



USSK – Periodické otlaky na Obalovom páse s prítomnosťou FeO častíc

Norbert Kubík, Košice

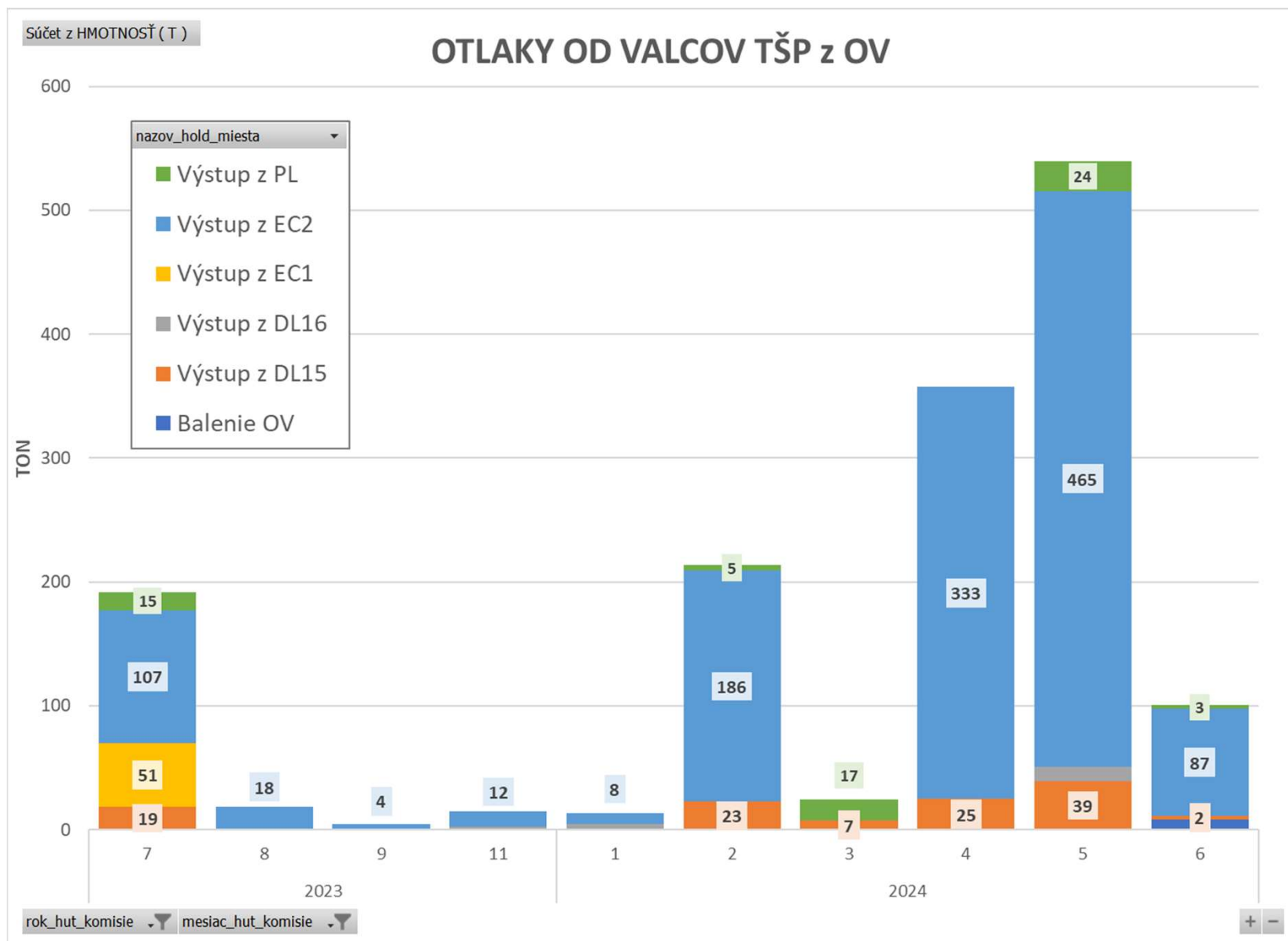
15.10.2024

Popis problému



- V roku 2024 bolo identifikovaných 7 obalových kampaní s periodicky sa opakujúcim defektom nazývaným „pavúk“.
- Ide o preložku s prítomnosťou FeO, čo spolu s periodickou vzdialenosťou poukazuje na pôvod z TŠP.
- Periodicita zodpovedá valcom z HP TŠP, stolice H10 a H11.
- Defekty boli pozorované na vrchnej aj spodnej strane pásu v jednej alebo viacerých líniách.
- Defekty boli zachytené KIS na EC linkách obalovej vetvy.
- Hĺbka preložky po pocínovaní dosahuje cca 20 mikrometrov.
- Bulge testy posudzujúce zmenu plasticity materiálu boli na úrovni 60 až 90 % oproti lokalite bez defektu.
- Obalové zákazky s náročným účelom použitia a použitím pre potravinárske účely boli divertované.

