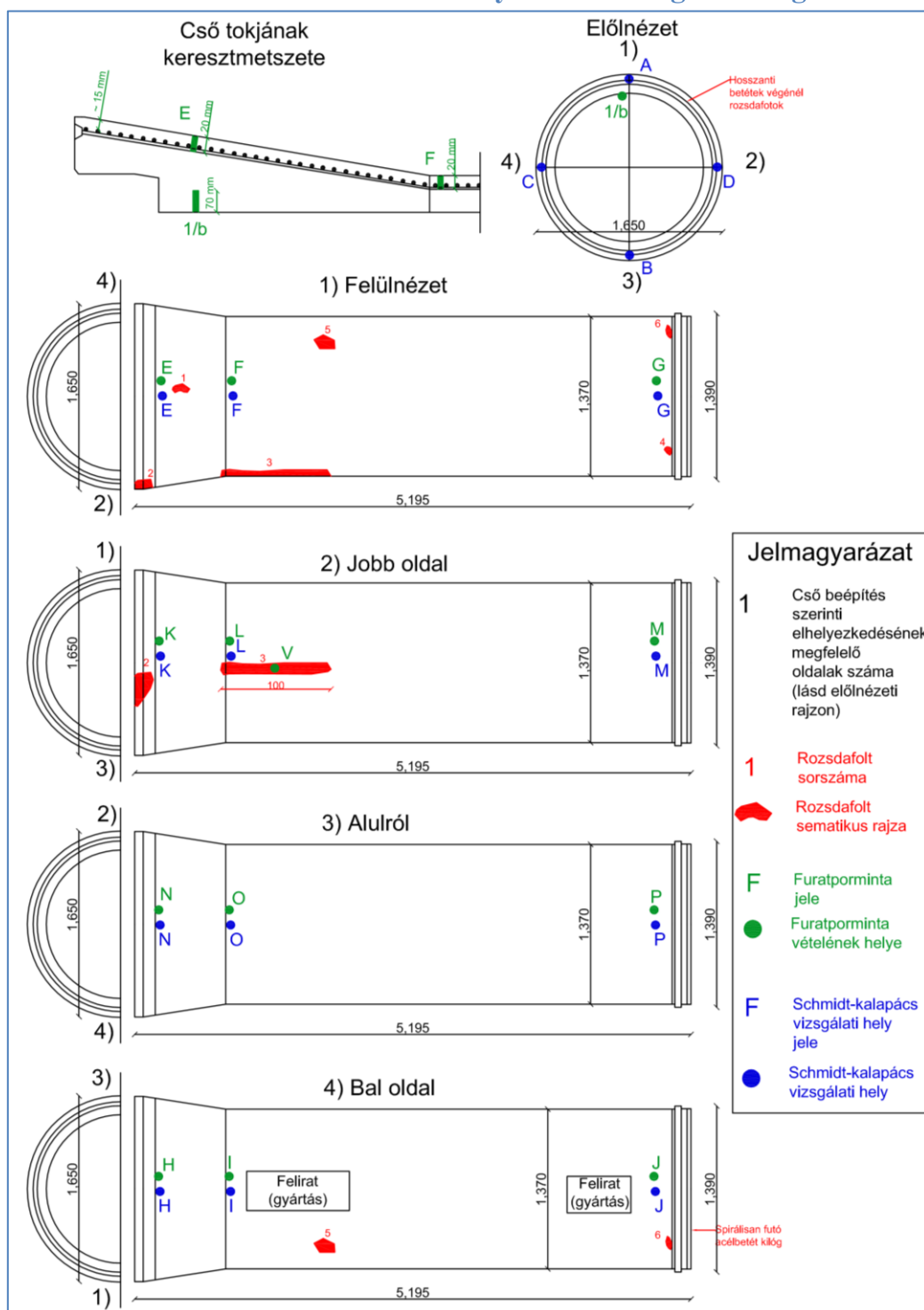
2013

MELLÉKLETEK**Tartalomjegyzéke**

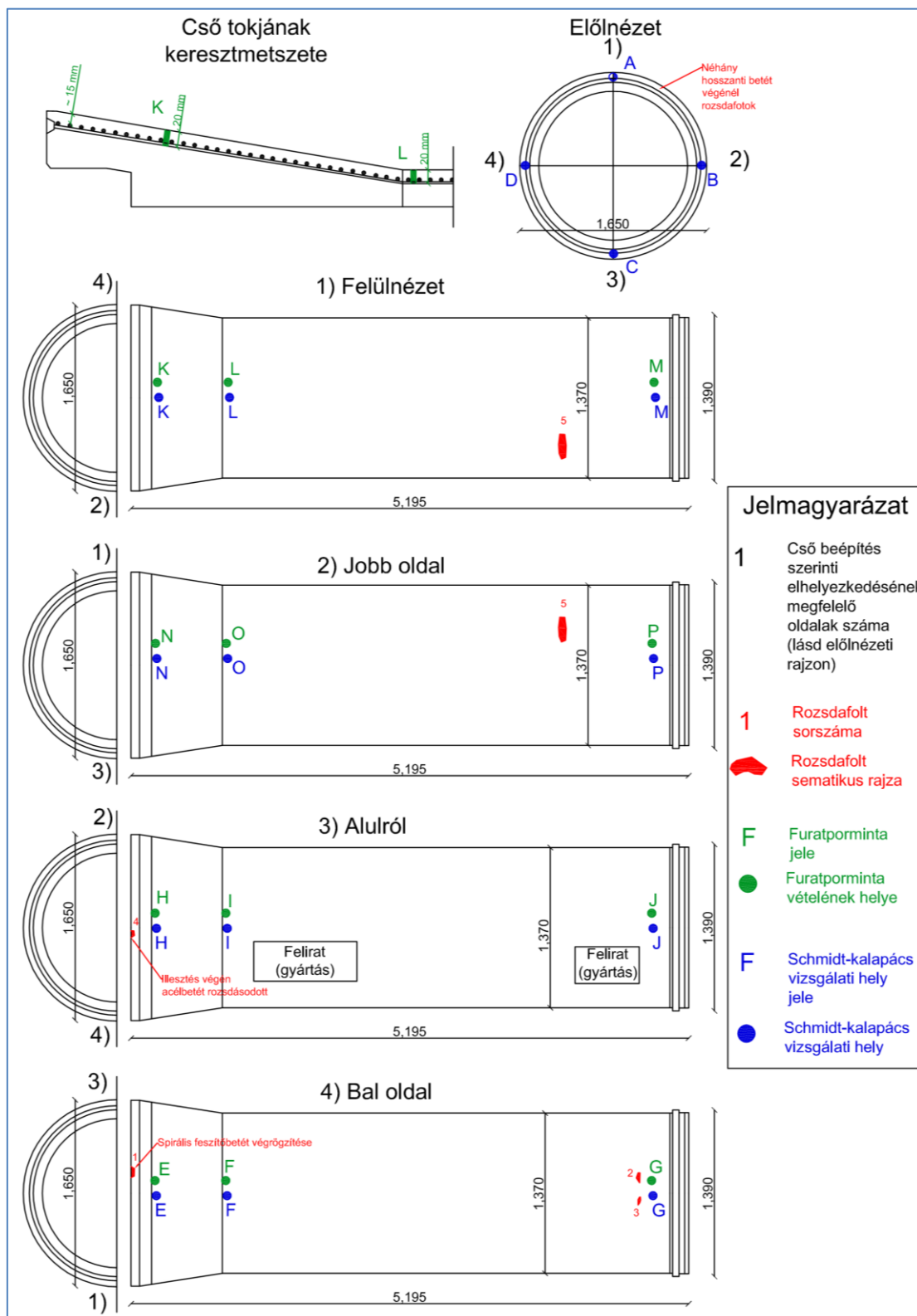
1. szám melléklet: Csöveken észlelt hibahelyek és az elvégzett vizsgálatok helyei	3
2. szám melléklet: Betonszilárdság egyenletességének ellenőrzése Schmidt-kalapácsos vizsgálattal	5
3. szám melléklet: Vizsgált furatpor minták kloridion tartalma és pH értéke	7
4. szám melléklet: Betonfedés nagysága	9
5. szám melléklet: Fázisanalitikai vizsgálatok eredményei	11

A címlapon szereplő saját képek egy héjkitörésre tönkrement Sentab típusú csőről, illetve egy üzemén kívüli, kiszedett Sentab típusú csövön észlelt rozsdafoltról készültek.

