

Implementácia metód TPM a 5S do firmy ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.

Bc. Martin Vaňko

Diplomová práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin VAŇKO**
Osobní číslo: **M11493**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Implementácia metod TPM a 5S do firmy
ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k dané problematice a formulujte teoretická východiska pro zpracování analytické části a projektu.

II. Praktická část

- Zpracujte analýzu současného stavu vybraných pracovišť jako podklad pro implementaci metod TPM a 5S.
- Zhodnoťte výsledky provedené analýzy.
- Vypracujte projektové řešení pro zavedení vybraných metod.
- Vypracujte studii proveditelnosti tohoto projektu.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

HIRANO, Hiroyuki a Melanie RUBIN. 5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 2009, 105s. ISBN 978-80-904099-1-0.

KOŠTURIAK, Ján a Zdeněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik, Praha: Alfa Publishing, 2006, ISBN 80-86851-38-9.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. TPM. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 246 s. ISBN 80-902235-5-9.

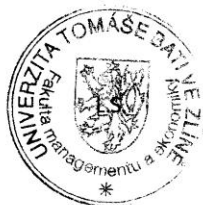
MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Cesty k vyšší produktivitě. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 254s. ISBN 80-902235-0-8.

RAKYTA, Miroslav. Údržba jako zdroj produktivity, Žilina: Slovenské centrum produktivity, 2002. ISBN 80-968324-3-3.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. David Tuček, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **22. února 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2013**

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 24. 4. 2013

Váňko

⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Témou diplomovej práce je implementácia dvoch metód priemyselného inžinierstva, ktorými sú 5S a TPM na vybrané pracoviská spoločnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. Teoretická časť práce stručne predstavuje tieto metódy, ich ciele a postup pri zavádzaní. Na základe teoretických poznatkov uvedených v teoretickej časti, je vypracovaná analýza súčasného stavu na pracoviskách vo firme a následne realizovaný projekt, v ktorom sú uvedené metódy postupne implementované. Cieľom projektu je zvýšenie celkovej efektívnosti zariadenia a zvýšenie prehľadnosti a čistoty vybraných pracovísk.

Kľúčová slova: Štíhla výroba, 5S, Totálne produktívna údržba, OEE, štandardizácia

ABSTRACT

The theme of diploma thesis is implementation of two methods of industrial engineering, which are 5S and TPM into selected departments of the company ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. Theoretical part briefly introduces these methods, its objectives and implementation process. Based on theoretical knowledge provided in this part was made analysis of initial state in the company and then realized project, in which the above mentioned methods are gradually implemented. The aim of the project is to increase Overall Equipment Effectiveness and increasing of the clarity and purity of selected workplaces.

Keywords: Lean manufacturing, 5S, Total Productive Maintenance, OEE (Overall Equipment Effectiveness), standardization

Touto cestou by som rád poďakoval vedúcemu mojej diplomovej práce, doc. Ing. Davidovi Tučkovi, Ph.D. za ochotu, pomoc a cenné rady, ktoré mi v priebehu vypracovávaní tejto práce veľmi pomohli.

Taktiež moja vďaka patrí spoločnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s., hlavne projektovému tímu a špeciálne pánovi Antonínovi Kurečkovi za jeho čas, veľkú ochotu, dobrú spoluprácu a hlavne trpezlivosť.

Človeku sa pracuje dobre a je motivovaný, keď vidí, že jeho návrhy sú a budú naozaj realizované. Toto o spoločnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. platilo a za to im tiež ďakujem.

To the optimist, the glass is half full. To the pessimist, the glass is half empty.

To the engineer, the glass is twice as big as it needs to be.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ŠTÍHLA VÝROBA – CESTA K ÚSPECHU	13
1.1 CHARAKTERISTIKA METÓDY 5S	14
1.2 DEFINÍCIA 5S	14
1.3 POSTUP IMPLEMENTÁCIE	16
1.3.1 Seiri – triedenie	17
1.3.2 Seiton – poriadok	17
1.3.3 Seiso – čistota.....	19
1.3.4 Seiketsu – štandardizácia	20
1.3.5 Shitsuke – disciplína	21
2 TOTÁLNE PRODUKTÍVNA ÚDRŽBA (TPM)	22
2.1 DEFINÍCIA TPM	22
2.2 HISTÓRIA TPM	24
2.2.1 TPM v Japonsku.....	25
2.2.2 TPM v USA a Európe	25
2.3 ZÁKLADNÉ TYPY STRÁT NA STROJI.....	26
2.4 CIELE TPM	27
2.5 PRÍNOSY TPM.....	29
2.6 ŠEŠŤ BLOKOV PROGRAMU TPM	29
2.7 MERANIE A IDENTIFIKÁCIA STRÁT	30
2.8 CELKOVÁ EFEKTÍVNOŠŤ ZARIADENÍ (OEE).....	30
2.9 SAMOSTATNÁ ÚDRŽBA	32
2.9.1 Počiatočné čistenie	33
2.9.2 Odstránenie zdrojov znečistenia	34
2.9.3 Autonómne mazanie strojov	34
2.9.4 Tréning pre inšpekciu a údržbu.....	34
2.9.5 Samostatná inšpekcia a údržba.....	35
2.9.6 Samostatné riadenie pracoviska	35
2.9.7 Samospráva a ďalšie zlepšovanie na pracovisku	36
2.9.8 Problémy súčasnej samostatnej údržby.....	36
2.10 PLÁNOVANÁ ÚDRŽBA	36
2.10.1 Preventívna údržba.....	37
2.10.2 Prediktívna údržba	37
3 ZHRNUTIE TEORETICKEJ ČASTI	39
II PRAKTICKÁ ČÁST	40
4 PROFIL FIRMY ARCELORMITTAL FRÝDEK-MISTEK A.S.	41

4.1	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O SPOLOČNOSTI	41
4.2	HISTÓRIA SPOLOČNOSTI	42
4.3	VÝROBKOVÉ PORTFÓLIO	42
4.4	ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA	43
4.5	SWOT ANALÝZA SPOLOČNOSTI	43
5	PREDSTAVENIE PROJEKTU	51
5.1	HISTÓRIA PROJEKTU	52
5.2	PROJEKTOVÝ TÝM	52
5.3	LOGICKÝ RÁMEC	52
5.4	ANALÝZA RIZÍK RIPRAN	54
6	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	55
6.1	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU PRED TPM.....	55
6.2	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU PRED 5S	57
7	IMPLEMENTÁCIA PROGRAMU TPM.....	63
7.1	VEEKÁ ČISTKA	63
7.2	MALÁ ČISTKA.....	68
7.3	VEEKÁ ÚDRŽBA.....	71
7.4	AUTONÓMNE MAZANIE	71
7.5	AUTONÓMNA INŠPEKCIA	73
7.6	PREDIKTÍVNA ÚDRŽBA	75
8	ZHODNOTENIE PROJEKTU A STAV PO ZAVEDENÍ TPM.....	76
9	IMPLEMENTÁCIA 5S	81
9.1	PRACOVISKO ZBORKA VALCOV	81
9.1.1	Vybraný úsek zborčky valcov	82
9.1.2	Montovňa ložísk.....	91
9.1.3	Zvyšná časť zborčky valcov	97
9.2	PRACOVISKO KVARTO 01 A KVARTO 02	102
10	ZHODNOTENIE PROJEKTU IMPLEMENTÁCIE 5S.....	107
	ZÁVĚR	109
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	111
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	114
	SEZNAM OBRÁZKŮ	115
	SEZNAM TABULEK.....	118
	SEZNAM PŘÍLOH.....	120

ÚVOD

Nachádzame sa v pomerne ťažkej dobe. Ekonomická kríza stále naplno prehovára do svetového diania a výrazne ovplyvňuje všetky aktivity ľudskej činnosti. Výnimkou nie je ani priemyselná výroba. Ponuka výrazne valcuje dopyt a tak sú spoločnosti nútené tvrdo bojovať a svoju „korist“ . Každá objednávka, každý ušetrený náklad, každé odstránené plytvanie, každé zvýšenie produktivity a každá koruna má v súčasnosti pre firmu cenu zlata. Táto skutočnosť donútila firmy pozerat' sa na výrobu z iného uhlu pohľadu. Výroba už nie je o tom, že tlačným systémom vyrábam hromadu výrobkov a nemám strach, že ich následne predám. Ak chce byť v dnešnej dobe firma úspešná, musí dokonale a flexibilne plniť prania zákazníkov a vyrábať presne podľa ich požiadaviek. Na to, aby bol zákazník spokojný a neprešiel ku konkurencii, musí byť doba od prijatia jeho požiadavky po expedíciu výrobku čoraz kratšia a ceny čoraz nižšie. To na firmy vytvára obrovský tlak a tak sú nútené hľadať spôsoby, ktoré im prísne nároky zákazníkov v čo najväčšej miere splniť umožnia. Jedným z týchto spôsobov je v súčasnosti stále viacej využívané priemyselné inžinierstvo a s ním súvisiaca štíhla výroba.

Aj podnik ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. si postupne začal uvedomovať dôležitosť znižovania nákladov, zvyšovania produktivity a veľkú príležitosť, ktorú v sebe zavádzanie metód priemyselného inžinierstva nesie. Začal si uvedomovať, že sa v jeho štruktúrach nachádza obrovské množstvo rezerv a potenciálu, ktorý sa pri určitom úsilí môže premeniť na peniaze a hlavne konkurenčnú výhodu.

Výrobný proces vo firme je sprevádzaný vysokými prestojmi, častou poruchovosťou, výraznými nedokonalosťami v oblasti údržby, ale aj obsluhy strojov, neefektívnou prácou a všetkými druhmi plytvania. Vhodne a precízne použité vybrané metódy priemyselného inžinierstva môžu pomôcť tento stav zmeniť.

V práci sa budem zameriavať na dve metódy priemyselného inžinierstva: Totálne produktívnu údržbu a 5S, pretože hlavne v oblastiach, ktorými sa tieto metódy zaoberajú, vidíme spoločne s vedením firmy veľké nedostatky a s tým spojený potenciál.

Diplomová práca je rozdelená do troch častí. V prvej sú zhrnuté teoretické poznatky o vybraných metódach. Sú v nej predstavené ciele, dôvody zavádzania, história a postup pri zavádzaní týchto metód. Z uvedených poznatkov vychádza druhá a tretia časť práce.

V druhej je stručne predstavená spoločnosť ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s., v ktorej sa metódy zavádzajú. Je v nej vypracovaná SWOT analýza, ktorá odhaľuje silné a slabé stránky spoločnosti. V tejto časti taktiež predstavujem samotný projekt, uvádzam jeho históriu, členov tímu, logický rámec a analýzu rizík, ktoré by v priebehu jeho realizácie mohli nastať. Ďalšou veľmi dôležitou časťou je tu analýza pôvodného stavu pracovísk, ktorá dôkladne mapuje, audituje a odhaľuje nedostatky stavu pred zavedením vybraných metód.

V náväznosti na analýzu nasleduje časť projektová. V jej začiatku je popísaná implementácia programu TPM na vybrané pracovisko. Sú v nej uvedené jednotlivé kroky implementácie, štandardy, ktoré boli vytvorené a v jej závere je zhrnutie, ktoré posudzuje úspešnosť implementácie a či sa podarilo stanovené ciele splniť.

Podobným spôsobom je popísaná aj implementácia metódy 5S, ktorá bola druhou časťou projektu. Na konkrétnych príkladoch v podobe fotografií je ukázaná jej realizácia a prípadné návrhy do budúcnosti. V jej závere sa taktiež nachádza zhodnotenie úspešnosti realizácie. Je v ňom zhrnuté, čo všetko bolo urobené a čo treba naopak ešte urobiť.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ŠTÍHLA VÝROBA – CESTA K ÚSPECHU

Štíhla výroba alebo Lean manufacturing nepredstavuje konkrétnu metódu výroby, ale skôr manažérsku filozofiu. Hlavnou myšlienkou štíhlej výroby je zbavenie sa všetkého nadbytočného. Anglické „lean“ môžeme preložiť ako štíhly, chudý. Tak ako sa bežní ľudia snažia často zbaviť nadbytočných tukov, takisto by sa podniky mali usilovať o elimináciu zbytočných nákladov a plytvania.

Štíhlosť podniku znamená robiť iba také činnosti, ktoré sú potrebné, robiť ich správne hneď na prvý raz, robiť ich rýchlejšie ako ostatní a pritom utrácať čo najmenej peňazí. Hovorí sa, že šetrením ešte nik nezbohatol. Štíhlosť je však aj o zvyšovaní výkonnosti firmy tým, že na danej ploche dokážeme vyprodukovať viac než naši konkurenti, že sa daný početom zariadení a pracovnej sily vyrobíme vyššiu pridanú hodnotu ako ostatní, že v danom čase vybavíme viac objednávok, že na jednotlivé činnosti a procesy spotrebujeme menej času. Štíhlosť podniku je v tom, že robíme presne to, čo chce náš zákazník, a to s minimálnym počtom činností, ktoré hodnotu výrobku alebo služby nezvyšujú. Byť štíhly teda znamená zarobiť viac peňazí, zarobiť ich rýchlejšie a to s vynaložením menšieho úsilia.

Známy autor v oblasti managementu toku hodnôt Mike Rother hovorí: „Štíhla výroba je paradigma a spôsob myslenia o výrobe. Je to filozofia, ktorá skracuje priebežný čas elimináciou plytvania, aby boli včas dodávané výrobky vysokej kvality pri nízkych nákladoch.“ (Kysel, 2007)

Košturiak a Frolík (2006, s. 23) vo svojej publikácii uvádza, že pri premene podniku na štíhli je dobré sa sústrediť na prvky uvedené na nasledujúcom obrázku. Jednotlivé prvky štíhlej výroby vedú k eliminácii základných foriem plytvania, ktoré sa v malej miere vyskytujú prakticky v každom výrobnom systéme.



Obrázok 1: Štíhla výroba (Kysel, 2013)

Základom štíhlej výroby je štíhle pracovisko. Jeho rozloženie udáva pohyby, ktoré musia pracovníci denne vykonať. Od ich pohybov sa potom odvíja mimo iné spotreba času, výrobná kapacita či výkonové normy. Ku štíhlemu pracovisku bezpodmienečne patrí rešpektovanie zásad 5S, vizualizácie a taktiež totálne produktívnej údržby. A práve týmito nástrojmi sa budem zaoberať v ďalšej časti. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 24)

1.1 Charakteristika metódy 5S

V nasledujúcej časti sa budem podrobne venovať metóde 5S, ktorá patrí medzi najbežnejšie a najpoužívanejšie metódy priemyselného inžinierstva a môže byť pre spoločnosť základným stavebným kameňom pri jej premene na štíhly podnik.

Korene tejto metódy sú podobne ako mnoho ďalších späté s Japonskom. Už pred mnohými rokmi priemyslový inžinieri japonskej spoločnosti Toyota identifikovali päť základných princípov, ktoré by mali zaistiť správnu organizáciu pracovného prostredia. Tieto princípy vychádzajú z jednotlivých praktík bežnej domácnosti, ktoré majú vysoký účinok pre organizovanie. Ide o jednoduché princípy, ktoré sú však sprevádzané veľkou efektívnosťou výsledkov. Tieto praktiky boli postupne prenesené do výroby a následne systematicky spísané do tzv. konceptu 5S pre zlepšenie pracoviska.

Metódu 5S by sme nemali považovať len za dielo Toyoty, ale jej vznik je v podstate snaha celého Japonska o obnovenie hospodárstva po 2. Svetovej vojne. Z Japonska sa potom postupne rozšírila do celého sveta a dnes je jednou z najpoužívanejších metód a má veľký význam pri budovaní štíhleho podniku. (Scheid, 2010)

1.2 Definícia 5S

V tejto časti uvediem niekoľko definícií vybraných z diel známych odborníkov v oblasti priemyselného inžinierstva.

Výkladový slovník priemyselného inžinierstva a štíhlej výroby definuje metódu 5S ako metódu založenú na piatich princípoch, pomocou ktorých ide získať a udržať čisté a organizované pracovisko. Medzi tieto princípy patrí seiri, seiton, seiso, sieketsu a shitsuke. (Mašín, 2005, s. 95)

Autori Mašín a Vytlačil (2000a, s. 114) v jednej zo svojich mnohých publikácií popisujú metódu 5S nasledovne: „5S označuje 5 základných princípov pre dosiahnutie trvale čistého, prehľadného, organizovaného a disciplinovaného pracoviska a kompetentných pracov-

níkov. Prečo názov 5S? Značenie vychádza z 5 japonských slov začínajúcich na písmeno s, ktoré označujú 5 základných princípov pre udržiavanie organizácie pracoviska:

- Seiri – upratanie, odstránenie nepotrebných predmetov;
- Seiton – správne ukladanie a eliminácia hľadania;
- Seiso – čistenie, zvýraznenie abnormalít;
- Seiketsu – udržiavanie čistoty, štandardizácia, kontrola;
- Shituke.- výcvik a disciplína, dodržiavanie štandardov.“



Obrázok 2: Princípy 5S (TpfEurope BV, © 2009)

IPA Slovakia uvádza túto stručnú definíciu: „5S je metodika pre elimináciu plytvania na pracovisku. Je to súhrn základných krokov pre elimináciu plytvania na pracovisku, základný predpoklad pre zlepšovanie a súčasť niektorých ďalších metodík a konceptov (Kaizen, TPM, Štíhly podnik...). V hierarchii štíhlej výroby patrí do oblastí štandardizácie procesov a štíhleho pracoviska.“ (Burieta, 2007)

Názov metódy 5S je odvodený od začiatkových písmen japonských slov, ktoré tieto princípy popisujú. Avšak rôzni autori ich pri preklade do češtiny alebo slovenčiny uvádzajú pod rôznymi názvami.

Mašín a Vytlačil (2000a, s. 114) uvádzejú pojmy: upratanie, poriadok, čistenie, štandardizácia a disciplína.

Košturiak (2006, s. 65) vo svojich prácach uvádza pojmy: roztriediť, systematizovať, spoločne čistiť, štandardizovať a stále zlepšovať.

V knižke od Hirana (1996, s. 5 - 6) sú princípy 5s uvedené pod týmito názvami: triedenie, nastavenie poriadku, lesk, štandardizácia a udržiavanie.

Tabuľka 1: Prehľad krokov 5S (Košturiak a Frolík, 2006, s. 65) (vlastné spracovanie)

Japonsky	anglicky	slovensky	činnosť
seiri	sort	roztriediť	definovať položky, ktoré sú na pracovisku potrebné a ktoré sa musia z pracoviska odstrániť
seiton	straighten	poriadok/systematizovať	definovať presné miesto pre položky na pracovisku
seiso	shine	čistiť	vyčistenie a usporiadanie pracoviska
seiketsu	standardize	štandardizovať	vytvorenie štandardov usporiadania pracoviska
shitsuke	sustain	udržiavať a stále zlepšovať	audity a zlepšovanie systému 5S

1.3 Postup implementácie

Jednotlivé japonské slová seiri, seiton, seisu, seiketsu a shitsuke v presnom poradí v akom sú uvedené predstavujú postup akým sa metóda 5S na pracovisko zavádza.

Ešte pred tým ako sa začne so samotným zavádzaním jednotlivých krokov, je dôležité všetko dôkladne naplánovať a zorganizovať. Častou chybou je, že manažéri chcú vidieť výsledky príliš skoro a tak sa preskočia niektoré dôležité a nevyhnutné činnosti. Metóda 5S sa nedá zaviesť v priebehu pár okamihov, je to beh na dlhú trať a musí byť neustálou súčasťou každodenného života v podniku.

Metóda 5S je súčasťou koncepcie Kaizen, ktorá sa zaoberá neustálym zlepšovaním v postupných malých krokoch. Kaizen sa takisto zaoberá aj prekonávaním odporu pracovníkov voči zmenám a preto by sa v spojitosti s Kaizenom malo pri aplikácii 5S, ako prvé myslieť na ľudí. Ľudia by mali byť s metódou 5S vopred dôkladne oboznámení, mali by vedieť akým štýlom sa ich to dotkne a čo sa od nich bude očakávať.

Ako náhle management pochopí výhody a celkový prínos projektu a dokáže to náležite vysvetliť zamestnancom, môže s projektom začať. (Imai, 2005, s. 69; Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 114)

1.3.1 Seiri – triedenie

Prvý krok, seiri, zahrňuje klasifikáciu všetkých položiek, ktoré sa na pracovisku vyskytujú a ich roztriedenie do dvoch skupín: zbytočné a potrebné. Cieľom je odstrániť odpad a nepotrebné predmety, získať voľný priestor, sprehľadniť pracovisko a taktiež vytvorenie bezpečnejšieho pracovného prostredia. (Hirano, 1996, s. 13 - 14)

Na pracovisku sa nachádza mnoho vecí. Niekedy sa môže zdať, že väčšina z nich je potrebných a pre prácu užitočných, no pri bližšom preskúmaní sa odhalí, že len malá časť z nich je potrebná pri každodennej práci a naopak mnoho predmetov nebude použitých nikdy alebo len v ďalekej budúcnosti. Pracoviská bývajú plné nepoužívaných strojov, nástrojov, obrobkov, zásob, dielov, zmätkov apod. Pri triedení všetkých týchto položiek by sa malo postupovať nekompromisne a odstrániť všetko čo nebude použité do 30 dní. V niektorých prípadoch sa môže postupovať tak, že predmetom, ktoré sú používané len zriedkavo alebo je u nich predpoklad, že sa ešte niekedy v budúcnosti použijú sa vyhradí určité nefrekventované miesto, kde sa uskladnia, ale po určitej dobe, by mali byť všetky predmety na tomto mieste opäť zrevidované, pričom sa zistí, či boli predmety využité. Ak neboli, tak sa definitívne odstránia. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 115; Košturiak a Frolík, 2006, s. 71 - 72)

Pomerne často sa v tejto fáze zavádzania 5S využíva tzv. „štitkovanie“. Každý pracovník je zodpovedný za svoje pracovisko a pokiaľ má na pracovisku čokoľvek, čo nie je nutné, čo nepotrebuje, čo nepoužíva alebo je zbytočné, označí to červeným štítkom. Červená farba štítkov má aj psychologický význam – má upozorniť na niečo nesprávne a navyše si ju každý hneď všimne. Pri označovaní predmetov, je možné použiť aj oranžovú alebo žltú farbu štítkov a to podľa priorít závažnosti prekážajúceho predmetu.

1.3.2 Seiton – poriadok

Druhým krokom implementácie metódy 5S je udržiavanie poriadku na pracovisku a správne ukladanie predmetov tak, aby bolo prehľadné a úplne jednoznačné, kde sa čo nachádza.

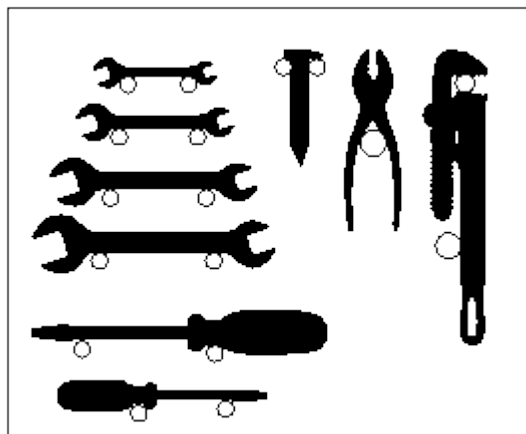
V tomto kroku sa musí nájsť správna „adresa“ pre jednotlivé položky z prvého kroku.

Bežne používané pomôcky, nástroje a prípravky musia byť v najbližšom dosahu a okamžite k dispozícii. Všetky skladovacie priestory – skrinky, plochy, regály je potrebné nále-

žité označiť. Nie je vhodné aby sa na jednom mieste stretávali predmety súkromného charakteru a predmety potrebné k práci.

Seiton znamená veci klasifikovať podľa ich použitia a zoradiť ich tak, aby ich nachádzanie zaberalo minimum času a úsilia. Každému objektu je priradené stále miesto a objem či počet jeho maximálnej a minimálnej zásoby. Usporiadanie objektov na pracovisku má eliminovať plytvanie a teda tak ako zbytočné pohyby pracovníkov, tak aj skladové plochy. Pre predmety, ktoré sú objemnejšie, vyskytujúce sa na podlahe je dobré podporiť nové umiestnenie takisto štandardom layoutu a vizuálnym managementom v podobe farebných čiar na podlahe. Takéto označovanie núti pracovníkov udržiavať poriadok a bráni ukladaniu predmetov inam.

V prípade menších predmetov existuje mnoho praktík ako systematizovať jednotlivé položky. Môže sa u nich využiť napríklad etiketovanie, obrysy alebo oddelovače. Pre skrinky alebo šuplíky je dobré vytvoriť súpisový obsah objektu. Pri regálovom uskladňovaní pracovných pomôcok je výhodné využívať rôzne grafické plániky s jasným a prehľadným vyznačením, kde sa čo v regály nachádza. Tak je hneď každému jasné, kde má daný predmet hľadať a naopak, kam ho má po ukončení svojej práce dať, čím sa udržiava poriadok a eliminuje sa plytvanie v podobe hľadania. (Imai, 2005, s. 73 -74; Straker, 2009)



Obrázok 3: Systematizácia náradia (Straker, 2009)

Umiestňovanie predmetov príslušenstva strojného zariadenia (ktoré je pravidelne používané pri pretypovaní stroja) priamo k príslušnému stroju, by sa malo stať bežnou súčasťou poriadku na pracovisku. K tomu je možné využívať odkladacích plôch priamo pri stroji alebo prehľadných presklených skriniek umiestnených takisto pri stroji. Eliminujú sa tým zbytočné neproduktívne časy pobežovania, hľadania náradia a príslušenstva po ce-

lej dielni. K tomuto účelu sa v praxi často využívajú aj pojazdné vozíky s odkladacou plochou na potrebné náradie, adjustačné prostriedky a ďalšie príslušenstvo. Takéto vozíky sú využívané väčšinou hlavne na premiestňovanie nie úplne najčastejšie používaných súčastí, u ktorých nie je nutnosť umiestnenia pri stroji.

Celé kúzlo a efekt druhého kroku programu 5S a uvedených praktických opatrení, vedúcich k striktnému poriadku na pracovisku, spočíva v jednoduchosti pochopenia základných princípov správneho ukladania predmetov, jednoduchej a zrozumiteľnej vizualizácie (jednotné farby a zrozumiteľné symboly) a hlavne podnecovanie návykov zodpovednosti všetkých pracovníkov. (Imai, 2005, s. 73-74)

1.3.3 Seiso – čistota

Ďalší krok – Seiso spočíva v čistení a udržovaní čistoty na pracovisku. Účelom tohto kroku je zbaviť pracovisko všetkej špiny či nečistôt a udržiavať ho následne čisté. Na čistom pracovisku je oveľa jednoduchšia identifikácia abnormalít ako napr. olejové škvrny či odpadávajúci materiál od strojov apod. Aj preto je dobré čistiť nielen pracovný priestor všeobecne, ale aj všetky položky, čo sa na ňom nachádzajú. Čistenie musí byť pravidelné a je treba mu venovať dostatočný čas a to pri každej zmene. Vyčistené pracovisko by malo mať svoj štandard a v tomto stave by sa vždy malo predávať nasledujúcej zmene.

V priebehu pravidelného čistenia je teda možné ľahko pozorovať a kontrolovať stroje, zariadenia alebo pomôcky, či sú v požadovanom stave a nie sú poškodené. Odhalené abnormality sa môžu podobne ako v prvom kroku označiť pomocou visačiek.

Pravidelné čistenie a kontrola na pracovisku urýchľuje a taktiež zjednodušuje prácu a zároveň pomáha predchádzať výpadkom výroby v dôsledku porúch stroja, poškodenia pracovných pomôcok. Určite je jednoduchšie identifikovať a napraviť problém kým je ešte malý a nie tak závažný, ako neskôr komplikovane riešiť následky nepozornosti.

V tomto kroku implementácie 5S je dôležité zodpovedať na nasledovné otázky:

- Čo sa čistí?
- Ako a čím sa to čistí?
- Prečo sa to čistí?
- Kde sa to čistí?
- Kto to čistí?
- Kedy a ako často sa to čistí? (Mikulec, 2003, s. 48 - 49)

Ak sú odpovede na uvedené otázky zodpovedané je potrebné daný stav postupne štandardizovať a tým ho uchovať v žiadanej podobe. Štandardizácia je popísaná v nasledujúcej časti a je štvrtým krokom implementácie 5S.

1.3.4 Seiketsu – štandardizácia

Seiketsu je štvrtým krokom zavádzania metódy 5S. Jeho cieľom je štandardizácia a udržiavanie stavu získaného po implementácii prvých troch krokov. Tento krok je kľúčový a má najväčší dosah spomedzi všetkých častí 5S. Štandardizácia a zjednodušenie všetkých uskutočnených zmien z predchádzajúcich krokov pomáha stabilizovať nový stav. Vznikajú tu rôzne vizuálne štandardy, ktoré bývajú doplnené fotkami pred a po zmenách, aby bolo hneď na prvý pohľad zrejmé čo a prečo sa menilo.

Dobré vizuálne štandardy sú základným predpokladom disciplíny pri starostlivosti a pracovisko. Dôležité je využívať vizuálnu kontrolu a vytvoriť pracovisko, kde je možné okamžite odhaliť problémy.

Štandard pracoviska						
Pracovisko: Q Size						
Teritórium: Pílenie		Číslo: 44 424		Urt 1/4		
						
P. č.	Co treba dať	Ako dať	Pomôcky	Ako ošetrovať	Zodpovednosť	Čas
1.	Pila SAS 140/1,2	Okružovými píliami z pracovného prostredia	Výškovni píly	Pracovní zóny	Ošetrovať	
2.	Pila SAS 140/1,2	Okruž. od píly, utrieť handrou vodivosť oleja	Výškovni píly, handra	Na ľavici zóny	Ošetrovať	10 min.
3.	Zachytávacia nádobky	Výypať do kontajnera na piliny	–	Na ľavici zóny	Ošetrovať	3 min.
4.	Pracovní stôl	Utrieť handrou, zvrátiť stôl	Handra, mlieko, spraha, nápojník, tekutý prášok	Na ľavici zóny	Ošetrovať	3 min.
Vypracoval:		Schválil:		Fotograf:		

Obrázok 4: Príklad štandardu 5S (Burieta, 2007)

Na dobre vytvorených štandardoch a ich rešpektovaní priamo závisí produktivita, kvalita, bezpečnosť, dodržiavanie termínov a efektívne využitie zdrojov (ľudských, materiálových, strojných alebo energetických). Štandardizácia akéhokoľvek riešenia danej situácie prispieva k jej stabilizácii tým, že nepripúšťa náhodné chovanie a tým dáva podklady pre ďalšie zlepšovanie.

Vo všeobecnosti môžeme vytvárať štandardy napríklad pre:

- stabilizáciu pracovných postupov;
- redukcii variability procesov;
- zviditeľnenie problémov;
- zlepšenie tréningu a vzdelania;
- ujasnenie reakcie na problémy.

Je nesmierne dôležité aby sa na vytváraní štandardov podieľal samotný výrobný tím. Štandardy tak budú pre nich obsahovo zrozumiteľné, prehľadné, jednoznačné a do budúcnosti ľahko zmeniteľné. (Imai, 2005, s. 75; Košturiak a Frolík, 2006, s. 71 - 72)

1.3.5 Shitsuke – disciplína

Posledným krokom pri zavádzaní programu 5S je disciplína a stále zlepšovanie. Túto poslednú etapu môžeme považovať za najťažšiu. Ľudia zvyčajne nie sú ochotní čokoľvek meniť. Na všetky zmeny hľadajú istú mieru nedôverčivosti a tak sa u mnohých organizácií často stáva, že sa po nejakom čase od zavedenia metódy 5S všetko vráti do pôvodného stavu. Preto je nutné aby sa zamestnanci aktívne zúčastnili všetkých krokov implementácie. Zamestnancov je nutné patrične motivovať, ale aj kontrolovať a prípadne sankciovať.

Je potrebné aby pracovníci prijali 5S ako pevnú a bežnú súčasť každodennej práce na pracovisku a program 5S prešiel v zvykové chovanie všetkých pracovníkov.

V tomto kroku sa takisto počíta s neustálym vzdelávaním a tréningom zamestnancov a najmä s neustálym zdokonaľovaním daných noriem a štandardov.

