TSU®

TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.
Krajinská cesta 2929/9
921 01 Piešťany, Slovenská republika

Počet listov : 14
Počet príloh : 1

SPRÁVA

o meraní rozpúšťania inkrustov technológiou SCAT REXIT®

Druh správy : Druhá (etapa merania rozpúšťania inkrustov technológiou SCAT REXIT® pri odstavení chemickej úpravy chladiacej vody – dávkovanie chemikálií CHEM AQUA 1, CHEM AQUA 12540 a MB 215)

Poznámka: *Táto správa je súhrnom prvej a druhej etapy merania rozpúšťania inkrustov technológiou SCAT REXIT®*
Prvá etapa merania prebehla v čase od 07. 12. 2017 do 02. 02. 2018
Druhá etapa merania prebehla v čase od 22. 02. 2018 do 09. 03. 2018

Číslo správy : 174000287/2

Žiadateľ : BLUE BOSON SE, Parková 7, 821 05 Bratislava, Slovenská republika

Miesto umiestnenia kontrolných vzoriek (kupónov) : [redacted]

:

:

Rozdeľovník :

1x – žiadateľ
1x – TSÚ Piešťany, š.p.

Táto správa môže byť reprodukovaná alebo publikovaná jedine celá.

COPYRIGHT © *TSÚ Piešťany, š.p.*

Táto správa je výstupom z preskúmania vplyvu účinkov úpravy vody prostredníctvom výrobku:

„Zariadenia na fyzikálnu úpravu vody, typ SCAT REXIT®“,

1. POPIS UMIESTNENIA VZORIEK (KUPÓNOVÉ MIESTO)

Firma SAM-Shipbuilding and Machinery a.s. pripravila miesto a inštalovala teleso filtra do ktorého sa umiestňovali kontrolné vzorky (tzv. kupóny) z rôznych materiálov a inkrust pochádzajúci z tejto prevádzky. Teleso filtra bolo inštalované do okruhu chladiacej vody chladiacej a cirkulačnej stanice.



Miesto inštalácie telesa filtra do okruhu chladiacej vody chladiacej a cirkulačnej stanice.

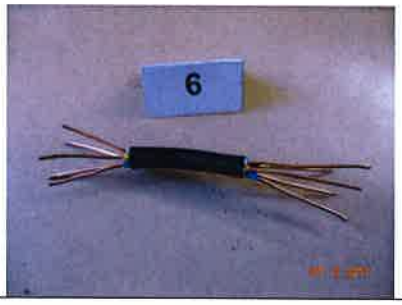


Vloženie kontrolných vzoriek (kupónov) rôznych materiálov do telesa filtra

2. POPIS VZORIEK (KUPÓNOV)

Dňa 07. 12. 2017 boli vložené do telesa filtra nasledovné kontrolné vzorky (kupóny) materiálov a inkrust, ktorý pochádza z uvedenej prevádzky.
Identifikácia vzoriek (kupónov):

Vzorka č.:	Foto vzorky	Popis vzorky
1		Mosadzný krúžok

Vzorka č.:	Foto vzorky	Popis vzorky
2		Plast
3		Pozinkovaný plech
4		Oceľ tr. 11
5		Chrómový nátrubok
6		Medenný drôt

Vzorka č.:	Foto vzorky	Popis vzorky
7		Výrez trubky Φ 35 x 10
8		Oceľ tr. 11
9		Inkrust

3. METÓDA MERANIA

Metóda merania bola založená na meraní zmeny hmotnosti jednotlivých vzoriek vložených do telesa filtra, ktorým prúdila chladiaca voda.
V prvej etape bola chladiaca voda chemicky upravovaná, v závislosti od času.
V druhej etape pred meraním došlo k odstaveniu chemickej úpravy chladiacej vody – dávkovanie chemikálií CHEM AQUA 1, CHEM AQUA 12540 a MB 215). V podstate chladiaca voda zostala upravená v rámci prvej etapy s tým že sa ďalej chemicky neupravovala a prirodzený úbytok vody sa doplňal chemicky neupravenou vodou. Zároveň bola na jednotlivých vzorkách (kupónoch) vizuálne pozorovaná zmena povrchu v závislosti od času a vplyvu agresivity vody.

