



# Automatická vzorkovací stanice odpadu DSD

Pokračování prezentace z roku 2011 aneb od teorie k praxi

Ing. Gabriela Svobodová, CSc.

# Příjezd do ecorec 2.0 na příjem pevných odpadů

---



# Přijímací vrata 1 - 4

---

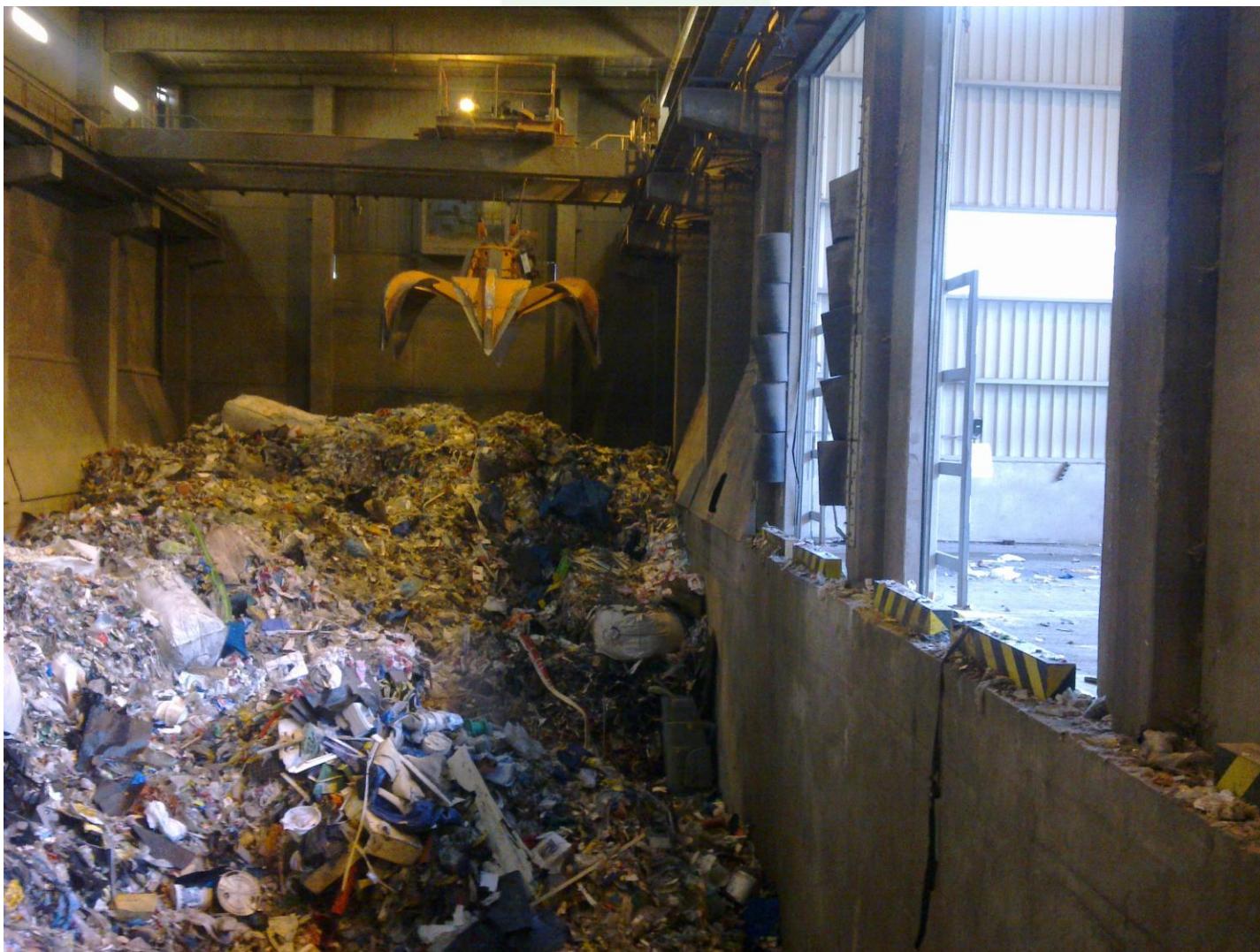


# kočka

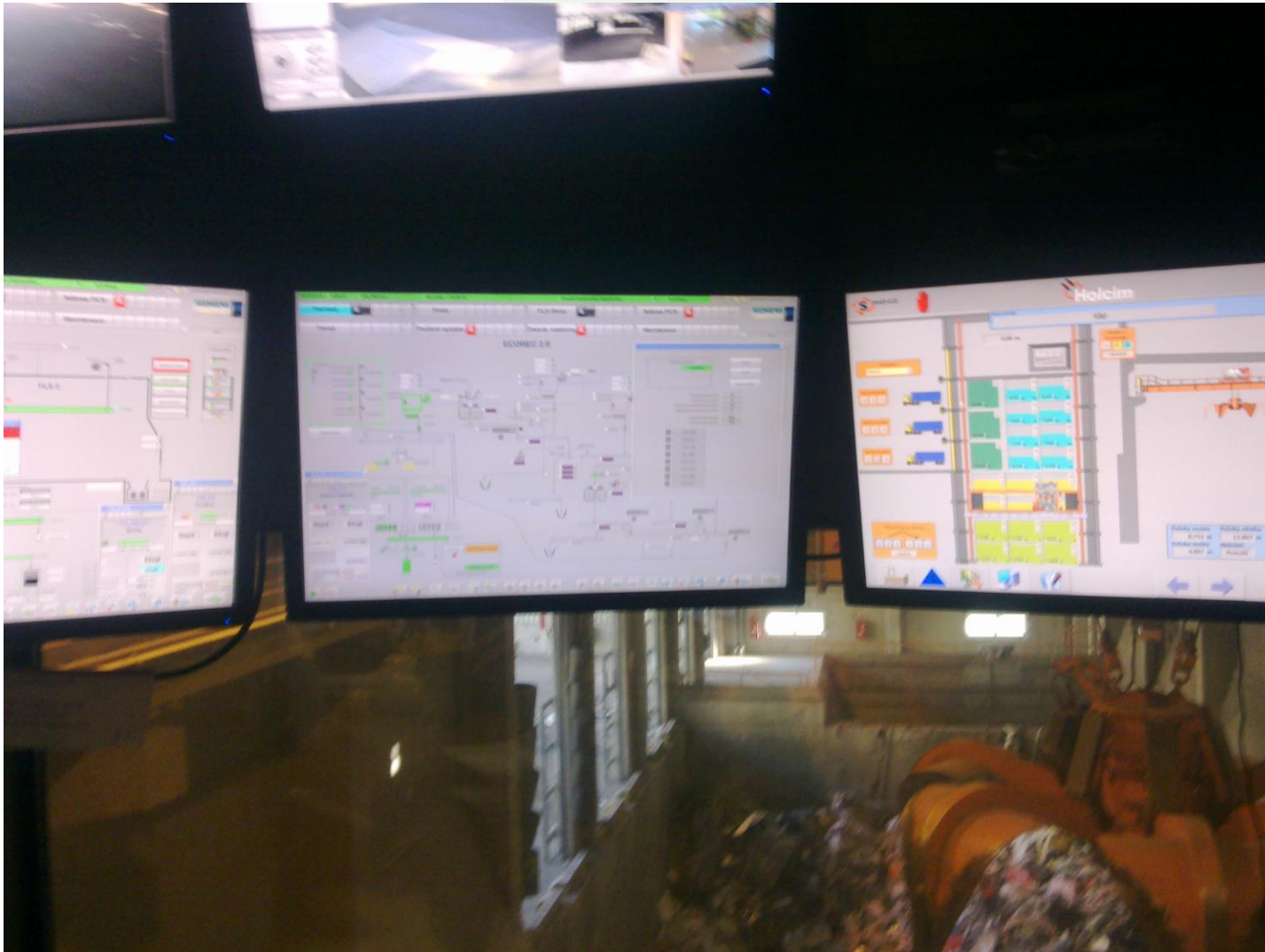
---



# jáma



# velín



# Velín autosampler

Trend Požární systém

Vzorkovací stanice

**AUTOMAT**

START

STOP

Ukonci cyklus

Pocet finalnich vzorku	0
Pocet hrubych vzorku	0
Nastaveny pocet finalnich vzorku	12
Nastaveny pocet hrubych vzorku	8
Doba finalniho vzorku	600
Doba hrubeho vzorku	360