Trendový graf – divert na Otlaky od valcov TŠP



Makro & mikro pohľad na defekt po pocínovaní



2	MOP23_365 pocínovaný plech 0,18 mm		
3	MOP22_442 pocínovaný plech 0,186 mm		
4	MOP21_485 pocínovaný plech 0,240 mm		
5	MOP21_357 pocínovaný plech 0,255 mm		
6	MOP21_349 pocínovaný plech 0,244mm		
7	MOP19_462		

Výsledky Bulge testu na pocínovanom plechu



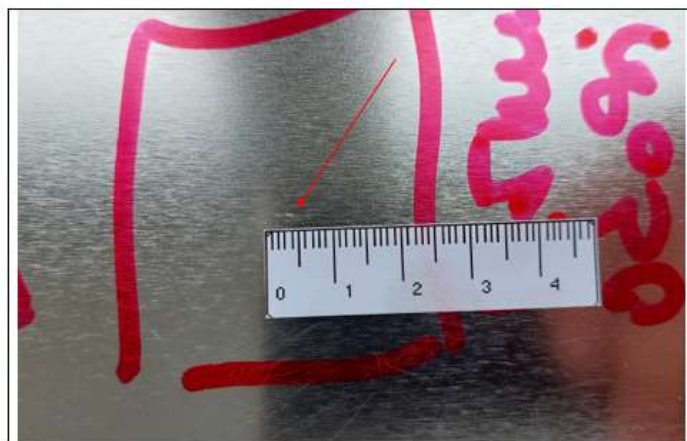
Škúška BULGE TEST, 04-06-2024
(Požiadavka RFRS_20240604-0369)

Tab.1 Identifikácia skúšaných vzoriek

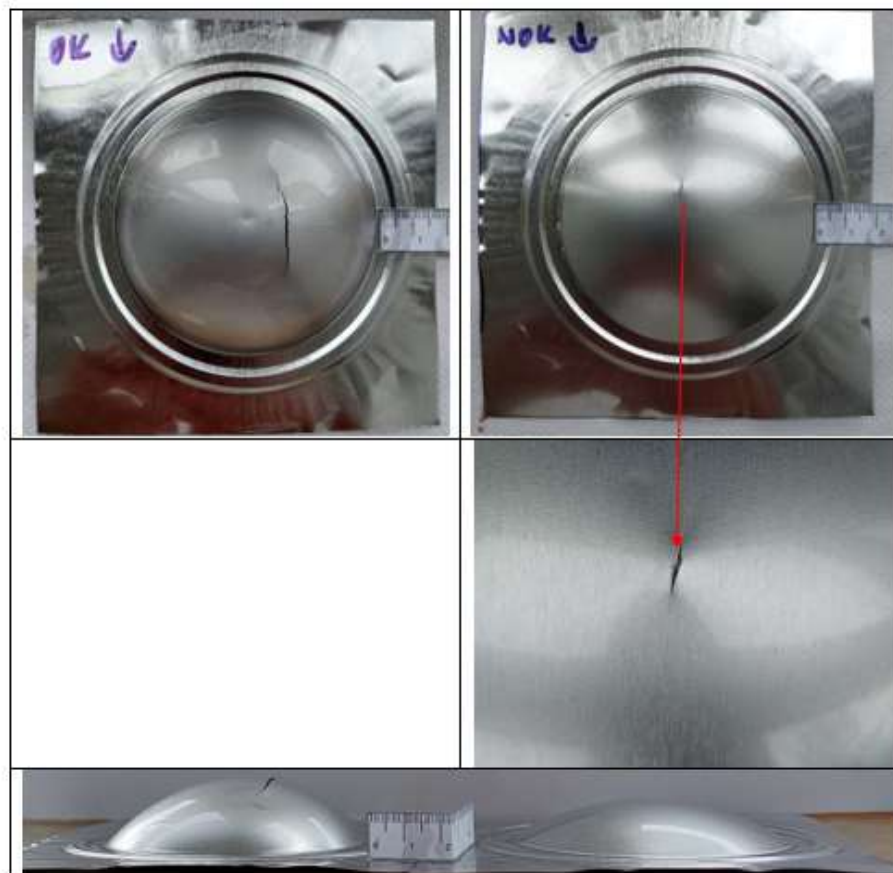
Označenie vzorky	Hrúbka [mm]	Akost'	Jedinec	Povrch	Výrobca
1-OK	0,17	TH520	24 1390105 1200	pocin	USSK
1-NOK	0,17	TH520	24 1390105 1200	pocin	USSK