Použité meradlo:	Váha – digitálna
Výrobca:	METTLER TOLEDO, made in Switzerland
Výrobné číslo:	18280574, ev. č. 33320311609
Merací rozsah:	(0,5 ÷ 3100) g
Delenie stupnice:	0,01 g
Dátum:	
▪ vykonania kalibrácie:	1. 11. 2017
▪ vydania kalibračného certifikátu:	15. 12. 2017

Poznámka:
Údaje z monitoringu vlastností chladiacej vody zaznamenávané riadiacou jednotkou SIEMENS SIMATIC sú zosnímané v prílohe č. 1 tejto správy.

4. NAMERANÉ HMOTNOSTI

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 1		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Mosadzný krúžok
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	68,57	68,56	68,56	68,57	68,56	68,564	
	14.12.17	68,58	68,58	68,57	68,57	68,58	68,576	
	21.12.17	68,63	68,64	68,63	68,61	68,62	68,626	
	04.01.18	68,64	68,63	68,62	68,62	68,62	68,626	
	18.01.18	68,67	68,66	68,66	68,66	68,66	68,662	
	02.02.18	68,80	68,80	68,75	68,77	68,75	68,774	
Druhá etapa merania	22.02.18	68,95	69,00	68,98	68,98	68,97	68,962	
	02.03.18	68,97	68,98	68,98	68,97	68,98	68,976	
	09.03.18	68,91	68,91	68,92	68,91	68,92	68,914	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 2		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Plast
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,370	
	14.12.17	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,370	
	21.12.17	5,38	5,37	5,36	5,36	5,37	5,368	
	04.01.18	5,38	5,37	5,37	5,36	5,37	5,370	
	18.01.18	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,380	
	02.02.18	5,38	5,39	5,38	5,38	5,38	5,382	
Druhá etapa merania	22.02.18	5,39	5,39	5,40	5,39	5,40	5,394	
	02.03.18	5,41	5,39	5,40	5,39	5,39	5,396	
	09.03.18	5,38	5,38	5,37	5,37	5,38	5,376	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 3		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Pozinkovaný plech
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	33,33	33,32	33,32	33,33	33,32	33,324	
	14.12.17	33,32	33,32	33,33	33,32	33,33	33,324	
	21.12.17	33,66	33,64	33,65	33,63	33,63	33,642	
	04.01.18	33,53	33,53	33,52	33,52	33,52	33,524	
	18.01.18	33,56	33,58	33,58	33,57	33,57	33,572	
	02.02.18	33,55	33,52	33,53	33,52	33,52	33,528	
Druhá etapa merania	22.02.18	33,58	33,57	33,58	33,56	33,57	33,572	
	02.03.18	33,56	33,57	33,57	33,56	33,56	33,564	
	09.03.18	33,54	33,53	33,53	33,54	33,53	33,534	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 4		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Oceľ tr. 11
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	59,50	59,51	59,50	59,50	59,50	59,502	
	14.12.17	59,48	59,49	59,50	59,49	59,49	59,490	
	21.12.17	59,48	59,49	59,48	59,49	59,47	59,482	
	04.01.18	59,49	59,48	59,48	59,47	59,47	59,478	
	18.01.18	59,48	59,49	59,49	59,48	59,48	59,484	
	02.02.18	59,49	59,49	59,49	59,49	59,49	59,490	
Druhá etapa merania	22.02.18	59,48	59,49	59,47	59,48	59,48	59,480	
	02.03.18	59,48	59,49	59,47	59,48	59,48	59,480	
	09.03.18	59,47	59,48	59,45	59,47	59,46	59,466	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 5		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Chrómový nátrubok
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,150	
	14.12.17	3,16	3,15	3,14	3,15	3,15	3,150	
	21.12.17	3,23	3,20	3,19	3,19	3,17	3,196	
	04.01.18	3,23	3,24	3,22	3,23	3,23	3,230	
	18.01.18	3,26	3,27	3,26	3,26	3,26	3,262	
	02.02.18	3,20	3,21	3,19	3,20	3,20	3,200	
Druhá etapa merania	22.02.18	3,21	3,20	3,20	3,20	3,21	3,204	
	02.03.18	3,21	3,22	3,22	3,21	3,21	3,214	
	09.03.18	3,20	3,21	3,20	3,21	3,21	3,206	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 6		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Medený drôt
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	31,36	21,38	21,37	21,37	21,37	23,370	Medený drôt aj PVC
	14.12.17	21,55	21,55	21,55	21,56	21,55	21,552	Medený drôt aj PVC
	21.12.17	14,82	14,81	14,81	14,83	14,81	14,816	Medený drôt bez PVC
	04.01.18	14,82	14,83	14,81	14,83	14,83	14,824	Medený drôt bez PVC
	18.01.18	14,77	14,79	14,79	14,78	14,78	14,782	Medený drôt bez PVC
	02.02.18	14,73	14,74	14,73	14,73	14,75	14,736	Medený drôt bez PVC
Druhá etapa merania	22.02.18	14,74	14,74	14,74	14,73	14,73	14,736	Medený drôt bez PVC
	02.03.18	14,79	14,80	14,79	14,78	14,78	14,788	Medený drôt bez PVC
	09.03.18	14,72	14,71	14,72	14,71	14,70	14,712	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 7		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Výrez trubky Φ 35 x 10
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	25,45	25,44	25,45	25,44	25,44	25,444	
	14.12.17	25,40	25,42	25,40	25,39	25,40	25,402	
	21.12.17	25,39	25,40	25,40	25,39	25,39	25,394	
	04.01.18	25,46	25,46	25,46	25,45	24,48	25,262	
	18.01.18	25,47	25,47	25,48	25,47	25,48	25,474	
	02.02.18	25,43	25,43	25,42	25,43	25,43	25,428	
Druhá etapa merania	22.02.18	25,43	25,43	25,42	25,43	25,43	25,428	
	02.03.18	25,45	25,44	25,45	25,43	25,44	25,442	
	09.03.18	25,43	25,43	25,42	25,42	25,42	25,424	

Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 8		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Oceľ tr. 11
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	67,84	67,84	67,85	67,84	67,84	67,842	
	14.12.17	67,83	67,83	67,83	67,84	67,84	67,834	
	21.12.17	67,85	67,84	67,83	67,84	67,83	67,838	
	04.01.18	67,87	67,85	67,86	67,85	67,85	67,856	
	18.01.18	67,86	67,86	67,87	67,86	67,86	67,862	
	02.02.18	67,85	67,87	67,87	67,86	67,86	67,862	
Druhá etapa merania	22.02.18	67,84	67,84	67,83	67,84	67,83	67,836	
	02.03.18	67,85	67,83	67,83	67,84	67,83	67,836	
	09.03.18	67,83	67,83	67,83	67,82	67,82	67,826	

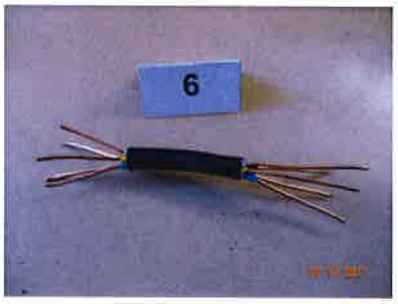
Meranie hmotnosti m /g/								
Vzorka č.: 9		Meranie č.:					Aritmetický priemer meraní	Popis vzorky
		1	2	3	4	5		Inkrust
Etapy merania	Dátum merania							Poznámka
Prvá etapa merania	07.12.17	61,95	61,93	61,97	61,95	61,94	61,948	Vzorka po 1 hod. namočenia
	14.12.17	65,06	65,06	65,08	65,02	65,02	65,048	Vzorka kontinuálne mokrá
	21.12.17	64,34	64,34	64,29	64,30	64,28	64,310	Vzorka kontinuálne mokrá
	04.01.18	63,95	63,98	63,97	63,96	63,96	63,964	Vzorka kontinuálne mokrá
	18.01.18	63,48	63,47	63,51	63,50	63,48	63,488	Vzorka kontinuálne mokrá
	02.02.18	62,64	62,64	62,63	62,64	62,65	62,640	Vzorka kontinuálne mokrá
Druhá etapa merania	22.02.18	61,41	61,41	61,40	61,39	61,37	61,396	Vzorka kontinuálne mokrá
	02.03.18	61,60	61,59	61,57	61,58	61,58	61,584	Vzorka kontinuálne mokrá Teplota vody 2,8 °C
	09.03.18	60,80	60,81	60,80	60,79	60,79	60,798	Vzorka kontinuálne mokrá