- H25-SM1
- H25-BC1
- H25-CB1
- H25-MX1
- H25-SG1
- H25-BC2
- H25-SM2
- H25-BC3

62 % BOX 1      120 % BOX 2

V91-SC1.M1 V91-SC1.M2 V91-SC2.M1 V91-SC2.M2 V91-CV1

# ecorec drtírna a PL

---





# ecorec s FLS boxy

---



# Drtírna -> FLS box

---



# FLS box -> Holcim



# Cesta SRF (191210) do Holcimu

---



# Jupiter 3200 (2 x 160 kW)

---



# Komet 2 (132 kW, jsou 2 => 264 kW)

---



# Komet 2 s autosamplermem

---



# Autosampler

---





## Pás č. 7 (BC7)

---

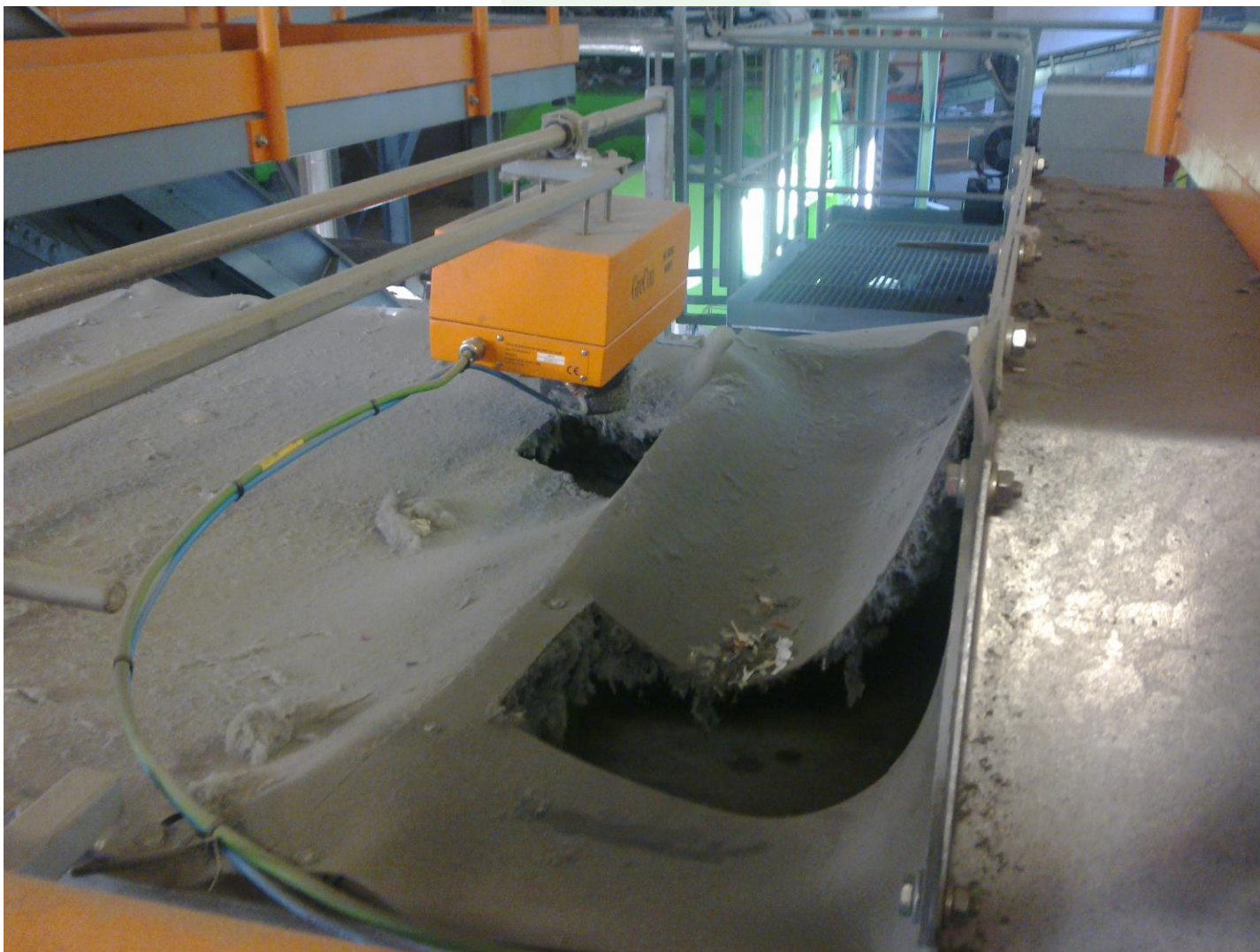


## Pás č. 7 dvířka proti vzorkovací lžíci

---