Dôležitou je taktiež spätná väzba a zrovnávanie lepšieho súčasného stavu s minulosťou. Vhodnou kontrolou a motivačným nástrojom môžu byť napríklad audity 5S, ktoré by mali byť vykonávané pravidelne a dôkladne. Audity dokážu poskytnúť presný obraz a stav dodržiavania predpísaných pravidiel a na základe výsledkov z auditov (počtu bodov) sa dá jednoducho vytvoriť systém odmeňovania. (Košturiak a Gregor, 2002, s. E/12 – 6; Imai, 2005, s. 75 - 76)

2 TOTÁLNE PRODUKTÍVNA ÚDRŽBA (TPM)

Dnešná doba je typická masívnym nástupom technológií do všetkých oblastí ľudského konania. Aj vo výrobe sa čoraz častejšie spoliehame na moderné technológie a stroje než na ľudskú prácu. Stroje pre nás znamenajú zvýšenie kvality a produktivity práce pri zachovaní alebo dokonca znížení nákladov. Tento trend však samozrejme znamená rastúce nároky na údržbu a starostlivosť o zariadenia.

TPM predstavuje súčasť výrobnjej filozofie podniku, ktorá zahŕňa všetky útvary podniku a predstavuje vzájomne prepojenie údržby a výroby.

Prístup filozofie TPM je v podstate protichodný oproti prístupu Fredericka Winslowa Taylora, ktorý sa kedysi usiloval o maximálne odľudštenie práce. On spolu s Fordom predstavovali vrchol vedeckého riadenia. Fordove pásy hromadnej výroby boli obsluhované maximálne špecializovanými pracovníkmi s dokonale naučenými pohybmi a ich práca bola rutinou dovedenou do dokonalosti. V podnikoch hromadnej výroby tak boli pracovníci považovaní za nemysliace stroje, ktoré boli naprogramované, aby vykonávali svoju prácu presne a kvalitne. Naproti tomu pri filozofii TPM ide o prekonanie tradičného rozdelenia pracovníkov na tých, ktorý stroj obsluhujú a na tých, ktorý ho udržuujú a opravujú. Hlavným dôvodom je, že práve pracovník, ktorý na danom stroji pracuje, pozná daný stroj najlepšie a má ako prvý možnosť objaviť funkčné abnormality a prípadne zdroje budúcich porúch. V rámci metódy TPM dochádza k presunu veľkého množstva diagnostických a údržbárskych činností z útvaru údržby priamo do úseku výroby, na výrobných pracovníkov pri strojoch a do výrobných tímov. (Truneček, 2004, s. 6 - 7; Košturiak a Frolík; 2006, s. 93)

2.1 Definícia TPM

Existuje množstvo rôznych definícií totálne produktívnej údržby. Mašín vo svojom výkladovom slovníku priemyselného inžinierstva definuje TPM nasledovne:

„Totálne produktívna údržba (Total Productive Maintenance) je systematická metóda zameraná na zvyšovanie celkového efektívneho využitia strojov a zariadení pri aktívnej účasti všetkých rozhodujúcich profesií a pracovníkov. Inštitút priemyselného inžinierstva rozdeľuje problematiku totálne produktívnej údržby na tzv. 6 blokov TPM, ktoré pokrývajú komplexný systém údržby (tzn., že v týchto základných blokoch sú v rámci našej metodiky pokryté všetky podnikové aktivity z pohľadu údržby a správy strojov a zariadení.) Jedná sa

o meranie a analýzu strát, samostatnú údržbu, profesnú údržbu, tréning pracovníkov, aktivity na začiatku životného cyklu a zlepšovanie udržovateľnosti“. (Mašín, 2005, s. 81)

Gavriel Salvendy spolu s kolektívom ostatných autorov (2001, s. 553) v publikácii Handbook of industrial engineering definuje TPM týmto spôsobom:

„TPM je systematický a komplexný prístup na dosiahnutie maximálneho využitia schopností a možností daného podniku. Predovšetkým sa TPM zameriava na maximalizáciu celkovej efektivity zariadení, ktorá je definovaná ako pomer času pridávajúceho hodnotu k celkovému disponibilnému času (kde hodnotu pridávajúci čas je celkový disponibilný čas očistený o stratený čas v dôsledku porúch, pretypovania a rozbehu strojov, nastavenia, menších prerušení a voľnobehu, zníženia rýchlosti, nekvality a s tým súvisiacich opráv). Mnoho spoločností identifikovalo 16 alebo viac hlavných strát zahŕňajúcich nielen uvedené straty súvisiace so zariadením, ale takisto straty súvisiace s pracovníkmi a výrobnými systémami. Tieto straty sú merané kvantitatívne ako rozpor medzi ich aktuálnym stavom a ideálnym stavom a často sú prevedené na peniaze pre lepšiu názornosť plnenia cieľov znižovania nákladov. Na dosiahnutie týchto cieľov, TPM presadzuje jasne definovaný, postupný prístup k eliminácii strát prostredníctvom systematického úsilia celej fabriky“.

Zjednodušená verzia definície sa nachádza v publikácii TPM od Mašina s Vytlačilom (2000a, s. 40):

„Totálne produktívna údržba je súbor aktivít vedúcich k prevádzkovaniu strojného parku v optimálnych podmienkach a ku zmene pracovného systému, ktorý udržanie týchto podmienok zaisťuje“.

Ďalšia definícia od autorov Tuček a Bobák (2006, s. 278) hovorí:

„TPM je nepretržitý a neustále sa vyvíjajúci proces, ktorý začína zmenou doterajšieho pohľadu na spoluprácu úseku výroby a údržby a ďalších útvarov (logistika, príprava výroby, technológie) podieľajúcich sa na bezchybnom priebehu výrobného procesu“.

Poslednou a výstižnou definíciou, ktorú uvediem je kompletná definícia TPM podľa Nakajimy. Definícia zahŕňa nasledujúcich 5 bodov:

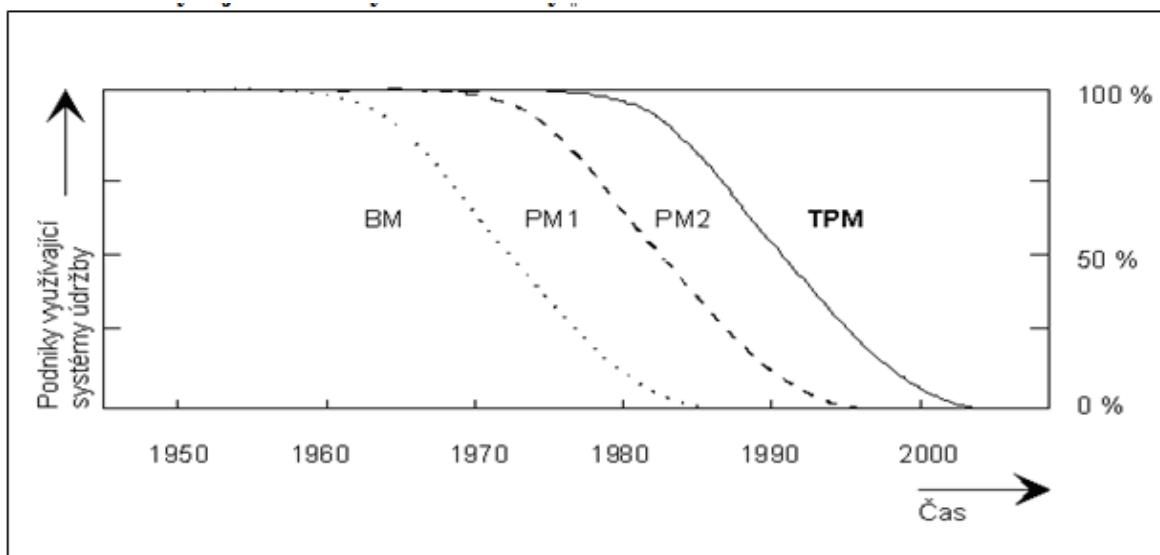
- TPM má za cieľ maximalizovať efektívnosť výrobného zariadenia;
- TPM je celopodnikový systém produktívnej údržby obsahujúci produktívnu, preventívnu i prediktívnu údržbu a zlepšovanie v údržbe;
- TPM vyžaduje účasť manažérov, technikov, obsluhy i údržbárov;

- TPM zahrňuje každého jednotlivého zamestnanca od top - managementu až po radového pracovníka;
- TPM je založená na podpore preventívnej a produktívnej údržby pomocou tímovej práce (predovšetkým v rámci samostatnej údržby). (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 40)

2.2 História TPM

Filozofia TPM vznikla v Japonsku. Autorom techniky TPM je Seichi Nakajima, ktorý postupne v 50. a 60. rokoch 20. storočia pracoval so systémami preventívnej údržby v USA a v Európe. Svoje poznatky sformuloval do komplexného návrhu, ktorý nazval Total Productive Maintenance. Jeho projekt rozvíja prístupy preventívnej a prediktívnej údržby a zavádza nové prvky ako je napríklad zavedenie autonómnej údržby, zapojenie malých tímových skupín, vizuálny management alebo prvky bezpečnosti na pracovisku. Podľa niektorých autorov bol vznik TPM vynútený zavádzaním filozofie Just in time, kde je kladený dôraz na neprerušovanie prevádzky zariadenia a elimináciu všetkého plytvania. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 32; Rakyta, 2010)

Vývoj systému údržby vo svete znázorňuje nasledujúci obrázok.



Graf 1: Vývoj v oblasti systému údržby (Košturiak a Gregor, 1994, s. 36)

BM (Break down Maintenance) – údržba po poruche

PM1 (Preventive Maintenance) – preventívna údržba

PM2 (Productive Maintenance) – produktívna údržba

TPM (Total Productive Maintenance) – totálne produktívna údržba

2.2.1 TPM v Japonsku

Ako je už vyššie uvedené, korene prístupu TPM sú spojované s filozofiou preventívnej údržby, ktorá však koncepcne pochádza s USA. Do života bola ale uvedená v Japonsku a to v 50. rokoch 20. storočia a neskôr v 70. rokoch bola taktiež v Japonsku aplikovaná.

Za hlavné míľniky histórie TPM v Japonsku môžeme považovať:

1951	prvá firma Toa Negryo Kogyo aplikuje preventívnu údržbu;
1962	prvá misia do USA;
70. roky	rozvoj TPM u dodávateľov Toyoty;
80. roky	statická prevencia je postupne nahradzovaná prediktívnou údržbou a TPM;
90. roky	TPM sa stáva štandardnou metódou u kvalitných firiem. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 33 - 34)

2.2.2 TPM v USA a Európe

Rovnako ako u mnohých iných úspešných japonských metód priemyselného inžinierstva (napr. TQM), sa metóda TPM po japonských úspechoch v zvyšovaní produktivity začala uplatňovať aj v ďalších vyspelých krajinách sveta, ktoré mali inú výrobnú kultúru. Viditeľný rozvoj metódy produktívnej údržby v týchto kontinentoch nastal až v 90. rokoch. Ale aj tak sa tu vyskytujú určité obmedzenia, vďaka ktorým nie je možné zavedenie TPM v plnom rozsahu. Tými obmedzeniami sú napríklad:

- TPM ja manažérmi často ústne prezentovaná, ale nie je podporovaná;
- je zavádzané pseudo-TPM (stoj a iba vyčistí a TPM je v pláne odškrtnuté);
- odbory vytvárajú určitú bariéru v zavádzaní TPM, tie vedome bránia potrebnej multi-profesnosti pracovníkov;
- uprednostňuje sa krátkodobý pred dlhodobým ziskom;
- veľké množstvo externých pracovníkov v oblasti údržby nedovoľuje 100% zapojenie všetkých ľudí zaisťujúce plynulý a bezstratový chod strojov apod.

Jedným z hlavných znakov rozvoja TPM v týchto krajinách je to, že sa postupne prestala brať iba ako individuálna metóda pre znižovanie strát v oblasti strojov a zariadení, ale postupne sa začala zaraďovať a začleňovať do komplexu metód výrobného systému.

Príklad môže byť firma Ford, ktorá postupne prešla od programu FTPM orientovaného na totálne produktívnu údržbu k zavedeniu komplexného výrobného systému FPS (Ford Production System), v rámci ktorého sú zavádzané i ďalšie nadväzujúce metódy priemyselného inžinierstva ako napr. kanban, vizuálne riadenie, štíhla výroba, tímová práca apod. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 37)

2.3 Základné typy strát na stroji

Pri zavádzaní metódy TPM, je logické, aby sa ako prvé sústredilo na existujúce straty na strojoch a zariadeniach, ktoré výrazným spôsobom zaťažujú chod výroby. Straty môžu vznikáť rôznymi spôsobmi a to napríklad spôsobom výroby, prevádzkovaním a aj udrzovaním daného zariadenia, ale taktiež aj na základe ľudských chýb. Cieľom akejkolvek údržby je tieto straty eliminovať alebo najlepšie úplne vylúčiť.

Tradičné rozdelenie vychádza z tzv. 6 veľkých strát, tými sú:

1. Prestoje súvisiace s poruchami strojov a neplánované prestoje.
2. Časy nutné na nastavenie stroja a jeho parametrov, počas ktorých sa stroje pripravujú na ďalšiu výrobu a dávku.
3. Straty spôsobené prestávkami vo výkone strojov a zariadení, kedy stroje a zariadenia vyžadujú zbytočné krátko trvajúce zásahy obsluhy do chodu; a krátkodobé poruchy.
4. Straty rýchlosti priebehu výrobných procesov – stroje vyrábajú s menšou rýchlosťou aká sa plánovala. Tieto straty bývajú často skryté a sú obsluhou ľahko prehliadnuteľné.
5. Nedostatky v kvalite, kedy sú náklady vložené do daných výrobkov zbytočné, lebo sa musia opakovať a opravovať. Tým, že sa nevyrobí výrobok na prvýkrát dobre, sa však znižuje úroveň využitia strojov a aj s tým spojené zisky firmy.
6. Zníženie výkonu vo fáze nábehu výrobných procesov a technologických skúšok. Zle pripravená a urobená skúška zbytočne znižuje čas potrebný na výrobu a znižuje využitie stroja.

Problémy vo výrobe spôsobujú faktory všetkých druhov. Často sa venuje pozornosť iba veľkým poruchám a malé závady sa prehliadajú, no pritom práve oni spôsobujú problémy a sú často pôvodcami veľkých porúch. Mnohé veľké poruchy vznikajú preto, že sú ignorované na prvý pohľad možno maličkosti ako napr. uvoľnená skrutka, opotrebovanie alebo

odpad a znečistenie. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 19 – 30; Gupta, Tewari a Sharma, 2006, s. 16)

2.4 Ciele TPM

Pretože straty sú vo väčšine podnikov doposiaľ na veľmi vysokej a neprijateľnej úrovni, je nutné sa ďaleko viac zaoberať vhodným a novým spôsobom údržby a správy strojov a zariadení. Údržba strojov a zariadení sa tak z hľadiska prevádzky stáva stále viac a viac významnejšou oblasťou pre zvyšovanie produktivity a hľadanie významných zdrojov znižovania nákladov. Pre dosiahnutie tohto cieľa musia manažéri preto prijať pravidlo tzv. produktívnej údržby, ktorá hovorí, že údržba musí rovnako ako hlavná výrobná oblasť, maximálne prispievať ku zvyšovaniu produktivity a stať sa produktívnou údržbou. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 31)



Obrázok 5: Historický vývoj prístupu k údržbe (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 32)

TPM si získava v posledných rokoch širokú pozornosť a to kvôli množstvu dôvodov. Nejde pri nej iba o predchádzanie poruchám, ale taktiež o redukciu defektov, krátkodobých prestojov, skracovanie doby pretypovania apod. TPM je progresívny prístup organizácie údržby, ktorá, si objektívne žiada stále zložitejšie a zložitejšie výrobné zariadenie, stroje, náradie a prístroje.

Aplikácia metódy TPM v moderných výrobných systémoch by mala viesť k dosahovaniu absolútnych cieľov TPM alebo teda tzv. nulových cieľov. Medzi tieto nulové ciele patria:

- nulové prestoje;
- nulové závady spôsobené zlým stavom stroja;

- nulové straty rýchlosti strojov.

Prvý cieľ je pravdepodobne tým najťažšie dosiahnuteľným. A väčšina ľudí by namietla a tvrdila, že je prakticky nedosiahnuteľný. Je dôležité si však uvedomiť, že dôraz ja kladebný hlavne na neplánované prestoje. Otázka v rámci TPM potom znie: Koľko plánovaných aktivít v oblasti údržby budeme racionálne a efektívne vykonávať, aby sme dosiahli nulové neplánované prestoje?

Druhý cieľ je zameraný na nulové závady a snaží sa o odstránenie jednej z prekážok najväčšej kvality – zlý stav strojov. Vynikajúca kvalita totiž nemôže byť dosiahnutá bez strojov, ktoré sú v dobrom stave. Podniky, ktoré riešia problémy kvality a chcú ju zvyšovať, by preto mali určite uvažovať o TPM.

Tretí z uvedených cieľov sa týka nulových skrytých strát. Pretože sa rozdiely medzi optimálnou a skutočnou rýchlosťou príliš často neporovnávajú a neanalyzujú, dochádza v mnoho podnikoch ku stratám rýchlosti a tým pádom predĺženia cyklu v priemere o 10 – 20%. Orientácia TPM na tento zdroj 10 -20% zvýšenia produktivity je teda úplne na mieste.

Aby sme mohli uvedené ciele dosiahnuť, musíme v danej oblasti uskutočňovať takú prevenciu, ktorá by eliminovala výskyt ktoréhokoľvek prípadu a to raz a navždy. Prevencia je pri metóde TPM na prvom mieste a je založená na nasledujúcich troch princípoch:

- udržanie optimálnych podmienok;
- včasné rozpoznanie abnormalít;
- rýchla odozva na abnormality.

Cieľom aplikácie týchto princípov je eliminácia už uvedených 6 základných veľkých strát.

V rámci TPM sa potom z hľadiska prevencie a možností eliminácie týchto strát využívajú tieto nástroje:

- zmena postojov pracovníkov k údržbe (ako činnosti);
- zvyšovanie kvalifikácie a schopností pracovníkov z hľadiska údržby strojov a zariadení;
- meranie a zvyšovanie efektívnosti každého zariadenia;
- implementácia plánovitého prístupu k údržbe v strediskách údržby;
- zlepšovanie stavu strojov v rámci ich celého životného cyklu;
- využívanie tímovej práce. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 32 - 45)

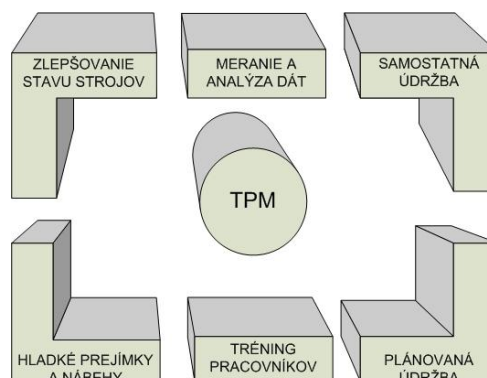
2.5 Prínosy TPM

Za najdôležitejšie a kľúčové prínosy TPM môžeme považovať hlavne:

- zvýšenie hodnoty ukazovateľa OEE;
- eliminácia či výrazne zníženie poruchovosti strojov a taktiež obmedzenie opakovanej práce nutnej k oprave zmätkov;
- veľké finančné úspory na nových investíciách, ktoré vznikli v dôsledku efektívnejšieho využívania už existujúceho zariadenia a predĺženie jeho životnosti;
- v dôsledku zníženia potreby náhradných dielov je možná redukcia zásob týchto dielov a uvoľnenie takto viazaných finančných prostriedkov;
- aj pri optimálnych nákladoch na údržbu je možné za predpokladu úspešnej aplikácie TPM minimalizovať riziká výpadku kľúčových zariadení;
- zvýšenie kvality;
- zvýšenie bezpečnosti práce;
- zvýšenie podnikovej kultúry;
- ako vedľajšie efekty TPM je možné uviesť zvýšenie pružnosti prostredníctvom redukcie času na pretypovanie a nastavenie strojov či zvýšenie stability procesu eliminácie príčin nekvality. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 105-106; Rakyta, 2007)

2.6 Šesť blokov programu TPM

Pre splnenie uvedených cieľov TPM je nutné si uvedomiť, že sa jedná o pomerne širokú oblasť podnikových aktivít, a preto je do ju rozdeliť na základné bloky, v ktorých môžu prebiehať rôzne aktivity s rozdielnou hĺbkou záveru i podporou. Program TPM je podľa metodiky inštitútu priemyselného inžinierstva (IPI) postavený na základných 6 blokoch TPM, ktoré pokrývajú komplexný systém údržby. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 57-58)



Obrázok 6: Šesť blokov TPM (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 58) (vlastné spracovanie)

2.7 Meranie a identifikácia strát

Základným prvkom k odstráneniu plytvania je znalosť jednotlivých strát a ich analýza. Inštitút priemyselného inžinierstva stanovil v rámci programu TPM nasledujúce parametre pre identifikáciu strát:

- celková efektívnosť zariadení CEZ alebo OEE (OEE – Overall Equipment Effectiveness) – ide kvantitatívny ukazovateľ efektívnosti využívania zariadení, ktorý hodnotí veľkosť a pomer jednotlivých strát v pomere k plánovanému času chodu stroja;
- totálna efektívnosť zariadení (TEZ, TEEP) – hodnotí efektívne využitie stroja v absolútnom zmysle, tzn. ku 24 hodinám možného chodu stroja za deň;
- hodnotenie času cyklu stroja – slúži k identifikácii úzkych miest a strát spojených so stavom stroja. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 83)

2.8 Celková efektívnosť zariadení (OEE)

Program celkovej efektivity zariadenia umožňuje zamerať sa na všetky faktory, ktoré ovplyvňujú efektívne využívanie strojov a tým doceliť správneho využívania strojného zariadenia. OEE sa zameriava na zisťovanie miery využitia, výkonu a kvality. Výpočty uskutočnené prostredníctvom OEE poukazujú na niekoľko skutočností. Ukáže sa, ako intenzívne je v podniku strojné zariadenie využívané z hľadiska prevádzkových a stratových časov, dosahovania potrebného kapacitného výkonu, tak aj z hľadiska kvality výroby. OEE ale vypovedá aj o ďalších veľmi dôležitých faktoroch, ktoré ukazujú na správne používanie pracovných metód. Analýza OEE na kritických zariadeniach podniku dáva základnú informáciu o potenciáloch na zlepšenie. Tento proces by sa mal zamerať predovšetkým na kritické miesta, popri prípade na zariadenia, ktoré majú nestabilnú výkonnosť alebo sú poruchové, či produkujú veľké množstvá zmätkov.

V Českých podnikoch je priemerná hodnota OEE uvádzaná v rozmedzí 30 – 60%. Podniky svetovej triedy, ktoré už implementovali TPM vykazujú OEE na približnej hodnote 85%. (Košturiak a Gregor, 2002, s. E/2 - 6; Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 84 – 85; Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 231)

Výpočet OEE

Výpočet OEE pozostáva z troch častí. Najskôr je potrebné jednotlivo vypočítať mieru využitia, mieru výkonu, mieru kvality a následne je možné dopočítať finálny ukazovateľ OEE.

Miera využitia

Parameter miera využitia stroja udáva, koľko percent pracovnej doby stroj skutočne pracoval a vytváral tak hodnotu. Vypočíta sa podľa nasledujúceho vzťahu:

$$\text{využitie} = \frac{\text{využitelný čas} - \text{prestoje}}{\text{využitelný čas}} \quad (1)$$

Využitelný čas je ten, ktorý sme mali pre stroj k dispozícii a naplánovali si podľa neho výrobu. Medzi prestoje patria tak ako plánované, tak aj neplánované opravy, údržby, prestávky, čas na pretypovanie a nastavenie stroja, nedostatok materiálu, nedostatok pracovníkov apod.

Tento parameter sa niekedy zvykne označovať ako dostupnosť.

Miera výkonu

Hodnota tohto parametru je ovplyvnená predovšetkým stratami rýchlosti. Ide o rozdiel medzi plánovanou rýchlosťou stroja a skutočnou rýchlosťou. Mieru výkonu vypočítame podľa nasledujúceho vzťahu:

$$\text{výkon} = \frac{\text{počet vyrobených kusov} * \text{ideálny cyklus (takt)}}{\text{využitelný čas} - \text{prestoje}} \quad (2)$$

Ideálny cyklus alebo takt je plánovaný čas na výrobu jedného kusu.

Miera kvality

Tento parameter ukazuje stupeň kvality vyprodukovaných výrobkov. Môžeme ho vypočítať pomocou nasledujúceho vzorca:

$$\text{kvalita} = \frac{\text{vyrobené kusy} - \text{neštandardné kusy}}{\text{vyrobené kusy}} \quad (3)$$

Pod neštandardnými kusmi sú myslené zmätky vznikajúce pri výrobe.

Celkový výpočet OEE

Po vyčíslení predchádzajúcich troch parametrov je už možné vypočítanie celkovej efektivity zariadenia podľa nasledujúceho vzťahu

$$\text{OEE} = \text{využitie} * \text{výkon} * \text{kvalita} \quad (4)$$

Pomocou uvedených parametrov a ukazovateľov je podnik schopný vidieť v akých oblastiach má rezervy a kde by sa mal snažiť zvyšovať efektívnosť využitia strojov.

Zistené údaje o miere využitia strojného zariadenia by mali byť pravidelne aktualizované a analyzované a to najmä pri strojoch, ktoré predstavujú úzke miesta. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 97 - 99; Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 85 - 89)

2.9 Samostatná údržba

Podstatou samostatnej údržby je predovšetkým zapojenie obsluhy daného stroja do starostlivosti o zariadenie a tiež učenie pracovníkov porozumeniu svojim strojom. Cieľom by malo byť naučiť pracovníka, ktorý daný stroj obsluhuje, identifikovať abnormality chodu stroja a následne stroj opraviť. To je možné dosiahnuť poctivým preškolením obsluhy o funkciách zariadenia. Obsluha tak môže zabrániť mnohým poruchám či problémom s kvalitou a to dostatočne skoro.

Štandardom by malo byť venovanie určitého času na čistenie a mazanie trecích plôch, čistenie odpadových miest, uťahovanie šróbiek apod. Tieto štandardy s určitosťou prispievajú k predĺženiu životnosti a spoľahlivosti strojného zariadenia. Samostatná údržba prevádza niektoré činnosti doposiaľ vykonávané údržbou na pracovníkov obsluhy.

Pri implementácii autonómnej alebo samostatnej údržby treba postupovať precízne a postupne. V rámci zavádzania programu TPM nie je možné, aby sa robilo všetko naraz. Preto z hľadiska zvládnutia jednotlivých požiadaviek postupuje krok za krokom a začína sa od toho jednoduchšieho. Inštitút priemyselného inžinierstva definoval a rozdelil postup realizácie samostatnej údržby do 7 základných krokov. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 241 – 242; Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 111 - 112)



Obrázok 7: Sedem krokov k samostatnej údržbe (Stöhr, 2012)

2.9.1 Počiatočné čistenie

Nesprávne alebo nedostatočné čistenie je sprievodným znakom množstva podnikov, ktoré si udržiavajú tradičné (zastarané) znaky priemyselnej výroby. Na druhej strane sa jedná o tú najjednoduchšiu aktivitu v rámci preventívnej údržby. Preto je správne čistenie dôležitou súčasťou rutínnej údržby, pretože ak je robené v nedostatočnej miere, je často príčinou problémov so zariadením, ale aj kvalitou výrobkov. Pokiaľ nesprávne čistíme, môže dochádzať k nasledujúcim nežiaducim stavom:

- nánosy nečistôt často zakrývajú príčiny prestojov a strát;
- ukládanie cudzích častíc na klzných plochách, v hydraulických či elektrických systémoch spôsobujú napr. väčšie opotrebenie;
- špina na sklzoch, ktorá sa prenáša na výrobky, spôsobuje pri automatickom chode často krátkodobé prerušenia výroby;
- špina na nástrojoch zvyšuje výskyt vád apod.

V tomto úvodnom kroku autonómnej údržby by sa výrobné tímy mali riadiť heslom: „čistenie je inšpekcia“. Fyzický kontakt so zariadením a pohyb pri čistení odhaľuje vlastné abnormality. Všetkými zmyslami sa zisťuje uvoľnenie a vibrácie, opotrebovanie, nerovnosti, hluk, prehrievanie i úniky oleja.

Hlavným cieľom prvého kroku samostatnej údržby je zvýšenie schopnosti obsluhy v zmysle identifikácie abnormalít a zavedenie (hlavne zažitie) štandardného spôsobu čistenia strojov a pracovísk. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 123 - 134)

2.9.2 Odstránenie zdrojov znečistenia

Cieľom realizácie tohto kroku je uľahčenie a skrátenie doby čistenia, odstránením či potlačením zdrojov znečistenia, ktoré boli identifikované v prvom kroku. Okrem týchto aktivít sa v tomto kroku zameriava aj na odstránenie problematických miest, u ktorých je obtiažna kontrola. Medzi čiastkové ciele druhého kroku k samostatnej údržbe patrí:

- spracovanie mapy kontaminácie s ohľadom na interné a externé zdroje znečistenia;
- eliminácia zdrojov znečistenia;
- potlačenie následkov zdrojov znečistenia, ktoré nejde úplne eliminovať;
- zjednodušenie a zrýchlenie čistenia (odstránenie ťažko čistiteľných miest);
- zlepšenie stavu v oblasti ťažko prístupných miest;
- zlepšenie stavu v oblasti ťažko kontrolovateľných miest;
- zlepšenie stavu v oblasti problematických miest (nevhodný rozvod inštalácií, remeselné zle urobené práce, nevhodné improvizácie apod.);
- zlepšiť stav v oblasti ukladania pomôcok na stroji. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 134 - 138)

2.9.3 Autonómne mazanie strojov

Správne autonómne mazanie je prostriedok, ktorý napomáha k udržaniu základných podmienok nutných pre správnu prevádzku. Mazanie je prevenciou proti zvýšenému opotrebovaniu a podmienkou dostatočnej spoľahlivosti strojných dielov.

Mazanie je často robené nedôsledne a celkovo je oblasť mazania často zanedbávaná (je robená špecialistami). Rovnako často si ani neuvedomujeme spojitosť medzi mazaním a poruchami alebo kvalitou. Preto je tento krok veľmi dôležitý a treba mu venovať náležitú pozornosť. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 139 - 140)

2.9.4 Tréning pre inšpekciu a údržbu

V tomto kroku samostatnej údržby obsluha obdrží základné informácie a inštrukcie o podsystemoch zariadení, ako je systém mazania, starostlivosť o prvky zariadenia, pneumatické a hydraulické okruhy a prípadne ďalšie informácie o stroji ako napr. bezpečnostná preven-

cia apod. Tieto znalosti bude obsluha využívať počas inšpekcie stavu stroja a pri identifikácii abnormalít. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 147 - 148)

2.9.5 Samostatná inšpekcia a údržba

Základným cieľom tohto kroku je implementácia rozvrhu uskutočňovania dennej údržby a inšpekcií, ktoré zamedzí opakovaniu jednotlivých závad a porúch. Účelom pri tomto kroku je vyškolenie takého operátora, ktorý bude mať kompetencie a schopnosti robiť skutočnú samostatnú správu svojho stroja prostredníctvom navrhovania a dodržiavania vlastných pravidiel vo forme inšpekčných štandardov.

Tendencia k znižovaniu počtu údržbárov a zvyšovanie profesijných nárokov na údržbárov podporujú systematický rozvoj samostatnej inšpekcie najmä z týchto dôvodov:

- je plytvaním využívať odborne zdatných pracovníkov na rutinné činnosti;
- denná/týždenná inšpekcia sa z dôvodu nedostatku kapacít v údržbe často robí iba formálne alebo vôbec;
- rozširovanie klasifikácie v zmysle samostatnej údržby je naplňovanie cesty k samostatným tímom a multi-profesijným operátorom.

V tomto kroku samostatnej údržby je proces inšpekcie robený obsluhou na základe vytvorených štandardov samostatnej údržby pre kontrolné/inšpekčné body. Všetky kontrolné body musia byť rozdelené do dvoch skupín:

- kontrolné body, ktoré sa dajú overovať v rámci samostatnej údržby obsluhou;
- kontrolné body, ktoré sa dajú overovať v rámci plánovanej údržby pracovníkmi údržby. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 149 - 160)

2.9.6 Samostatné riadenie pracoviska

Hlavnou náplňou tohto v poradí 6. Kroku, je vťahnutie pracovníkov z výroby do vyššieho stupňa eliminácie plytvania pomocou ich autonómnych aktivít zameraných na zvyšovanie efektívnosti využitia ich strojov a zariadení. Tento krok je taktiež zameraný na riešenie problémov, ktoré sa podnikovému inžinierstvu či údržbe nepodarilo uspokojivo vyriešiť.

Robí sa tu pravidelná dokumentácia všetkých prejavov pokračujúcich problémov či porúch a prípadne sa doplňuje inšpekčný zoznam. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 161)

2.9.7 Samospráva a ďalšie zlepšovanie na pracovisku

Krok č. 7 predstavuje trvalý prechod k zlepšovateľskej aktivite výrobných tímov z pohľadu ďalšieho zvyšovanie efektívnosti využívania strojov. Tímy operátorov v spolupráci s údržbou upresňujú inšpekčné postupy a zavádzajú zlepšenia, ktoré zvyšujú trvanlivosť dielov a životnosť strojov.