1. szám melléklet: Csöveken észlelt hibahelyek és az elvégzett vizsgálatok helyei



M.1. ábra: I. számú csövön észlelt rozsdafoltok és vizsgálati helyek vázrajza (Méréseket végeztem: 2013. 07. 17. és 2013. 07. 22. között)



M.2. ábra: II. számú csővön észlelt rozsdaoltok és vizsgálati helyek vázrajza (Méréseket végeztem: 2013. 07. 17. és 2013. 07. 22. között)

M.1. táblázatban közölt adatok az M.1. ábrán feltüntetett mérési helyekhez tartoznak.
M.1. táblázat: Az I. számú csövön végzett Schmidt-kalapácsos mérések eredményei

Egyedi viszapatlanságok	Mérési helyek															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Ülés iránya															
	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌	⇌
1	60	61	63	62	63	64	60	64	60	60	60	58	58	68	64	64
2	63	60	62	64	62	62	62	63	56	60	58	60	61	66	64	63
3	63	62	63	62	62	58	63	62	55	60	64	62	60	66	63	64
4	60	58	62	62	60	57	61	62	56	60	58	56	60	60	64	62
5	60	64	64	60	62	63	62	62	56	60	56	58	61	60	64	64
6	61	63	62	62	64	60	60	60	58	61	58	56	58	61	63	66
7	62	63	61	61	64	62	62	65	57	60	56	56	63	65	62	66
8	58	62	61	64	58	64	62	65	58	62	56	56	64	67	66	63
9	60	61	64	62	56	61	63	65	56	61	60	58	60	67	62	64
10	64	59	62	61	62	65	62	65	58	60	58	60	60	64	64	64
11	58	59	62	64	67	62	60	65	60	60	56	60	58	64	66	62
12	58	58	64	62	65	64	62	58	59	61	60	58	61	65	62	65
$n_{\text{átlag}}$	60,6	60,8	62,5	62,2	62,1	61,8	61,8	63,00	57,42	60,42	58,33	58,17	60,33	64,42	63,67	63,92
Ülés irány korrekció	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	3,70	3,70	0,00	0,00	0,00
n korrigált átlag	60,6	60,8	62,5	62,2	62,1	61,8	61,8	63,00	57,42	60,42	62,03	61,87	64,03	64,42	63,67	63,92
n_{m} műszer korrekció	59,5	59,7	61,3	61,0	60,9	60,7	60,4	61,8	56,4	59,3	60,9	60,7	62,9	63,2	62,5	62,7
n_{m} korrigált karbonizációs	50,5	50,8	52,1	51,9	51,8	51,6	51,4	52,6	47,9	50,4	51,8	51,6	53,4	53,7	53,1	53,3

M.2. táblázatban közölt adatok az M.2. ábrán feltüntetett mérési helyekhez tartoznak.
M.2. táblázat: Az II. számú csövön végzett Schmidt-kalapácsos mérések eredményei

Egyedi visszapattanások	Mérési helyek													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Útcs irány													
1	62	60	62	66	60	60	63	61	62	64	58	60	58	60
2	62	61	61	64	62	60	62	60	61	62	59	58	58	58
3	60	60	62	64	62	60	60	62	60	63	59	60	58	56
4	59	63	64	64	61	62	66	58	64	64	54	60	60	56
5	64	58	61	64	58	63	60	62	62	62	54	61	60	56
6	62	58	61	62	59	58	60	64	61	58	56	58	60	58
7	62	62	62	66	60	64	60	62	62	62	56	65	60	62
8	62	62	64	65	60	59	62	62	60	62	55	63	59	60
9	64	64	66	61	60	59	61	60	58	64	57	60	62	56
10	58	62	60	60	60	66	60	60	63	65	58	58	60	59
11	60	61	64	62	60	62	56	64	60	62	56	62	61	59
12	60	62	66	64	58	62	60	64	62	63	60	60	61	60
r_d átlag	61,3	61,1	62,8	63,5	60,0	61,3	60,83	61,58	61,25	62,58	56,83	60,42	59,75	58,33
Útcsai irány korrekció	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70
r_d korrigált átlag	61,3	61,1	62,8	63,5	60,0	61,3	60,83	61,58	61,25	62,58	56,83	60,42	59,75	62,03
r_{d1} módszer korrekció	60,1	60,0	61,6	62,3	58,9	60,1	59,7	60,4	60,1	61,4	55,8	59,3	58,7	60,9
r_{d1} korrigált karbonátosodás	51,1	51,0	52,4	53,0	50,1	51,1	50,8	51,4	51,1	52,2	47,4	50,4	49,9	51,8