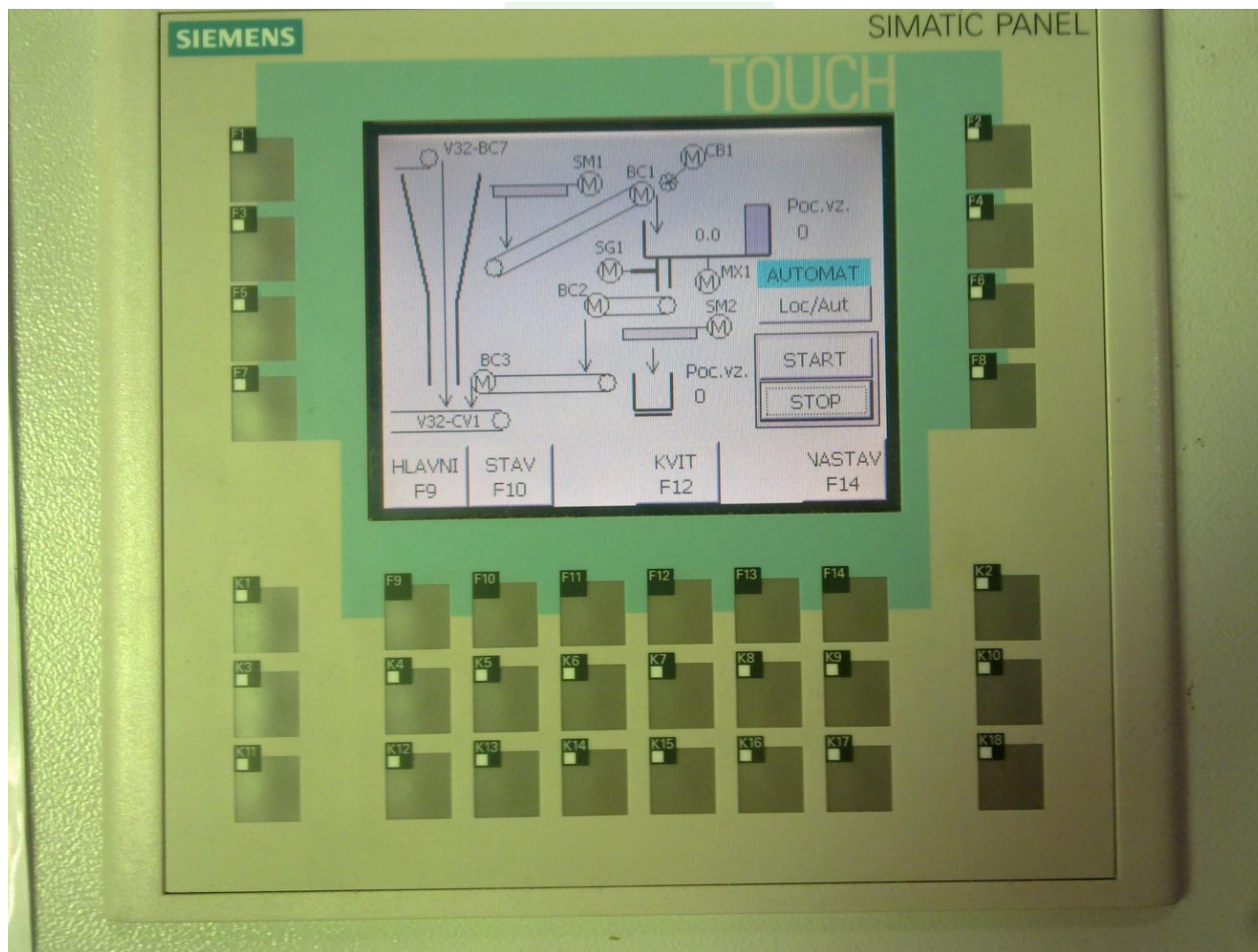
# Grecon čidlo



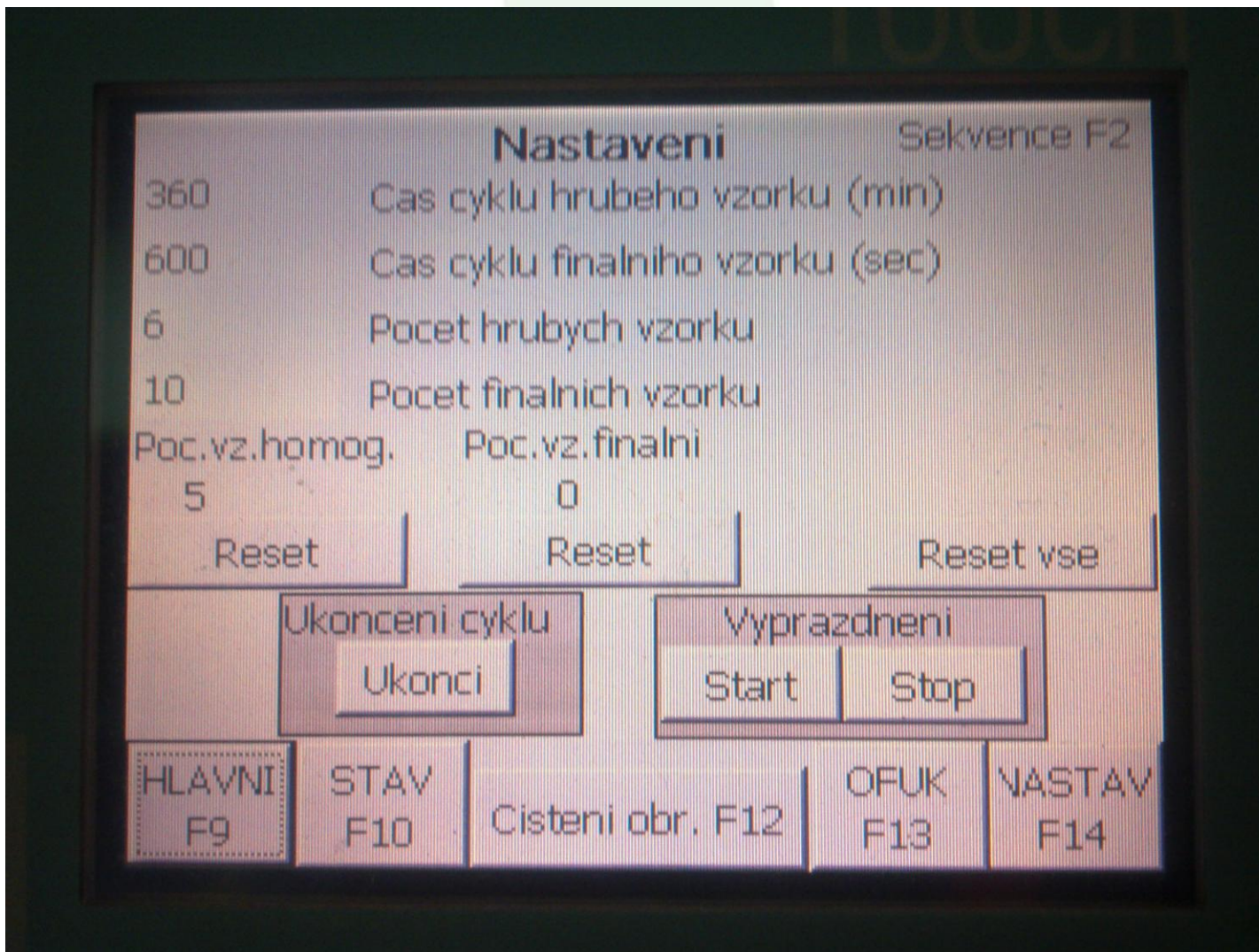
# Grecon display



# Dotyková obrazovka autosampleru



# Nastavení



# Sekvence H

Krok	1	Hruba vzorek	Finalni vzorek F2
0	n	SM1 na X1, SG1 na Y1, ne Hom. Plny	n
1	28n5	Start BC1, CB1, MX1 na X	35n0
2	n	Zajeti SM1 na Y1	2
3	n	Pauza	1n
4	0	Vyjeti SM1 na X1	2
5	n	Pauza	1n
6	0	Zastaveni BC1 a CB1	1
7	0	Navrat na krok 0 nebo Hom. plny a krok 8	3
8	0	Cekani na Hom. prazdny, pak krok 0	2
9			
10		Nastaveni vyprazdnovani	
11		Hladina/Cas   Cas	
12			
13			