V tomto kroku sa postupne rozvíja systém zberu dát. V rámci inšpekcie a rutínnej údržby, sa zavádza štatistika časových strát, používanie mazadiel, záznam opotrebenia nástrojov apod. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 162)

2.9.8 Problémy súčasnej samostatnej údržby

Hlavné príčiny prečo sa v mnohých dnešných výrobných podnikoch údržbári a operátori neradia známymi pravidlami preventívnych údržbárskych činností sú tieto:

- chýbajúca motivácia údržbárov a operátorov;
- chýbajúce schopnosti údržbárov a operátorov;
- chýbajúce alebo nevyhovujúce štandardy;
- nízke povedomie operátorov o strojoch;
- nevhodné pracovné prostredie;
- nedostatočná podpora od manažérov. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 143 - 147)

2.10 Plánovaná údržba

Princíp plánovanej údržby spočíva v uskutočňovaní plánovanej preventívnej a prediktívnej údržby na dostatočnej úrovni, ktorá je veľmi dôležitá pre udržanie normálneho stavu strojov. Cieľom aplikácie programu TPM je vytvoriť podmienky pre uskutočňovanie plánovanej preventívnej údržby vždy, keď je naplánovaná. Vo všeobecnosti sa dá povedať, že existujú dva spôsoby, ako daný cieľ dosiahnuť. V prvom rade je nutné zlepšiť organizáciu a robenie kontroly realizovanej údržbarmi. Ďalej potom prenášať čo najviac činností, ktoré boli doposiaľ uskutočňované údržbou, na operátorov, ktorí obsluhujú stroje.

Inštitút priemyselného inžinierstva definuje plánovanú údržbu týmto spôsobom:

strednodobo (mesiac) až dlhodobo (rok) plánovaná preventívna alebo prediktívna údržba uskutočňovaná špecialistami – údržbarmi, pri ktorých sa robia dve základné aktivity - preventívna inšpekcia a preventívne opravy na základe stavu zisteného pri inšpekcii, ktoré sú

zamerané na zníženie pravdepodobnosti poruchy alebo straty funkčných vlastností stroja. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 163 - 166)

2.10.1 Preventívna údržba

Preventívna údržba je spôsob údržby, kde je stroj alebo jeho časti kontrolované v rámci vopred plánovanej (periodickej) preventívnej prehliadky s cieľom odhaliť zlé podmienky a definovať kroky, ktoré zmiernia následky týchto podmienok v rámci preventívnej opravy. V rámci uskutočňovania preventívnej údržby je nutné najskôr vybrať stroje, na ktorých sa údržba bude robiť. Potom je nutné definovať činnosti, ktoré preventívna údržba bude obsahovať. Tiež treba definovať časové intervaly medzi jednotlivými činnosťami a stanoviť ich termíny. Ako posledný krok je potreba vytvoriť efektívny systém plánovania jednotlivých činností a riadenia potrebnej dokumentácie. Výsledkom pravidelnej preventívnej údržby je redukcia prestojov, zníženie potreby rozsiahlejších opráv a taktiež zníženie nákladov na jednotlivé opravy. Na druhej strane, aj keď je systém preventívnej údržby určite výrazne lepší ako systém opráv po poruche, tak preventívna údržba má aj svoje negatívne dopady. Tými je nutná odstávka strojov. Jedinou možnou elimináciou takto vzniknutého neproduktívneho času je proces samotného plánovania. Je nutné aby sa skoordinovali tieto termíny neproduktívnych časov s termínmi podľa plánu výroby.

Mašín s Vytlačilom (2000a, s. 169) uvádzajú, že niektoré firmy (ako napr. Toyota alebo Ford) sú v rámci preventívnej údržby tak ďaleko, že medzi rannú a poobednú zmenu vkladajú ešte 2 až 4 hodinovú prestávku vyhradenú na preventívnu údržbu. Tieto spoločnosti veria, že týmto spôsobom dosiahnu v dvoch zmenách rovnakého výkonu ako v rámci tradičných troch zmien, ktoré sú zaťažené častými prestojmi a prerušovanou výrobou so všetkým jej dôsledkami.

2.10.2 Prediktívna údržba

Prediktívna údržba znamená zisťovanie stavu strojov na základe diagnostických metód. Je to metóda, pri ktorej sa určuje stav stroja počas prevádzky. Spočíva predovšetkým v poskytovaní informácii potrebných pre určenie podstaty problému a umožňuje plánovať jasné riešenie určitého problému a to ešte pred tým, ako dôjde k poruche. Výhodou je, že tento spôsob je vždy menej nákladný a je spoľahlivejší ako tradičná preventívna údržba založená na pevných intervaloch vychádzajúcich z počtu odpracovaných hodín alebo časového plánu. Medzi hlavné úlohy prediktívnej údržby patria:

- zisťovanie súčasného technického stavu;
- predvídanie technického stavu v budúcnosti;
- určenie technického stavu v minulosti;
- poskytnutie informácií pre prípravu opráv;

Základom prediktívnej údržby je meranie fyzikálnych parametrov strojného zariadenia (vibrácie, teplota, stav oleja, hluk, korózia). Zmena týchto parametrov indikuje a varuje pred zmenou prevádzkového stavu a teda pred prípadnou poruchou.

Dôležitou je pri prediktívnej údržbe voľba vhodného zariadenia, ktorým sa daný stroj bude monitorovať. Existujú napr. ručné prístroje a analyzátory, prenosné dátové kolektory, zariadenia pre trvalý zber dát, monitorovanie a analýzu (on-line) a programové vybavenie pre monitorovanie stavu.

K dosiahnutiu maximálnych výsledkov a vysokej produktivity jednotlivých činností značne prispieva štandardizácia plánovanej údržby. Práca je pomocou štandardov vykonávaná bez zbytočného váhania, otáľania a zbytočných pohybov či opakovaných činností. Štandardizáciu ide definovať ako formálne zdokumentovanie a popis najlepšieho a najefektívnejšieho postupu jednotlivých činností. Štandardy však musia byť neustále aktualizované podľa nových poznatkov a metód. (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 169 - 175)

3 ZHRNUTIE TEORETICKEJ ČASTI

V teoretickej časti som sa venoval dvom známym a často využívaným metódam priemyselného inžinierstva – metódam 5S a TPM. Teoretický základ spísaný v tejto časti sa mi stane podkladom pre následnú analytickú a projektovú časť, v ktorých budem uvedené metódy zavádzať priamo do firmy.

Ako prvá je v teoretickej časti popísaná metóda 5S. Na úvod je uvedených niekoľko definícií z rôznych publikácií od rôznych autorov. Sú tu objasnené jednotlivé princípy 5S, podľa, ktorých dostala táto metóda meno. Takisto tu ukazujem jej stručnú históriu a vznik. V ďalšej časti sú objasnené jednotlivé kroky zavádzania. Na túto metódu potom plynule nadväzuje TPM, ktorá sa pri svojej implementácii opiera o splnenie základných krokov 5S. Keďže iba čisté pracovisko je pripravené na implementáciu krokov TPM.

V časti zameranej na metódu TPM uvádzam najskôr široké spektrum definícií tejto metódy. V krátkosti popisujem jej históriu, ciele zavádzania a takisto prínosy. V ďalšej časti ukazujem z akých častí a pilierov program TPM pozostáva a ako treba postupovať pri jeho zavádzaní.

Obidve uvedené metódy majú veľký potenciál a pri ich správnej implementácii sa môžu dostaviť veľmi pozitívne výsledky. Firma, v ktorej budeme tieto metódy zavádzať má pomerne veľké problémy s dostupnosťou strojov a v teoretickej časti opísaným ukazovateľom OEE. Takisto sú niektoré pracoviská v tejto firme už na prvý pohľad vizuálne zanedbané a to je hlavným predpokladom, prečo sme sa spolu s vedením rozhodli na realizácii implementácie metód TPM a 5S, ktorá by mala pomôcť tieto uvedené problémy minimalizovať alebo ideálne odstrániť.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PROFIL FIRMY ARCELORMITTAL FRÝDEK-MÍSTEK A.S.

Spoločnosť ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. je tradičným výrobcom elektrotechnickej ocele. Okrem výroby dynamo ocele, ktorá slúži prevažne k výrobe elektromotorov, rotorov a satorov, patrí medzi 13 celosvetových výrobcov ocele transformátorovej, z ktorej sú vyrábané transformátory. Svoje výrobky v posledných rokoch vyvážala až do 20 zemí sveta.

V súčasnosti je jej 100 % vlastníkom spoločnosť Mittal Steel Ostrava, a.s. Obidve pobočky zapadajú do obrovskej siete medzinárodnej skupiny ArcelorMittal Holdings A. G., ktorá vznikla spojením spoločností Mittal a Arcelor v roku 2006. V súčasnosti sa aktivity skupiny ArcelorMittal nachádzajú na území 60 krajín po celom svete. Odhaduje sa, že ročná výrobná kapacita celej skupiny je vyššia ako 100 miliónov ton a počet zamestnancov je vyše 260 000. Uvedené čísla celkom istotne vypovedajú o tom, že ArcelorMittal je svetový líder v odvetví spracovania a výroby ocele.



Obrázok 8: Mapa rozloženia pobočiek skupiny ArcelorMittal Holdings A. G
(ArcelorMittal, © 2013)

4.1 Základné údaje o spoločnosti

Obchodné meno: ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.

Sídlo: Křižíkova 1377, 73801 Frýdek – Místek, Česká republika

IČO: 14613581

Dátum vzniku spoločnosti: 25/03/1991

Právna forma : akciová spoločnosť

Jediný akcionár: Mittal Steel Ostrava a.s.

Základný kapitál: 688 241 080,- Kč

Približný počet zamestnancov: 650 (Obchodní rejstřík a Sbíрка listin, © 2013)

4.2 História spoločnosti

- | | |
|------|--|
| 1883 | Vznik spoločnosti Karlova Huť - založená arcivojvodom Karlom Bedřichom. |
| 1969 | Bola postavená studená valcovňa – výroba nielen neušľachtilých plechov, ale taktiež aj plechov a pásov z nehrdzavejúcej a kremíkovej ocele špeciálne vyrábaných pre elektrotechniku. |
| 1991 | Dovtedy štátom vlastnený podnik sa pretransformoval na akciovú spoločnosť – Válcovny plechu a.s. |
| 2005 | Ukončenie výroby za tepla valcovaných plechov. |
| 2005 | Majoritným vlastníkom sa stáva Mittal Steel Ostrava, a.s. |
| 2006 | V marci je už 100% vlastníkom Mittal Steel Ostrava, a.s. |
| 2008 | 2. apríla sa názov spoločnosti zmenil do dnešnej podoby – ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. |

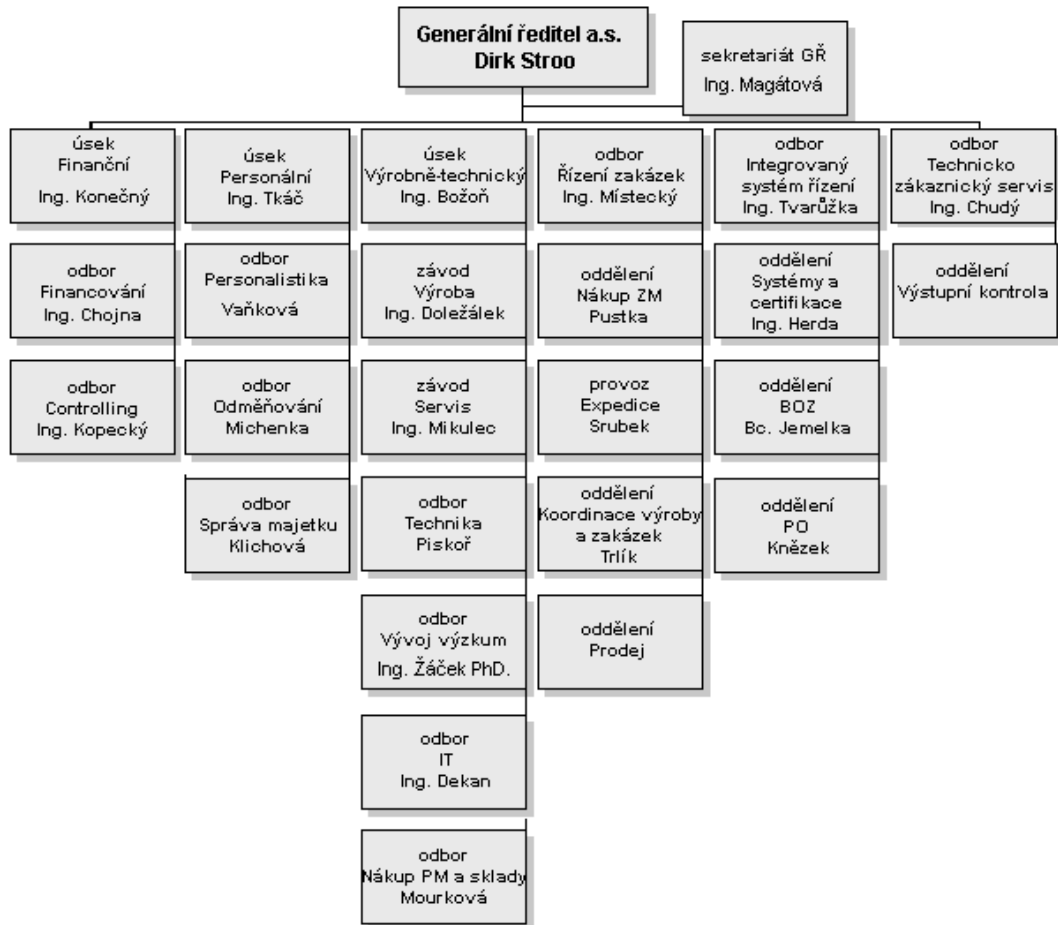
4.3 Výrobné portfólio

Spoločnosť ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. je významným výrobcom za studena valcovaných ocelí. Portfólio výroby predstavujú ocele hlbokoťažné a elektrotechnické, ale taktiež pozinkovaná uzemňovacia páska a drôty. Základné skupiny portfólia sú:

- plechy, pásy a pásy z oceli pre mierny až veľmi hlboký ťah;
- plechy, pásy a pásy z konštrukčných ocelí;
- pásy a pásy z anizotropných transformátorových ocelí;
- deformačne spevnené viazacie pásy;
- žiarovo pozinkované uzemňovacie pásy a drôty.

V každej kategórii uvedeného portfólia sa vyrába mnoho typov daných produktov a to rôznej hrúbky a pevnosti.

4.4 Organizační struktúra



Obrázok 9: Organizačná štruktúra spoločnosti (ArcelorMittal Frýdek-Místek, © 2012)

Spoločnosť má svoje predstavenstvo, ktoré je jej štatutárnym orgánom, riadi jej činnosť a jedná pod jej menom. Predstavenstvo má celkovo 3 členov. Je volené a odvolávané valnou hromadou.

Momentálnymi členmi predstavenstva sú: Dirk Stroo (predseda predstavenstva), Ashok Patil (miestopredseda predstavenstva) a David Božoň (člen predstavenstva). (ArcelorMittal Frýdek-Místek, © 2013)

4.5 SWOT analýza spoločnosti

V tejto časti práce s využitím analýzy SWOT identifikujem dôležitosť silných, slabých stránok a taktiež príležitostí a hrozieb spoločnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. Silné a slabé stránky sa týkajú vnútorného prostredia firmy a naopak príležitosti a hrozby sú ukazovateľmi vonkajšieho prostredia. Tieto faktory nestačí len identifikovať, ale taktiež je ich

nutné pravidelne kontrolovať, hodnotiť a na základe výsledkov hodnotenia robiť určité opatrenia, ktoré vedú k zlepšeniu prosperity a konkurencieschopnosti firmy.

Každý identifikovanej silnej a slabej stránke a takisto príležitosti a hrozbe sú priradené čísla, pomocou ktorých sú následne porovnávané. Vo svojej SWOT analýze využijem metódu párového porovnania pomocou Fullerovho trojuholníka. Na základe výsledkov z tohto párového porovnania môžeme vidieť, ktoré silné a slabé stránky alebo príležitosti a hrozby sú pre nás kľúčové a následne môžeme vytvoriť vhodnú stratégiu, ktorá dokáže silné stránky a príležitosti maximálne podporiť a využiť a naopak slabé stránky a hrozby dokáže odstrániť alebo minimalizovať.

Silné stránky

1. Skúsení pracovníci
2. Tradícia a dobré meno
3. Know-how a technológia
4. Certifikácia: kvalita (EN ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009), životné prostredie (EN ISO 14001:2004), bezpečnosť práce (OHSAS 18001:2007)
5. Dostupnosť po železnici
6. Veľké výrobné a skladovacie priestory
7. Stabilní dodávatelia a odberatelia
8. Nízka fluktuácia
9. Investície do inovácií a modernizácie
10. Využitie odpadu z výroby k druhotnému použitiu a k predaju

Slabé stránky

11. Zastaralé a príliš drahé linky
12. Komplikovaná vnútropodniková logistika
13. Veľké sklady a viazané zásoby
14. Častá poruchovosť
15. Občasná nekvalita
16. Neprehľadné, komplikované a rozsiahle pracoviská
17. Nedostatok špecializovaných pracovníkov (predovšetkým údržba a zámočníci)

Príležitosti

18. Získanie nových kvalifikovaných zamestnancov

19. Využitie potenciálu prázdnych priestorov
20. Modernizácia liniek
21. Sprehľadnenie pracovísk, napr. využitím metód PI
22. Rastúci dopyt po výrobkoch pozostávajúcich z ocele, ktorú vyrábajú
23. Globalizácia a prepojenie trhov

Hrozby

24. Výpadok dôležitých odberateľov
25. Nedostatok vhodných a kvalifikovaných ľudí pre prípadné zamestnanie
26. Finančná kríza
27. Vstup nového konkurenta do odvetvia
28. Rastúce ceny vstupov

Ďalším krokom je porovnávanie jednotlivých uvedených faktorov, k čomu využijeme Fullerov trojuholník a metódu párového porovnávania, ktorá nám určí dôležitosť jednotlivých faktorov. Najskôr sa porovnávajú faktory vnútorného prostredia. Porovnáva sa každý s každým a dôležitejší faktor je zvýraznený modrou farbou. Následne sa spočítajú jednotlivé početnosti zvýraznených faktorov na základe, ktorých sa spraví poradie určujúce významnosť faktorov. Tento istý postup sa použije aj u faktorov predstavujúcich príležitosti a hrozby.

Tabuľka 3: Tabuľka 2: Výsledky párového porovnania silných a slabých stránok
(vlastné spracovanie)

Číslo kritéria	Početnosť	Relatívna početnosť	Poradie
1	9	6,62%	7.-8.
2	12	8,82%	4.-5.
3	16	11,76%	1.
4	15	11,03%	2.
5	8	5,88%	9.-10
6	9	6,62%	7.-8.
7	14	10,29%	3.
8	4	2,94%	13.
9	6	4,41%	11.-12.
10	0	0,00%	17.
11	10	7,35%	6.
12	3	2,21%	14.-15.
13	6	4,41%	11.-12.
14	12	8,82%	4.-5.
15	3	2,21%	14.-15.
16	1	0,74%	16.
17	8	5,88%	9.-10.
Celkom	136	100,00%	

Z uvedenej tabuľky je vidieť, že najdôležitejšími sú pre firmu vlastnosti, ktoré sú jej silnými stránkami, čo môžeme hodnotiť ako pozitívne. Silná stránka s najväčšou početnosťou je know-how firmy a taktiež jej technológia. V odvetví, v ktorom firma podniká je vlastníctvo know-how a špeciálnych technológií doslova nevyhnutné a preto je pre firmu práve táto silná stránka tou najpodstatnejšou a najkľúčovejšou. Na ďalších miestach sa v tejto analýze umiestnili silné stránky a to konkrétne certifikácia firmy vo viacerých oblastiach a stabilita jej dodávateľov a odberateľov. Aj tieto uvedené vlastnosti sú pre firmu životne dôležité a je pre ňu dôležité, aby si ich naďalej udržiavala a prípadne zveľadľovala.

Zo slabých stránok sa vysoko umiestnila skutočnosť, že spoločnosť má značne staré linky, ktoré sú navyše pomerne ojedinelé a ich náhrada by stále veľké množstvo finančných prostriedkov. S týmto faktom sa spája aj pomerne častá poruchovosť, ktorá sa tiež umiestnila na popredných miestach.

Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že silné stránky spoločnosti sú momentálne v značnej prevahe, čo je určite pozitívnym znakom. Firma by aj naďalej mala pracovať na rozvíjaní svojich silných stránok. Je však dôležité, aby svoju pozornosť sústredila aj na

stránky slabé, ktoré sa môžu behom okamihu stať závažnými problémami a preto im treba venovať značnú pozornosť, treba im predchádzať a riziko, s ktorým sú sprevádzané je potrebné minimalizovať. Tento fakt si firma do istej miery uvedomuje a aj preto sa na jej kľúčových pracoviskách realizuje projekt, ktorým sa zaoberám v tejto práci. Ide o projekt zavedenia totálne produktívnej údržby, ktorej cieľom je zníženie poruchovosti a taktiež zvýšenie životnosti najdôležitejších liniek vo firme.

Tabuľka 4: Párové porovnanie príležitostí a hrozieb pomocou Fullerovho trojuholníka (vlastné spracovanie)

18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	20	21	22	23	24	25	26	27	28
		20	20	20	20	20	20	20	20
		21	22	23	24	25	26	27	28
			21	21	21	21	21	21	21
			22	23	24	25	26	27	28
				22	22	22	22	22	22
				23	24	25	26	27	28
					23	23	23	23	23
					24	25	26	27	28
						24	24	24	24
						25	26	27	28
							25	25	25
							26	27	28
								26	26
								27	28
									27
									28

Tabuľka 5: Výsledky párového porovnania príležitostí a hrozieb (vlastné spracovanie)

Číslo kritéria	Početnosť	Relatívna početnosť	Poradie
18	5	9,09%	6.
19	2	3,64%	10.
20	9	16,36%	2.
21	3	5,45%	7.-8.-9.
22	6	10,91%	4.-5.
23	3	5,45%	7.-8.-9.
24	10	18,18%	1.
25	6	10,91%	4.-5.
26	3	5,45%	7.-8.-9.
27	8	14,55%	3.
28	0	0,00%	11.
Celkom	55	100,00%	

Tabuľka jednotlivých početností príležitostí a hrozieb z párového porovnania nás upozorňuje na fakt, že hrozby sú v tomto porovnaní umiestnené pomerne vysoko. Z popredných pozícií sa umiestnili na 1., 3., a 4. mieste, čo je alarmujúce. Ako najväčšiu hrozbu firma vníma výpadok jej stálych dodávateľov a odberateľov. Narušenie partnerských dodávateľsko – odberateľských vzťahov, by mohlo mať na firmu zásadný vplyv a preto by sa mala snažiť o udržiavanie nadštandardných vzťahov a supply chain management. Ďalšou hrozbou, ktorá by mala na firmu zásadný dopad je vstup nového konkurenta do odvetvia, ale to je vzhľadom na vysoké náklady vstupu, nutnosť vlastníctva know-how a špecifických technológií pomerne nepravdepodobné. Poslednou z trojice vysoko umiestnených hrozieb je problém nedostatku dostatočne kvalifikovaných ľudí, ktorí sú potrební pre prácu vo firme. Firma má už dlhodobo problém zohnať ľudí na určité posty a to najmä v technickej sfére. Niektoré dôležité manuálne pracovné pozície si vyžadujú špecifické zručnosti a určitú prax, poprípade dlhú dobu na zaučenie. Toto sú fakty, ktoré sťažujú hľadanie novej pracovnej sily.

Najvyššie spomedzi príležitostí je možnosť modernizácie liniek, ktorá by firme pomohla zvýšiť výrobné kapacity. Odstránila by sa tak pomerne častá nekvalita a poruchovosť, no na druhej strane by si táto príležitosť vyžiadala vysoké investície.

Celkovo by sme mohli zhodnotiť porovnanie príležitostí a hrozieb ako nie príliš dobré. Firma by mala aktívne mapovať situáciu na trhu, sledovať a kontrolovať uvedené hrozby a nedovoliť aby sa stali realitou. Na druhej strane by sa mala pokúsiť o využitie naskytnutých príležitostí, ktoré však často vyžadujú nemalé finančné prostriedky. V súčasnosti sa napríklad odhodlala využiť potenciál, ktorý jej poskytuje priemyselné inžinierstvo a už zrealizovala a realizuje určité projekty.

Tabuľka 6: Pomery silných a slabých stránok a príležitostí a hrozieb (vlastné spracovanie)

Faktory	Relatívny podiel	Celkom
Silné stránky	58,82	100%
Slabé stránky	41,18	
Príležitosti	54,55	100%
Hrozby	45,45	

SWOT analýza nám ukazuje, že na podnik pôsobia príležitosti a hrozby pomerne vo vyrovnanej miere. Dobrým znakom je, že pomer silných stránok ku slabým je kladný. Jednotlivé pomery sú uvedené v tabuľke 5.

Na základe uvedených faktov sa dá konštatovať, že firma by si mala zvoliť stratégiu S- T, ktorá využíva svoje prednosti – silné stránky, k redukcii hrozieb.



Obrázok 10: Stratégie SWOT analýzy (Hálek, 2013)

5 PREDSTAVENIE PROJEKTU

V nasledujúcej kapitole popíšem základné charakteristiky projektu, ktorý je predmetom tejto diplomovej práce. V prvej časti sú uvedené základné informácie o projekte a v ďalšej logický rámec celého projektu spolu s RIPRAN analýzou, ktorá je užitočným nástrojom na odhalenie rizík projektu a následne k ich predvídaníu a obchádzaniu.

Tabuľka 7: Project charter (vlastné spracovanie)

IMPLEMENTÁCIA METÓD TPM A 5S DO FIRMY ARCELORMITTAL FRÝDEK-MŠTEK A.S.	
<i>Názov projektu</i>	
Účel projektu	Zníženie poruchovosti a zvýšenie životnosti linky na vybranom pracovisku a zvýšenie efektivity vybraných pracovísk
Východiská	<ul style="list-style-type: none"> - vysoká poruchovosť valcovacích stolíc, nízka hodnota OEE a s tým súvisiaca nekvalita - neprehľadnosť vybraných pracovísk - minimálne využitie vizuálneho managementu
Ciele projektu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementácia metódy TPM na vybrané pracovisko 2. Implementácia metódy 5S na vybrané pracovisko
Výstupy projektu	<ul style="list-style-type: none"> - štandardy TPM - kontrolné formuláre TPM - plány čistenia - mazacie plány - spísané návrhy na zlepšenie - diplomová práca
Pracovný tím	2 študenti
Požiadavky na člena tímu	Profesionálny prístup, znalosti metód PI, dôslednosť, vytrvalosť, pracovitosť
Prínosy pre obe strany	<p>Spoločnosť bude mať zavedenú TPM na dôležité linky, zvýši sa jej ukazovateľ OEE, jej vybrané pracoviská budú efektívnejšie, lepšie zorganizované a vizuálne značené</p> <p>Študent získa podklady pre spracovanie diplomovej práce, získa dôležité skúsenosti pre svoju prax do budúcnosti</p>
Časová náročnosť projektu	<p>Začiatok: 16. 7. 2012</p> <p>Ukončenie: 13. 3. 2013</p> <p>Dĺžka projektu (mesiace): 8</p>
Vedúci projektu	Ing. Marcel Pavelka

* projekt sa nerealizoval celých 8 mesiacov. Implementácia bola uskutočnená prvý mesiac a po 7 mesiacoch prebehla kontrola

5.1 História projektu

Hlavným impulzom pre vznik projektu bola častá poruchovosť kľúčového zariadenia – valcovacej stolice Kvarto 02, na ktorej prebieha valcovanie plechov za studena. Toto zariadenie je staré a pre firmu veľmi dôležité a preto je pre ňu podstatné, aby bola k dispozícii čo najväčší čas.

Spoločnosť ArcelorMittal Frýdek-Místek mala už v minulosti pozitívne skúsenosti s priemyselným inžinierstvom. Dlhodobo firma spolupracuje s poradenskou firmou v oblasti priemyselného inžinierstva API - Akadémie produktivity a inovácií. A práve v spolupráci s API bol realizovaný aj tento projekt.

5.2 Projektový tím

Projektový bol zostavený na dobu nutnú pre implementáciu daných metód.

Členovia tímu:

- Bc. Martin Vaňko a Bc. Marcela Chladová – študenti realizujúci projekt;
- Ing. Marcel Pavelka – odborný konzultant a vedúci projektu;
- Ing. Antonín Kurečka – vedúci výroby a zodpovedný vedúci z radov firmy;
- Jan Štrbák – majster výroby na vybraných pracoviskách;
- Michal Polák– vedúci údržby.

Do projektu bolo zapojených ešte množstvo ďalších ľudí, ktorí pomáhali pri konzultácii alebo aj praktickej realizácii

5.3 Logický rámec

Logický rámec poskytuje celkový prehľad o projekte. V jeho ľavej časti sa nachádza strom cieľov projektu spolu s jeho výstupmi a aktivitami, ktoré sú nutné, aby sa projekt mohol realizovať. Ďalej sa v logickom rámci nachádzajú objektívne - overiteľné ukazovatele, ktoré sú priamo prepojené s cieľmi. Tieto ukazovatele sa musia dať fyzicky overiť, čo nám poskytuje stĺpec vpravo od objektívne – overiteľných ukazovateľov, v ktorom sú vpísané zdroje informácií k overeniu. Posledný stĺpec, ktorý je úplne napravo predstavuje súpis rizík, ktoré by sa mohli v priebehu projektu objaviť a narušiť tak spracovanie projektu.