Tab.2 Výsledky skúšky BULGE TEST

Označenie vzorky	Hrúbka [mm]	Akost'	Výška vybúlenie hg[mm]	Iniciácia trhliny
1-OK	0,17	TH520	18,1 (100%)	štandardne
1-NOK	0,17	TH520	10,9 (60,22%)	štandardne na defekte



Obr. 1 Vzorka plechu (1-NOK) s povrchovými defektami pred skúškou BULGE Test



Obr. 2 Vzorky plechov 1-OK a 1-NOK po skúške BULGE TEST

VYHODNOTENIE

- Na hodnotenom plechu 1-NOK s povrchovým defektom došlo po skúške BULGE TEST k iniciácii trhliny v mieste defektu. Výška vybúlenia h_g [mm] plechu 1-NOK bola 10,9mm, čo predstavuje cca 60% výšky v porovnaní so vzorkou 1-OK.

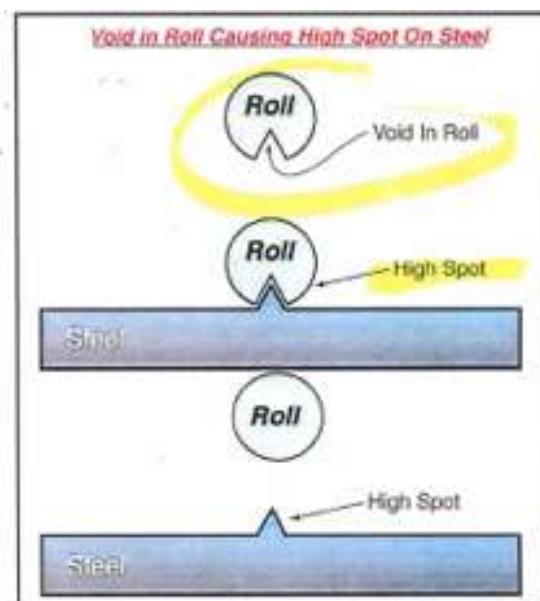
Pravdepodobná príčina vzniku defektu



Pravdepodobnou príčinou vzniku defektu je priehlbina vo v pracovnom valci v H10 alebo H11 (vid'. obrázok). Dôvodom môže byť nekvalita materiálu valca alebo poškodenie valca pri valcovaní.

Doterajšie opatrenia smerovali k eliminácii zdrojov poškodenia PV HP (redukcia šitia pásu v HP, popraskané OV, naváranie valcov dopravníkov a vodiacich pravítok, otrep na strižnej hrane z nožníc pred HP TŠP, nalepeniny na vodiacich pravítkach ...).

V 24. týždni boli pri cielenej kontrole PV (K969) zistené diery v pracovnej vrstve NTV valcov v stolici H11.