14			

HLAVNI  
F9

STAV  
F10

Sekvence

VASTAV  
F14

# Sekvence F

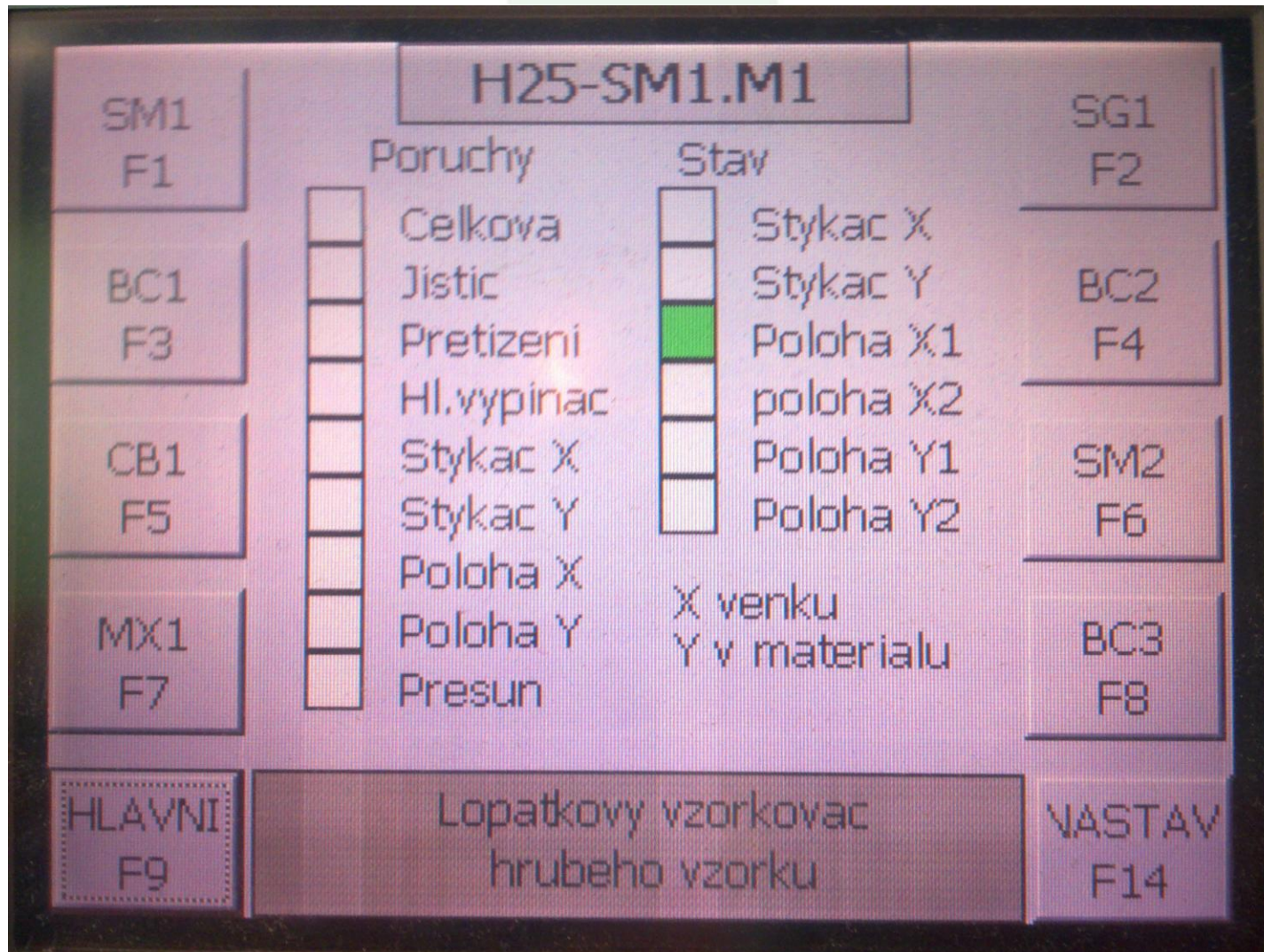
Krok	Finalni vzorek	Hruby vzorek F2
0	1 n SM2 na X1, SG1 na Y1	n
1	5 Ceka na Hom. plny a Nadoba prazdna	5
2	n Start BC2 a BC3	2
3	n Otevreni SG1 na X1, stop MX1	3
4	0 Reverzace MX1 na RY	3
5	n Pauza	10
6	0 Zajeti SM2 na Y1	60
7	0 Pauza	10
8	0 Vyjeti SM2 na X1	3
9	0 Navrat na krok 1 nebo Nadoba plna a krok 10	3
10	0 Cekani na vyprazdneni homogenizatoru	10
11	0 Stop MX1	3
12	0 Zavreni SG1 na Y1	2
13	0 Pauza	10
14	0 Stop BC2 a BC3 a navrat na krok 0	10