Tabuľka 8: Logický rámec projektu (vlastné spracovanie)

Strom cieľov	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informácií k overeniu	RIZIKO
Hlavný cieľ 1. Zefektívnenie výroby na pracovisku a zníženie poruchovosti	Zvýšenie ukazovateľa OEE o 15% na úzkom mieste – valcovacia stolica Eliminácia plytvania	OEE, záznamový formulár porúch, efektívne vizuálne pracovisko, štandardy 5S	
Účel projektu 1. Zavedenie metódy TPM na vybrané pracovisko 2. Zavedenie metódy 5S na pracovisko	1.1 Pravidelná preventívna údržba, čistenie a mazanie 1.2 Dosiahnutie prijateľného výsledku v auditoch 5S	1. Nástenky, kontrolné formuláre, Informačný systém 2. audity	Nedostatok informácií, zlá komunikácia, nedostatočné vedomosti, zlý postup pri realizácii
Výstupy projektu <ul style="list-style-type: none"> Štandardy, kontrolné formuláre, layouty, audity, inšpekčné štandardy, mazacie plány, plány údržby, fotodokumentácia, súpisy položiek 	Vytvorenie 6 nových štandardov, nových kontrolných formulárov, čistiacich a mazacích plánov, vizualizácia pracoviska	Štandardy, formuláre, plány, nástenky, značenie na pracovisku,	Nezvládnutie spracovania štandardov, nedostatočné podklady pre spracovanie – zlá analýza súčasného stavu
Aktivity projektu 1. Dohoda na projekte 2. Workshop s pracovným tímom 3. Analýza súč. stavu 4. Zhodnotenie analýzy súč. stavu 5. Implementácia metódy TPM (tvorba štandardov, plánov apod.) 6. Implementácia metódy 5S 7. Zhodnotenie stavu po určitom čase a dokončenie projektu	Potrebné vstupy 1.1 Vedenie v organizácii 2.1 Pracovný tím 3.1 Fotoaparát 3.2 Software (na layout, Office..) 3.3 Odborné poradenstvo 3.4 Firemná dokumentácia 3.5 Stopky 4.1 Software 5.1 Finančné prostriedky 5.2 Odborné poradenstvo 6.1 Finančné prostriedky 6.2 Odborné poradenstvo 7.1 Fotoaparát 7.2 Navrhnuté formuláre auditu 7.3 Informačný systém	Časový rámec aktivít 1. Júl 2012 2. Júl 2012 3. Júl 2012 4. Júl 2012 5. Júl 2012 6. Júl 2012 7. Január – Február 2013	Neochota pracovníkov spolupracovať, nedostatočná technická podpora, neprítomnosť potrebných ľudí, moje nedostatočné kvality, nedostatok času, neochota realizovať projekt

Predbežné podmienky k splneniu: schválenie projektu firmou, schválenie vedúcim diplomovej práce

5.4 Analýza rizík RIPRAN

Tabuľka 9: RIPRAN analýza rizík (vlastné spracovanie)

ID	HROZBA	P. HROZBY	SCENÁR	P. SCENÁRA	CELKOVÁ P.	DOPAD	HODNOTA R.	OPATRENIA
1	1. Chřipková epidemia	10%	1.1 Neúčast' potrebných pracovníkov pre spracovanie diplomovej práce	50%	5%	VD 80%	4%	Očkovanie, prevencia, naplánovanie realizácie projektu na dátum, keď to je nepravdepodobné
			1.2 Ochorenie mňa samého a nemožnosť realizácie projektu	40%	4%	VD 80%	3,2%	
2	2. Finančná kríza	10%	2.1 Skrachovanie firmy	5%	0,5%	VD 100%	0,5%	
3	3. Nedostatok času	10%	3.1 Nestihnutie spracovania projektu	25%	2,5%	SD 30%	7,5%	Vypracovanie dôkladného časového plánu a následné dodržiavanie, nechanie si časovej rezervy
4	4. Neochota spolupracovať	20%	4.1 Nedostatok informácií pre spracovanie projektu	60%	12%	SD 30%	3,6	Aktívna komunikácia s tímom
5	5. Nerešpektovanie mojich návrhov	15%	5.1 Nezavedenie metód a skončenie projektu len pri návrhoch	30%	4,5%	SD 25%	1,13%	Úvodný workshop s praktickými príkladmi, ktoré ukážu efektívnosť metód, ktoré sa budú využívať. Aktívna komunikácia s tímom

		HODNOTA			HODNOTA
VD Veľký dopad	VHR Veľká hodnota rizika	30-100%	VP	Veľká pravdepodobnosť	30-100%
SD Stredný dopad	SHR Stredná hodnota rizika	10-29%	SP	Stredná pravdepodobnosť	10-29%
MD Malý dopad	MHR Malá hodnota rizika	0-9%	MP	Malá pravdepodobnosť	0-9%

	VD	SD	MD
VP	VVHR	VHR	SHR
SP	VHR	SHR	MHR
MP	SHR	MHR	VMHR

6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

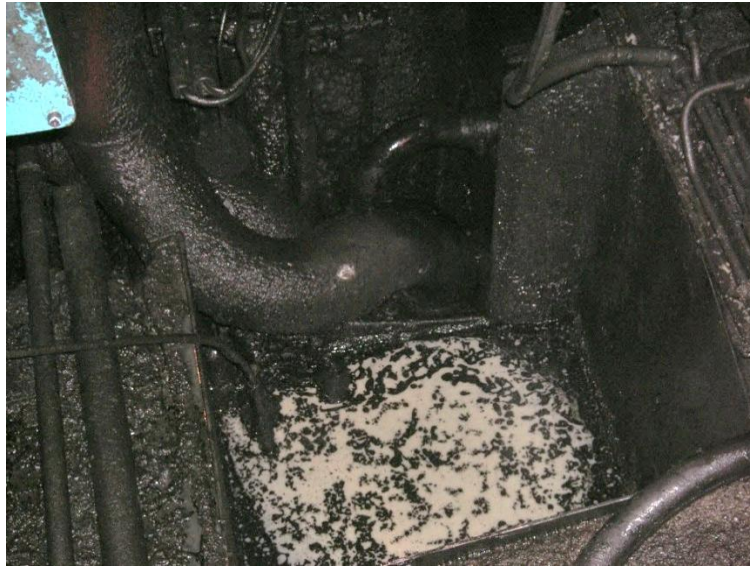
Pochopenie súčasného stavu v spoločnosti je veľmi dôležitou časťou, ktorá predchádza následnej implementácii konkrétnych metód priemyselného inžinierstva. Táto časť si vyžaduje náležitú pozornosť a treba jej venovať dostatok času. Pri implementácii programu TPM, treba dokonale poznať proces údržby a byť dobre oboznámený so strojmi, na ktorých sa údržba vykonáva. Pri metóde 5S zas treba pochopiť súčasné usporiadanie pracoviska, procesy, ktoré sa na pracovisku odohrávajú a spoznať doslova každý predmet, z ktorého pracovisko pozostáva.

6.1 Analýza súčasného stavu pred TPM

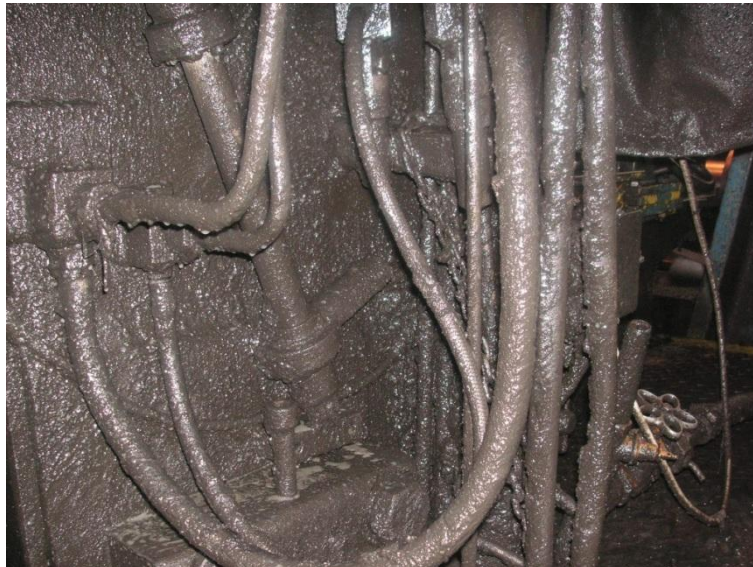
Spoločnosť ArcelorMittal sa rozhodla implementovať metódu TPM na ich kľúčové pracovisko Kvarto 02. Toto pracovisko pozostáva z rozsiahleho a starého zariadenia – valcovacej stolice Kvarto 02. Táto valcovacia stolica je pre firmu veľmi dôležitá a prakticky nenahraditeľná a spoločnosť potrebuje, aby jej dostupnosť a ukazovateľ OEE bol čo najvyšší, čo sa v poslednej dobe nedarilo a na stroji boli časté odstávky z dôvodu nekvality, poruchy a straty výkonu. Valcovacia stolica Kvarto 02 je veľmi komplikované zariadenie a preto aj opravy závažnejších porúch na tomto zariadení, vyžadujú profesionálnych externých opravárov a s tým spojené veľké náklady. Taktiež jednotlivé opravy zaberajú príliš veľa času, ktorého hodnoty sa nepohybujú v minútach či hodinách, ale aj dňoch.

Pred zavedením projektu TPM prebiehala údržba na stoji viac menej len sporadicky a väčšinou až po poruche. Proces valcovania plechov a práce s oceľou, ktorý prebieha na tomto pracovisku je veľmi „špinavý“, vzniká pri ňom veľa usadenín a odpadu, ktorý sa zhromažďuje a usádza prakticky vo všetkých častiach a útrobach tohto komplikovaného zariadenia. Následne je prakticky nemožná akákoľvek inšpekcia a odhalenie problémov dostatočne skoro.

Nasledujúce fotografie ukazujú stav zariadenia pred úvodným čistením v rámci TPM. Na celom zariadení boli niekoľkoročné nánosy špiny a celé zariadenie bolo značne zanedbané.



Obrázok 11: Stolica Kvarto 02 pred čistením (vlastné spracovanie)



Obrázok 12: Stolica Kvarto 02 pred čistením (vlastné spracovanie)

Z uvedených obrázkov je jasne vidieť znečistenie zariadenia. Na všetkých trubkách sú niekoľko centimetrové nánosy usadenín a tak nie je ani zďaleka možné identifikovať prípadné poruchy a abnormality vopred.

Na základe analýzy pôvodného stavu sme odhalili mnohé nedostatky, ktoré sú varovným signálom a ukazujú nutnosť zavedenia TPM. Niektoré z nich uvediem v nasledujúcom zozname:

1. údržba na stroji prebieha len nepravidelne;
2. neexistuje spísaný dokument alebo určitý manuál pre údržbu a tak sa robí len na základe skúseností a intuície;

3. neexistuje plán údržby;
4. zariadenie a jeho tlačidlá nie sú jednoznačne označené a popísané;
5. neexistuje formulár alebo denník, ktorý by zaznamenával činnosť údržby;
6. čistenie strojov je len sporadické a nezaznamenáva sa;
7. neexistujú štandardy čistenia strojov;
8. neexistujú plány čistenia;
9. neexistujú plány a štandardy mazania a inšpekcie.

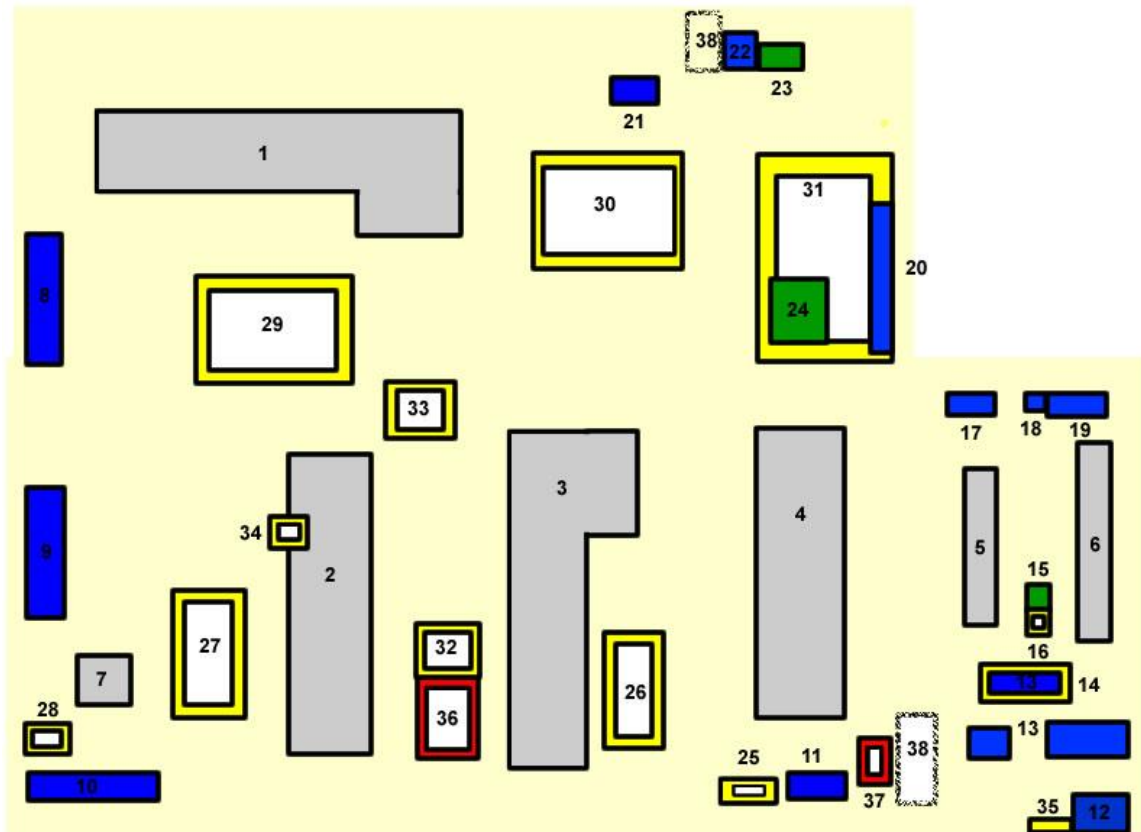
6.2 Analýza súčasného stavu pred 5S

Vedenie spoločnosti má záujem a chce zlepšiť súčasný stav na svojich pracoviskách a práve preto sme sa dohodli na realizácii projektu 5S na vybraných priestoroch. Výhodou bolo, že spoločnosť má o programe 5S určité povedomie a na jednom pracovisku už bol projekt implementácie metódy 5S realizovaný. Toto pracovisko sme považovali za pilotné a chceli sme aby implementácia aj na ostatných miestach vychádzala práve z toho pilotného pracoviska a niesla sa v podobnom duchu.


Pracovisko, na ktoré sme sa primárne zamerali sa vo firemnom žargóne nazýva „Sborka válců“. Na tomto mieste prebieha viacero operácií. Predovšetkým sú tu nachádza početné množstvo brúsok určených hlavne na brúsenie nožov. Na pracovisku je taktiež vyhradený relatívne veľký priestor pre opravu a skladovanie ložísk. Ďalej sa na ňom nachádza sústruh, množstvo regálov, skriň a odkladacích priestorov.

Za súčasť zborčky valcov je takisto považovaná aj relatívne samostatná montovňa ložísk, čo je oddelená miestnosť s množstvom náradia slúžiaca predovšetkým na opravu a montovanie ložísk. Na túto dielňu je do budúcnosti taktiež plánované zavedenie 5S, takže sme ju takisto podrobili analýze súčasného stavu, ale samotná implementácia 5S sa bude realizovať neskôr.

Preto, aby sme pracovisko zborčky valcov lepšie spoznali, vytvorili sme layout súčasného stavu a následne sme sa zamýšľali, čo je na danom stave rozloženia strojov, skriň a všetkých položiek dobré a čo je naopak nepraktické a dalo by sa zmeniť. Takisto sme sa pýtali aj na názor pracovníkov na danom pracovisku, ktorí nám k našej analýze tiež poskytlí pár užitočných tipov.

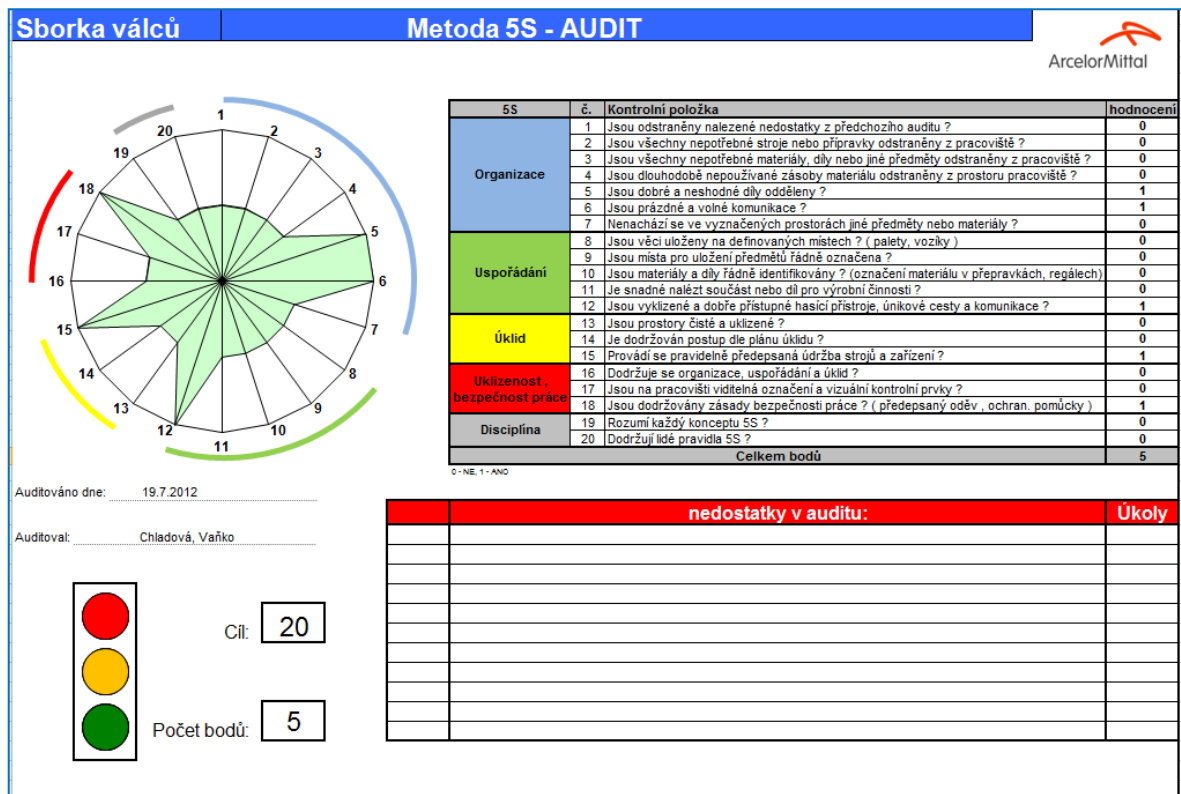


Obrázok 13: Layout pracoviska Zborka valcov (vlastné spracovanie)

Sborka válců		 ArcelorMittal
1. Bruska BEV 80	20. Skříň - oprava válců	
2. Soustruh S2000	21. Skříň na znečištěné oděvy	
3. SAX 630	22. Skříň - pomocný materiál a náhradní díly	
4. Bruska BUC 63B	23. Pracovní stůl	
5. Bruska Göckel	24. Čistící stůl	
6. Bruska Podhajsky	25. Prostor pro kotouče	
7. Bruska	26. Prostor pro náhradní ložiska	
8. Skříň - bruska	27. Prostor pro uložení náhradních dílů - ložiska kapalinového tření	
9. Skříň - soustruh	28. Zásobník pro mazací a převodové oleje	
10. Skříň - údržba	29. Prostor pro údržbu ložisek kapalinového tření	
11. Skříň - provoz	30. Prostor pro opravu opěrných válců	
12. Regál pro nabroušené nože	31. Prostor pro opravu opěrných válců	
13. Regál pro tupé nože	32. Prostor pro vložky	
14. Prostor pro odkládání naostřených nožů	33. Prostor pro pracovní válce	
15. Pracovní stůl - prostor pro měření nožů	34. Čistící vlna	
16. Jeřáb	35. Prostor pro dlouhé nože	
17. Skříň - ochranné pomůcky, pomocný materiál	36. Odpad - kontejnery	
18. Skříň - pomocný materiál	37. Odpad - kontejner	
19. Skříň - osobní věci a pomocný materiál	38. Schodiště	

Obrázok 14: Popis položiek layoutu (vlastné spracovanie)

Ďalším krokom analýzy súčasného stavu bolo uskutočnenie auditu 5S ešte pred zavedením samotnej metódy.



Obrázok 15: Auditový formulár 5S (vlastné spracovanie)

Výsledky uskutočneného auditu jasne ukazujú nedostatky vo všetkých oblastiach 5S a na pracovisku je už na prvý pohľad v značnej miere prítomné plytvanie. Pred uskutočnením implementácie 5S vyšiel v audite výsledok 5 bodov. Ako cieľ bol nastavený výsledok 20 bodov, čo je plný počet a to znamená, že pracovisko musí po zavedení metódy spĺňať všetky parametre 5S.

Aktuálnu situáciu na skúmanom pracovisku sme takisto mapovali pomocou fotodokumentácie, kde sme zaznamenali mnohé nedostatky a neskôr sme pomocou fotografií navrhovali riešenia a porovnávali ich s fotografiami pilotného pracoviska 5S a taktiež sa neskôr využili na porovnávanie stavu pred a po zavedení 5S. Fotografie takisto slúžili na rýchle a jasné ukázanie nedostatkov a problémov na pracovisku vedeniu, ktoré chcelo byť pravidelne informované a priebehu projektu.



Obrázok 16: Nepotrebné veci na pracovisku, osobné veci sú zmiešané s pracovnými
(vlastné spracovanie)



Obrázok 17: Neporiadok v skrinách (vlastné spracovanie)



Obrázok 18: Neporiadok na pracovisku (vlastné spracovanie)

Na základe analýzy stavu na pracovisku boli odhalené viaceré nedostatky. Niektoré z nich sú zaznamenané v nasledujúcom zozname.

1. Nedostatočné označenie strojov.
2. Každý pracovník nemá svoje náradie.
3. Časté hľadanie náradia.
4. Na pracovisku sa nachádzajú predmety, ktoré tam nepatria.
5. Na pracovisku sa neuskutočňuje pravidelné čistenie a nie sú stanovení zodpovední ľudia za poriadok.
6. Zlé (takmer žiadne) vizuálne značenie (predovšetkým horizontálne).
7. Nepravidelná údržba.
8. Materiál nie je poriadne označený.
9. Pracovníci nemajú povedomie o 5S.
10. Skrine nie sú jasne vyčlenené buď na náradie alebo na pomocný materiál, ale naopak je všetko zmiešané dokopy.
11. V skrinách sú zmiešané osobné veci s pracovnými.
12. Na pracovisku sa nachádzajú dlhodobé zásoby, ktoré by tam nemuseli a nemali byť.

Implementácia metódy 5S je takisto do budúcnosti plánovaná aj na pracoviskách Kvarto 01 a Kvarto 02. Takže sme sa rozhodli urobiť analýzu súčasného stavu s ohľadom na 5S aj na týchto pracoviskách s tým, že neskôr v implementačnej alebo projektovej časti len v krátkosti uvediem naše postrehy a návrhy ohľadom zavádzania 5S, ktoré môžu byť pre firmu užitočné do budúcnosti pri samotnej realizácii implementácie tejto metódy.

Pracoviská Kvarto 01 a Kvarto 02 sú veľmi rozsiahle a prebieha na nich valcovanie plechov za studena. Na pracoviskách sa nachádza množstvo rôznych položiek a z veľkej časti je zabrané rozpracovanou výrobou a skladmi pracovných a oporných valcov, ktoré sú potrebné k výrobe a musia sa pravidelne vymieňať a udržiavať, čo sa vykonáva priamo na pracovisku. Rozsiahle layouty obidvoch pracovísk sú priložené v prílohe P I a P II.

Analýza tu prebiehala podobným spôsobom ako na pracovisku popisovanom vyššie. Výsledky auditov 5S vyšli na oboch pracoviskách úplne rovnako ako pri zborke valcov a odhalili sa podobné nedostatky, čo vypovedalo o dôležitosti zavedenia 5S aj na týchto pracoviskách.

Nasledujúce fotografie dokumentujú pôvodný stav a niektoré nedostatky na pracoviskách.



Obrázok 19: Neporiadok na pracovisku (vlastné spracovanie)



Obrázok 20: Neporiadok na pracovisku (vlastné spracovanie)



Obrázok 21: Neporiadok na pracovisku (vlastné spracovanie)

7 IMPLEMENTÁCIA PROGRAMU TPM

Na základe dôkladnej analýzy súčasného stavu údržby a celkového stavu strojného parku na pracovisku Kvarto 02 bolo následne možné pristúpiť k samotnej implementácii programu TPM.

Prvým krokom bol workshop, na ktorom sa dohodli základné pravidlá a postup akým sa implementácia bude vykonávať. Všetci zainteresovaní ľudia a pracovníci boli oboznámení s programom TPM, jeho cieľmi, dôvodmi zavádzania a hlavne činnosťami, ktoré sa od nich budú vyžadovať. Znakom metódy TPM je prevádzanie mnohých činností údržby na obsluhu a tak bolo nutné ju na to pripraviť. Na workshope sa naplánoval dátum prvého veľkého čistenia (ďalej len „veľká čistka“), ktoré by malo byť do budúcnosti štandardizované a robené v intervaloch 2 mesiacov. Predbežne sa spísali všetky aktivity, ktoré sa budú robiť pri veľkej čistke a vypracoval sa približný návod.

7.1 Veľká čistka

Veľká čistka predstavuje prvé úvodné veľké čistenie, ktoré sa bude v budúcnosti robiť pravidelne v 2 mesačných intervaloch a má ju na starosti obsluha stroja, teda operátori.

Pri veľkej čistke, na ktorú sa vyhradila celá zmena sa dôkladne vyčistilo celé zariadenie. Spísal sa presný postup a zoznam čistiacich aktivít a iných činností, ktoré sú na udržanie čistoty potrebné a budú súčasťou veľkej čistky. Ďalej bolo potrebné zmerať presné časy, ktoré si jednotlivé aktivity vyžadujú a spísať pomôcky, ktoré sú na to potrebné.


Na základe tejto úvodnej čistky sme vytvorili štandard, ktorý zachytáva všetky potrebné informácie a je manuálom na uskutočňovanie veľkej čistky, ktorá sa v súčasnosti vykonáva v pravidelných intervaloch a to raz za dva mesiace v pondelok.

Preto aby lepšie prebiehala kontrola, či bola čistka správne vykonaná a všetky aktivity, z ktorých pozostáva naozaj realizované, vytvorili sme takisto elektronický formulár, do ktorého sa zaznamenávajú všetky aktivity veľkej čistky.

Časť štandardu veľkej čistky a záznamový formulár veľkej čistky je znázornený v nasledujúcej časti. Štandard je vzhľadom na veľkosť a komplikovanosť valcovacej stoličky Kvarto 02 veľmi rozsiahly a tak uvádzam iba jeho časť a jeho celá podoba je uvedená v prílohe P III

Místo: VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Čistící standard			
		Velká čistka			
Standard č.:		Datum vydání: 19.7.2012	Datum schválení:		
Jak často:	1krát za 2 měsíce *	Vytvořil: Chladová, Vaňko	Schválil:		
Velká čistka se vykonává z důvodu provedení čištění níže definovaných míst/věcí na zařízení. *Přesný datum vždy určí vedení společnosti.				Vyvětlivky: O = obsluha Ú = údržba J = jeřábník Z = zámečnick	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>Dodržuj bezpečnostní pokyny</p>  <p>Použij OOPP</p>  <p>Pozor na nebezpečí</p>  </div> <div style="width: 80%;">  </div> </div>					
Č.	Věc / místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
1	Opěrné válce	Vytáhnout prac. válce + nainstalovat přípravek	O	Zavázeční vozík, přípravek	10
		Odpojit opěrné válce	Z+J		25
		Odkrýt podlahy, odkrytovat	O+J	Vazací prostředky	10
		Vytáhnout opěrné válce + ostříkat	O	Zavázeční mechanismus, vazací prostředky, jeřáb, WAP	40
2	Podlaha	Vyčistit, zakrytovat	O+J	WAP, voda	20
3	Lešení	Instalovat	O+Ú	Trámy, fošny	20
4	Vnitřní část stolice	Vystříkat, zastříkat zbytek stroje	O	WAP, voda	120

Obrázok 22: Štandard veľkej čistky (vlastné spracovanie)

Místo: VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Kontrolní formulář			 ArcelorMittal																
Zodpovědná osoba:		Velká čistka																			
Velká čistka je vykonávána dle standardu č. Zodpovědná osoba je povinná zkontrolovat, zda byla daná věc / dané místo vyčištěna/o dle standardu č. Pokud byla daná věc / dané místo vyčištěna /o , zodpovědná osoba zaškrtně <input checked="" type="checkbox"/> Pokud nebyla daná věc / dané místo vyčištěno, zodpovědná osoba napíše důvod, proč daná věc / dané místo nebylo vyčištěno/o * * Zodpovědná osoba nemusí vyplňovat pouze tehdy, pokud již vyplnila zodpovědná osoba z předchozí směny																					
Č.	Věc / místo	Co dělat?	Směna			Ne - důvod:*															
			R	O	N																
1	Opěrné válce	Ostříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
2	Podlaha	Vyčistit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
4	Vnitřní část stolice	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Zastříkat zbytek stroje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
5	Vstup (válečky, stěrač, presa)	Vystříkat, opláchnout	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
6	Výstup (válečky, stěrač, presa)	Opláchnout	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
7	Trysky sek. chlazení	Očistit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
8	Zadní část stolice, napojení Ž1 hřídele	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
9	Zadní část rošty	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Odstranit nečistoty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
10	Část pohony	Vytřít	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vylít vaničky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vyčistit skříň převodovky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Očistit hřídele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Očistit kryty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Očistit schodiště	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
11	Stavěcí zařízení (vaničky, kryty, podlaha)	Vytřít	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vylít vaničky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Očistit kryty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
12	Úsek napojení hadic	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
14	Lešení	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
15	Klínový mechanismus, rám stolice	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Opláchnout	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
16	Prostor pod snímači obě strany (vstup, výstup)	Opláchnout	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vyčistit odtokový kanálek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
17	Pod klínovým mechanismem	Opláchnout	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vyčistit odtokový kanálek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
18	Podlahy	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vysušit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Setřít	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
20	Koše	Vyčistit a spláchnout okolí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vyčistit koš malý	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
		Vyčistit koš velký	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
24	Velín (vnitřní, vnější), ovládací panely	Očistit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
26	Odsávání	Vyčistit filtry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Směna</th> <th>Čas začátku čištění</th> <th>Čas konce čištění</th> <th>Podpis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>O</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Směna	Čas začátku čištění	Čas konce čištění	Podpis	R				O				N			
Směna	Čas začátku čištění	Čas konce čištění	Podpis																		
R																					
O																					
N																					
Komentář:																					

Obrázok 23: Záznamový formulář veľkej čistky (vlastné spracovanie)

Pre názorné porovnanie stavu zariadenia pred veľkým čistením a po veľkom čistení uvádzam niekoľko fotografií.

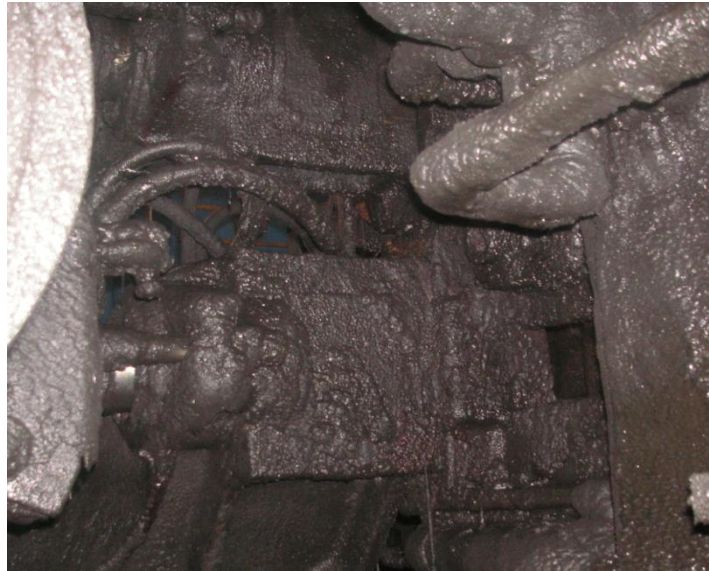
Stav pred úvodným veľkým čistením:



Obrázok 24: Znečistenie zariadenia pred čistením (vlastné spracovanie)

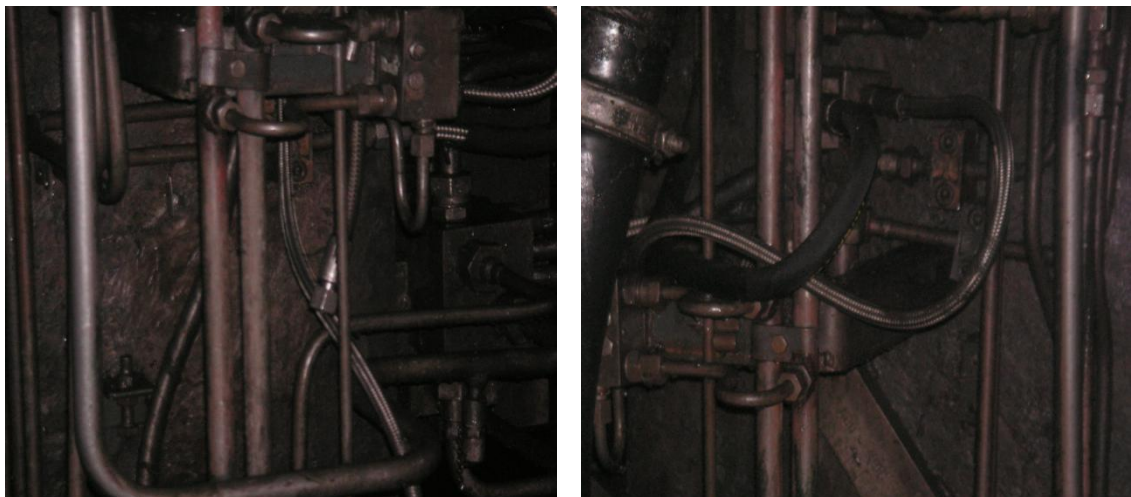


Obrázok 25: Nános usadenín na všetkých častiach stroja (vlastné spracovanie)



Obrázok 26: Stav pred čistením (vlastné spracovanie)

Stav po úvodnom veľkom čistení:



Obrázok 27: Stav po veľkej čistke (vlastné spracovanie)



Obrázok 28: Stav po veľkej čistke (vlastné spracovanie)







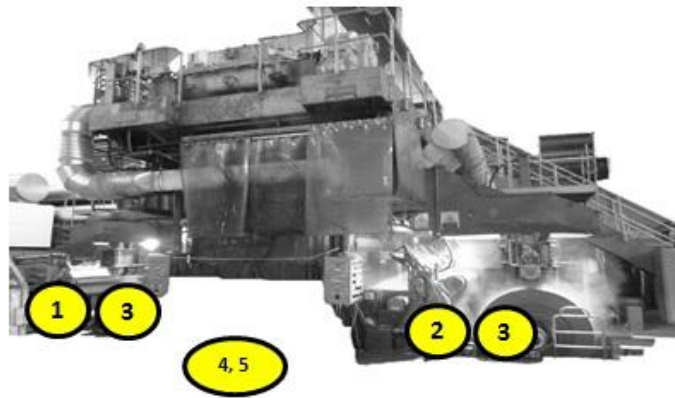
Úvodné čistenie jasne nastavilo v akom stave by malo zariadenie byť a čo všetko je potrebné preto urobiť. Ukázalo, ako často je nutné jednotlivé aktivity na zachovanie tohto stavu robiť a určilo osoby, ktoré sa stali zodpovedné za daný stav.