Diery vo valci – DPV H11, K: 969

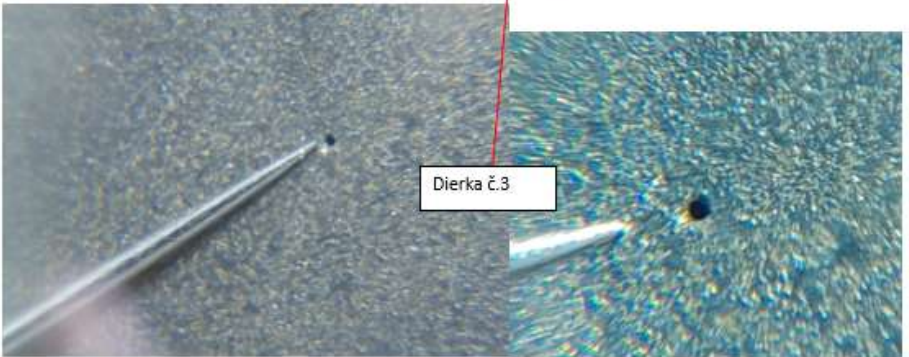
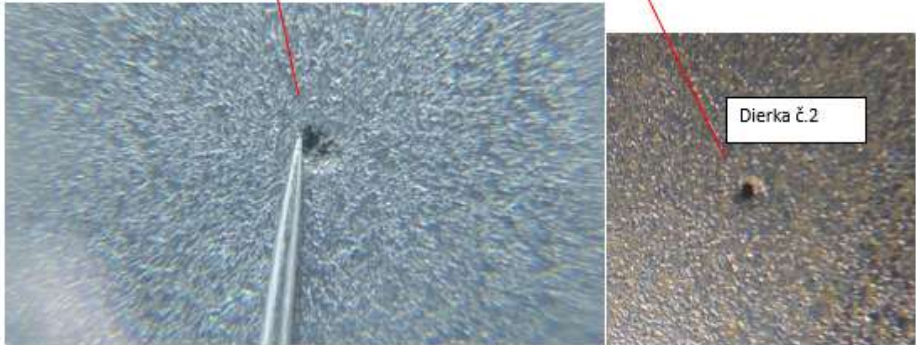
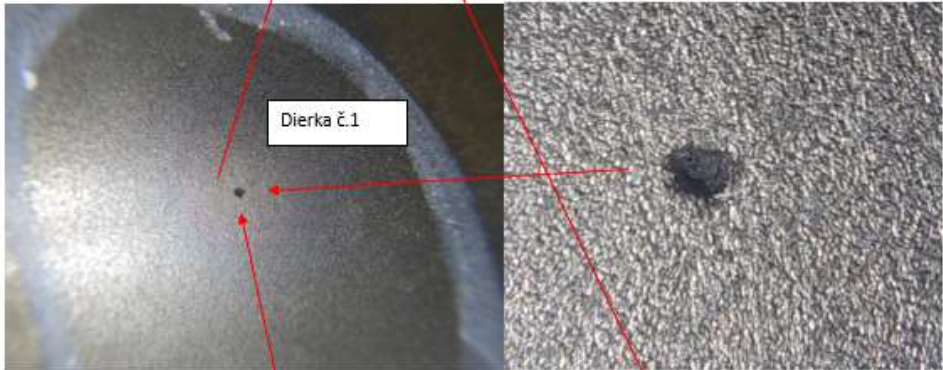
k-969 Valec č.235088 Pohľad vstup nájdené 2 diery 430 mm od stredu na LS/SP



Vzorka defektu z tepleho plechu



Pohľad výstup 1 diery, 275 mm od stredu na LS/SP



Príčina nezachytenia defektu pri výrobe na TŠP



- KIS na TŠP nie je dostatočne vytrénovaný pre spoľahlivé klasifikovanie tohto defektu (veľmi malý rozmer 1x1 mm na TVa páse).
- Inšpektori kvality na TŠP nemali skúsenosť s týmto defektom a to isté platí aj pre kontrolu vybudovaných valcov HP TŠP.

Parsytec TŠP - detekcia a klasifikácia defektu



Terminal - Offline Parsytec-Offline_TVA

File Edit View Coil Map Defect Image Mode System Tools User Settings Info



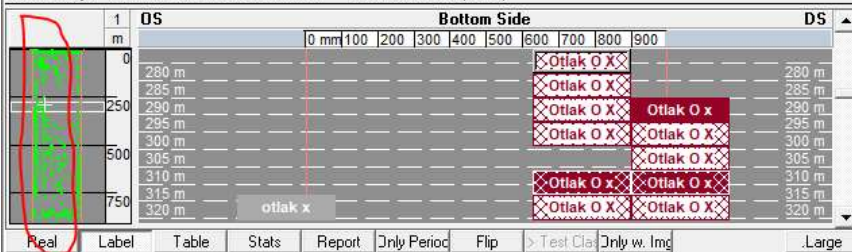
Current Coil List

VargCislo	Coil No.	Material	Mat.Gr	CTemp	Defects	Status	Start	End
8046	2433264060100	161	2		4029	F	06/11/24 12:12	06/11/24 12:13
8047	2414495070100	827	2		7780	F	06/11/24 12:13	06/11/24 12:15
8048	2433287060100	827	2		8250	F	06/11/24 12:15	06/11/24 12:16
8049	2433287040100	827	2		8780	F	06/11/24 12:17	06/11/24 12:18
8050	2433290120100	202	2		8454	F	06/11/24 12:18	06/11/24 12:19
8051	2414443080100	209	2		5269	F	06/11/24 12:20	06/11/24 12:21
8052	2433265030100	161	2		4529	F	06/11/24 12:21	06/11/24 12:22
8053	2433265010100	161	2		3719	F	06/11/24 12:23	06/11/24 12:24
8054	2414472130100	161	2		3854	F	06/11/24 12:25	06/11/24 12:26
8055	2414472110100	161	2		3566	F	06/11/24 12:26	06/11/24 12:27
8056	2433265050100	161	2		3963	F	06/11/24 12:28	06/11/24 12:29