4. VYHODNOTENIE MERANIA

Prvá etapa:
Na základe meraní a pozorovaní vzoriek počas merania hmotnosti v čase od 07. 12. 2017 do 02. 02. 2018 možno konštatovať nasledovné:

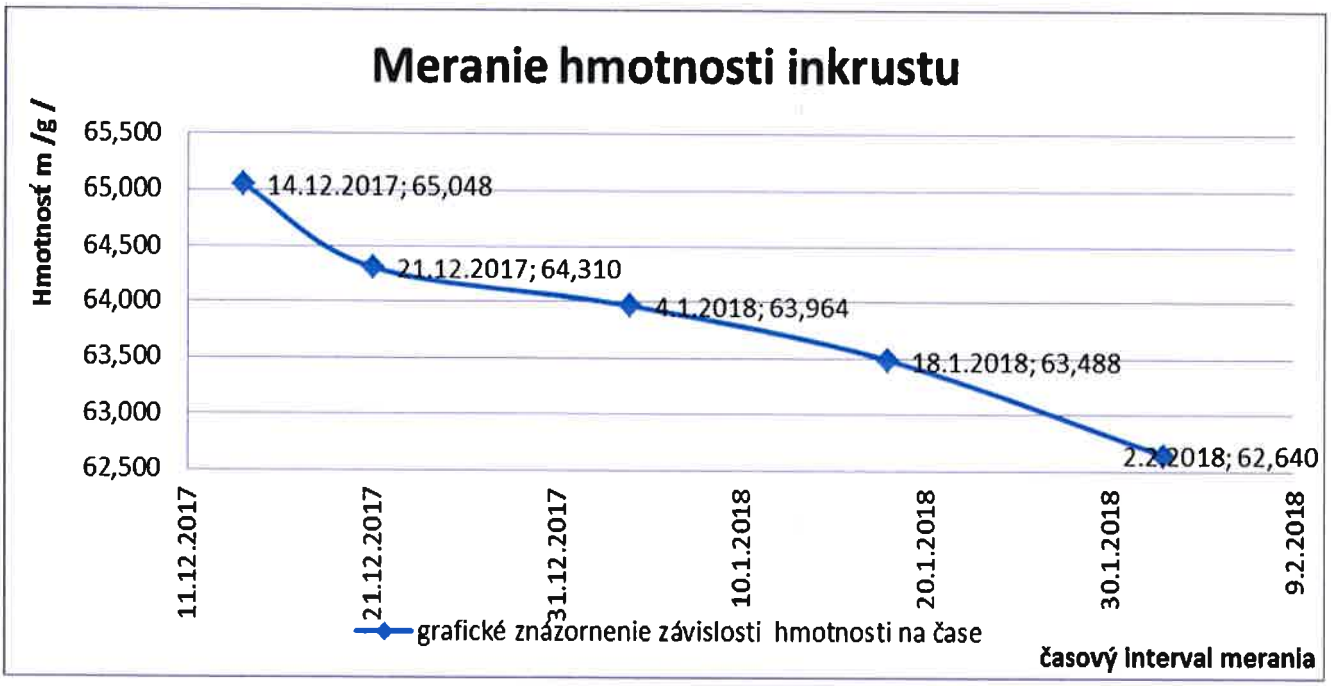
1) na jednotlivých kontrolných vzorkách (kupónoch) materiálov (vzorka č. 1 ÷ 8) v priebehu merania nebol pozorovaný vznik inkrustov t.j. nedošlo k zmene hmotnosti. U vzorky č. 6 (medenný drôt) došlo k tvoreniu povlaku na ochrannom obale PVC, čo skresľovalo výsledky, pričom prioritný záujem bolo zistiť ako agresivita vody vplýva na povrch medených drôtov. Preto merania hmotnosti zo 07. a 14. 12. 2017 boli síce zaznamenané, ale neboli vyhodnocované. Následne dňa 14. 12. 2017 bol ochranný obal odstránený a v ďalšom časovom intervale merania sa merala iba hmotnosť zväzku medených drôtov.
2) vizuálna kontrola povrchu – pozri fotografie vzorky pred zahájením merania a po ukončení prvej etapy merania.
3) na kontrolnej vzorke inkrustu (vzorka č. 9) v priebehu merania bol nameraný pomalý úbytok hmotnosti a bolo pozorované, že dochádza postupne k rozpúšťaniu pozorovaného inkrustu.