Na základe úvodného čistenia bolo možné odstrániť alebo aspoň eliminovať viaceré zdroje znečistenia. Zjednodušil sa prístup k niektorým problematickým miestam, ktoré nebolo možné odstrániť. A takisto sa zlepšil stav problematických miest pre inšpekciu.


7.2 Malá čistka

Niektoré aktivity, ktoré sú nevyhnutné pre udržovanie žiaduceho stavu získaného po úvodnom veľkom čistení je nutné vykonávať v kratších pravidelných intervaloch ako je dvojmesačný interval veľkej čistky. Z toho dôvodu sa v rámci zavádzania programu TPM vytvorila aj tzv. „malá čistka“, ktorá sa uskutočňuje raz za týždeň. Aktivity a činnosti, ktoré je nutné robiť v kratších intervaloch sme opäť štandardizovali. Štandard obsahuje presný zoznam činností, pomôcok, časov a ľudí, ktorí sú za dané aktivity zodpovední. Za uskutočňovanie malej čistky je zodpovedná obsluha strojov.

Podobne ako u veľkej čistky sme vytvorili záznamový formulár, do ktorého sa zaznamenáva, či boli jednotlivé aktivity, ktoré obsahuje štandard vykonané a ak nie, čo bolo dôvodom ich nevykonania. Takýmto spôsobom je možné kontrolovať a monitorovať uskutočňovanie plánovaného čistenia, ktoré je jedným z najdôležitejších prvkov TPM.

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Čistící standard		
Standard č.:			Malá čistka		
Jak často:	1krát za týden *	Datum vytvoření: 19.7.2012 Vytvořil: Chladová, Vaňko	Datum schválení: Schválil:		
Malá čistka se vykonává z důvodu provedení čištění níže definovaných míst/věcí na zařízení. *Přesný datum vždy určí vedení společnosti.			Vyvětlivky: O = obsluha		
     					
Č.	Věc/místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
1	Vstup (válečky, stěrač, presa)	Vystříkat, opláchnout	O	WAP	30
2	Výstup (válečky, stěrač, presa)	Opláchnout	O	WAP	30
3	Prostor pod snimači obě strany (vstup, výstup)	Opláchnout, vyčistit odtokový kanálek, uvolnit mechanicky	O	Voda, drát	40
4	Podlaha koše	Odkýt	O	Vazací prostředky	10
5	Koše	Vyčistit a spláchnout okolí, vyčistit koš malý i velký	O	Voda, háček	30

Obrázok 29: Štandard malej čistky (vlastné spracovanie)

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02				Kontrolní formulář				 ArcelorMittal
Zodpovědná osoba:					Malá čistka				
Malá čistka je vykonávána dle standardu č. Zodpovědná osoba je povinná zkontrolovat, zda byla daná věc / dané místo vyčištěna/o dle standardu č. Pokud byla daná věc / dané místo vyčištěna /o, zodpovědná osoba zaškrtně <input checked="" type="checkbox"/> Pokud nebyla daná věc / dané místo vyčištěno, zodpovědná osoba napíše důvod, proč daná věc / dané místo nebylo vyčištěna/o * * Zodpovědná osoba nemusí vyplňovat pouze tehdy, pokud již vyplnila zodpovědná osoba z předchozí směny									
Datum: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>									
Č.	Věc / místo		Ne - důvod:		Ne - důvod:		Ne - důvod:		Ne - důvod:
1	Vstup (válečky, stěrač, presa)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2	Výstup (válečky, stěrač, presa)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3	Prostor pod snímači obě strany (vstup, výstup)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4	Podlaha koše	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
5	Koše	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Podpis: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>									
Čas začátku čištění <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>									
Čas konce čištění <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>									
Komentář:									

Obrázok 30: Záznamový formulár malej čistky (vlastné spracovanie)

7.3 Velká údržba

Okrem zavedenia pravidelnej veľkej a malej čistky bola takisto vytvorená tzv. veľká údržba, ktorá sa realizuje raz za dva mesiace vždy v dátum určený vedením spoločnosti. Ideálne nastavenie by malo byť také, aby sa veľká údržba striedala v mesačných intervaloch s veľkou čistkou. Súčasťou veľkej údržby sú niektoré vybrané aktivity z veľkej čistky.

Štandard veľkej údržby spolu s jej záznamovým formulárom bol vytvorený podobným spôsobom ako pri čisteniach a ich presná podoba je uvedená v prílohách P VI a P V.

7.4 Autonómne mazanie


Ďalšou veľmi dôležitou časťou implementácie TPM je nastavenie účinného a pravidelného mazania, ktoré je nevyhnutné pre správny chod zariadenia. Zlé mazanie má často spojitost s poruchovosťou stroja a nekvalitou.

V spolupráci s útvaram údržby sme spísali jednotlivé úseky a časti valcovacej stolice, na ktorých je nutné mazanie vykonávať. Ďalej sme identifikovali, ako často je nutné mazanie na jednotlivých častiach robiť a aké pomôcky sú k tomu potrebné.

Pri štandardizácii procesu mazania a vytváraní mazacieho plánu sme rozdelili proces mazania na dve časti. Časť mazania bude uskutočňovaná obsluhou a druhá časť údržbou.

Na základe získaných potrebných informácií sme vytvorili plány mazania pre obsluhu a pre údržbu. Spolu s plánmi boli vytvorené formuláre na záznam mazania, ktoré slúžia na kontrolu a zaznamenanie priebehu mazania. Záznamový formulár je tvorený na mesačnej báze a je v ňom miesto pre každý deň v danom mesiaci.

Nasledujúci obrázok ukazuje plán mazania pre obsluhu. Plán mazania pre údržbu spolu so záznamovými formulármi je uvedený v prílohách P VI a P VII.

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Mazací plán pro obsluhu		 ArcelorMittal
Standard č.:		Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:		
Pokud není dále uvedeno jinak, mazání se smí provádět jen za podmínky, že mazaná součást není v chodu Používat jen maziva a mazací pomůcky stanovené tímto mazacím plánem			Vyvětlivky:		
			HT = Hluboký tah		
			OTN = Orientované transformovaný plech		
Č.	Místo / věc	Počet mazacích míst	Jak často?	Označení maziva	Způsob mazání
1	Vstupní úsek - Dvoububnová rozvíječka*	8	denně	LV 2 EP	20 sekund Helioseem
2	Vstupní úsek - Suport koncové nůžky*	4	denně	LV 2 EP	20 sekund Helioseem
3	Vstupní úsek - Vstupní navíječka	9	denně	LV 2 EP	30 sekund Helioseem
4	Vstupní úsek - Vstupní převáděcí válec se stolem	4	denně	LV 2 EP	20 sekund Helioseem
5	Válcovací stolice - Středicí zařízení	4	denně	Unical	úplně Helioseem
6	Válcovací stolice - Pohon středicího zařízení	6	denně	Unical	úplně Helioseem
7	Válcovací stolice - Kloubová vřetena podpěrné kladky	12	denně	Unical	úplně Helioseem
8	Válcovací stolice - Tahový váleček	2	denně	Unical	úplně Helioseem
9	Výstupní úsek - Výstupní převáděcí válec se stolem	4	denně	LV 2 EP	20 sekund Helioseem
10	Výstupní úsek - Výstupní navíječka	9	denně	LV 2 EP	30 sekund Helioseem
11	Vstupní úsek - Snímače vstupních pojezdových kol	4	1x měsíc	Unical	úplně Helioseem
12	Válcovací stolice - Stavěcí šrouby hydraulického stavění	2	1x měsíc	LV 2 EP	20 sekund Helioseem
13	Výstupní úsek - Snímače výstupních pojezdových kol	4	1x měsíc	Unical	úplně Helioseem
14	Kapénkový odlučovač - Elektromotory ventilátoru	2	každých 3000 provozních hodin	ALVANIA R3	22 zdvihů mazacím lisem
* jen při zpracování HT a OTN 1!					

Obrázok 31: Plán mazania pre obsluhu (vlastné spracovanie)



7.5 Autonómna inšpekcia

Veľmi dôležitým krokom pri zavádzaní TPM je zavedenie precíznej inšpekcie. Inšpekcia je užitočným nástrojom poskytujúcim prevenciu pred poruchami a nekvalitou. Dokáže zavčas odhaliť vznikajúci problém ešte pred tým, ako sa stihne premeniť na závažný.

Pri vytváraní inšpekčných štandardov sme postupovali podobne ako pri plánovaní mazania. V spolupráci s údržbou sme identifikovali miesta, ktoré je nutné pravidelne kontrolovať. Zistili sme ako často je ich potrebné kontrolovať a či sa jednotlivé inšpekčné miesta dajú kontrolovať za chodu stroja, alebo musí byť stroj vypnutý.

Všetky zistené informácie sme opäť spísali a vytvorili štandard inšpekcie pre obsluhu, ktorý má rôzne varianty v závislosti od doby kedy sa daná inšpekcia uskutočňuje (denný, týždenný, ročný štandard a tiež štandard inšpekcie pri výmene veľkých oporných valcov, štandard pri tlaku 0,9 baru a pre lepšiu prehľadnosť sme takisto vytvorili štandard, ktorý obsahuje všetky inšpekčné aktivity vyššie uvedených štandardov a je v ňom všetko poko-pe).

Ukážku štandardu predstavuje nasledujúci obrázok. Zvyšné inšpekčné štandardy sa nachádzajú v prílohe P VIII.

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02	Standard inspekce pro obsluhu		
Standard č.:		Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:	
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15%; border: 1px solid red; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p style="font-size: 8px; color: white; background-color: red; padding: 2px;">Dodržuj bezpečnostní pokyny</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="font-size: 8px; color: white; background-color: red; padding: 2px;">Použij OOPP</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <p style="font-size: 8px; color: white; background-color: red; padding: 2px;">Pozor na nebezpečí</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> </div> <div style="width: 85%;">  </div> </div>				
Č.	Místo / věc	Co dělat?	Jak často?	Stroj je v chodu?
1	Hydraulické rozvody 10 MPa a 30 MPa	Kontrola provozních parametrů (tlak, průtok, teplota atd.)	denně	ano
2	Oběhové mazání Ž1, Ž2, Ž3	Kontrola provozních parametrů (tlak, průtok, teplota atd.)	denně	ano
3	Pneumatické rozvody	Kontrola provozních parametrů (tlak, průtok, teplota atd.)	denně	ano
4a	Kompresor GARDNER DENVER ESP 132	Kontrola kontrolky poruch a výstrah	denně	ano
4b	Kompresor GARDNER DENVER ESP 132	Kontrola funkce výpusti kondenzátu (příp. čištění sítka)	denně	ano
4c	Kompresor GARDNER DENVER ESP 132	Kontrola hladiny oleje	denně	ne
5a	Sekční chlazení válců	Kontrola funkce proplachu filtru chladicí vody AF1*	denně	ano
5b	Sekční chlazení válců	Kontrola zanesení filtrů chladicí emulze RF1, RF2 *	denně	ano

* postup dle dokumentace dodavatele

Obrázok 32: Inšpekčný štandard – denný (vlastné spracovanie)

Po vytvorení všetkých štandardov, formulárov, plánov údržby, čistenia a mazania je súčasťou zavádzania samostatnej údržby takisto veľmi dôležitý krok a tým je pravidelné zlepšovanie. Tento krok predstavuje trvalý prechod k zlepšovateľskej aktivite výrobných tímov z pohľadu ďalšieho zvyšovania efektívnosti využívania strojov. Je dôležité, aby tím obsluhy v spolupráci s údržbou neustále upresňovali, aktualizovali a zdokonaľovali všetky štandardy a inšpekčné postupy.

7.6 Prediktívna údržba

Pri zavádzaní TPM je dôležité myslieť aj na prediktívnu údržbu, ktorá môže byť veľmi užitočným nástrojom pri diagnostike a odhaľovaní porúch dostatočne zavčas.

A tak sme sa rozhodli spolu s vedením zlepšiť momentálnu situáciu aj v tejto oblasti. Samotnou realizáciou boli poverení elektro údržbári.

Pri valcovacej stolici Kvarto 02 je dôležité pravidelné sledovanie otrasov na viacerých miestach stolice a takisto pravidelné monitorovanie teploty rôznych častí zariadenia môže veľa napovedať o stave stolice.

Po istom čase zaviedla elektro údržba na valcovacej stolici pravidelnú diagnostiku všetkých potrebných častí stolice a všetky údaje sú v elektronickej podobe a tak sa dá jednoducho sledovať aktuálny stav stolice. Merajú sa viaceré ukazovatele ako napr. teplota emulzie, teplota prevodových skriň, teplota ložísk, oporných valcov alebo profily pracovných valcov a pod. Monitorujú sa takisto aj otrasy mnohých častí zariadenia. Ako náhle sa teplota alebo otrasy vymknú stanovenému intervalu zariadenie sa automaticky zastaví a tak zabráni prípadnej väčšej poruche a taktiež výrobe neakostných výrobkov.

8 ZHODNOTENIE PROJEKTU A STAV PO ZAVEDENÍ TPM

Niekoľko mesiacov po implementácii programu TPM vyzerá situácia na pracovisku Kvar-
to 02 veľmi pozitívne. Všetky kroky TPM, na ktoré sme sa pri zavádzaní tejto metódy za-
meriavali sú dodržiavané a aktivity spojené s totálne produktívnou údržbou sa v značnej
miere zakotvili do štruktúr firmy a ľudia na pracovisku si ich pomerne rýchlo osvojili.

Veľká čistka spolu s veľkou údržbou prebiehajú v dvojmesačných intervaloch presne tak
ako to bolo naplánované. Takisto je plán dodržiavaný aj pri inšpekciách, mazaní a malej
čistke.

Niekedy sa realizácia čistení operatívne prispôsobuje. Niektoré operácie sa podľa potreby
z veľkej čistky presunú na veľkú údržbu a podobe. Firma sa snaží plne využívať na čistenie
aj časy porúch a odstávok, čo je určite dobré.

Do záznamových formulárov, ktoré sme zaviedli sa zodpovední ľudia povinne zapisujú.
Formuláre sú pravidelne kontrolované vedením.

Dôležitou sa pre firmu stala aj prediktívna údržba, ktorá pomáha monitorovať aktuálny
stav zariadenia a pomohla tak odhaliť už niekoľko menších porúch.

Celkovo firma zavedenie TPM hodnotí určite veľmi pozitívne a moc si súčasný stav po-
chvaľuje. Pozitívny dojem zo zavedenia určite dokazujú aj nasledujúce čísla.

Ukazovateľ OEE

Dôležitým ukazovateľom, ktorý znázorňuje do akej miery sa efektívne využíva skúmané
zariadenie, je OEE. Na základe vývoja OEE môžeme vidieť, či zavedenie metódy TPM
pomohlo zlepšiť využitie stroja a či bol cieľ, ktorý sme si pred implementáciou určili spl-
nený.

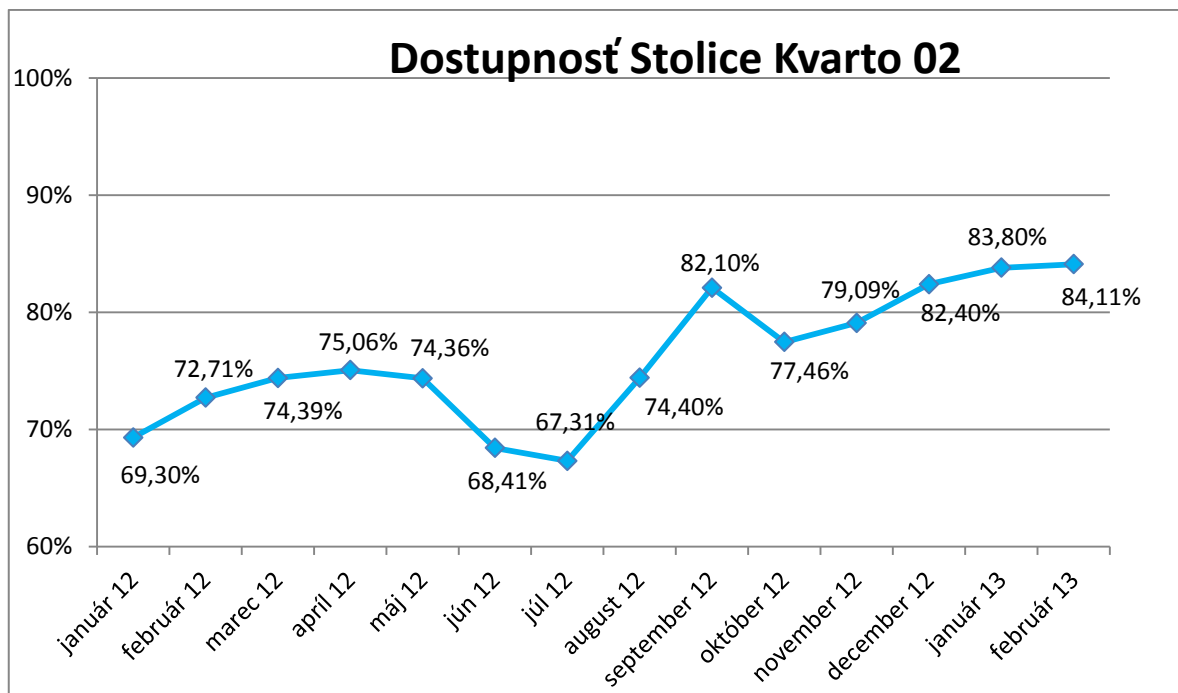
V teoretickej časti som uviedol postup pri výpočte tohto ukazovateľa. Celý ukazovateľ
OEE pozostáva z troch čiastkových parametrov: dostupnosť, kvalita a výkon.

Pri takom komplikovanom zariadení akým je valcovacia stolica, je pomerne ťažké určenie
presnej hodnoty jednotlivých parametrov a do výpočtu vstupuje relatívne veľké množstvo
heterogénnych faktorov a tak môže byť celková hodnota ukazovateľa OEE mierne skresle-
ná.

Naším cieľom, ktorý sme si stanovili pred zavádzaním programu TPM bolo zlepšenie
hodnoty OEE aspoň o 15%. Všetky hodnoty, ktoré sú v rámci OEE potrebné, budú čerpané

priamo z firemného interného počítačového systému SAP, v ktorom sú dané ukazovatele sledované.

Prvým ukazovateľom, ktorý v rámci výpočtu OEE budem sledovať je využitie alebo dostupnosť zariadenia. Ako sledované obdobie som si zvolil začiatok roku 2012 a koniec februára roku 2013. Hodnoty budem sledovať v mesačných intervaloch.

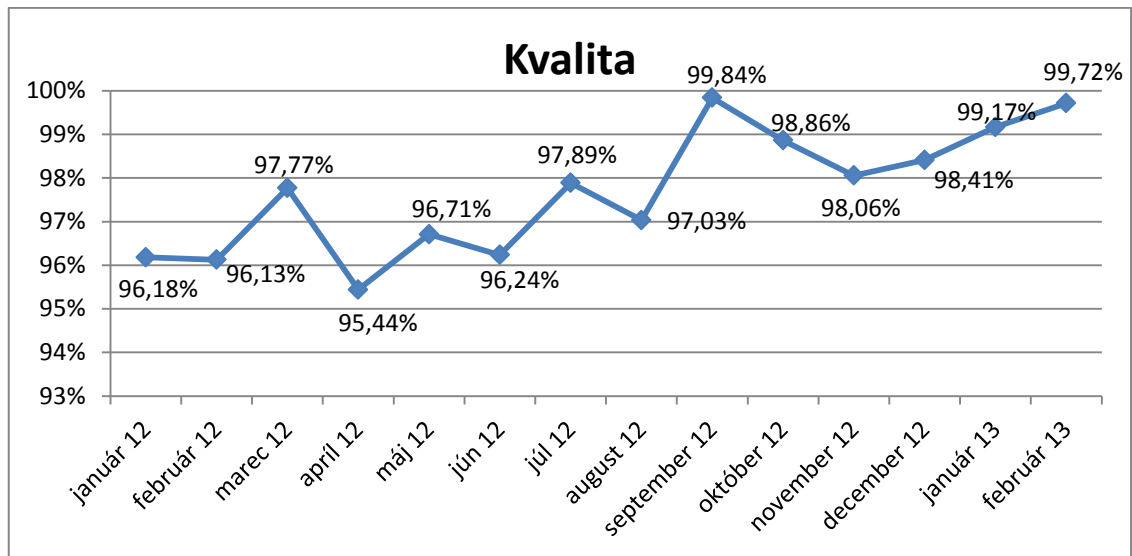


Graf 2: Vývoj dostupnosti stolice Kvarto 02 (vlastné spracovanie)

Na uvedenom grafe je možné vidieť značné zlepšenie ukazovateľa dostupnosti valcovacej stolice v sledovanom období. Na začiatku roka sa hodnota dostupnosti pohybovala na hranici 70% disponibilného času. Na konci sledovaného obdobia je už hodnota dostupnosti na úrovni 84%, čo môžeme hodnotiť ako veľmi pozitívne. Toto zlepšenie nám vypovedá o tom, že zariadenie je o vyše 14% viac k dispozícii a môže sa na ňom pracovať. Zlepšenie nastalo hlavne kvôli zníženiu počtu neplánovaných prestojov.

Ďalším pozorovaným a dôležitým ukazovateľom je kvalita. Ukazovateľ kvality môže byť mierne skreslený, lebo nie je jednoduché identifikovať chybu a nekvalitu na danom pracovisku. Často sa stáva, že sa nekvalita objaví až o niekoľko operácií neskôr a tak nie je do chybovosti na danom pracovisku zaradená.

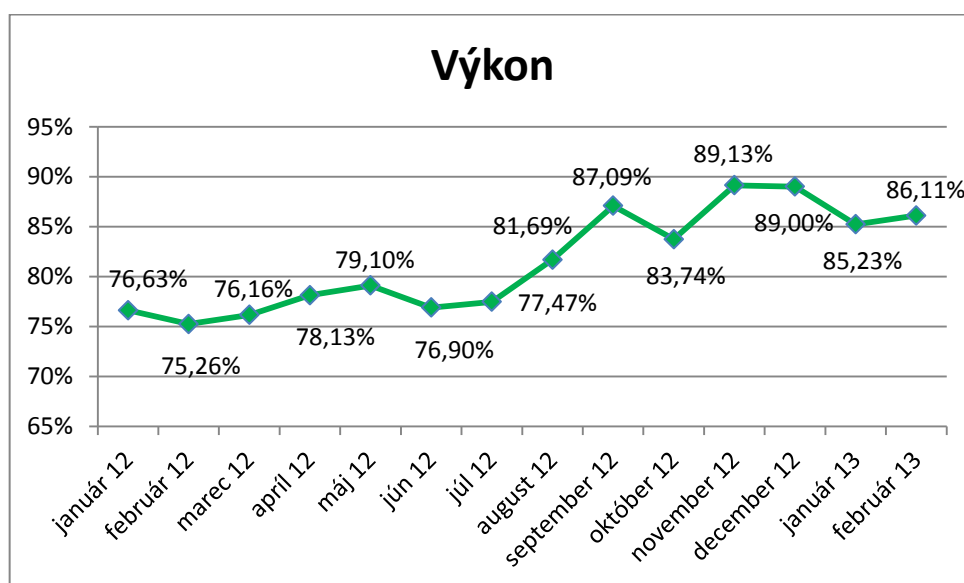
Kvalitu som sledoval v rovnakom časovom období v mesačných intervaloch. Jej vývoj je znázornený na nasledujúcom grafe.



Graf 3: Vývoj kvality na valcovacej stolici Kvarto 02 (vlastné spracovanie)

Z grafu je vidieť určité zlepšenie ukazovateľa kvality v priebehu daného časového intervalu. Momentálne sa jej hodnota pohybuje nad hranicou 99%, čo je pozitívne. Pripomínam však, že všetky nekvality nie sú hneď identifikované a tak nie sú zaradené do štatistiky tohto zariadenia.

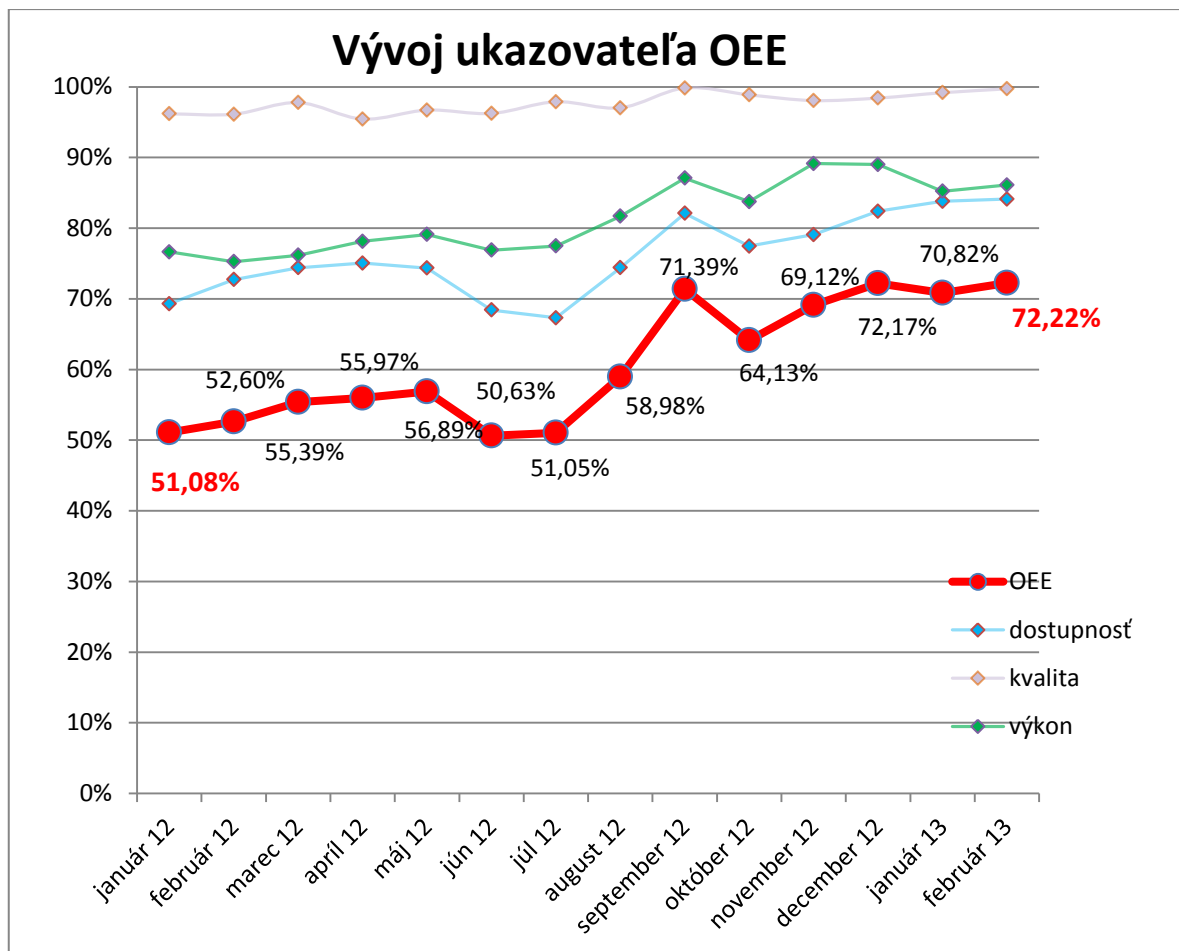
Tretím a posledným ukazovateľom, ktorý je potrebný na vypočítanie celkovej efektivity zariadenia je parameter výkonu. Firma má nastavené určité ideálne hodinové výkonové normy, pre rôzne hrúbky plechu. Plnenie noriem som spriemeroval a dostal som výsledky, ktoré sú znázornené v ďalšom grafe. Graf je robený opäť na mesačnej báze v stanovenom časovom intervale.



Graf 4: Vývoj výkonu na valcovacej stolici Kvarto 02 (vlastné spracovanie)

Aj parameter výkonu sa so zavedením TPM o niečo zlepšil. Takisto aj pri tomto parametri môže pôsobiť veľa externých faktorov a tak môže byť jeho hodnota skreslená. Dôležité však je, že hodnota výkonu v priebehu daného obdobia stúpala zo 76% na 86%, čo je určite uspokojujivé.

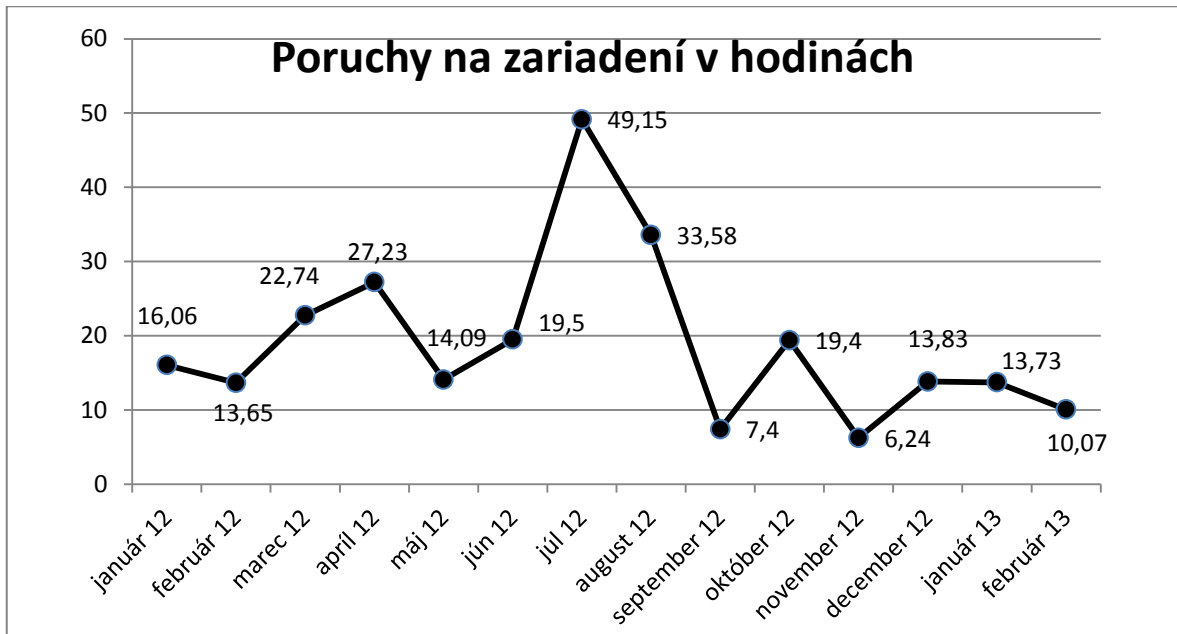
Po vypočítaní troch čiastkových ukazovateľov, môžeme určiť aj celkovú hodnotu OEE, ktorej vývoj je zaznamenaný na nasledujúcom grafe.



Graf 5: Vývoj ukazovateľa OEE (vlastné spracovanie)

Z uvedeného grafu môžeme vidieť, že aj vývoj hodnoty OEE sa vyvíjal pozitívnym smerom. Nás cieľ a to zlepšenie o 15% sa podarilo splniť a teda môžeme konštatovať, že realizácia implementácie TPM bola úspešná. Na začiatku sledovaného obdobia sa pohyboval ukazovateľ celkovej efektivity zariadenia iba okolo úrovne 51%. Momentálne je už táto hodnota nad hranicou 70%. Ale je tu určite ešte stále priestor pre zlepšovanie. Rezervy sú predovšetkým v dostupnosti stroja, kde existuje pomerne dosť prestojov (veľkú časť tvoria plánované, kvôli množstvu času, ktorý je potrebný na údržbu stroja). Takisto sú určité re-

zervy aj vo výkone, kde som objavil pomerne nevyrovnanú výkonnosť medzi jednotlivými zmenami.



Graf 6: Vývoj množstva porúch v hodinách (vlastné spracovanie)

Posledný graf ukazuje poruchy, ktoré sa vyskytli priamo na zariadení v priebehu sledovaného obdobia a koľko hodín v sumáre znemožnili prácu na zariadení. Graf je pomerne rozkolísaný, ale je na ňom takisto možné vidieť určité zlepšenie.

9 IMPLEMENTÁCIA 5S

Na základe vyššie popísanej dôkladnej analýzy súčasného stavu daných pracovísk bolo možné pristúpiť k samotnej realizácii zavádzania metódy 5S.