HLAVNI F9      STAV F10      VASTAV F14

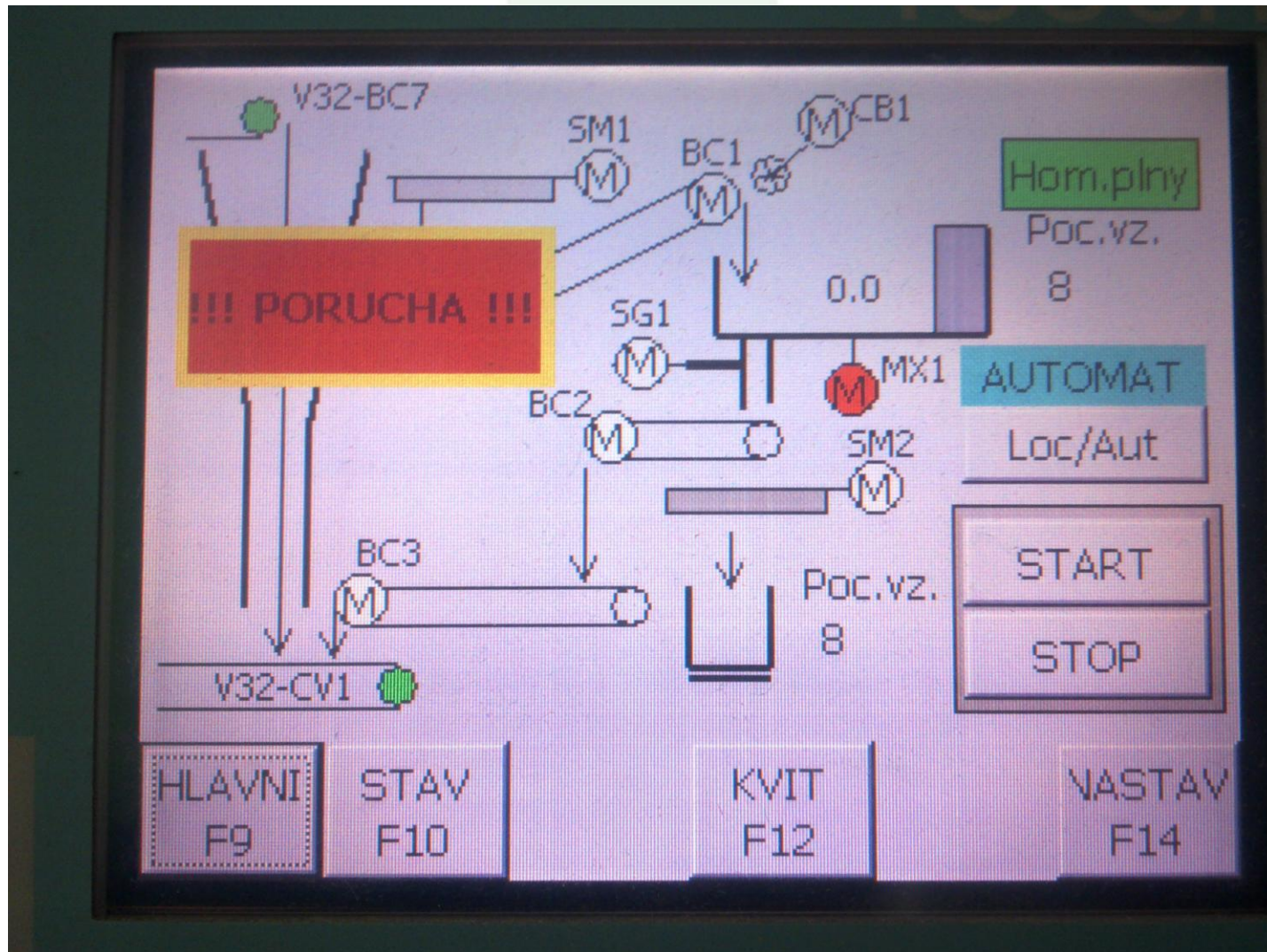
Sekvence



# Stav - pohony



# Porucha MX1



# Pohon



# Pohony autosampleru

Popis	Jistič
Lopatkový vzorkovač hrubého vzorku	H25-SM1.M1:K, H25-SM1.M1:T
Dopravní pás šikmý – odběr hrubého vzorku	H25-BC1.M1:K, H25-BC1.M1:T
Čistící kartáč dopravníku BC1.M1	H25-CB1.M1:K, H25-CB1.M1:T
Reverzní míchač hrubého vzorku	H25-MX1.M1:K, H25-MX1.M1:T
Uzávěr šoupátkový – Šibr – uzávěr homogenizátoru	H25-SG1.M1:K, H25-SG1.M1:T
Pásový dávkovač pod homogenizátorem	H25-BC2.M1:K, H25-BC2.M1:T
Lopatkový vzorkovač – finální vzorek	H25-SM2.M1:K, H25-SM2.M1:T
Pásový dávkovač do V32-CV1	H25-BC3.M1:K, H25-BC3.M1:T

# PL mlýnky



# PL přístroje

---



# Označení vzorku

---

- Datum
- Box
- Čas
- Počet odebraných hrubých vzorků
- Vzorkování: automat – ručně
- Konečný vzorek celého **boxu**
- LV – litrová váha
- H<sub>2</sub>O - vlhkost
- Příjmení - čitelně

Datum	LV
Box	H <sub>2</sub> O
Čas	
počet hr.vz.	konečný vz. ano ne
Vzorkování:	automat- ručně
Příjmení	

# Výsledky analýz jednotlivých vzorků v LIMS

ABB Knowledge Manager [PR @ CZE-PRA-S003] - Windows Internet Explorer provided by Holcim

http://hc-pr-tis-srv/cims/

ABB Knowledge Manager [PR @ CZE-PRA-S003]

EA\gsvobodo

MIMIC1 Kiln Operation DPR DQR SampleWorkList StopLog

**TiS**  
Technical Information System

Table of Contents

- T00 MIC
- User Reports
- V00 Alternative fuels
  - ECOREC PL
    - Production outbound
    - SRF PL**
  - SRF1
  - Animal meal
  - Contaminated soil
  - Solid waste
  - SRF

Related reports

AFR quality	Date	Time	LIMS ID	BOX No.	Sample_Location	vzorek	počet podvzorků	LV	H2O	NCV	CI_dry	wet CI	wet CI vaha
						sample	subsamples No.	LW	H2O	NCV	CI_ox	CI-wet	CI-wet-weight
								g/l	%	MJ/kg	%	%	%
	10.10.2013	3:00	PR13017738	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	6	76.38	15.15	20.82	0.96	0.81	0.61
	10.10.2013	11:30	PR13017783	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	6	71.41	5.40	24.46	2.48	2.35	1.76
	10.10.2013	12:30	PR13017784	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	1	125.30	12.65	21.75	1.30	1.14	0.14
	10.10.2013	19:00	PR13017812	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	8	82.56	5.10	24.58	0.91	0.86	0.86
	11.10.2013	01:00	PR13017829	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	8	76.66	3.48	25.18	1.28	1.24	1.24