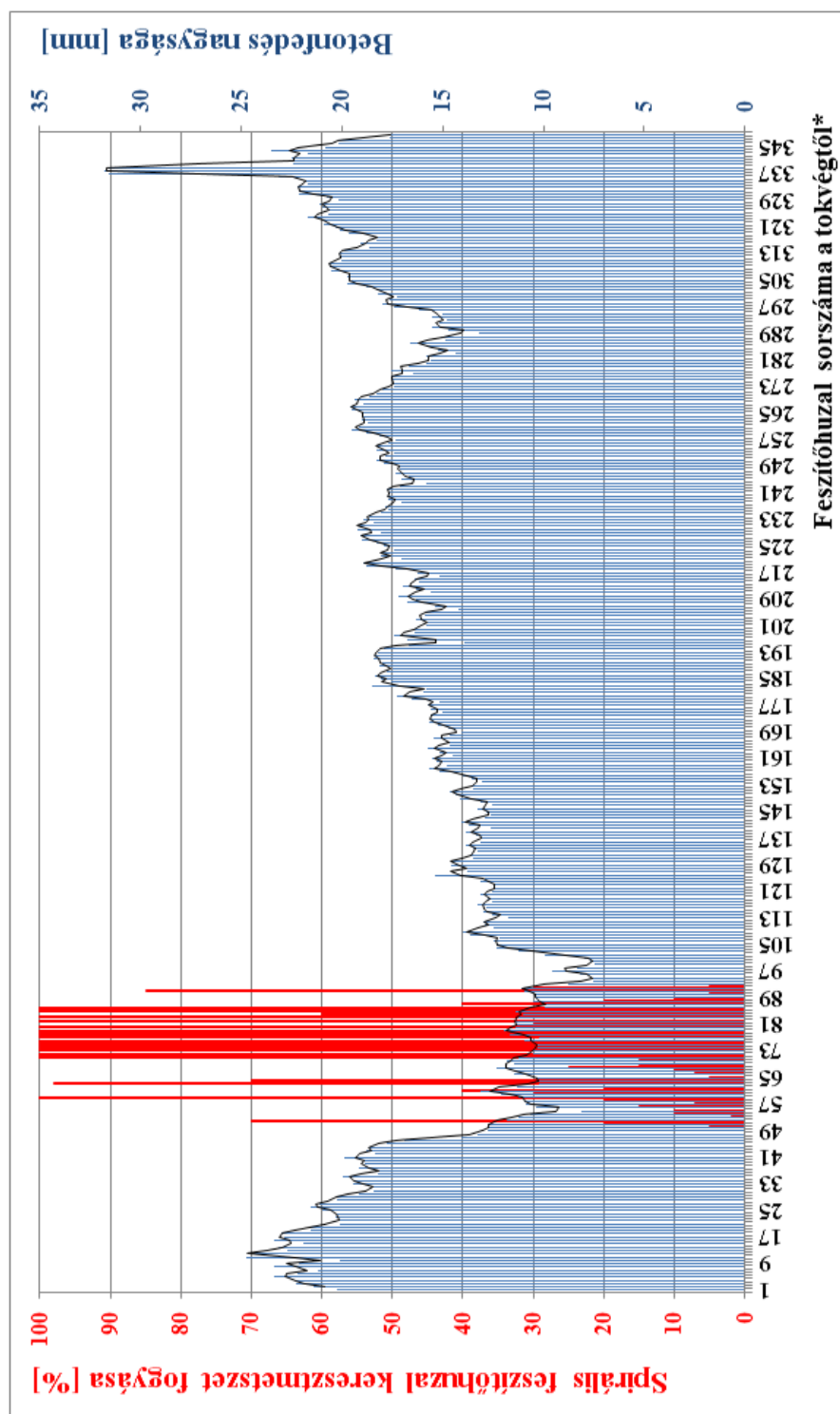
3. szám melléklet: Vizsgált furatpor minták kloridion tartalma és pH értéke*M.3. táblázat: Az I. számú csőből vett furatpor minta kloridion tartalma és pH értéke*