Vzorka č.:	Foto vzorky z 7. 12. 2017	Foto vzorky z 2. 2. 2018
1 Mosadzný krúžok		
2 Plast		
3 Pozinkovaný plech		

Vzorka č.:	Foto vzorky z 7. 12. 2017	Foto vzorky z 2. 2. 2018
4 Oceľ tr. 11		
5 Chrómový nátrubok		
6 Medenný drôt		
7 Výrez trubky Φ 35 x 10		
8 Oceľ tr. 11		

Vzorka č.:	Foto vzorky z 7. 12. 2017	Foto vzorky z 2. 2. 2018
9 Inkrust		

Poznámka:
Pri prvom meraní bol zistený nárast hmotnosti inkrustu. V rámci analýzy príčiny bolo zistené, že suchý inkrust sa po 1 hod. ponorenia vo vode odvážil a následne vložil do telesa filtra inštalovaného v systéme chladiacej vody, pričom po týždni bol nameraný prírastok hmotnosti, tak ako je to vidieť na grafickej závislosti hmotnosti od času. Bolo konštatované, že príčinou nárastu hmotnosti nie je nárast inkrustu, ale skutočnosť, že pri prvom vážení nebola ešte ustálená hmotnosť mokrého inkrustu. Z toho dôvodu sme v grafickej závislosti, ktorá nasleduje, tento bod vynechali. V ďalšom časovom intervale došlo už k stabilizácii podmienok merania a možno konštatovať, že v priebehu merania dochádza k postupnému znižovaniu hmotnosti. V čase od 14.12.2017 do 18.01.2018 došlo k poklesu hmotnosti o 3,7 %.



2 etapa:

Na základe meraní a pozorovaní vzoriek počas merania hmotnosti v čase od 22. 02. 2018 do 09. 03. 2018 možno konštatovať nasledovné:

1) na jednotlivých kontrolných vzorkách (kupónoch) materiálov (vzorka č. 1 ÷ 8) v priebehu merania nebol pozorovaný vznik inkrustov t.j. nedošlo k zmene hmotnosti s výnimkou vzorky č. 1 mosadzný krúžok. U tohto materiálu došlo k tvoreniu bieleho povlaku na povrchu (pozri foto vzorky).