Podobne ako pri zavádzaní programu TPM, všetkému predchádzal workshop, na ktorom bola zainteresovaným ľuďom predstavená problematika 5S. Výhodou bolo, že vedenie a niektorí pracovníci už mali povedomie o tejto metóde z predchádzajúceho zavádzania na inom pracovisku a tak bolo predstavovanie cieľov, postupov a úskalí tejto metódy o čosi jednoduchšie.

Prínosným bolo, že sme sa ešte pred začiatkom implementácie spolu s tímom operátorov pracovísk, na ktorých sa plánuje 5S zavádzať, zúčastnili auditu 5S na pilotnom pracovisku, kde je táto metóda zavedená už vyše roka. Auditované pracovisko obstálo na 97%, spĺňalo takmer všetky prísne požiadavky 5S a tak pracovníci mohli vidieť, ako má vyzeráť výsledok našej plánovanej snahy. Myslím si, že čisté a efektívne pracovisko pomohlo výrazne motivovať pracovníkov k lepšej spolupráci a ochote.

Implementáciu 5S sme realizovali na vybranom úseku pracoviska s firemným názvom „Sborka válců“. Na pracoviskách Kvarto 01 a Kvarto 02 sa bude metóda 5S taktiež v budúcnosti zavádzať a tak sme spísali niekoľko návrhov, postrehov a doporučení smerom do budúcnosti ohľadom implementácie 5S aj na týchto pracoviskách. To isté platí aj pre montovňu ložísk.

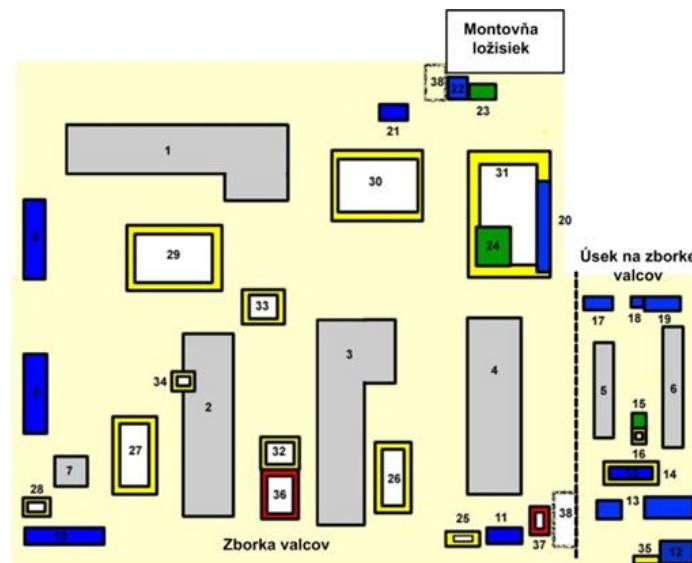
9.1 Pracovisko Zborka valcov

Pracovisko zborčky valcov je pomerne rozsiahle a preto sme si ho rozdelili na menšie časti, na ktorých sme realizovali činnosti spojené s 5S osobitne.

Pracovisko sme rozčlenili následovne:

- zborčka valcov;
- úsek na zborke valcov;
- montovňa ložísk.

Prioritne sme sa na želanie vedenia zamerali na vybraný úsek zborčky valcov, na ktorom boli už na prvý pohľad vidieť zjavné nedostatky a efektivita práce tu nebola dostatočujúca.



Obrázok 33: Layout zborky valcov (vlastné spracovanie)

9.1.1 Vybraný úsek zborky valcov

Úsek, ktorý sme si vybrali predstavuje malý priestor na pracovisku zborky valcov, ktorý je vyhradený na brúsenie nožov. Pracuje tu iba jeden pracovník v jednej zmene, takže je sám plne zodpovedný za stav daného pracoviska.

Organizácia práce na tomto pracovisku vyzerá tak, že z iných pracovísk sem dovezú tupé nože rôznych tvarov, ktoré treba naostriť. Všetky tieto nože sú dosť nelogicky pomiešané na jednom mieste spolu s nožmi, ktoré sú už nabrúsené. Najťažšie nože majú vyhradené miesto najďalej od linky a pracovného stola, takže ich pracovník musí nosiť pomerne dlhú vzdialenosť, pričom nože vážia vyše 20 kg. Tupé nože, ktoré sú dovezené na pracovisko, pomerne dlho čakajú, kým prídu na rad. Ostria sa na jednej z dvoch brúsok. Po naoštrení sa merajú jednotlivé parametre a rozmery nožov na pracovnom stole a prípadne sa ešte dorušujú. Takto naoštrené nože sa uložia na stojany (spodná časť obrázku 34) na pôvodné miesto medzi tupé nože a čakajú, kým si po nich prídu ľudia z iných pracovísk, kde budú tieto nože potrebovať.



Obrázok 34: Neporiadok medzi tupými a nabrúsenými nožmi (vlastné spracovanie)

V prvom kroku 5S sme v spolupráci s daným pracovníkom identifikovali všetky súčasti a položky pracoviska. Zistili sme, ktoré predmety sú potrebné, ktoré iba niekedy a naopak ktoré sú zbytočné. Zbytočných položiek bolo naozaj veľké množstvo. Na pracovisku sa nachádzala napríklad stará nefunkčná chladnička, varič, časopisy a mnoho, mnoho ďalších nepotrebných vecí.



Obrázok 35: Ukážka nepotrebných predmetov na pracovisku (vlastné spracovanie)

Všetky položky zo skríň, šuplíkov a regálov sme povyberali a zisťovali, ako často bývajú používané a či na dané pracovisko patria. Aby sme získali lepší prehľad, spísali sme súpisy položiek jednotlivých objektov. Príklad uvádzam na ďalšom obrázku.

Soupis položek										Datum: 23.7.2012	
P.č.	Název položky	Množství	Množství				Opatření			Poznámka	
			D	T	M	R	Název:	Zodpovědný:	Termin:		
1	Šuplera	1									
2	Kladivo	2									
3	Pilka na železo	1									
4	Trichtýř	1									
5	Fran. klíč 8/10	1									
6	Fran. klíč 16	1									
7	Fran. klíč 13/17	3					2 klíče odstranit				
8	Fran. klíč 14/17	1									
9	Fran. klíč 19/22	1									
10	Fran. klíč 18/19	1									
11	Fran. klíč 30/32	1									
12	Fran. klíč 36	1									
13	Fran. Klíč 24	1									
14	Fran. klíč 36/41	1									
15	Kobinačky	1									
16	Šroubovák plochý	2									
17	Šroubovák křížový	1									
18	Imbus 14	4					3 imbusy odstranit				
19	Imbus 19	1									
20	Hasák	1									
21	Metr	1									
22	Odsávač oleje	1									
23	Šabr	1									
24	Mazničky	2									
25	Mikrometr	3									
26	Hoblovačky na železo	2									

Obrázok 36: Súpis položiek v skrini (vlastné spracovanie)

Po preskúmaní a odstránení nepotrebných predmetov z pracoviska ostala jedna veľká trojitá skriňa prázdna. Zistili sme, že dva regály sú nadbytočné a bez zbytočných vecí, ktoré obsahovali a ktoré sme odstránili sa môžu tieto regály z pracoviska taktiež odstrániť a použiť niekde inde vo výrobe, kde budú určite potrebné. Ďalej sme zistili, že ručný žeriav, ktorý sa na pracovisku nachádza nie je vôbec využívaný a na inom pracovisku by ho naopak potrebovali.



Obrázok 37: Po odstránení nepotrebných predmetov ostala celá trojitá skriňa prázdna (vlastné spracovanie)



Obrázok 38: Všetky položky skrine boli vybrané, spísané a prípadne odstránené (vlastné spracovanie)



Obrázok 39: Ručný žeriav, ktorý je potrebné odstrániť (vlastné spracovanie)

V spojitosti s prvým krokom sme realizovali zároveň aj krok druhý – seiton, v ktorom sme hľadali pre predmety z prvého kroku správnu adresu. Do skrine slúžiacej predovšetkým na náradie, pomocný materiál a náhradné diely sme navrhli závesný systém, ktorý by mal sprehľadniť ukladanie nástrojov a tým eliminovať plytvanie v podobe hľadania, ktoré bolo až do realizácie 5S dosť časté. V súčasnosti závesný systém ešte neprešiel cez finančné oddelenie a tak sme najpoužívanejšie predmety dočasne usporiadali na miesta, ktoré sú na očiach a po ruke. Niektoré predmety boli presunuté do šuplíkov pracovného stola a tak sú bezprostredne tam, kde sú potrebné. Skriňa na náradie a pomocný materiál bola označená.

Na predmety osobného charakteru a ochranné pomôcky bola vyhradená osobitná skriňa, ktorá bola taktiež označená. Označili sme aj dve brúsky, ktoré sa nachádzajú na pracovisku.



Obrázok 40: Navrhnutý závesný systém (vlastné spracovanie)



Obrázok 41: Označenie skriň (vlastné spracovanie)



Obrázok 42: Označenie brúsok (vlastné spracovanie)

Mnohé predmety, ktoré sa na pracovisku nachádzali nemali svoje pevné miesto a tak sa stávalo, že často krát zavádzali. Navyše pôsobili na pracovisku veľmi neesteticky. Takýmto predmetom sme tiež priradili svoje stabilné miesta.



Obrázok 43: Zavesenie zmetákov a kýblikov (vlastné spracovanie)

Medzi ďalšie naše návrhy, ktoré sa ešte nepodarilo zrealizovať patrí lepšie hlavne horizontálne vizuálne značenie pracovných plôch. Početné množstvo predmetov sa nachádza na zemi a bolo by vhodné označiť ich priestor, ktorý by sa stal stabilným. Na rovnaké miesto sa napr. ukladajú tupé a nabrúsené nože. Priestor, kde sa odkladajú nabrúsené nože by bolo potrebné oddeliť a označiť.



Obrázok 44: Priestor na odkladanie nožov (vlastné spracovanie)

Na pracovisku sa pôvodne nachádzali 4 regály. Po odstránení nepotrebných predmetov a preskupení ostatných predmetov sme dva regály odstránili a tak vznikol pomerne veľký priestor pre manipuláciu s existujúcimi regálmi a zefektívnenie celkového layoutu. Takisto sa z pracoviska odstránil aj ručný žeriav, ktorý mal centrálnu polohu a tak zanechal veľa voľného miesta. Ďalší priestor vznikol odstránením prázdnej skrine a niekoľkých predmetov nachádzajúcich sa na zemi.

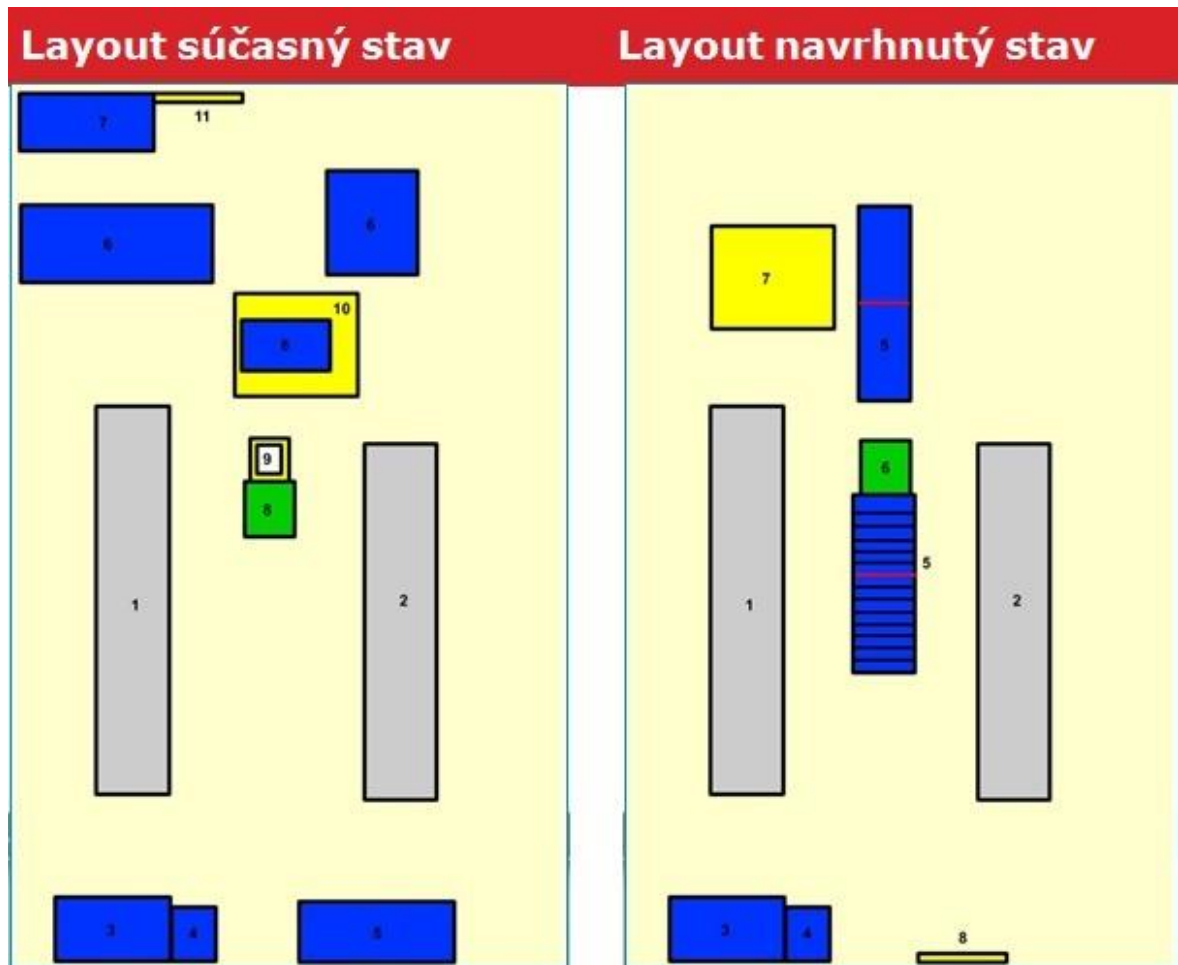
Po zmeraní novovzniknutých priestorov sme boli schopní navrhnuť nové riešenie layoutu, ktoré by bolo oveľa praktickejšie vzhľadom na proces, ktorý sa na pracovisku odohráva a takisto ohľadom na ergonómiu a zdravie pracovníka staršieho veku.

Nože, ktoré sa na pracovisku brúšia sú z veľkej väčšiny kotúčovitého tvaru. Keď sa položia na rovnú plochu regálu, ktorý je na ne pôvodne určený, tak ich ide len s veľkou námahou zdvihnúť a odlepiť od rovnej plochy, čo je pomerne nepraktické a zaberá to relatívne dosť času. Nože sa navyše pri uložení na seba kľžu, čo je určite nebezpečné. Navrhli sme teda prerobenie regálu, ktorý sa na pracovisku nachádza. Navrhnuté boli dva spôsoby, podľa môjho názoru ideálnejší spôsob by bol, keby sa do prerobeného regálu kotúčové nože zakladali kazetovým spôsobom a tak by sa výrazne uľahčila manipulácia a bolo by to veľmi prehľadné. Tento regál by bol umiestnený v priestore vedľa pracovného stolu medzi dvomi brúskami a v novom layoute je pod číslom 5. Menšou nevýhodou by bolo, že takéto kazetové usporiadanie si vyžaduje veľkorysejší priestor a dosť veľké úpravy pôvodného regálu. Firma si nakoniec presadila náš druhý návrh, kde sa kotúčové nože nastokávajú na tyče. Prerobovaný regál je znázornený na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 45: Pôvodný a prerobovaný regál na nože (vlastné spracovanie)

Ďalší obrázok znázorňuje a porovnáva pôvodný stav layoutu s nami navrhnutým stavom. V súčasnosti náš navrhnutý stav nie je úplne zrealizovaný, lebo čaká na úpravu a zväčšenie pracovného stola, ktorý bude v budúcnosti spojený s prerobeným regálom. Na návrhu layoutu je ešte znázornený kazetový systém zakladania, ktorý nakoniec nebol zrealizovaný, ale aj súčasné riešenie je uspokojivé a pracovník si zmenu veľmi pochvaľuje.



Obrázok 46: Porovnanie layoutov (vlastné spracovanie)

Sborka válců – vybraný úsek (před změnou)		Sborka válců – vybraný úsek (po změně)	
1. Bruska Podhajskey	6. Regál pro tupé nože	1. Bruska Podhajskey	5. Regál pro tupé nože
2. Bruska Göckel	7. Regál pro nabroušené nože	2. Bruska Göckel	6. Pracovní stůl - prostor pro měření nožů
3. Skříň - osobní věci, pomocný materiál, náhradní díly a nářadí	8. Pracovní stůl - prostor pro měření nožů	3. Skříň - pomocný materiál, nářadí a náhradní díly	7. Prostor pro odkládání naostřených nožů
4. Skříň - pomocný materiál	9. Jeřáb	4. Skříň - osobní věci a ochranné pomůcky	8. Prostor pro dlouhé nože
5. Skříň - ochranné pomůcky, pomocný materiál	10. Prostor pro odkládání naostřených nožů		
	11. Prostor pro dlouhé nože		

Obrázok 47: Popis layoutov (vlastné spracovanie)

V novom layoute sme osobitný priestor vyhradili pre odkladanie naostrených nožov. Tupé nože sú radené podľa druhu do rôznych častí regálov. Kotúčovité majú vyhradený svoj vlastný zakladací regál. Dôležitá zmena nastala v premiestnení priestoru na odkladanie dlhých nožov na druhú stranu pracoviska. Takto je skladovacie miesto dlhých nožov bližšie, navyše je tam oveľa viac priestoru na manipuláciu, ktorú si tieto dlhé nože vyžadujú.

Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že nový stav pracoviska je oveľa efektívnejší, poskytuje pomerne dosť voľného priestoru na manipuláciu pri výrobe. Tento stav vo výrazne väčšej miere pozerá na zdravie pracovníka a uľahčuje jeho prácu, čím skracuje neproduktívne časy a eliminuje plytvanie.

Ďalším veľmi dôležitým krokom pri zavádzaní 5S, je pravidelné čistenie, štandardizácia a udržiavanie nastoleného stavu. Na základe vytvorených plánov pravidelného čistenia, mazania, inšpekcie ale aj údržby na pracovisku Kvarto 02 dostala firma za úlohu vytvoriť podobné štandardy aj na celom pracovisku zborky valcov. V súčasnosti už prebieha na celom pracovisku pravidelné čistenie, ktorému je vyčlenených niekoľko minút z každej zmeny.

Kontrola nastoleného stavu bude v blízkej budúcnosti realizovaná formou auditov 5S, vykonávaných v pravidelných dvojtýždňových intervaloch. Pracovníci dodržiajúci 5S budú patrične motivovaní. Po 5 auditoch po sebe, ktorých výsledok je viac ako 90%, dostanú finančný bonus., podobne ako je tomu na pracovisku, kde je metóda 5S už zavedená.

Tento nastolený stav však nie je konečný. Je stále množstvo vecí, ktoré treba dokončiť. Zavádzanie 5S je beh na dlhú trať. My tu máme určitú výhodu, že firma plno podporuje metódu 5S a existuje pilotné pracovisko, kde je 5S zavedené a účinne tam funguje.

Množstvo nápadov a návrhov, ktoré sme podali nebolo možné realizovať ihneď a svojpomocne. Niektoré návrhy si vyžadujú určité finančné prostriedky a tak musia prejsť schválením na finančnom oddelení. Preto sme pre vedenie spísali zoznam krokov, ktoré je potrebné po našom odchode z firmy ešte vykonať pre úplné nastolenie nami navrhnutého stavu a kroky, ktoré je treba vykonať, aby bol tento stav udržiavaný, trvalý a prípadne sa stále zlepšoval.

Aktivity, ktoré je potrebné vykonať sú:

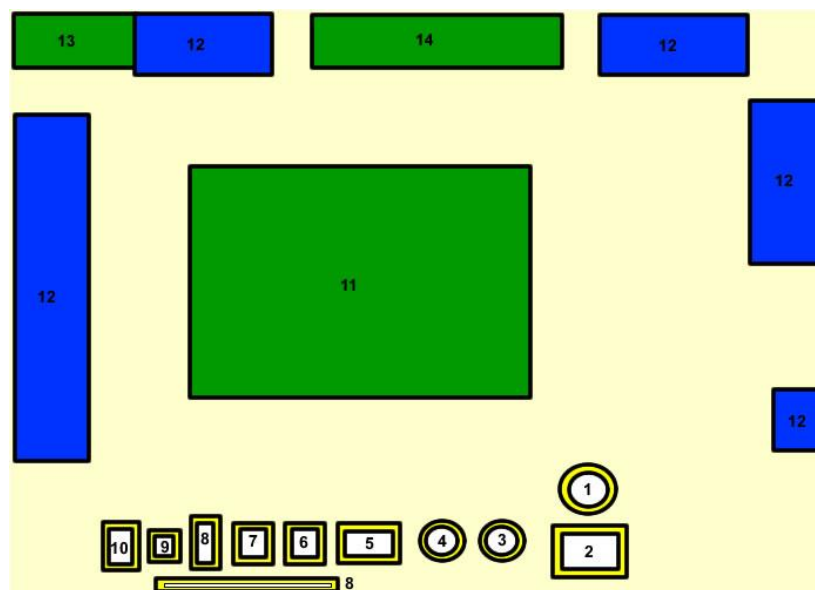
- označenie rozpracovanej výroby a hotových výrobkov vodorovným značením v príslušných farbách a ceduľkami;
- prerobenie pracovného stola (zväčšenie a spojenie s regálom);
- až bude v skrini vytvorený závesný systém, je potrebné:
 - vyčistenie;
 - štandardizácia – na dvierka skrine treba vytvoriť „mapu“, kde je čo umiestnené;

- pravidelná kontrola – napr. na konci zmeny- vďaka štandardu a prehľadnému závesnému systému bude na prvý pohľad jasné, čo chýba;
- vytvorenie štandardov mazania a inšpekcie podľa pracoviska Kvarto 02;
- pravidelná kontrola formou auditu.


9.1.2 Montovňa ložísk

Ďalšou relatívne samostatnou časťou pracoviska zborčky valcov je tzv. montovňa ložísk. Ide o nie príliš veľkú dielňu, v ktorej je agregované a uskladnené veľké množstvo rôzneho náradia potrebného nielen pre účely montovne. Pracovisko montovne ložísk je predovšetkým využívané na opravu, reparovanie a prácu s ložiskami. Pracuje tu jeden pracovník v jednej zmene.

Layout tejto dielne ukazuje nasledujúci obrázok.



Obrázok 48: Layout montovne ložísk (vlastné spracovanie)

Montovna ložísek		 ArcelorMittal
1. Nádrž na konzervační olej	8. Pomocný materiál	
2. Zkušební tlak. vozík pro ložiska kapalinového tření	9. Vysavač	
3. Brusná kapalina	10. Schůdky	
4. Technický benzín	11. Pracovní stůl	
5. Odmašťovadla	12. Skříň - pomocný materiál	
6. Mazací olej	13. Pracovní stůl	
7. Čistící vlna	14. Pracovní stůl s náradím	

Obrázok 49: Popis položiek montovne ložísk (vlastné spracovanie)

Vytvorený layout dielne spolu s jej označením sme umiestnili na dvere pracoviska.



Obrázok 50: Označenie vstupu do montovne ložísk (vlastné spracovanie)

Implementácia 5S sa tu plánuje v blízkej dobe a my sme po dôkladnej analýze súčasného stavu firme spísali niekoľko doporučení a našich postrehov, ktoré by jej mali pomôcť pri realizácii 5S v budúcnosti. Niektoré z nich už boli medzičasom zrealizované.

- Na pracovisku je potrebné lepšie označiť jednotlivé priestory a položky v montovni. Je potrebné označiť rozpracovanú výrobu, skladovacie priestory a odpad vodorovným značením v príslušných farbách a taktiež ceduľkami. V týchto vyznačených priestoroch sa nesmú nachádzať iné predmety.
- Postupné zavádzanie 5S podľa vzoru na iných pracoviskách:
 - vypratať skrine – všetko nepotrebné odstrániť, oddeliť osobné veci od náradia, pomocného materiálu atd.;
 - odstrániť nepotrebné predmety z pracoviska;
 - nájsť správnu a ideálnu adresu všetkým predmetom;
 - všetky predmety a položky pracoviska vyčistiť;
 - všetky položky a hlavne skrine pracoviska označiť a štandardizovať;
 - vytvoriť plán upratovania a riadiť sa ním;
 - po odstránení množstva položiek je potrebné zaktualizovať layout;
 - je potrebné zoznámiť zamestnanca s metódou 5S a plánom upratovania;
 - je dôležité aby bol nastolený stav pravidelne kontrolovaný;

Niektoré vybrané nedostatky na pracovisku uvádzam v nasledujúcej fotodokumentácii.



Obrázok 51: Veľké množstvo predmetov v skrini (vlastné spracovanie)

Všetky predmety je potrebné roztriediť, spísať zoznam položiek, zoradiť napr. podľa veľkosti a urobiť prehľadný zoznam s prípadnou ilustračnou fotografiou, ktorý by sa umiestnil na dvere skrine.

Nasledujúce fotografie zachytávajú neporiadok v ďalších skriniach nachádzajúcich sa na pracovisku. V skriniach sa nachádza množstvo nepotrebných a nadbytočných predmetov, ktoré je potrebné pretriediť. Predmety, ktoré sú potrebné je potreba spísať, uložiť na praktické miesta podľa potrieb. Jednotlivé skupiny predmetov ako napr. náradie alebo náhradné diely by bolo vhodné oddeliť a umiestniť oddelene do rôznych skriň, aby neboli rozmieštané po všetkých skriniach len z časti.



Obrázok 52: Neporiadok v skriniach (vlastné spracovanie)



Obrázok 53: Neporiadok v skrini (vlastné spracovanie)



Obrázok 54: Pracovný stôl (vlastné spracovanie)

Je potrebné odpratať nepotrebné veci z pracovného stola a oddeliť osobné veci od pracovných pomôcok. Následne treba určiť jednotlivým predmetom presné miesto, kde sa budú odkladať.



Obrázok 55: Káble na pracovisku (vlastné spracovanie)

Na pracovisku sa nachádza množstvo rôznych káblov. Buď v škatuliach, ako je vidieť na obrázku alebo takisto v skrinách. Tento stav je pomerne neprehľadný a preto navrhujeme vyrobiť jednoduché háčiky alebo závesný systém, ktorý by ich pomohol držať v prehľadnom stave a nebolo by ich tak potrebné hľadať a rozmotávať.



Obrázok 56: Neporiadok medzi kovovými rúrkami (vlastné spracovanie)

Na mnohých miestach sú na pracovisku prítomné kovové rúrky. Bolo by potrebné vytriediť, tie ktoré ešte budú potrebné a patrične ich usporiadať a uskladniť.



Obrázok 57: Neporiadky v oblečení (vlastné spracovanie)

Pracovné odevy a rukavice, ktoré sa na pracovisku vo veľkom množstve nachádzajú je potrebné upratať a uložiť len do jednej skrine.



Obrázok 58: Duplicitné náradie, neporiadok (vlastné spracovanie)



Obrázok 59: Duplicitné náradie (vlastné spracovanie)

V pracovnom stole sa nachádza až príliš veľké množstvo náradia. Niektoré vôbec nie je potrebné a niektoré, napr. francúzske kľúče sú duplicitné a navyše sú zbytočne skladované na dvoch rôznych miestach. Baterka, ktorá sa nachádza v šuplíku nefunguje. Vo všeobecnosti by bolo potrebné náradie pretriediť, spísať a spraviť štandard, podľa ktorého sa bude odkladať.



Obrázok 60: Spojovací materiál (vlastné spracovanie)

Spojovací materiál treba uskladniť v prehľadnejšej forme (napr. rozdeľovníky) na jednom mieste.

9.1.3 Zvyšná časť zborcky valcov

Implementácia 5S je na ostatnej časti pracoviska zborcky valcov tiež plánovaná v dohľadnej dobe a tak sme pre firmu podobne ako pri montovni ložísk spísali niekoľko návrhov a postrehov, ktoré môže využiť v budúcnosti pri samotnej realizácii implementácie.

Ak chce firma úspešne zaviesť 5S na tejto časti pracoviska mala by:

- Lepšie označiť miesta vo výrobe. Mala by označiť rozpracovanú výrobu, hotové výrobky, skladovacie priestory a odpad vodorovným značením v príslušných farbách podľa štandardu, ktorý sme im poskytli. Niektoré objekty, ktoré ešte neboli nami označené treba označiť takisto aj ceduľkami. V týchto farebne vymedzených priestoroch sa potom nesmú nachádzať iné predmety.
- Na základe našich pozorovaní a rozhovormi s pracovníkmi sme odhalili potrebu pridania ešte minimálne jedného zásobníku s čistiacou vlnou. Momentálne sa na pracovisku nachádza iba jeden zásobník, čo je nedostačujúce. Miesto, ktoré považujeme pre nový zásobník za ideálne ukazuje layout nového stavu pracoviska zborcky valcov, ktorý je uvedený v prílohe P IX.
- Postupne zavádzať 5S a postupovať podľa vzoru na iných pracoviskách:
 - Vypratať skrine – všetko nepotrebné odstrániť, oddeliť osobné veci od náradia, pomocného materiálu atd.;
 - Odstrániť nepotrebné predmety z pracoviska;
 - Nájsť vhodnú adresu pre všetky predmety;
 - Všetko vyčistiť;
 - Všetko následne označiť a štandardizovať;
 - Vytvoriť plán upratovania a riadiť sa ním;
 - Vytvoriť aktuálny layout zachytávajúci prípadné zmeny;
 - Pravidelná kontrola pomocou nášho formuláru auditu 5S;
 - Umiestnenie nástenky, ktorá obsahuje popis 5S, layout, auditu a budúce štandardy;
 - Zoznámenie všetkých zamestnancov na tomto pracovisku s metódou 5S, s štandardmi a takisto plánom upratovania.
- Vytvoriť štandardy čistenia, inšpekcie a mazania podľa pracoviska Kvarto 02 a riadiť sa nimi.

Aby bolo pracovisko prehľadnejšie, väčšinu objektov, predovšetkým strojov a skriň sme označili. Takisto sme označili aj celkovo celé pracovisko pri vstupe.

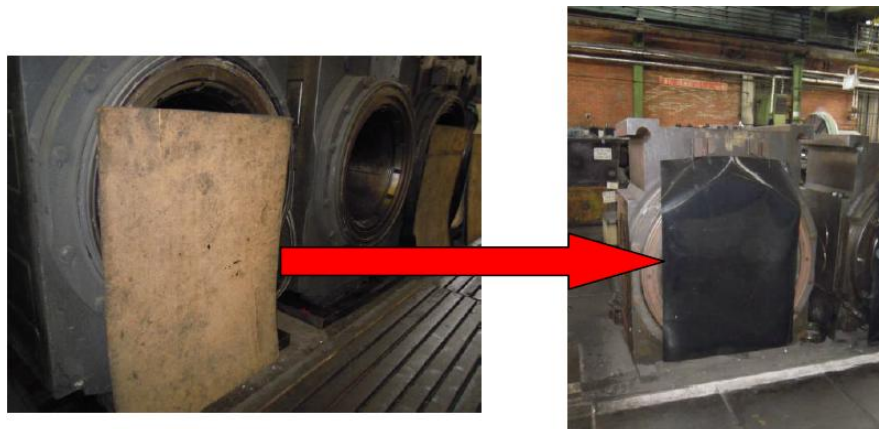


Obrázok 61: Označenie zariadení a pracoviska (vlastné spracovanie)



Obrázok 62: Označenie zariadení na pracovisku (vlastné spracovanie)

Niektoré z mnohých nedostatkov na pracovisku uvádzam v nasledujúcej fotodokumentácii.



Obrázok 63: Nezakryté oporné valce (vlastné spracovanie)

Všetky oporné valce, ktoré sú na tomto pracovisku uskladnené alebo čakajú na opravu je potrebné zakryť podobným spôsobom ako je na obrázku vpravo.



Obrázok 64: Neporiadok medzi zmetákmi a metlami (vlastné spracovanie)

Všetky zmetáky, ktoré sa nachádzajú na viacerých miestach na pracovisku je potrebné porovesiť na vhodné miesta, podobne ako je to na obrázku napravo.



Obrázok 65: Neporiadok na pracovisku (vlastné spracovanie)

Predmety na obrázku je potrebné vytriediť a umiestniť na vyhradené a označené miesto.



Obrázok 66: Návrh usporiadania predmetov (vlastné spracovanie)

Na pracovisku sa nachádza množstvo kovových rúrok, ktoré by bolo vhodné patrične a prehľadne umiestniť, aby sa nevyskytovali na rôznych miestach a nezavádzali. Všetky kryty na stroje by bolo dobré umiestniť spôsobom znázorneným na obrázku. Kryty sa využívajú iba v dobe porúch, čo nie je príliš často. Vo zvyšnom čase viac menej iba zavádzajú.