Mintavétel helye	Minta jele	pH	Kloridion tartalom, m%	
			betonra vonatkoztatva	cementre vonatkozó érték
1. oldal (Cső beépítés szerinti felső oldala)	I/E/1	12,3	0,07	~0,30
	I/E/2	12,3	0,05	~0,24
	I/F/1	12,3	0,03	~0,15
	I/F/2	12,4	0,04	~0,16
	I/G/1	12,2	0,07	~0,3
	I/G/2	12,3	0,07	~0,3
4. oldal (Cső beépítés szerinti bal oldala)	I/H/1	12,3	0,05	~0,23
	I/H/2	12,3	0,04	~0,18
	I/I/1	12,2	0,04	~0,2
	I/I/2	12	0,03	~0,1
	I/J/1	12,3	0,03	~0,1
	I/J/2	12,3	0,02	~0,1
2. oldal (Cső beépítés szerinti jobb oldala)	I/K/1	12,1	0,04	~0,2
	I/K/2	12,2	0,06	~0,3
	I/L/1	12	0,04	~0,2
	I/L/2	12,2	0,01	<0,1
	I/M/1	12,2	0,04	~0,2
	I/M/2	12,3	0,04	~0,2
3. oldal (Cső beépítés szerinti alsó oldala)	I/N/1	12,3	0,02	~0,11
	I/N/2	12,4	0,01	~0,07
	I/O/1	12,2	0,02	~0,1
	I/O/2	12,4	0,01	~0,1
	I/P/1	12,3	0,01	<0,1
	I/P/2	12,3	<0,01,	~0
Jobb oldal 3. rozsdafolt	I/V/1	11,9	0,47	~2,13
	I/V/2	11,7	0,47	~2,10
Cső belső oldaláról vett minta	1/b/1	12,2	0,01	~0,06
	1/b/2	12,3	<0,01	~0,01
	1/b/3	12,3	0,01	~0,05