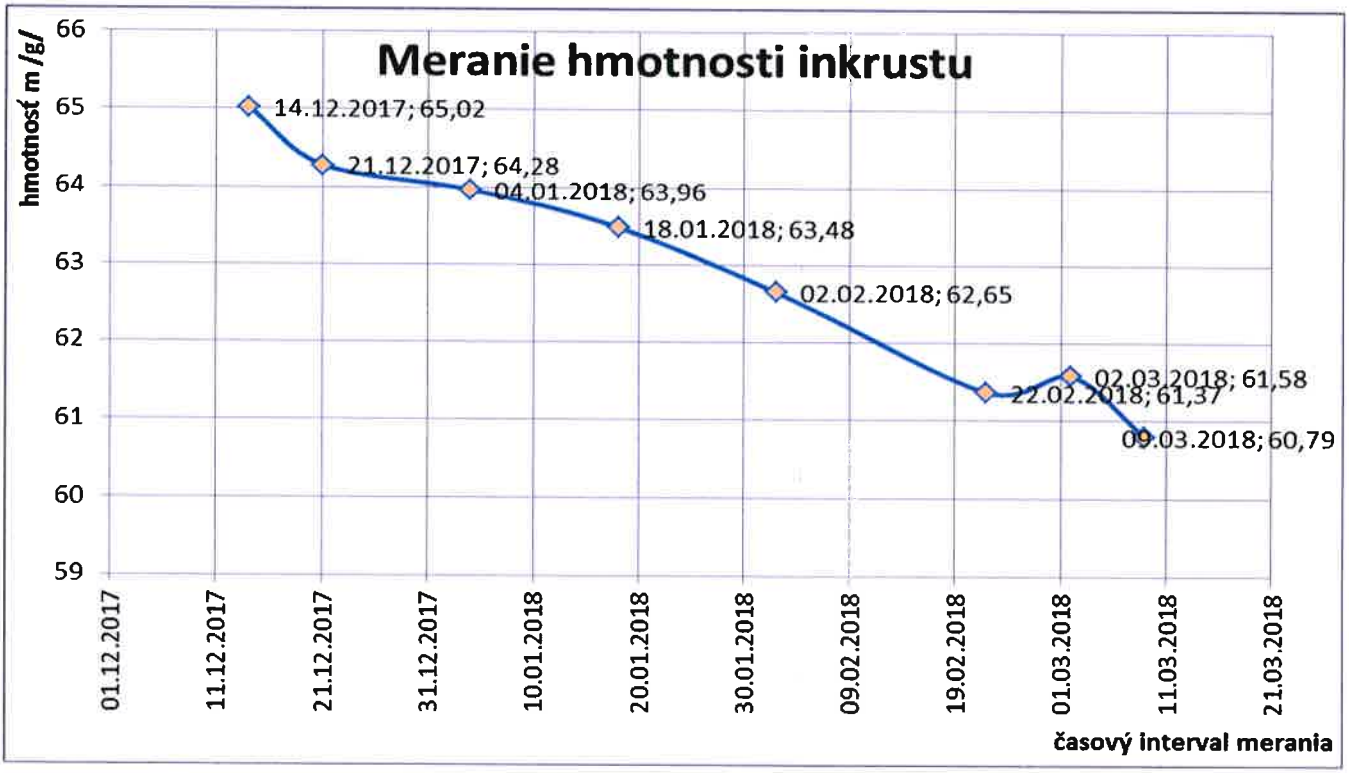
Vzorka č. 1 pred zahájením merania	Vzorka č. 1 po 1 etape merania (22. 02. 2018)	Vzorka č. 1 po 2 etape merania (09. 03. 2018)	Vzorka č. 1 po 2 etape merania (09. 03. 2018) po odobratí časti bieleho povlaku na chemický rozbor
			

2) vizuálna kontrola povrchu – pozri fotografie vzorky pred zahájením merania a po ukončení druhej etapy merania.
3) na kontrolnej vzorke inkrustu (vzorka č. 9) v priebehu merania bol nameraný kontinuálny úbytok hmotnosti a bolo pozorované, že dochádza postupne k rozpúšťaniu pozorovaného inkrustu.

Vzorka č.:	Foto vzorky z 22. 02. 2018	Foto vzorky z 09. 03. 2018
1 Mosadzný krúžok		
2 Plast		
3 Pozinkovaný plech		

Vzorka č.:	Foto vzorky z 22. 02. 2018	Foto vzorky z 09. 03. 2018
4 Oceľ tr. 11		
5 Chrómový nátrubok		
6 Medenný drôt		
7 Výrez trubky Φ 35 x 10		
8 Oceľ tr. 11		

Vzorka č.:	Foto vzorky z 22. 02. 2018	Foto vzorky z 09. 03. 2018
9 Inkrust		



Poznámka:
Pri meraní dňa 02. 03. 2018 nebol zistený predpokladaný pokles hmotnosti inkrustu. V rámci analýzy príčiny bolo zistené, že teplota chladiacej vody v dôsledku odstávky chladenie poklesla na 2,8 °C, čo má vplyv na jej hustotu. Pri normálnej prevádzke sa pohybuje teplota nad 20 °C (konkrétne hodnoty teplôt sú uvedené v prílohe č. 1 k tejto správe). Samotný inkrus je nasiaknutý vodou a jeho teplota má vplyv na hmotnosť. Následne pri meraní dňa 09. 03. 2018 bol zaznamenaný zvýšený pokles hmotnosti oproti meraniu dňa 02. 03. 2018 (pozri tabuľku nameraných údajov), ale celková trend úbytku hmotnosti inkrustu má takmer konštantný trend.

Pokles hmotnosti:
V čase od 14.12.2017 do 18.01.2018 došlo k poklesu hmotnosti inkrustu o 3,7 %.
V čase od 14.12.2017 do 09.03.2018 došlo k poklesu hmotnosti inkrustu o 6,5 %.