Defect Description

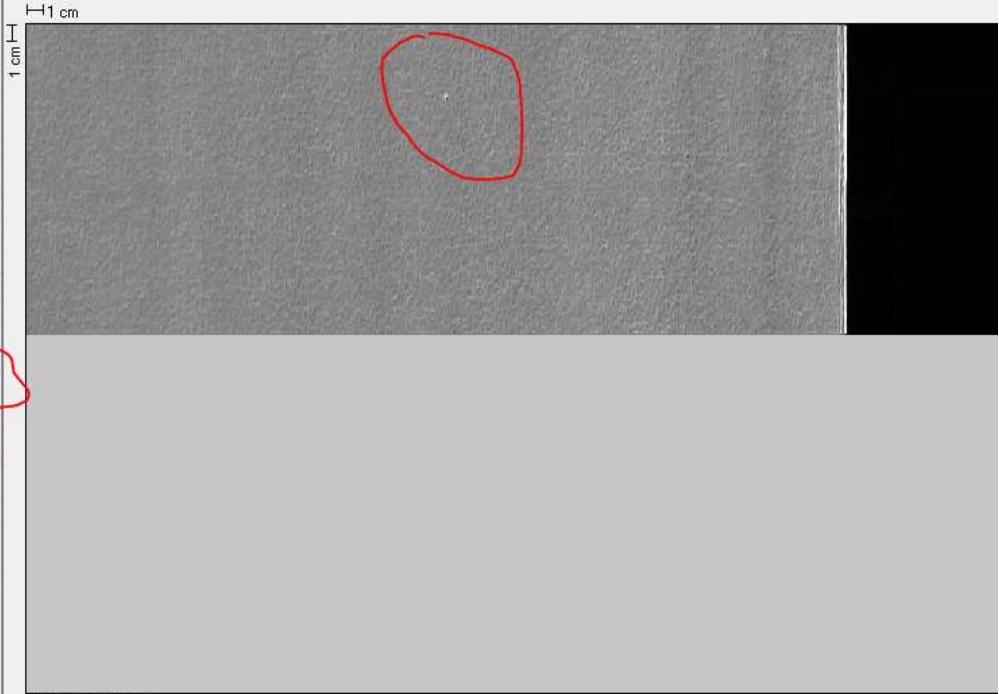
Defect ID	S369
Class	Otlak O
Prod. Class / Test Class	Otlak O / Otlak O
Grade	S
Confidence	SYSTEM
Dist. from OS	766 mm
Dist. from DS	231 mm
Distance from start	281.077 m
Width	1 mm
Length	3 mm
Period length	2318 mm
Camera	2
Image ID	1251
Coil Side	Bottom Side BF

Coil map - Coil name : 2433265050100 Defects: 469/(4540)



CLASSES 469 / 4532		All On	All Off	BASIC				
Diery	0	Prelozky	0	Supiny	0 / 14	Periodicke	469 / 541	Okoviny
Spina	0 / 93	Pseudo	0 / 427	Zatry	0	ZCM	0	All other
CAMERAS		All On	All Off					

Defect Image - G:\DQS\Images\SIS01Stage1\00190136\CONT\WHSMIS_00190136_02_srcimg_1251.jpg[1 : 2.9]



X: 4 Y: 15 (132)

Original Equal Stretch 3D Rol

Quality Statistic

ID	Coil No.	Material	Length	Period.	Diery	Prel...	Supi...	Peri...	Oko...	Ryh...	Mec...	Spina	Pse...	Zatry	ZCM
190136	2433265050100	161	909.7 m	Yes			14	541	39			93	427		

Prijaté preventívne opatrenia



P.č.	Popis	Zodpovedný	Dátum	Stav
1	Znížiť rýchlosť morenia na ML3 z 200 m/min na 120 m/min, smer 675x.	P. Talian	6/7/24	Splnené
2	Dočasne zaviesť plánovanú MVV v stolici H10 v polovici kampane	G. Horváth	6/7/24	Splnené
3	Otestovať penetračnú metódu a Povrchovú vlnu z Lismaru pre odhalenie dier vo valci.	J. Antoš	6/15/24	Splnené
4	Kontaktovať dodávateľa NTV valcov, informovať ho o doterajších zisteniach nehody.	J. Antoš	6/15/24	Splnené