	1/b/4	12,3	0,01	~0,03

M.4. táblázat: Az II. számú csőből vett furatpor minta kloridion tartalma és pH értéke

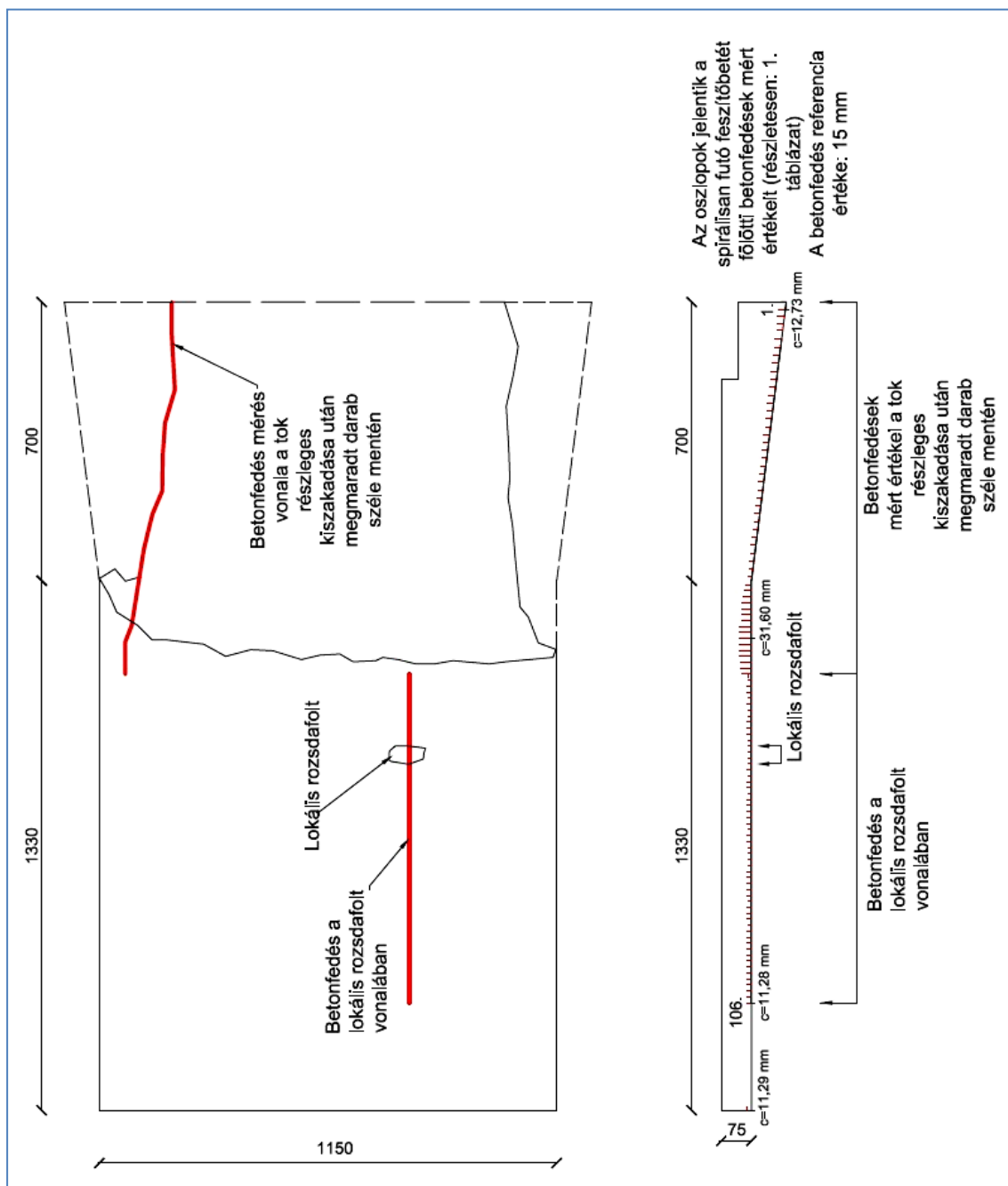
Mintavétel helye	Minta jele	pH	Kloridion tartalom, m%	
			betonra vonatkoztatva	cementre vonatkozó érték
4. oldal (Cső beépítés szerinti bal oldala)	II/E/1	12,2	0,01	<0,1
	II/E/2	12,3	0,01	<0,1
	II/F/1	12,2	<0,01	~0
	II/F/2	12,3	0,01	<0,1
	II/G/1	12,1	0,01	<0,1
	II/G/2	12,2	0,01	<0,1
3. oldal (Cső beépítés szerinti alsó oldala)	II/H/1	12,3	0,01	0,04
	II/H/2	12,4	0,01	0,04
	II/I/1	12,3	<0,01	~0
	II/I/2	12,2	<0,01	~0
	II/J/1	12,3	<0,01	~0
	II/J/2	12,4	<0,01	~0
1. oldal (Cső beépítés szerinti felső oldala)	II/K/1	12,2	0,01	0,03
	II/K/2	12,4	<0,01	0,02
	II/L/1	12,3	<0,01	~0
	II/L/2	12,4	<0,01	~0
	II/M/1	12,3	<0,01	~0
	II/M/2	12,3	<0,01	~0
2. oldal (Cső beépítés szerinti jobb oldala)	II/N/1	12,3	0,01	<0,1
	II/N/2	12,4	0,01	<0,1
	II/O/1	12,2	0,02	<0,1
	II/O/2	12,4	0,02	<0,1
	II/P/1	12,1	0,01	<0,1
	II/P/2	12,3	0,01	<0,1