5. ZÁVER

Záverom je nutné konštatovať, že výrobok:

„Zariadenia na fyzikálnu úpravu vody, typ SCAT REXIT®“,

má pozitívny vplyv na:

1. rôzne druhy materiálov (mosadz, plast, pozinkovaný plech, oceľ, pochrómované časti) tým, že sa ich povrchu nevytvára vplyvom pôsobenia chladiacej vody inkrus,
2. postupné odbúravanie inkrustov tvorených pôsobením chladiacej vody na potrubia v chladiacej a cirkulačnej stanici na prevádzke [redacted] aj po vysadení chemickej úpravy chladiacej vody – dávkovanie chemikálií CHEM AQUA 1, CHEM AQUA 12540 a MB 215 v druhej etape merania.

V Piešťanoch dňa: 12. 03. 2018

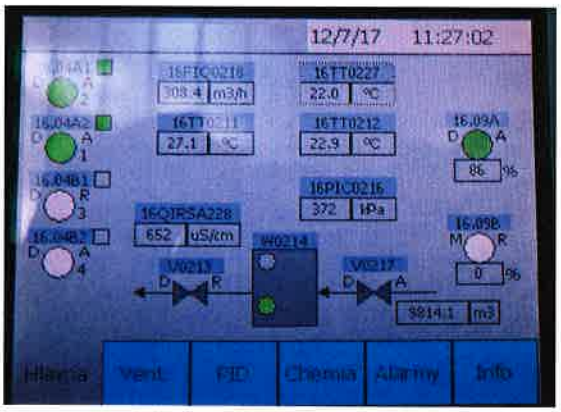
TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.
Krajinská cesta 2929/9
921 01 PIEŠŤANY
-100-

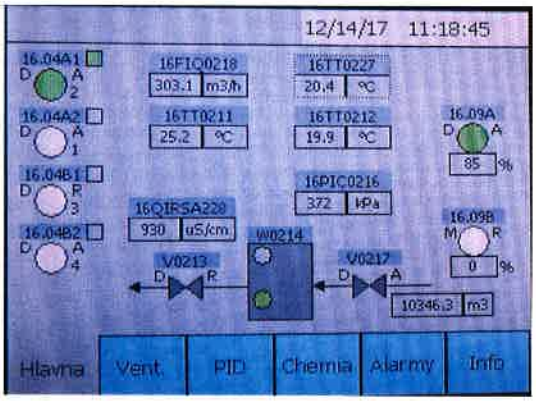
Ing. Igor Kuruc, CSc.,
riaditeľ úseku certifikácií, inšpekcií
a rozvoja zamestnancov

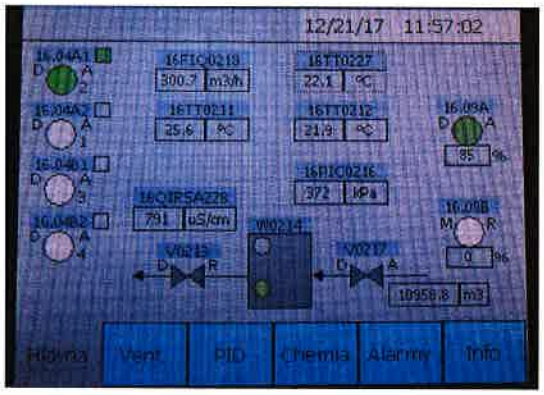
Príloha č. 1

k správe SPRÁVE č. 174000287/2 o meraní rozpúšťania inkrustov technológiou SCAT REXIT®

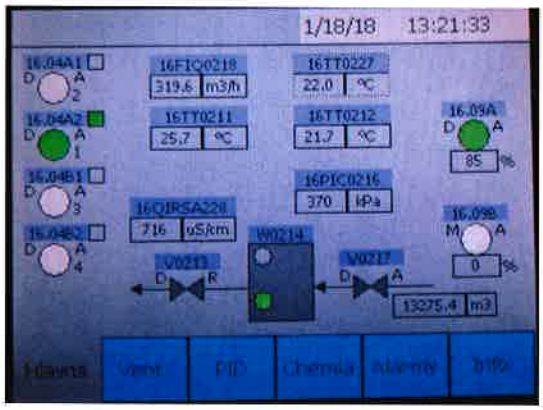
Údaje z monitoringu vlastností chladiacej vody zaznamenávané riadiacou jednotkou SIEMENS SIMATIC:

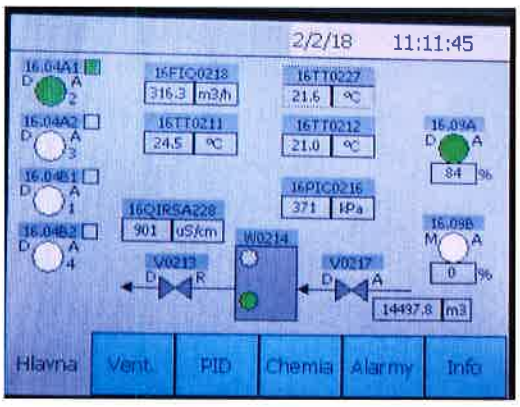


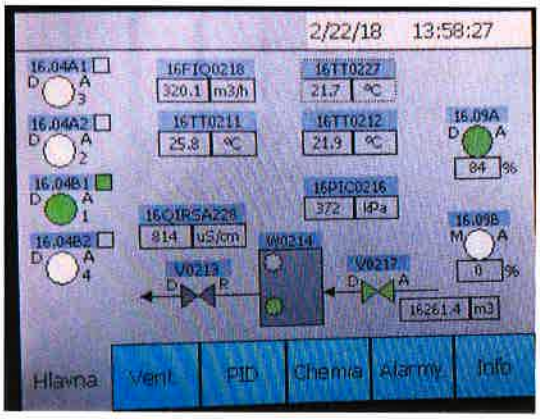


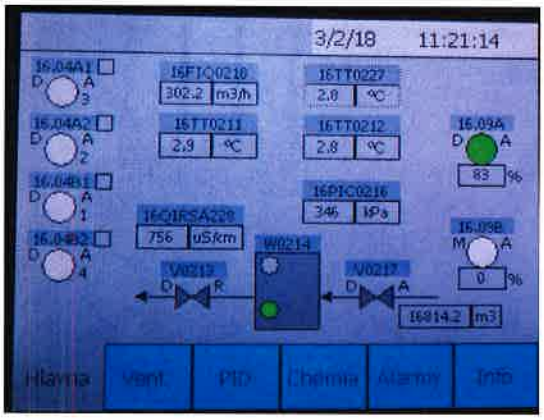


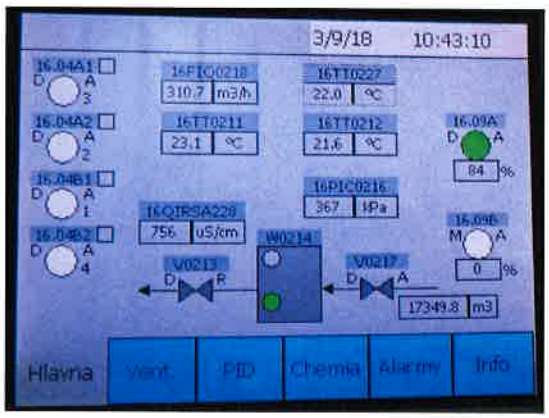







2/22/18 13:58:27
16.04A1
16FIQ0218
320.1 m3/h
16TT0227
21.7 °C
16.04A2
16TT0211
25.8 °C
16TT0212
21.9 °C
16.09A
84 %
16.04B1
16PIC0216
372 kPa
16QIRSA228
814 uS/cm
W0214
16.09B
0 %
V0213
V0217
16261.4 m3
Hlavna
Vent.
PID
Chemia
Alarmy
Info


3/2/18 11:21:14
16.04A1
16FIQ0218
302.2 m3/h
16TT0227
2.8 °C
16.04A2
16TT0211
2.9 °C
16TT0212
2.8 °C
16.09A
83 %
16.04B1
16PIC0216
346 kPa
16QIRSA228
756 uS/cm
W0214
16.09B
0 %
V0213
V0217
16814.2 m3
Hlavna
Vent.
PID
Chemia
Alarmy
Info


3/9/18 10:43:10
16.04A1
16FIQ0218
310.7 m3/h
16TT0227
22.0 °C
16.04A2
16TT0211
23.1 °C
16TT0212
21.6 °C
16.09A
84 %
16.04B1
16PIC0216
367 kPa
16QIRSA228
756 uS/cm
W0214
16.09B
0 %
V0213
V0217
17349.8 m3
Hlavna
Vent.
PID
Chemia
Alarmy
Info