Obrázok 67: Neporiadok v skrini (vlastné spracovanie)

Všetky skrine, ktoré sa na pracovisku nachádzajú je potrebné vypratať. Položky, ktoré obsahujú je nutné pretriediť, následne spísať ich zoznam, vyčistiť, umiestniť a nakoniec štan-

dardizovať. Je potrebné položky vizuálne usporiadať tak, aby bola možná rýchla kontrola a okamžité nájdenie hľadanej položky. Pre predmety osobného charakteru sú na pracovisku vyhradené skrinky a tak by sa v ostatných skriniach nemali nachádzať.



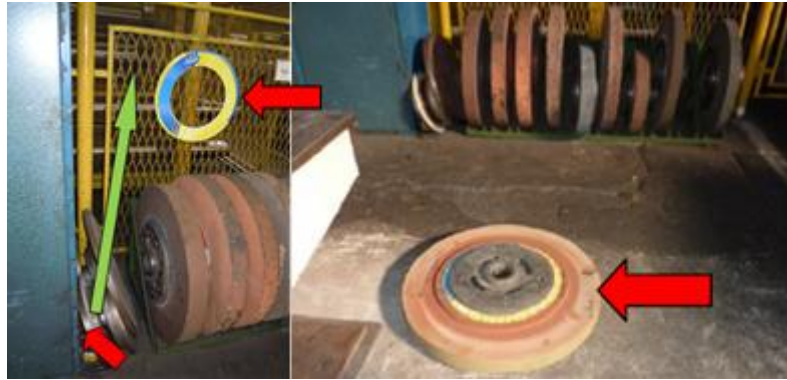
Pri práci je nutné používať rôzne ochranné pracovné odevy, no predovšetkým rukavice, ktoré sú rozhádzané po celom pracovisku. Bolo by vhodné vytvoriť na rukavice závesný box alebo im vyhradiť aspoň určité fixné miesto a tak by sa zabránilo stavu, ktorý je vidieť na fotografiách.

Obrázok 68: Rukavice na pracovisku (vlastné spracovanie)



Obrázok 69: Nedostatočné vodorovné značenie (vlastné spracovanie)

Priestory, ktoré je vidieť na obrázku sú vyhradené pre opravu operných valcov. Tieto priestory sú stabilné a tak by ich bolo vhodné označiť. Ďalším návrhom je umiestnenie nádoby na znečistenú čistiacu vlnu. Zjednodušilo by to upratovanie a pracovisko by navyše vyzeralo estetickejšie.



Obrázok 70: Brúsne kotúče (vlastné spracovanie)

Všetky brúsne kotúče by bolo vhodné umiestniť na jedno miesto a prehľadne usporiadať napr. podľa veľkosti. Papierové koleso, ktoré visí na plote je zbytočné.

Na zemi pod kotúčmi sa nachádza množstvo šróbiok. Tie by bolo potrebné pretriediť, vyhodiť a prípadne zavesiť v nejakej krabičke na plot.

9.2 Pracovisko Kvarto 01 a Kvarto 02

Aj na pracoviská Kvarto 02 a Kvarto 01 je v blízkej budúcnosti plánované precízne zavedenie metódy 5S. Rovnako ako v prípade montovne ložísk a časti zborčky valcov sme pre firmu spísali niekoľko doporučení do budúcnosti, ktorými by sa mala riadiť pri nastolovaní nového poriadku metódou 5S.

Pre úspešné zavedenie 5S aj na tieto pracoviská by firma mala myslieť na nasledujúce opatrenia:

- Lepšie označenie miest vo výrobe. Označenie rozpracovanej výroby, hotových výrobkov, skladovacích priestorov a odpadu predovšetkým vodorovným značením ale taktiež aj ceduľkami.
- Zmenšenie priestoru pre cyklopásky na Kvarte 01 – zanechanie len pohotovostnej zásoby a zvyšok uskladniť.
- Na pracovisku Kvarto 02 sa nachádzajú dva priestory určené pre odpad vložiek – bolo by vhodné tieto dva miesta spojiť.
- Postupne zavádzať 5S a postupovať podľa vzoru na iných pracoviskách:
 - Vypratanie skríň;
 - Odstránenie všetkých nepotrebných predmetov;
 - Nájdenie vhodného miesta pre potrebné predmety;
 - Vyčistenie celého pracoviska;

- Označenie jednotlivých položiek a následná štandardizácia;
- Pravidelná kontrola formou auditu 5S;
- Umiestnenie nástenky, ktorá obsahuje popis metódy 5S, layout, auditu a budúcnosti štandardy 5S.
- Vytvorenie štandardov čistenia, inšpekcie a mazania na pracovisku Kvarto 01 podľa Kvarta 02 a postupovať podľa nich.

Pre zlepšenie prehľadnosti pracovísk. mnohé priestory a položky nachádzajúce sa na pracovisku sme označili.



Obrázok 71: Označenie priestorov výroby (vlastné spracovanie)

Niektoré priestory sa okrem označenia ceduľkami označili takisto aj vodorovným značením. Úplné vodorovné značenie všetkých pevných miest vo výrobe na týchto pracoviskách je ale pomerne nepraktické a nereálne, kvôli špinavosti procesu, ktorý na pracoviskách prebieha. Podlaha je neustále masťná a tak značenie drahými farbami vydrží len krátku dobu.



Obrázok 72: Vodorovné značenie pracoviska (vlastné spracovanie)

Niektoré nedostatky, ktoré treba do budúcnosti odstrániť sú zaznamenané v nasledujúcej fotodokumentácii.



Obrázok 73: Neporiadok na pracovisku (vlastné spracovanie)

Na obidvoch pracoviskách valcovacích stolíc sa nachádza veľké množstvo nepotrebných predmetov a taktiež predmetov, ktoré nemajú svoje pevné miesto a tak kolujú po pracovisku, prekladajú sa z miesta na miesto a stále zavadzajú. Je nutné aby sa takéto položky pretriedili, odstránili a našli im správne a stabilné miesta, o ktorých by všetci vedeli, v prípade ich budúcej potreby. V priestoroch Kvarťa 01 a 02 sa nachádza viacero zariadení slúžiacich na mazanie – mazacích lisov. Žiadne z týchto zariadení nemá taktiež svoje stabilné miesto a ako je vidieť na nasledujúcich fotografiách, často sa vyskytujú na nie príliš praktických miestach. Mazacím lisom by sa mali prisúdiť stabilné miesta, ktoré je potrebné označiť.



Obrázok 74: Mazacie lisy (vlastné spracovanie)



Obrázok 75: Neporiadok medzi nástrojmi (vlastné spracovanie)

Mnohé nástroje sú porozhadzované na rôznych miestach po celom pracovisku a nie sú odkladané do pracovných stolov, kde sú pre ne vyhradené miesta. Bolo by vhodné vytvoriť pre nástroje závesný systém, ktorý by bol bližšie k miestu, kde sú tieto nástroje potrebné.



Obrázok 76: Neporiadok medzi ložiskami (vlastné spracovanie)

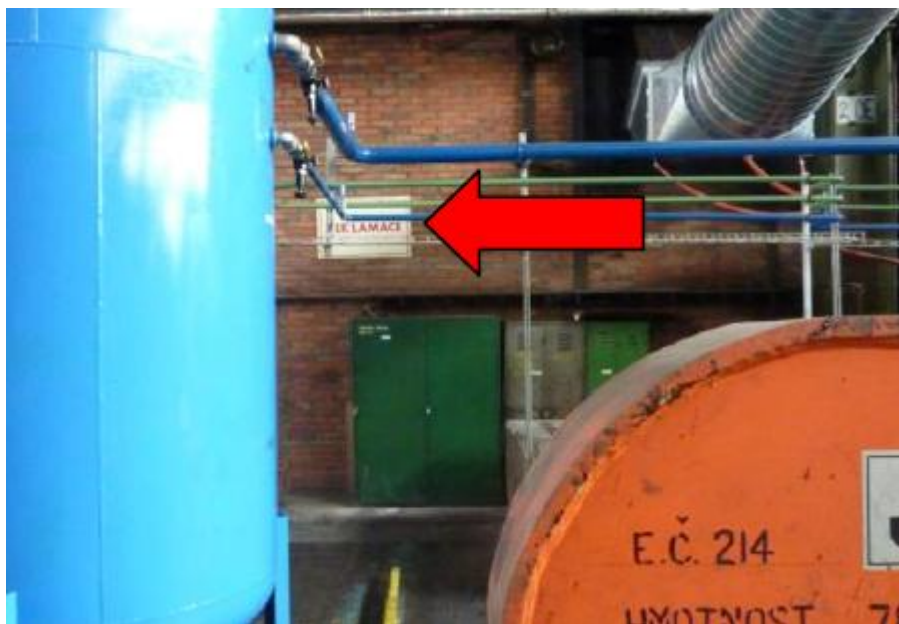
Na Kvarte 02 sa nachádza veľké množstvo ložísk rôznych veľkostí. Ložiská nie sú vôbec skladované a odkladané systematicky a nachádzajú sa na viacerých miestach. Stojan, ktorý je na ne vytvorený je kapacitne nedostatočný. Bolo by potrebné ho rozšíriť a ložiská na

ňom usporiadať podľa veľkosti. Prítomnosť všetkých ložísk na pracovisku určite nie je nutná a tak by sa časť mohla uložiť do skladu.



Obrázok 77: Neporiadok na pracovných stoloch (vlastné spracovanie)

Pracovné stoly sú v značne zanedbanom stave. Počas zmeny sa využívajú na odkladanie najrôznejších vecí. Šuplíky sa len z ťažkosťami dajú otvoriť a sú buď prázdne alebo zaplnené zbytočnými vecami a odpadom. Nástroje, ktoré sa majú v šuplíkoch nachádzať by bolo vhodné a efektívnejšie zavesiť na veľín (sídlo vedúceho úseku).



Obrázok 78: Neexistujúci priestor pre reklamáciu (vlastné spracovanie)

Niektoré označenia vo výrobe na pracoviskách valcovacích stolíc už nie sú aktuálne. Napríklad cedulka s nápisom reklamácie už vôbec neoznačuje priestor vyhradený pre reklamácie.

10 ZHODNOTENIE PROJEKTU IMPLEMENTÁCIE 5S

Projekt implementácie hlavne prvých krokov 5S na časť pracoviska zborky valcov dopadol podľa názoru kompetentných ľudí pomerne úspešne. Analýza pôvodného stavu preukázala značné nedostatky v takmer všetkých oblastiach tejto metódy. V audite z plného počtu 20 bodov dosiahlo pracovisko bodov iba 5. Na pracovisku sa nachádzali predmety, ktoré tam nepatria, neboli voľné a prejazdné komunikácie, neprebiehalo na ňom pravidelné čistenie, jednotlivé položky pracoviska neboli označené, predmety nemali svoje pevné umiestenie apod.

Niekoľko mesiacov po realizácii implementácie 5S vyzerá pracovisko pomerne odlišne. Niektoré naše návrhy sa podarilo splniť a prešli aj cez finančné oddelenie firmy. Niektoré sa však ešte zrealizovať nepodarilo a tak nie je momentálny stav ešte kompletný a podľa našich predstáv..

Dôležitým však je, že sa momentálne na pracovisku nenachádzajú predmety, ktoré tam nie sú potrebné, pracovisko pôsobí čisto a usporiadane, prebieha na ňom pravidelné čistenie a jednotlivé predmety majú svoje miesto.

Tým, že sa nám podarilo odstrániť z pracoviska niekoľko objemných položiek (regály, žeriav, skriňa), získali sme na ňom množstvo priestoru pre návrh lepšieho a efektívnejšieho usporiadania layoutu, ktoré viac pozerá na zdravie pracovníka. V tomto novom usporiadaní má pracovník oveľa viacej priestoru na manipuláciu s nožmi, ktoré na pracovisku brúsi a navyše nemusí pomerne ťažké nože prenášať veľké vzdialenosti do regálov. Nové navrhnuté usporiadanie pracoviska minimalizuje jeho pohyby.

Na pracovisku sme takisto navrhli prerobenie regálu, ktorý bol pomerne nepraktický a nebezpečný. V súčasnosti sú až dva regály prerobené a dobre vyhovujú ukladaniu kotúčovitých nožov.

Ďalším návrhom bolo vytvorenie závesného systému na náradie. Tento závesný systém by bol súčasťou skrine, ktorá sa na pracovisku nachádza. V súčasnosti však tento návrh ešte neprešiel cez finančné oddelenie.

Výhodou pri realizácii jednotlivých riešení je, že firma je schopná väčšinu vecí vyrobiť svojpomocne. Má veľké zásoby zbytkov plechu a ľudí, ktorý sú schopní zvarať a vyrobiť viac menej čokoľvek a tak ani finančné vyčíslenia jednotlivých návrhov by nemali byť príliš vysoké.

Z ekonomického hľadiska ide len ťažko definovať prínosy projektu okamžite, nejde ani odhadnúť alebo vyčíslit' návratnosť investícií. Zavádzanie je dlhodobého charakteru a ekonomické výsledky tu nie sú priameho charakteru.

Úspešnosť zavedenia môžeme do istej miery posúdiť auditom 5S, ktorý vyšiel niekoľko mesiacov po úvodnom zavedení 17 bodov, čo predstavuje zlepšenie o 12 bodov oproti pôvodnému stavu. 3 body, ktorého chýbajú k plnému počtu predstavujú nedostatky v podobe nie úplného vodorovného značenia, neodstránenia nedostatkov z predchádzajúceho auditu a nachádzaní sa niektorých predmetov na vyznačených priestoroch pre iné predmety.

Celkovo môžeme výsledok auditu hodnotiť pozitívne, ale je dobré pripomenúť, že stav pracoviska nie je konečný a treba na ňom ešte množstvo vecí zmeniť. Zavádzanie 5S nikdy nekončí a nikdy sa netreba sa s aktuálnym stavom uspokojiť. Je dôležité aby sa nastolený stav pravidelne kontroloval a hodnotil. Vo firme bude po dokončení niektorých opatrení v blízkej budúcnosti prebiehať každé dva týždne audit 5S a zamestnanci budú za opakované úspešné výsledky finančne odmenení.

Implementácia 5S bude v dohľadnej dobe prebiehať aj na pracoviskách Kvarto 01, Kvarto 02 a zvyšnej časti zborčky valcov, do ktorej patrí aj montovňa ložísk. Na týchto pracoviskách sme zanalyzovali súčasný stav a podali niekoľko návrhov, ktoré by firma mala zobrať do úvahy pri samotnej realizácii zavádzania tejto metódy. Myslím si, že návrhy sú reálne a ich realizácia nebude vyžadovať príliš veľké množstvo finančných prostriedkov.

ZÁVĚR

Cieľom diplomovej práce bolo kritické zhodnotenie pôvodného stavu pracovísk v podniku ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. a následné zlepšenie tohto stavu prostredníctvom zavedenia dvoch metód priemyselného inžinierstva: TPM a 5S.

Ako bolo uvedené v kapitole predstavenie projektu, v ktorej som podrobne predstavil celý projekt a špecifikoval ciele, pri implementácii metódy TPM sme si dávali za cieľ zvýšenie efektivity kľúčového zariadenia v podniku. Zlepšenie v tomto smere sa malo prejaviť na ukazovateli OEE, kde sme si nastavili cieľ zvýšenia 15% oproti pôvodnej hodnote.

Od implementácie metódy 5S sa očakávalo sprehľadnenie pracoviska, zvýšenie jeho efektivity a vizuálneho značenia.

Diplomová práca je rozdelená do troch základných častí, ktorými sú teoretická časť, analytická časť a projektová časť.

Úvod práce patrí teoretickej časti, v ktorej som urobil literárne rešerše metód 5S a TPM. Vysvetlil som v nej metodiku, dôvody zavádzania a históriu týchto metód.

V druhej časti som postupne predstavil spoločnosť ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s., zhodnotil jej silné a slabé stránky pomocou analýzy SWOT, predstavil samotný projekt, ktorý je predmetom tejto diplomovej práce a nakoniec zanalyzoval pôvodný stav pracovísk ešte pred zavedením uvedených metód. Analýza pôvodného stavu mi pomohla odhaliť mnohé nedostatky, o ktoré som sa neskôr opieral v projektovej časti.

Tretia časť je zameraná na samotnú realizáciu projektu. Vychádzala z výsledkov analytickej časti a je rozdelená na časť, v ktorej je opísaná implementácia programu TPM a časť, ktorá je zameraná na 5S. V obidvoch sú popísané jednotlivé kroky implementácie sprevádzané množstvom fotografií, sú v nich uvedené návrhy na zlepšenie do budúcnosti a v ich závere sa nachádzajú celkové hodnotenia úspešnosti zavedenia.

Zavedenie metódy TPM môžeme s odstupom času hodnotiť ako veľmi úspešné. Nastavený program údržby sa pevne zakotvil do štruktúr firmy a všetky nami naplánované aktivity a piliere TPM prebiehajú v súčasnosti v pravidelných intervaloch podľa štandardov, ktoré sme vytvorili. Firma je s realizáciou projektu veľmi spokojná a k jej spokojnosti prispievajú aj čísla. Hodnota celkovej efektívnosti zariadenia (OEE) stúpila v posledných 14 mesiacoch o vyše 20%. Zariadenie valcovacej stolice je v súčasnosti stabilnejšie, menej poru-

chové, dá sa na ňom vykonávať jednoduchšie inšpekcia a mierne stúpla aj kvalita výrobkov. Preto si myslím, že cieľ tejto časti projektu sa nám podarilo splniť.

Zhodnotiť úspešnosť zavedenia metódy 5S nie je úplne jednoduché. Ja som zvolil systém auditu 5S. Počet bodov získaných v audite na pracovisku, kde sa metóda zavádzala sa po zavedení zvýšil o 12, čo môžeme hodnotiť pozitívne. Treba však upozorniť, že stav ešte nie je konečný a množstvo vecí, ktoré sme v tej chvíli nemohli priamo realizovať a tak sme navrhli ich realizáciu do budúcnosti ešte nie je uskutočnených.

Metóda 5S sa vo firme plánuje zavádzať aj na ďalšie pracoviská a tak sme takisto aj na nich zanalyzovali súčasný stav a navrhli opatrenia a zlepšenia do budúcnosti.

Myslím si, že aj túto časť projektu môžeme hodnotiť kladne. Dôležitým je, že firma stav pracovísk, na ktorých je metóda zavedená, pravidelne kontroluje formou auditov a pracovníci sú za dobré výsledky finančne motivovaní.

Určite vieme, že nielen pri týchto metódach priemyselného inžinierstva je dôležité udržiavanie a neustále zlepšovanie nastoleného stavu. Taktiež je dôležité, aby boli s metódami stotožnení všetci pracovníci a spoločnými silami hľadali možnosti, ako byť efektívnejší. Myslím si, že spoločnosť ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. vykročila správnym smerom, pevne sa vydala za cestou štíhlejšej výroby a postupného odstraňovania plytvania a výsledky určite na seba dlho nenechajú čakať.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIAK, 1994. *Just - in - Time: výrobná filozofia pre dobrý management*. 1. vyd. Bratislava: Elita, 299 s. ISBN 8085323648.
- [2] HIRANO, Hiroyuki, 1996. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 121 s. ISBN 1-56327-123-0.
- [3] IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [4] KOŠTURIAK, Ján a Milan GREGOR, 2002. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: inFORM, 1 sv (různé stránkování). ISBN 8096858319.
- [5] KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [6] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000a. *TPM: management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 246 s. ISBN 8090223559.
- [7] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000b. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [8] MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
- [9] MIKULEC, Petr, 2003. *5S - efektivní filozofie řízení úspěšného podniku*. Sborník příspěvků z konference Průmyslové inženýrství 2003. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 80-7043-242-X
- [10] SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.
- [11] TRUNEČEK, Jan, 2004. *Management znalostí*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, xii, 131 s. ISBN 8071798843.
- [12] TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.

Internetové zdroje:

- [13] 5S workplace organisation and standardisation, 2009. TPF EUROPE BV©. *Tpf EUROPE BV: the partner for operational excellence* [online]. [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: <http://www.tpfeurope.com/cms/view/44>
- [14] ArcelorMittal, 2013. *ArcelorMittal* [online]. [cit. 2013-03-27]. Dostupné z: <http://www.arcelormittal.com/corp/>
- [15] ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s., 2013. *ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.* [online]. [cit. 2013-03-27]. Dostupné z: <http://www.arcelormittal.com/frydek-mistek/Default.aspx>
- [16] BURIETA, Ján, 2007. 5S. In: IPA Slovakia [online]. [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/5s>
- [17] GUPTA, Sorabh, P.C. TEWARI a Avadhesh Kumar SHARMA, 2006. *TPM CONCEPT AND IMPLEMENTATION APPROACH*. In: *Maintenanceworld* [online]. [cit. 2013-03-27]. Dostupné z: http://www.maintenanceworld.com/articles/sorabh/research_paper.pdf
- [18] HÁLEK, Vítězslav, 2013. *Prezentace ke cvičením z předmětu ZÁKLADY MANAGEMENTU*. In: *Stránka pro studenty: Dr. Ing. Vítězslav Hálek, MBA, Ph.D.* [online]. [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: <http://halek.info/www/prezentace/management-cviceni3/mngcv3-print.php?projection&l=03>
- [19] KYSEL, Marek, 2007. *Štíhla výroba - Štíhle dielenské riadenie – finálny krok štíhlej výroby*. In: *API - Akademe produktivity a inovací s.r.o.* [online]. [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68996.stihla-vyroba-stihle-dilenske-rizeni-finalni-krok-stihle-vyroby/>
- [20] RAKYTA, Miroslav, 2007. *Management údržby vyžaduje projektové řízení: Jak úspěšně realizovat standardizaci projektu zavádění TPM - MPM (totálně produktivní údržby a multiprocesního řízení)*. In: *Ihned: Moderní řízení* [online]. Feb 9, 2007, 12:28 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://modernirizeni.ihned.cz/c1-20362570>
- [21] RAKYTA, Miroslav, 2010. *Totálne produktívna údržba systém pre zabezpečenie výkonu, kvality a bezpečnosti*. In: *Řezení a údržba průmyslového podniku* [online]. [cit. 2013-03-04]. Dostupné z:

http://udrzbapodniku.cz/index.php?id=47&tx_ttnews%5Btt_news%5D=3586&tx_ttnews%5BbackPid%5D=1261&tx_ttnews%5BsvViewPointer%5D=1&cHash=58e6751a88

- [22] SCHEID, Jean, 2010. *History of the 5S Methodology*. In: Bright Hup PM: Project Management [online]. [cit. 2013-03-27].

Dostupné z: <http://www.brighthouse.com/monitoring-projects/70488-history-of-the-5s-methodology/>

- [23] STÖHR, Tomáš, 2012. *TPM (Total Productive Maintenance)*. In: API - Akademie produktivity a inovací s.r.o. [online]. [cit. 2013-03-04].

Dostupné z: <http://e-api.cz/article/70766.tpm-total-productive-maintenance-/>

- [24] STRAKER, David, 2009. *The five Ss: Number 2: Seiton (neatness)*. In: Syque [online]. [cit. 2013-03-04].

Dostupné z: http://syque.com/quality_tools/tools/Tools45.htm

- [25] Úplný výpis z obchodního rejstříku: *ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s., B 155 vedená u Krajského soudu v Ostravě*. 2013. In: Obchodní rejstřík a Sběrka listin [online]. [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-vypis?subjektId=isor%3a322733&typ=full&klic=caea8f>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TQM	Total Quality Maintenance
TPM	Total Productive Maintenance.
5S	Five S
IPI	Inštitút priemyselného inžinierstva
SWOT	Strengths, weaknesses, opportunities, threats
FPS	Ford Production System
TEEP/TEZ	Totálna efektivita zariadenia
CEZ	Celková efektivita zariadenia
OEE	Overall equipment effectiveness

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázok 1: Štíhla výroba	13
Obrázok 2: Princípy 5S	15
Obrázok 3: Systematizácia náradia	18
Obrázok 4: Príklad štandardu 5S	20
Obrázok 5: Historický vývoj prístupu k údržbe.....	27
Obrázok 6: Šesť blokov TPM	29
Obrázok 7: Sedem krokov k samostatnej údržbe.....	33
Obrázok 8: Mapa rozloženia pobočiek skupiny ArcelorMittal Holdings A. G	41
Obrázok 9: Organizačná štruktúra spoločnosti	43
Obrázok 10: Stratégie SWOT analýzy.....	50
Obrázok 11: Stolica Kvarto 02 pred čistením.....	56
Obrázok 12: Stolica Kvarto 02 pred čistením.....	56
Obrázok 13: Layout pracoviska Zborka valcov	58
Obrázok 15: Popis položiek layoutu	58
Obrázok 15: Auditový formulár 5S	59
Obrázok 16: Nepotrebné veci na pracovisku, osobné veci sú zmiešané s pracovnými.....	60
Obrázok 17: Neporiadok v skrinách	60
Obrázok 18: Neporiadok na pracovisku	60
Obrázok 19: Neporiadok na pracovisku	62
Obrázok 20: Neporiadok na pracovisku	62
Obrázok 21: Neporiadok na pracovisku	62
Obrázok 22: Štandard veľkej čistky	64
Obrázok 23: Záznamový formulár veľkej čistky.....	65
Obrázok 24: Znečistenie zariadenia pred čistením	66
Obrázok 25: Nános usadenín na všetkých častiach stroja	66
Obrázok 26: Stav pred čistením.....	67
Obrázok 27: Stav po veľkej čistke.....	67
Obrázok 28: Stav po veľkej čistke.....	67
Obrázok 29: Štandard malej čistky	69
Obrázok 30: Záznamový formulár malej čistky	70
Obrázok 31: Plán mazania pre obsluhu	72
Obrázok 32: Inšpekčný štandard – denný.....	74

Obrázok 33: Layout zborcky valcov	82
Obrázok 34: Neporiadok medzi tupými a nabrúsenými nožmi	83
Obrázok 35: Ukážka nepotrebných predmetov na pracovisku	83
Obrázok 36: Súpis položiek v skrini	84
Obrázok 37: Po odstránení nepotrebných predmetov ostala celá trojitá skriňa prázdna	84
Obrázok 38: Všetky položky skrine boli vybrané, spísané a prípadne odstránené.....	85
Obrázok 39: Ručný žeriav, ktorý je potrebné odstrániť	85
Obrázok 40: Navrhnutý závesný systém	86
Obrázok 41: Označenie skriň.....	86
Obrázok 42: Označenie brúsok.....	86
Obrázok 43: Zavesenie zmetákov a kýblikov	87
Obrázok 44: Priestor na odkladanie nožov	87
Obrázok 45: Pôvodný a prerobný regál na nože	88
Obrázok 46: Porovnanie layoutov	89
Obrázok 47: Popis layoutov.....	89
Obrázok 48: Layout montovne ložísk.....	91
Obrázok 49: Popis položiek montovne ložísk	91
Obrázok 50: Označenie vstupu do montovne ložísk	92
Obrázok 51: Veľké množstvo predmetov v skrini.....	93
Obrázok 52: Neporiadok v skriniach	93
Obrázok 53: Neporiadok v skrini.....	94
Obrázok 54: Pracovný stôl.....	94
Obrázok 55: Káble na pracovisku.....	94
Obrázok 56: Neporiadok medzi kovovými rúrkami	95
Obrázok 57: Neporiadky v oblečení	95
Obrázok 58: Duplicitné náradie, neporiadok	96
Obrázok 59: Duplicitné náradie	96
Obrázok 60: Spojovací materiál	96
Obrázok 61: Označenie zariadení a pracoviska	98
Obrázok 62: Označenie zariadení na pracovisku.....	98
Obrázok 63: Nezakryté oporné valce.....	98
Obrázok 64: Neporiadok medzi zmetákmi a metlami	99
Obrázok 65: Neporiadok na pracovisku	99

Obrázok 66: Návrh usporiadania predmetov	100
Obrázok 67: Neporiadok v skrini.....	100
Obrázok 68: Rukavice na pracovisku	101
Obrázok 69: Nedostatočné vodorovné značenie.....	101
Obrázok 70: Brúsne kotúče.....	102
Obrázok 71: Označenie priestorov výroby	103
Obrázok 72: Vodorovné značenie pracoviska	104
Obrázok 73: Neporiadok na pracovisku	104
Obrázok 74: Mazacie lisy	105
Obrázok 75: Neporiadok medzi nástrojmi.....	105
Obrázok 76: Neporiadok medzi ložiskami	105
Obrázok 77: Neporiadok na pracovných stoloch.....	106
Obrázok 78: Neexistujúci priestor pre reklamáciu	106

SEZNAM TABULEK

Tabuľka 1: Prehľad krokov 5S	16
Tabuľka 2: Tabuľka 1: Párové porovnanie silných a slabých stránok pomocou Fullerovho trojuholníka	46
Tabuľka 3: Tabuľka 2: Výsledky párového porovnania silných a slabých stránok	47
Tabuľka 4: Párové porovnanie príležitostí a hrozieb pomocou Fullerovho trojuholníka	48
Tabuľka 5: Výsledky párového porovnania príležitostí a hrozieb.....	48
Tabuľka 6: Pomery silných a slabých stránok a príležitostí a hrozieb	49
Tabuľka 7: Project charter	51
Tabuľka 8: Logický rámec projektu	53
Tabuľka 9: RIPRAN analýza rizík	54

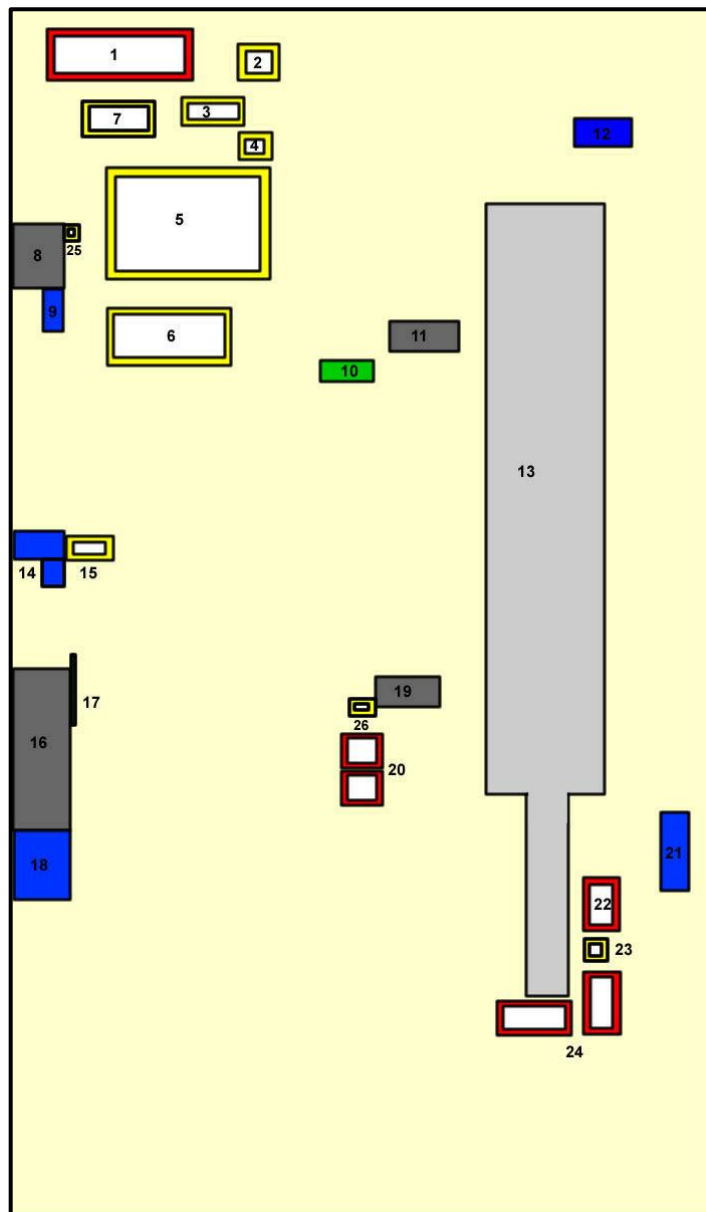
SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Vývoj v oblasti systému údržby.....	24
Graf 2: Vývoj dostupnosti stolice Kvarto 02	77
Graf 3: Vývoj kvality na valcovacé stolici Kvarto 02	78
Graf 4: Vývoj výkonu na valcovacé stolici Kvarto 02	78
Graf 5: Vývoj ukazovatele OEE.....	79
Graf 6: Vývoj množství porúch v hodinách.....	80

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Layout pracoviška kvarto 01
- P II Layout pracoviška kvarto 02
- P III Štandard veľkej čistky
- P IV Štandard veľkej údržby
- P V Záznamový formulár veľkej údržby
- P VI Plán mazania pre údržbu
- P VII Záznamový formulár mazania
- P VIII Inšpekčné štandardy
- P IX Layout zborcky valcov po zmene