4. szám melléklet: Betonfedés nagysága



* A Sentab csőekben egy darab spirálisan futó feszítőhuzal található, melynek tengelytávolsága az alkotó mentén hozzávetőlegesen 15 mm. A „feszítőhuzal sorszáma” megadja, hogy a spirálisan futó feszítőbetét hányadik mérési pontjának adatairól van szó a tokvégtől nézve az alkotó mentén.

M.3. ábra: I. számú cső spirális feszítőbetétének betonfedése a zsaluillesztés környezetében és a becsült keresztmetszetfogyás %-ban. (Mérést végeztem: 2013. 07. 18.)



M.4. ábra: Tönkrement Sentab csövön mért betonfedés értékek (Mérést végeztem: 2012. 07. 25.)

5. szám melléklet: Fázisanalitikai vizsgálatok eredményei

M.5. táblázat: I. számú csőben kimutatott alkotóelemek

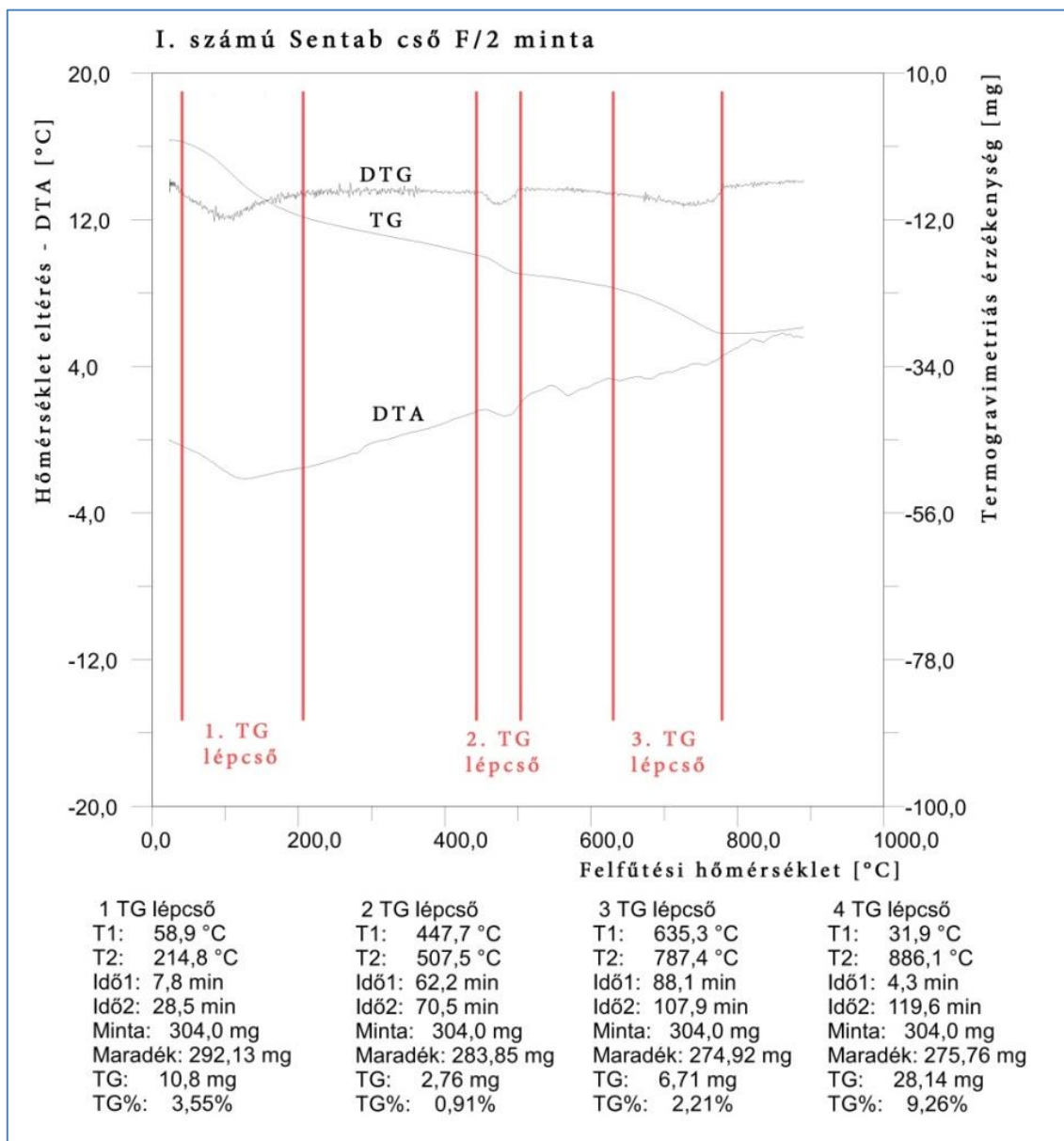
Score list: I. számú Sentab cső							
=====							
s		PC-APD, Diffraction software					
DI file name: KK3352.DI							
Score	Rel. Score	I %	Disp [μm]	RP-file	G Name	Formula	

14.71	0.82	145	-57	QUARTZ	1 ALPHA QUARTZ	SiO2	*
3.82	0.35	4	-69	40733	1 Portlandite, syn	Ca(OH)2	*
3.07	0.03	1	-64	200528	1 Anorthite, sodian, ord	(Ca, Na) (Al, Si)2Si2O8	*
2.60	0.04	1	-85	411480	1 Albite, calcian, order	(Na, Ca) Al (Si, Al)3O8	*
1.31	0.07	1	-23	CALCITE	1 CALCITE	CaCO3	*
1.06	0.13	0	-90	220346	3 IronHydroxide	Fe(OH)3	*
1.01	0.03	1	-90	300226	2 Brownmillerite, syn	Ca2(Al, Fe)2O5	*