	11.10.2013	04:00 HOD.	PR13017847	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	4	75.87	6.67	23.99	1.41	1.32	0.66
	12.10.2013		PR13017925	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		100.87	15.63	20.64	1.90	1.60	
	12.10.2013		PR13017958	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		119.26	21.39	18.49	1.07	0.84	
	12.10.2013	19:30	PR13017981	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		103.75	12.78	21.70	0.86	0.75	
	12.10.2013	22:30	PR13017997	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		90.44	20.32	18.89	1.35	1.07	
	13.10.2013		PR13018025	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		88.80	16.54	20.30	0.85	0.71	
	13.10.2013		PR13018062	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		66.85	9.86	22.80	1.34	1.21	
	13.10.2013	21:00	PR13018083	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		111.24	1.97	25.75	1.71	1.68	
	14.10.2013	03:00	PR13018107	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		99.18	25.99	16.77	1.94	1.44	
	14.10.2013	6:30 HOD	PR13018141	box1	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	5	129.20	31.69	14.63	1.82	1.24	0.78
	14.10.2013	15:00	PR13018200	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	8	110.77	29.83	15.33	1.58	1.11	1.11
	14.10.2013		PR13018232	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický		73.10	9.44	22.95	1.02	0.92	
	15.10.2013	03:00hod.	PR13018252	box2	S_PL_PROD_EC.PR	automatický	7	127.50	45.38	9.52	0.85	0.46	0.41
Sum													
Min								66.85	1.97	9.52		0.46	0.14

Done

Local intranet | Protected Mode: On

95%



# Výsledky analýz kompozitních vzorků - boxů

ABB Knowledge Manager [PR @ CZE-PRA-S003] - Windows Internet Explorer provided by Holcim

http://hc-pr-tis-srv/cims/

ABB Knowledge Manager [PR @ CZE-PRA-S003]

EA\gsvobodo

MIMIC1 Kiln Operation DPR DQR SampleWorkList StopLog

**Production outbound**

Interval From 10.10.2013 00:00 To 01.11.2013 00:00 Max. Records Period Primary log valu

Activate < Month < Week < Day Today Day > Week > Month >

**Holcim** Holcim (Česko) Prachovice 18.10.2013 15:47:21

**Table of Contents**

- T00 MIC
- User Reports
- V00 Alternative fuels
  - ECOREC PL
    - Production outbound**
    - SRF PL
  - SRF1
  - Animal meal
  - Contaminated soil
  - Solid waste
  - SRF