Doporučenia pre operátorov TŠP pri výrobe obalovej kampane



- Pri valcovaní Obalu sledovať Parsytec (navoliť Periodické defekty).
- Ak sa objaví distribúcia a rovnaká periodicita otlakov zo stolíc H9, H10 a H11 na aspoň 5 zvitkoch valcovaných za sebou – odobrať neplánovane zvitok na kontrolu, hľadať defekt na páse, (obr. 5 a 6).
- Ak sa na páse potvrdí spomínaný defekt, zaistiť vzorku a vymeniť pracovné valce stolice, ktorej zodpovedá periodicita defektu na páse.
- Ak sa na páse defekt nepodarí nájsť, ale Parsytec ho aj naďalej zachytáva, tak je po 10 zvitkoch potrebné vymeniť pracovné valce stolice, ktorej zodpovedá periodicita defektu na páse.
- Valec po vybudovaní je potrebné dôkladne skontrolovať podľa polohy defektov na páse, hľadať priehlbiny, prípadne nalepeniny na valci.

Doporučenia pre zamestnancov prípravy valcov pri výrobe obalovej kampane



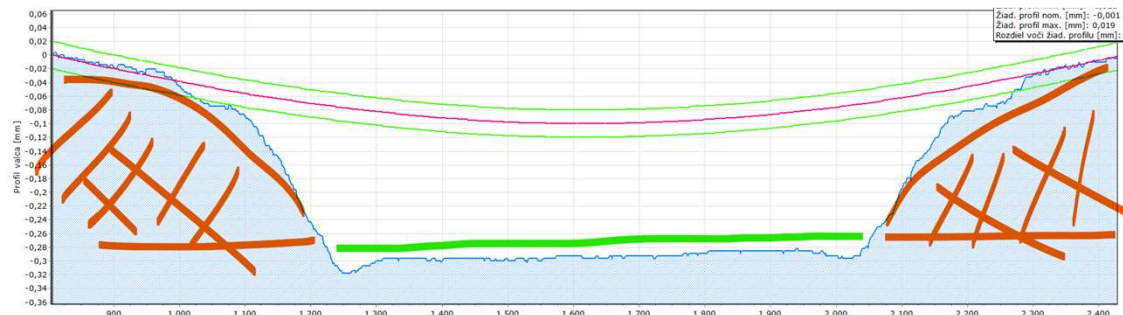
- Pri NVV kvôli Otlakom, smer Obal, vykonať detailnú vizuálnu kontrolu valcov podľa informácií od zmenového majstra.
- Získať informáciu o polohe defektov.
- Valec utrieť do sucha.
- Skontrolovať celý obvod valca.
- Ak sa nájde defekt, valec odstaviť.
- Ak sa defekt vizuálne nenájde, na brúske 9 a 10 vykonať meranie Lismarom, Povrchová vlna. (detailnejší postup na nasledujúcej strane)
 - Porovnať polohu defektov z mapy zvitkov z Parsytecu s výsledkom z Povrchovej vlny.
 - V prípade nepotvrdenia defektu na PV a nepotvrdenia zhody s defektom na Parsytecu valec vybrúsiť.
 - Opakovane analyzovať Lismarom povrchové defekty cez Povrchovú vlnu po brúsení.
- Ak budú na valci zistené diery, valec odstaviť a iniciovať reklamačné konanie.

Doporučenia pre zamestnancov prípravy valcov pri výrobe obalovej kampane



Postup merania Lismarom:

- Meranie vykonať na brúske 9 a 10. Meranie vykonať Lismarom - Povrchová vlna.
- Pred samotným meraním je potrebné obrúsiť okraje valca (viď. obr. **červená**). Okrajové časti kde sa pás nevalcoval nie sú dôležité pre meranie.
- Pred brúsením jemne obrúsiť povrch „pracovnej časti“ (viď. obr. **zelená farba**), aby došlo k stiahnutiu korózie a bolo možné merať Lismarom