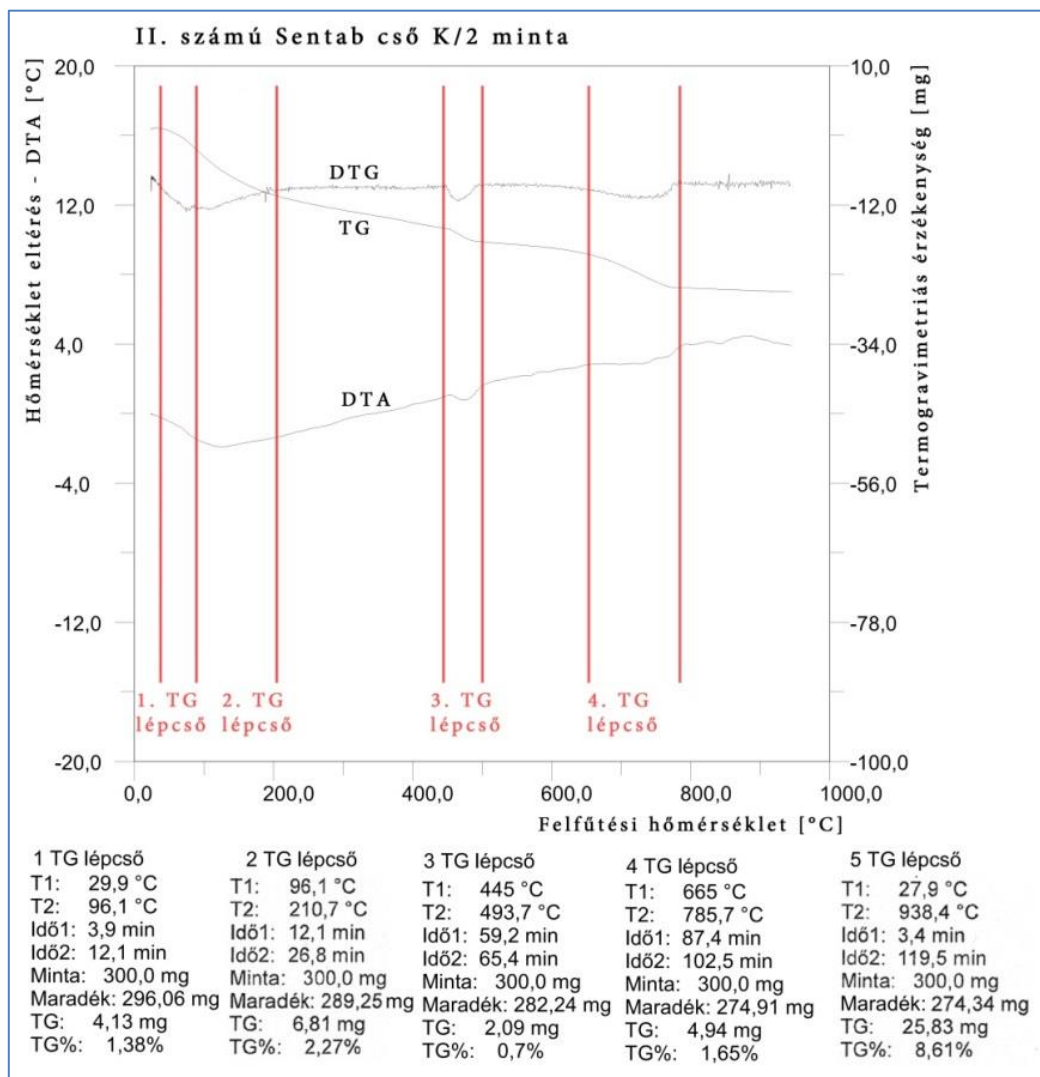
M.6. táblázat: II. számú csőben kimutatott alkotóelemek

Score list: II. számú Sentab cső							
=====							
s				PC-APD, Diffraction software			
DI file name: KK3353.DI							
Score	Rel. Score	I %	Disp [μm]	RP-file	G Name	Formula	

10.61	0.59	69	-152	QUARTZ	1 ALPHA QUARTZ	SiO2	*
5.47	0.50	4	-185	40733	1 Portlandite, syn	Ca(OH) 2	*
2.93	0.05	2	-152	411480	1 Albite, calcian, order	(Na, Ca) Al (Si, Al) 3O8	*
2.68	0.03	1	-185	290378	2 Rosenhahnite	Ca3 (Si3O8 (OH) 2)	*
1.64	0.02	1	-111	250532	3 Pentahydrite, syn	MgSO4!5H2O	*
1.23	0.06	1	-152	CALCITE	1 CALCITE	CaCO3	*
1.21	0.03	0	-111	340175	1 Muscovite-2M2 ⁻	(K, Na) Al2 (Si, Al) 4O10	*



M.5. ábra: I/F/2 minta derivatogramja



M.6. ábra: II/K/2 minta derivatogramja