**Related reports**

AFR quality	Date	LIMS ID	anal	Regi No.	Čas vzorku	BOX No.	Sample_Location	vzor	LV	SPA TEP	Výhřevnost mokré	H2O	CI	Hg	S
					Time			sam	LW		CVN wet	H2O	CI-el	Hg_AMA	S
									g/l	MJ/k	MJ/kg	%	%	ppm	%
	10.10.2013	PR13017852	Holc	5354	12:30 hod.	box2	S_OUT_PROD_EC.PR	kom	91.03	23.0	19.08	11.07	1.22	0.13	0.14
	11.10.2013	PR13017855	Holc	5355	19:00 hod.	box1	S_OUT_PROD_EC.PR	část box1	78.36	24.7	21.98	5.08	1.07	0.08	0.03
	12.10.2013	PR13018131	Holc	5355	22:30 hod.	box1	S_OUT_PROD_EC.PR	část box1	104.48	22.6	17.28	18.16	0.77	0.08	0.07
	13.10.2013	PR13018145	Holc	5360	15:30 hod.	box2	S_OUT_PROD_EC.PR	část box1	85.51	24.9	20.10	14.01	0.77	0.21	0.06
	14.10.2013	PR13018157	Holc	5361	06:30 hod.	box1	S_OUT_PROD_EC.PR	část box1	113.21	24.9	18.76	19.88	1.47	0.13	0.06
	15.10.2013	PR13018282	Holc	5375	03:00 hod.	box2	S_OUT_PROD_EC.PR	část box1	103.67	22.9	16.47	28.22	0.59	0.17	0.08
Sum															
Min									78.36		16.47	5.08	0.59	0.08	0.03
Max									113.21		21.98	28.22	1.47	0.21	0.14
Avg									98.04		18.95	18.07	0.98	0.13	0.07
Std									13.21		1.97	7.96	0.33	0.05	0.04

Done

Local intranet | Protected Mode: On 95%

# Reprezentativnost vzorku

---

1. Vzorkování po homogenizaci (míchání při vkládání odpadů do Jupiteru)
2. Vzorkování redukovaných částic (drcení na 30 – 40 mm)
3. Vzorkování z celého profilu proudu materiálu (přepad) dostatečně velkou lopatou (65x41x336 cm)
4. Vzorkování v optimalizovaných pravidelných časových intervalech

# Porovnání výsledků analýz (denní průměry e x H říjen 2013)

říjen 2013					Holcim_day 15				
5out 27 vzorků					5out 15 vzorků				
avg. 5 dní - výroba (parciální vzorek/45')					avg. 5 dní před hořákem (vzorek/6 hodin)				
No.	LV	H2O	CVN	CI	LV	H2O	CVN	CI	
	g/l	%	MJ/kg	%	g/l	%	MJ/kg	%	
1	94,41	14,31	18,64	1,16	69,40	15,38	20,70	1,12	
2	88,83	12,39	19,28	0,97	83,00	17,00	20,25	1,08	
3	97,05	17,07	18,92	0,93	83,50	21,62	20,00	1,46	
4	95,06	14,41	18,97	0,8	64,00	22,50	18,07	1,00	
avg.	93,84	14,55	18,95	0,97	74,98	19,13	19,76	1,17	

## Rozdíly v parametrech u v případě „ruční-ruční“ a „automat-ruční“

	$\Delta LV$	$\Delta H_2O$	$\Delta CVN$	$\Delta CI$
ruční červenec	-23,5	-2,23	-0,08	-0,12
ruční srpen	-9,61	-3	0,12	-0,29
automat září	11,53	-3,49	-1,27	-0,21
automat říjen	18,86	-4,58	-0,81	-0,2

Zatím nic přesvědčivého. Ale výpadky výroby i autosampleru, následují další úpravy....

# Vzorkování ecorec 2011

## balíky-hromada-Jupiter-Komet-autosampler

LIMS ID	Date	Poznámka	vlhkost	% Clspalné teplo		AMA
limity pro výrobu			20	suché	suchý vz.	suché
833 PR12020662	12.9.2012	Balík A	25,90	0,81	30,61	0,08
834 PR12020664	12.9.2012	Balík B	7,70	1,24	36,87	0,03
835 PR12020665	12.9.2012	Balík C	19,82	0,87	35,14	0,10
		<b>průměr</b>	<b>17,81</b>	<b>0,97</b>	<b>34,21</b>	<b>0,07</b>
		sm.odchylka	9,27	0,23	3,23	0,04
836 PR12020659	12.9.2012	Hromada A	39,41	0,78	17,25	0,17
837 PR12020660	12.9.2012	Hromada B	48,53	0,75	20,59	0,26
838 PR12020661	12.9.2012	Hromada C	48,92	1,19	16,40	0,46
		průměr	45,62	0,91	18,08	0,30
		sm.odchylka	5,38	0,25	2,21	0,15
		průměr	31,71	0,94	26,14	0,18
839 PR12020666	12.9.2012	vzorkování za Jupiterem	34,08	2,16	17,62	0,20
832 PR12020667	12.9.2012	pas č. 7	31,36	1,00	18,32	0,30
ecorec	PR12020668-831	aut.vzorkovačka	27,53	1,30	18,63	0,45
Holcim		aut.vzorkovačka		1,35	21,77	x
ZU		aut.vzorkovačka	x	x	x	
ALS		aut.vzorkovačka		1,84	23,81	0,63

# Návrh závěru

---

Pro hodnocení kvality materiálu se hodí 4 nezávislé parametry: vlhkost, Cl, spalné teplo, Hg

Vlhkost je vhodným parametrem pro práci s čerstvými vzorky, pro předání vzorků do jiných laboratoří měl být vzorek vysušen a co nejlépe podrcen na max. 0,5 mm

Jedná se o velmi heterogenní materiál - viz jednotlivé odběry - A,B,C

Hodnocení parametrů:

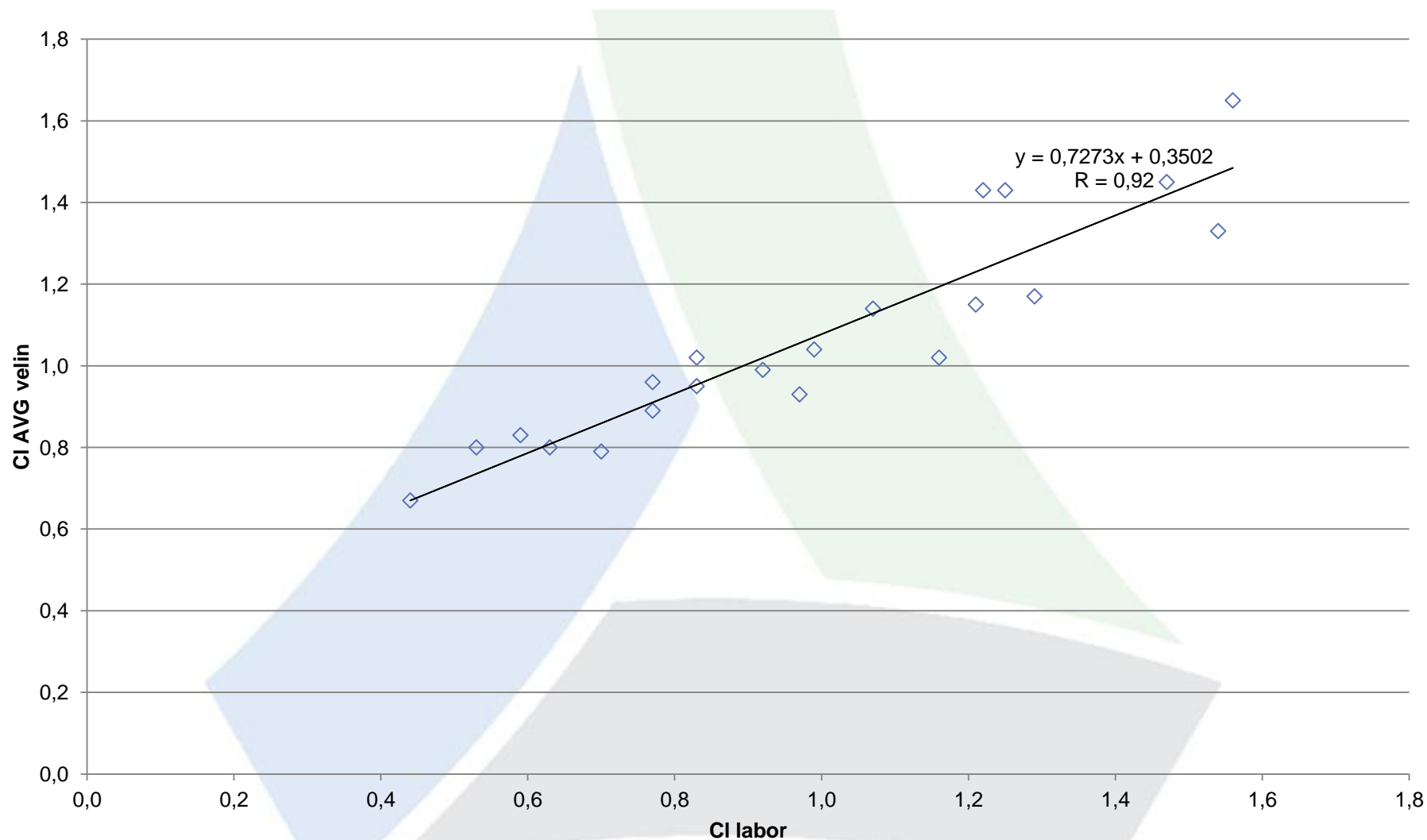
1. balíky a volně ložený odpad se velmi liší ve všech parametrech, porovnávají průměry všech 5 hodnot
2. za Jupiterem se má projevit homogenizace materiálu,
3. další homogenizace je za Komety na pásu č. 7. Hodnoty vzorku za Kometem nemusejí zcela korespondovat se vzorkem automaticky odebíraným, protože se jedná o bodový vzorek vs. 8 automatických odběrů během 1 hodiny.
4. Ani homogenizace - redukce částic finálního vzorku na 4 mm nebyla dostatečná

# Čím se dále zabýváme

---

- Optimalizace vzorkování na příjmu
- Optimalizace automatického vzorkování výroby a řízení její kvality
- Statistické porovnání klasické argentometrie a XRF Oxford Supreme pro stanovení Cl (Studentův t-test)
- Stanovení nejistot měření SRF
- Účinnost homogenizace škrabáním FLS boxů
- Ověření kalibrace Grecon, event. nová kalibrace

# Korelace analýzy CI metodou argentometricky a XRF





# Dvou výběrový párový t-test na střední hodnotu

X	Y	$\Delta (Z=X-Y)$
0,44	0,67	-0,23
0,59	0,83	-0,24
0,63	0,80	-0,17
0,77	0,89	-0,12
0,77	0,96	-0,19
0,83	0,95	-0,12
0,83	1,02	-0,19
0,92	0,99	-0,07
1,07	1,14	-0,07
1,16	1,02	0,14
1,21	1,15	0,06
1,22	1,43	-0,21
1,25	1,43	-0,18
1,29	1,17	0,12
1,47	1,45	0,02
1,54	1,33	0,21
1,56	1,65	-0,09

P=1- $\alpha$ =0,99			
Dvou výběrový párový t-test na střední hodnotu (MS Excel)			
$\alpha=0,01$			
	X	Y	
Stř. hodnota	1,03	1,11	
Rozptyl	0,12	0,07	
Pozorování	17	17	
Pears. korelace	0,92		
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0		
Rozdíl	16		
t Stat	-2,31		
P(T<=t) (1)	0,02		
t krit (1)	2,92		
P(T<=t) (2)	0,03		
t krit (2)	3,25		

Protože  $|-2,31| < 3,25$ , hypotézu  $H_0$  na hladině významnosti 0,01 v intervalu spolehlivosti 0,99 nelze zamítnout

---



Děkuji za pozornost a těším se na případné dotazy