- Výstup Povrchovej vlny



Parsytec TŠP zistenie periodickej vzdialenosti defektu



Terminal - Offline Parsytec-Offline_TVA

File Edit View Coil Map Defect Image Mode System Tools User Settings Info



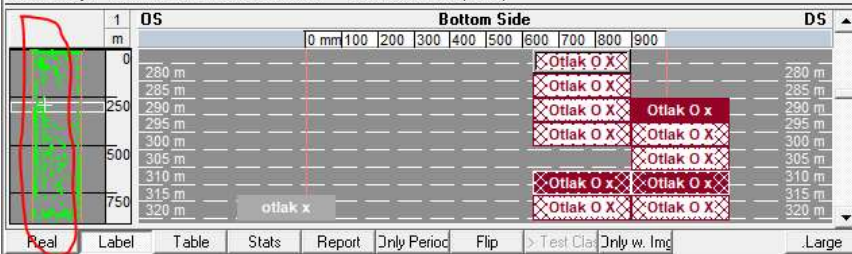
Current Coil List

VargCislo	Coil No.	Material	Mat.Gr	CTemp	Defects	Status	Start	End
8046	2433264060100	161	2		4029	F	06/11/24 12:12	06/11/24 12:13
8047	2414495070100	827	2		7780	F	06/11/24 12:13	06/11/24 12:15
8048	2433287060100	827	2		8250	F	06/11/24 12:15	06/11/24 12:16
8049	2433287040100	827	2		8780	F	06/11/24 12:17	06/11/24 12:18
8050	2433290120100	202	2		8454	F	06/11/24 12:18	06/11/24 12:19
8051	2414443080100	209	2		5269	F	06/11/24 12:20	06/11/24 12:21
8052	2433265030100	161	2		4529	F	06/11/24 12:21	06/11/24 12:22
8053	2433265010100	161	2		3719	F	06/11/24 12:23	06/11/24 12:24
8054	2414472130100	161	2		3854	F	06/11/24 12:25	06/11/24 12:26
8055	2414472110100	161	2		3566	F	06/11/24 12:26	06/11/24 12:27
8056	2433265050100	161	2		3963	F	06/11/24 12:28	06/11/24 12:29

Defect Description

Defect ID	5369
Class	Otlak O
Prod. Class / Test Class	Otlak O / Otlak O
Grade	S
Confidence	SYSTEM
Dist. from OS	766 mm
Dist. from DS	231 mm
Distance from start	281.077 m
Length	3 mm
Period length	2318 mm
Image ID	1251
Coil Side	Bottom Side BF

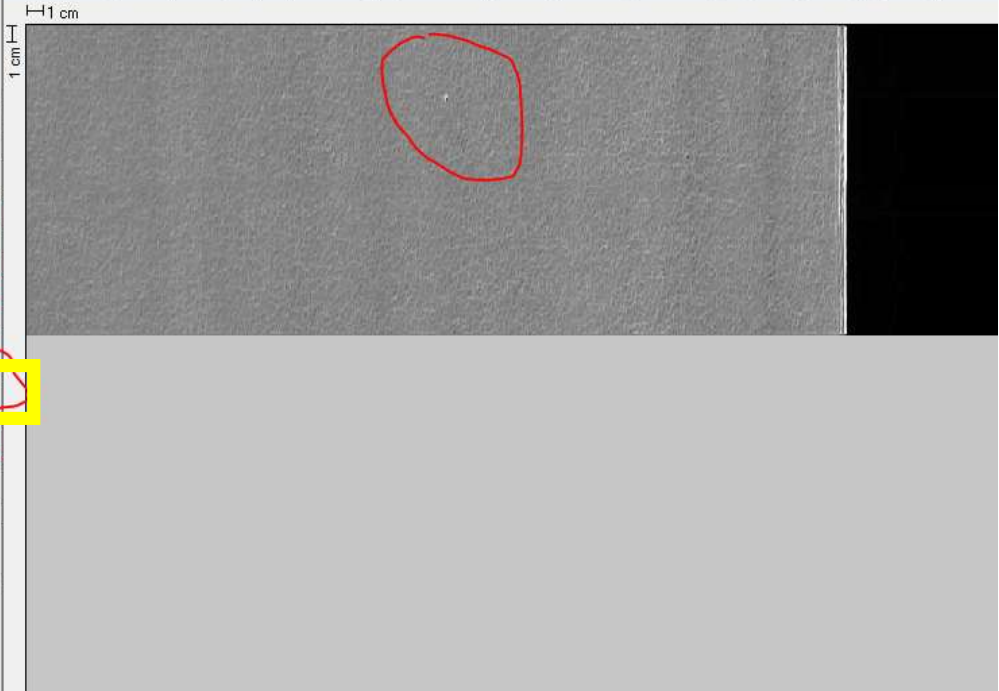
Coil map - Coil name : 2433265050100 Defects: 469/(4540)



CLASSES 469 / 4532		All On	All Off	BASIC				
Diery	0	Prelozky	0	Supiny	0 / 14	Periodicke	469 / 541	Okoviny
Spina	0 / 93	Pseudo	0 / 427	Zathy	0	ZCM	0	All other

CAMERAS All On All Off

Defect Image - G:\DOS\Images\SIS01Stage1\00190136\CONT\W\HSMIS_00190136_02_srcimg_1251.jpg[1 : 2:9]



X: 4 Y: 15 (132)

Original Equal Stretch 3D Rol

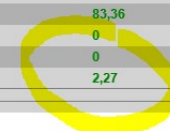
Quality Statistic

ID	Coil No.	Material	Length	Period.	Diery	Prel...	Supi...	Peri...	Oko...	Ryh...	Mec...	Spina	Pse...	Zathy	ZCM
190136	2433265050100	161	909.7 m	Yes			14	541	39			93	427		

Identifikácia problémovej stolice na základe periodickej vzdialenosti defektu



Primárne dáta PP	Primárne dáta HP	Krivky PP	Krivky HP1	Krivky HP2	Krivky HP3	Merania PP	Merania HP		
Vyhľadavanie jedinca									
Č.pásu: 8056	Hľadať								
<< < Akt. > >>									
Základné informácie									
Č. pásu:	8056	Čas nápichu do H0:	11. 6. 2024 12:27:49	Č. navijačky:	2	Zákazka:			
Č. brámy:	3326505	Čas dovalcovania:	11. 6. 2024 12:29:13	Pôvod:	Studená brána do NP	Smer:	6752		
Dátum:	11.06.2024	Zmena:	D	Dyn. kor. zap.:	Nie /	Pr8 auto.:	Áno /		
Čas:	12:27:31	Položka / p.č.:	0/2092116	Pr9 auto.:	Áno	Žia/žia+DK:	1002,03857421875 mm / 1002,03857421875 mm		
Akost':	161	Číslo pásu:	8056	Pr.8: skut. / skut.+DK:	1003 mm / 0 mm	Pr.9: skut. / skut.+DK:	1008 mm / 0 mm		
Smer:	6752	Číslo brámy:	3326505	Speedup1/op.:	0 / 0	Prm. Pauza:	35,8169021606445310		
Pec:	2	Delená brána:	Nie	Speedup2/op.:	0 / 0				
Počet meraní:	500	Akost' / trieda:	161/18	Pauza v H0:	22				
Údaje o rozvalku									
Č. rozvalku:	8056	Pec (Sklznica):	2(1)						
Č. brámy:	3326505	Rozmery brámy:	220 x 995 x 8200 mm						
Dátum:	11.06.2024	Hmotnosť brámy:	14110 kg						
Čas:	12:27:31	Rozmery rozvalku:	x mm						
Akost':	161	T rozv. za P5:	°C						
Smer:	6752	Vyp. T pred H0:	1015,6647338867187 °C						
Pec:	2	Rozmery pásu (plán):	2 x 979 mm						
Počet meraní:	500	Rozmery pásu (skut.):	2,05 x 979 mm						
Údaje o páse									
Č. pásu:	8056	Dovalc.T / Zvin.T:	845 / 580 °C						
Č. brámy:	3326505	Čas vsadenia do pece:	11.06.2024 09:06:52						
Dátum:	11.06.2024	Čas vybratia z pece:	11.06.2024 12:06:23						
Čas:	12:29:13	Dĺžka pásu:	875,45953369140625 m						
Akost':	161								
Smer:	6752								
Vypukl. [µm]:	59,31								
Klin [µm]:	-8,33								
Stav Stolic									
Parameter:	O1	O2	H0	H6	H7	H8	H9	H10	H11
Chladenie	A	A	A	A	A	A	A	-	-
Aktivita	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Bez poruchy	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Zmena rozlož. sil	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Parametre Stolic									
Parameter:	H0	H6	H7	H8	H9	H10	H11		
Vst. hrúbky [mm]	30,46	17,05	9,99	6,25	4,35	3,08	2,41		
Výst. teploty [°C]	955,56	932,15	922,41	908,84	892,66	880,51	860,39		
Valc. rýchlosti [m/s]	1,51	2,59	4,16	6,03	8,52	10,99	13,07		
Stavania stolic [mm]	15,82	8,37	4,83	3,02	1,60	1,39	2,05		
Valc. sily [kN]	18877,08	20285,33	17870,27	16904,42	14489,75	13282,55	9268,47		
Redukcie hrúbky [%]	44	41,40	37,50	30,41	29,06	21,73	15		
Výst. medzistol. ťahy [MPa]	5	6	7	10	9	9	0		
Valc. momenty [kN.m]	1006,73	617,09	437,25	245,67	219,42	134,35	83,36		
Prietoky medzist. chl. [%]	20	0	0	0	0	0	0		
Korekcie rýchlostí [%]	0,02	0,01	0	0	0	-0,01	0		
Vzdialenosti otlakov [m]	23,12	10,94	6,68	4,61	3,25	2,50	2,27		





Diskusia