PŘÍLOHA P I: LAYOUT PRACOVISKA KVARTO 01

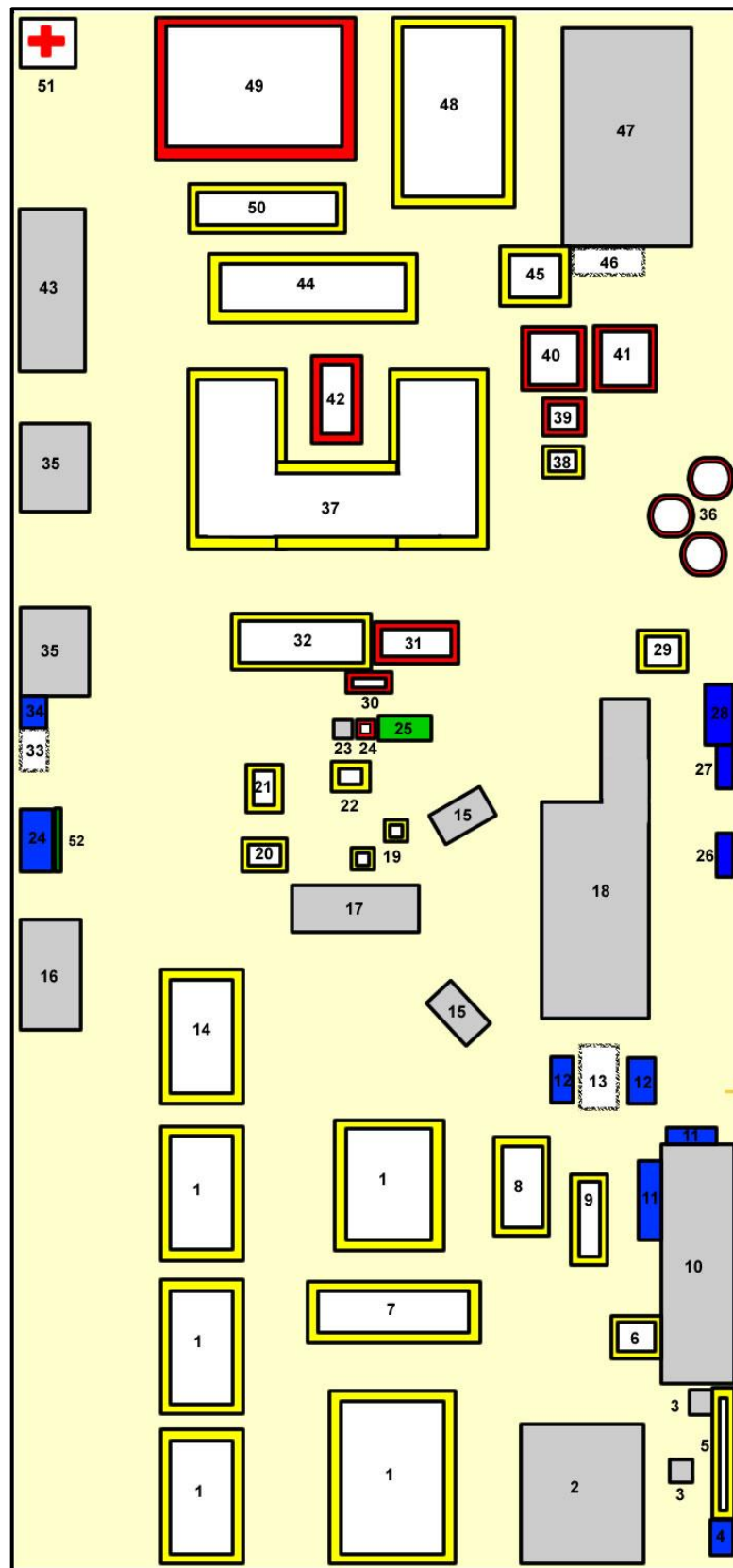


Stolice Kvarto 01



- | | |
|--|--|
| 1. Stojan šrotových pracovních válců | 13. Stolice Kvarto 01 |
| 2. Stojan pro cyklopásky | 14. Skříň - pomocný materiál |
| 3. Stojan pro ukládání vázacích prostředků | 15. Čistící vlna |
| 4. Zásobník oleje | 16. Demineralizátor vody |
| 5. Sklad svítků | 17. Nástěnka |
| 6. Prostor pro zálohy pracovních válců | 18. Skříň - pomocný materiál |
| 7. Sklad - cyklopásky | 19. Velín |
| 8. Bouda | 20. Kontejner - nebezpečný odpad |
| 9. Skříň - osobní a ochranné pomůcky | 21. Skříň - pomocný materiál a náhradní díly |
| 10. Pracovní stůl | 22. Odpad - kontejner |
| 11. Sídlo předáka | 23. Zásobník oleje |
| 12. Skříň | 24. Odpad - kontejner |
| | 25. Mazací lis |
| | 26. Pomocný materiál |



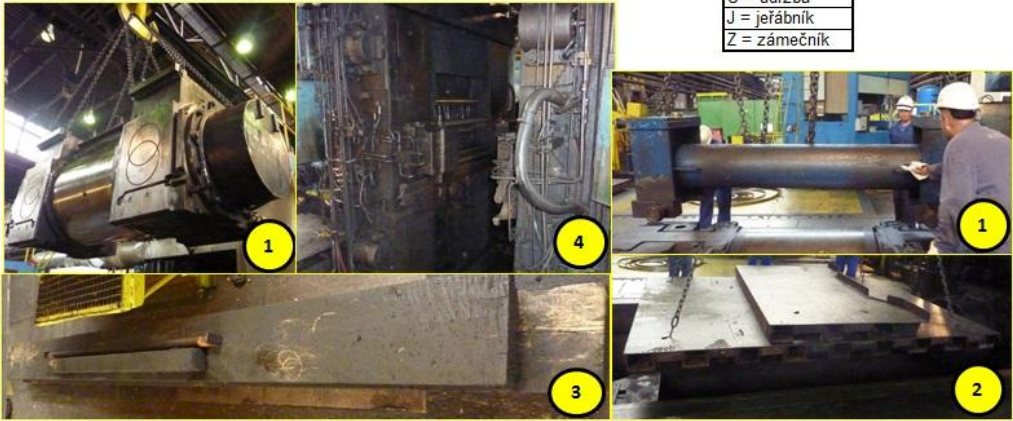

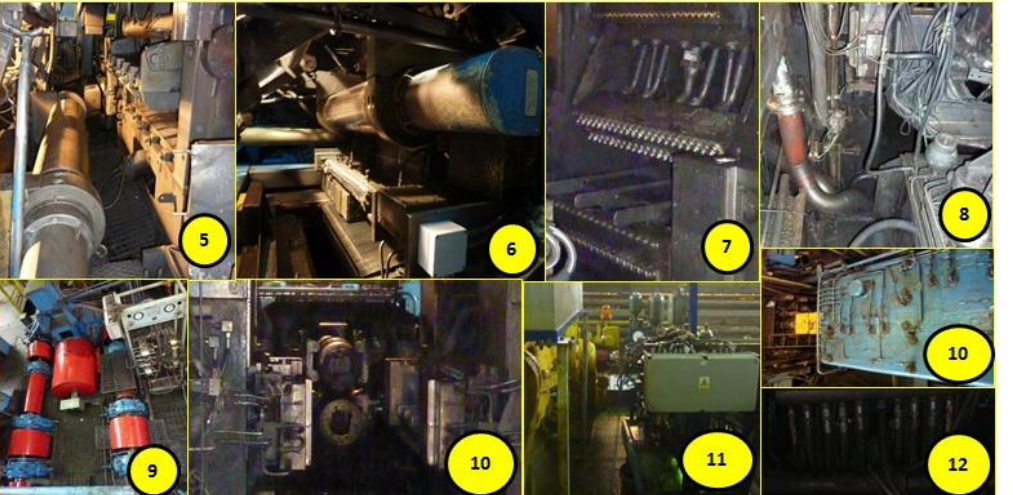
PŘÍLOHA P II: LAYOUT PRACOVISKA KVARTO 02



Stolice Kvarto 02

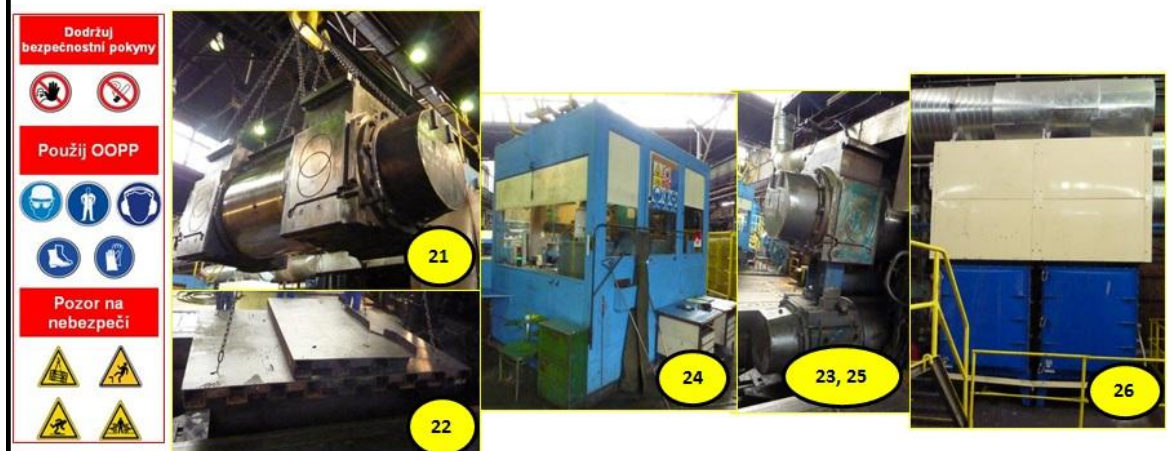
1. Sklad pracovních válců
2. Otočný montážní stůl
3. Mazací lis
4. Skříň - pomocný materiál a náhradní díly
5. Sklad - ložiska
6. Sklad - ložiska
7. Sklad záloh opěrných válců
8. Prostor pro vložky
9. Prostor pro uložení rozbitých pracovních válců
10. Bouda - mechanoúdržba
11. Skříň - ochranné, osobní a pracovní pomůcky
12. Skříň - osobní a ochranné pomůcky
13. Schodiště
14. Sklad šrotových válců
15. Velín
16. Bouda pro osádku
17. Zavážecí vozík
18. Stolice Kvarto 01
19. Prostor pro svítky
20. Stojan pro uskladnění vazacích prostředků
21. Stojan pro cyklopásky
22. Pomocný materiál - cykloponky
23. Mazací lis
24. Odpad - cykloponky
25. Montážní stůl
26. Skříň - ochranné pomůcky
27. Skříň - ochranné pomůcky a pomocný materiál
28. Skříň - pomocný materiál a náhradní díly
29. Prostor pro pomocný materiál - cyklopásky
30. Nebezpečný odpad
31. Odpad - zbytky plechů
32. Nádrž pro ohřev svítků
33. Schodiště
34. Skříň - pomocný materiál
35. Stanoviště pro parkování multikár
36. Sudy pro likvidaci šrotu
37. Sklad svítků
38. Nádrž pro rezervu brusné kapaliny
39. Odpad
40. Odpad - plechy
41. Odpad - dřevo
42. Sklad špatných vložek
43. Bouda - mechanoúdržba
44. Prostor pro rezervy opěrných válců
45. Sklad - cyklopásky
46. Schodiště
47. Sklad mechanoúdržby
48. Zálohy opěrných válců
49. Šrotoviště
50. Sklad - vložky
51. Skříň první pomoci
52. Nástěnka

PŘÍLOHA P III: ŠTANDARD VELKEJ ČISTKY

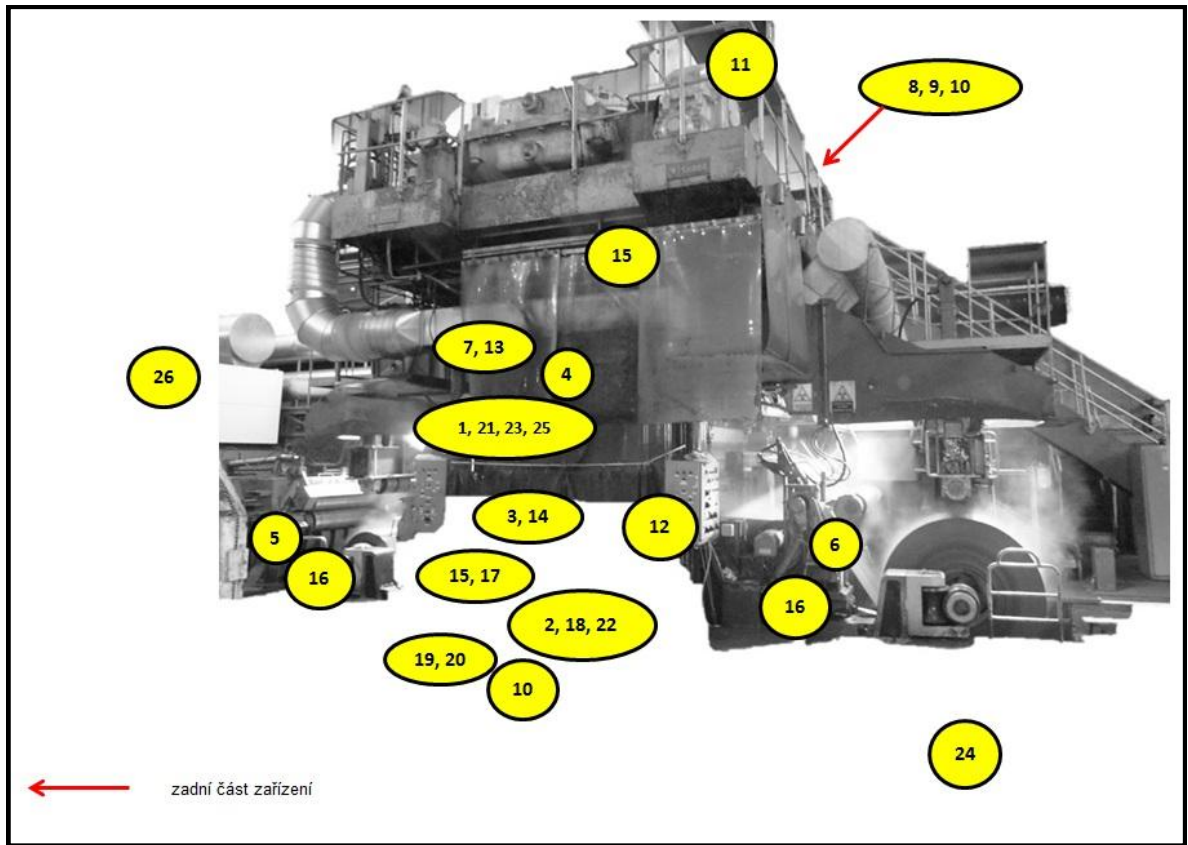
Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02	Čistící standard			
Standard č.:		Velká čistka			
Jak často:	1krát za 2 měsíce *	Datum vydání: 19.7.2012	Datum schválení:		
Velká čistka se vykonává z důvodu provedení čištění níže definovaných míst/věcí na zařízení. *Přesný datum vždy určí vedení společnosti.		Vytvořil: Chladová, Vaňko	Schválil:	Vyvětlivky: O = obsluha Ú = údržba J = jeřábník Z = zámečník	
 					
Č.	Věc / místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
1	Opěrné válce	Vytáhnout prac. válce + nainstalovat přípravek	O	Zavázeční vozík, přípravek	10
		Odpojit opěrné válce	Z+J		25
		Odkrýt podlahy, odkrytovat	O+J	Vazací prostředky	10
		Vytáhnout opěrné válce + ostříkat	O	Zavázeční mechanismus, vazací prostředky, jeřáb, WAP	40
2	Podlaha	Vyčistit, zakrytovat	O+J	WAP, voda	20
3	Lešení	Instalovat	O+Ú	Trámy, fošny	20
4	Vnitřní část stolice	Vystříkat, zastříkat zbytek stroje	O	WAP, voda	120
 					
Č.	Věc/místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
5	Vstup (válečky, stěrač, presa)	Vystříkat, opláchnout	O	WAP	30
6	Výstup (válečky, stěrač, presa)	Opláchnout	O	WAP	30
7	Trysky sek. chlazení	Zkontrolovat znečištění, pokud zanesené - demontovat, vyčistit, odvézt na mycí stůl	Ú+Z+O	Benzín, drátek	120
8	Zadní část stolice, napojení Ž1 hřídele	Vystříkat	O	WAP	30
9	Zadní část rošty	Vystříkat, demontovat, odstranit nečistoty, vytáhnout vlnu, nainstalovat	O	WAP	60
10	Část pohony	Vytřít, vylít vaničky, vyčistit skříň převodovky, očistit hřídele, očistit kryty, očistit schodiště	O	Čistící textil (vlna)	120
11	Stavěcí zařízení	Vytřít, vylít vaničky, očistit kryty, očistit	O	Čistící textil (vlna)	60
12	Úsek napojení hadic	Vystříkat	O	WAP	60







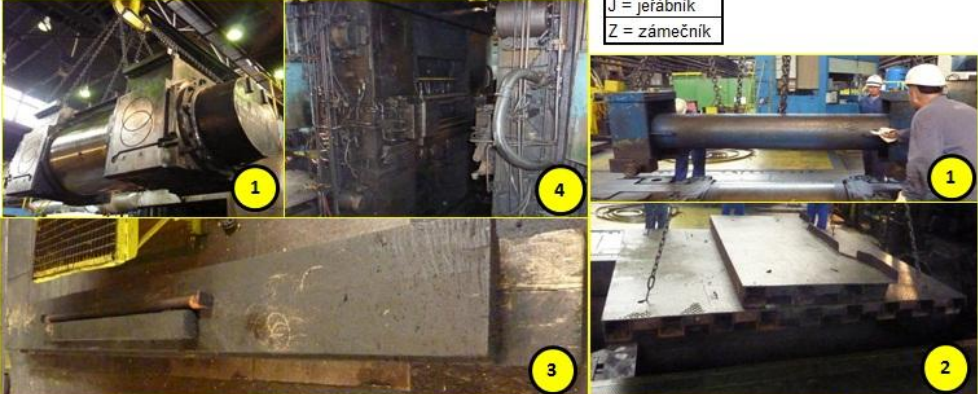
Č.	Věc/místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
13	Trysky	Namontovat	O	Klíč	60
14	Lešení	Demontovat, vystříkat	O+Ú	WAP	15
15	Klín. mechanismus, rám stolice	Vystříkat, opláchnout	O	WAP, voda	40
16	Prostor pod snímači obě strany (vstup, výstup)	Opláchnout, vyčistit odtokový kanálek, uvolnit mechanicky	O	Voda, drát	40
17	Pod klínovým mechanismem	Opláchnout, vyčistit odtokový kanálek, uvolnit mechanicky	O	Drát (tyč)	20
18	Podlahy	Vystříkat, vysušit, setřít	O	WAP, čisticí textil	10
19	Podlaha koše	Odkýt	O	Vázací prostředky	10
20	Koše	Vyčistit a spláchnout okolí, vyčistit koš malý, vyčistit koš velký	O	Voda, háček	30




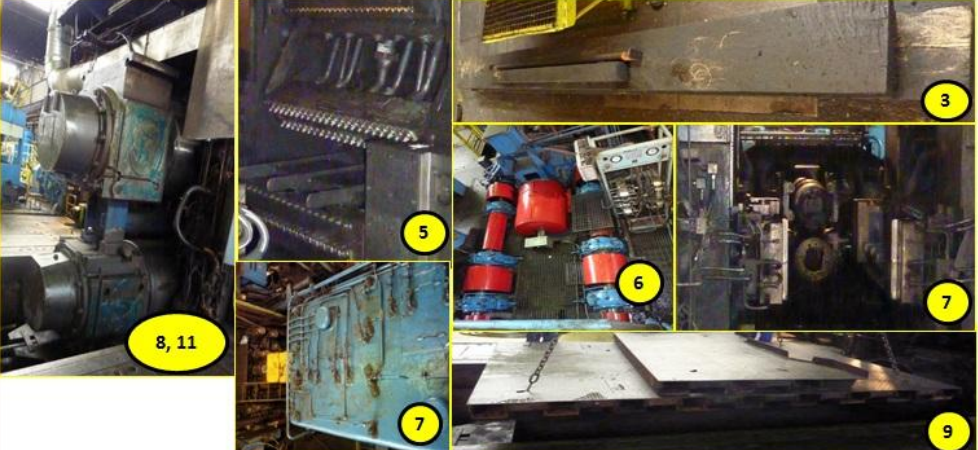


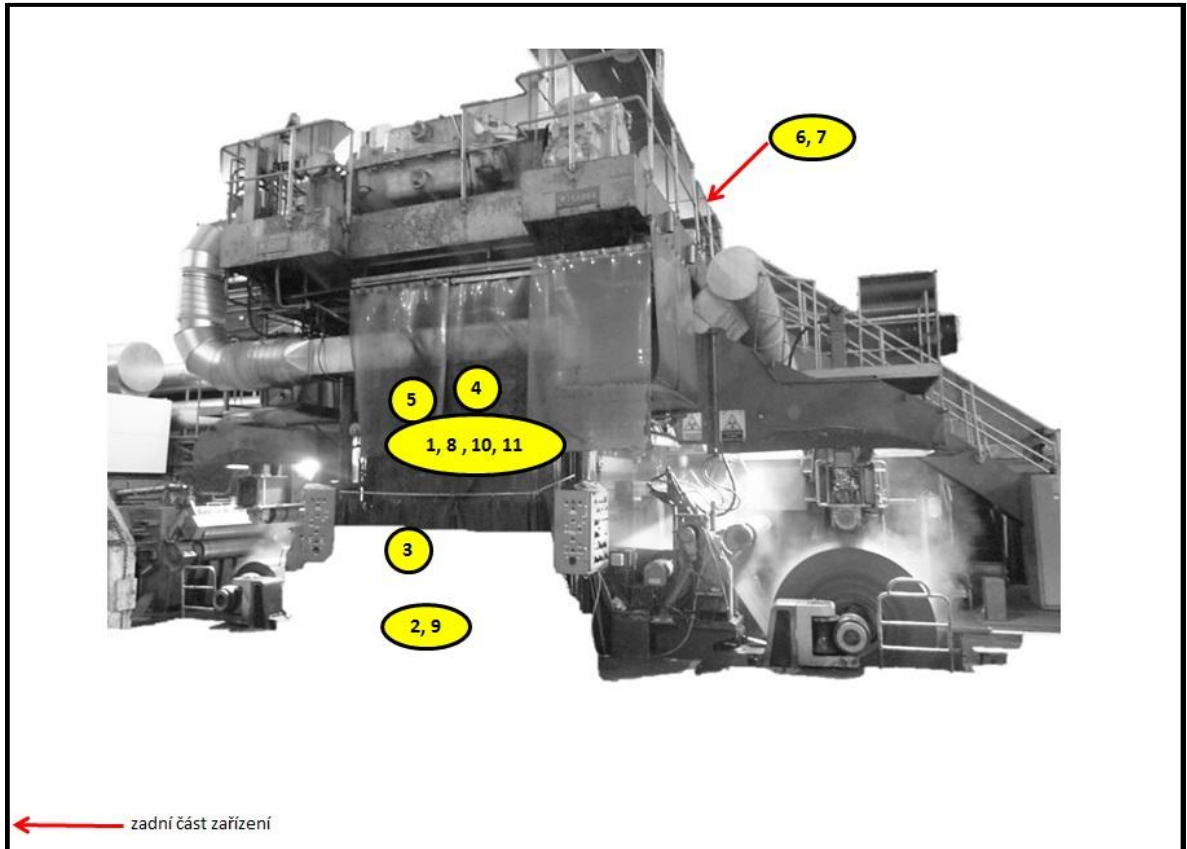
Č.	Věc / místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
21	Opěrné válce	Dovzít, nakulit	O+J	Jefáb, závazecí mechanismus,	30
22	Podlaha	Zakrytovat	O+J	Vázací prostředky, jeřáb	10
23	Opěrné válce	Napojit	O	Ruční nářadí	25
24	Velín vnitřní, vnější, ovládací panely	Očistit	O	WAP	60
25	Náběh	Sepnout trať	O	Ruční nářadí	30
		Nakulit	O		15
		Zapojit opěrné válce	O		15
		Zkontrolovat systém napojení	O		30
		Zkontrolovat chlazení	O		15
26	Odsávání	Zkontrolovat filtry, vyčistit filtry, vypustit	O	Voda	30




PŘÍLOHA P IV: ŠTANDARD VELKEJ ÚDRŽBY

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02	Čistící standard			
Standard č.:		Velká údržba			
Jak často:	1krát za 2 měsíce *	Datum vydání: 19.7.2012	Datum schválení:		
		Vytvořil: Chladová, Vaňko	Schválil:		
Při velké údržbě se provádí čištění níže definovaných míst/věcí na zařízení. *Přesný datum vždy určí vedení společnosti.				Vyvětlivky: O = obsluha Ú = údržba J = jeřábík Z = zámečník	
Dodržuj bezpečnostní pokyny  Použij OOPP  Pozor na nebezpečí 					
Č.	Věc / místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
1	Opěrné válce	Vytáhnout prac. válce + instalovat přípravky	O	Zavázeční vozík, přípravek	10
		Odpojit opěrné válce	Z+J		25
		Odkrýt podlahy, odkrytovat	O+J	Vazací prostředky	10
		Vytáhnout opěrné válce + ostříkat	O	Zavázeční mechanismus, vazací prostředky, jeřáb, WAP	40
2	Podlaha	Vyčistit, zakrytovat	O+J	WAP + voda	20
3	Lešení	Instalovat	O+Ú	Trámy, fošny	20
4	Vnitřní část stolice	Vystříkat, zastříkat zbytek stroje	O	WAP, voda	120

Dodržuj bezpečnostní pokyny  Použij OOPP  Pozor na nebezpečí 					
Č.	Věc/místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (min)
5	Trysky sek. chlazení	Zkontrolovat znečištění, pokud zanesené - demontovat, vyčistit, odvézt na mycí stůl	Ú+Z+O	Benzín, drátek	120
6	Zadní část rošty	Vystříkat, demontovat, odstranit nečistoty, vytáhnout vlnu, nainstalovat	O	WAP	60
7	Část pohony	Vytřít, vylít vaničky, vyčistit skříň převodovky, očistit hřídele, očistit kryty, očistit schodiště	O	Čistící textil (vlna)	120
8	Opěrné válce	Dovězt, nakulit	O+J	Jeřáb, zavázeční	30
9	Podlaha	Zakrytovat	O+J	Vazací prostředky, jeřáb	10
10	Opěrné válce	Napojit	O	Ruční nářadí	25
11	Náběh	Sepnout trať	O	Ruční nářadí	30
		Nakulit	O		15
		Zapojit opěrné válce	O		15
		Zkontrolovat systém napojení	O		30
		Zkontrolovat chlazení	O		15




PŘÍLOHA P V: ZÁZNAMOVÝ FORMULÁŘ VELKEJ ÚDRŽBY

Místo: VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Kontrolní formulář			 ArcelorMittal																	
Zodpovědná osoba:		Velká údržba																				
<p>Velká údržba je vykonávána dle standardu č.</p> <p>Zodpovědná osoba je povinná zkontrolovat, zda byla daná věc / dané místo vyčištěna/o dle standardu č.</p> <p>Pokud byla daná věc / dané místo vyčištěna /o, zodpovědná osoba zaškrtně <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Pokud nebyla daná věc / dané místo vyčištěno, zodpovědná osoba napíše důvod, proč daná věc / dané místo nebylo vyčištěna/o *</p> <p>* Zodpovědná osoba nemusí vyplňovat pouze tehdy, pokud již vyplnila zodpovědná osoba z předchozí směny</p>																						
					Směna																	
Č.	Věc / místo	Co dělat?	R	O	N	Ne - důvod:*																
1	Opěrné válce	Ostříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
2	Podlaha	Vyčistit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
4	Vnitřní část stolice	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Zastříkat zbytek stroje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
5	Trysky sek. chlazení	Očistit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
6	Zadní část rošty	Vystříkat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Odstranit nečistoty, vytáhnout vlnu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
7	Část pohony	Vytřít	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Vylít vaničky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Vyčistit skříň převodovky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Očistit hřídele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Očistit kryty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Očistit schodiště	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Směna</th> <th style="width: 30%;">Čas začátku čištění</th> <th style="width: 30%;">Čas konce čištění</th> <th style="width: 25%;">Podpis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Směna	Čas začátku čištění	Čas konce čištění	Podpis	R				O				N			
Směna	Čas začátku čištění	Čas konce čištění	Podpis																			
R																						
O																						
N																						
Komentář:																						

PŘÍLOHA P VI: PLÁN MAZANIA PRE ÚDRŽBU

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Mazací plán pro údržbu		 ArcelorMittal
Standard č.:		Datum vydání:	Datum schválení:		
		Vytvořil:	Schválil:		
Pokud není dále uvedeno jinak, mazání se smí provádět jen za podmínky, že mazaná součást není v chodu					
Používat jen maziva a mazací pomůcky stanovené tímto mazacím plánem					
Č.	Místo / věc	Počet mazacích míst	Jak často?	Označení maziva	Způsob mazání
1	Válcovací stolice - Vstupní stressometrický válec	2	každý třetí den	LV 2 EP	10 zdvihů mazacím lisem
2	Válcovací stolice - Výstupní stressometrický válec	2	každý třetí den	LV 2 EP	10 zdvihů mazacím lisem
3	Sklepní ventilátory - Chlazení pohonů vstupních navijek	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
4	Sklepní ventilátory - Chlazení pohonu horního prac. válce	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
5	Sklepní ventilátory - Chlazení pohonu dolního prac. válce	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
6	Sklepní ventilátory - Chlazení pohonu výstupní navijčky	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
7	Sklepní ventilátory - Chlazení kompenzátoru	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
8	Sklepní ventilátory - Chlazení rozvodny R19	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
9	Sklepní ventilátory - Chlazení motorovny č. 1 (MP1)	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
10	Sklepní ventilátory - Chlazení motorovny č. 2 (MP2)	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
11	Sklepní ventilátory - Nafoukávání sklepa	2	1x 2 týdny	LV 2 EP	20 zdvihů mazacím lisem
12	Válcovací stolice - Labyrintové těsnění převodovky pohonu	2	1x měsíc	Unilit	20 zdvihů mazacím lisem
13	Válcovací stolice - Spojky kloubových vřeten	4	1x měsíc	A 00	úplně mazacím lisem
14	Válcovací stolice - Středící zařízení převodovky	2	1x měsíc	A 00	úplně mazacím lisem












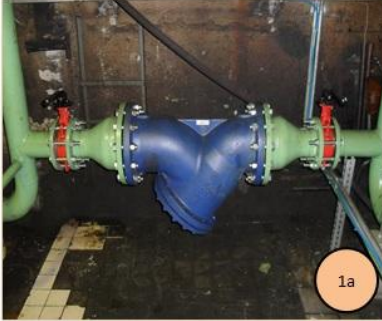

PŘÍLOHA P VII: ZÁZNAMOVÝ FORMULÁR MAZANIA

Místo:	VÁLCOVACÍ STOLICE KVARTO 02	Záznam o denním a měsíčním mazání pro obsluhu	 ArcelorMittal
Denní mazání			
Datum	Jméno a příjmení	Komentář	
1.8.			
2.8.			
3.8.			
4.8.			
5.8.			
6.8.			
7.8.			
8.8.			
9.8.			
10.8.			
11.8.			
12.8.			
13.8.			
14.8.			
15.8.			
16.8.			
17.8.			
18.8.			
19.8.			
20.8.			
21.8.			
22.8.			
23.8.			
24.8.			
25.8.			
26.8.			
27.8.			
28.8.			
29.8.			
30.8.			
31.8.			
Měsíční mazání			
Datum	Jméno a příjmení	Komentář	







PŘÍLOHA P VIII: INŠPEKČNÉ ŠTANDARDY

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Standard inspekce pro obsluhu		 ArcelorMittal
Standard č.:			Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:	
Č.	Místo / věc	Co dělat?	Jak často?	Stroj je v chodu?	
1	Hydraulické rozvody 10 MPa a 30 MPa	Kontrola těsnosti rozvodů, zanesení filtrů, dotažení přírubových spojů	1x týdně	ano	
2	Oběhové mazání Ž1, Ž2, Ž3	Kontrola těsnosti rozvodů, zanesení filtrů, dotažení přírubových spojů	1x týdně	ano	
3	Pneumatické rozvody	Kontrola těsnosti rozvodů, odvodnění a přimazání	1x týdně	ano	






Týždenný inšpekčný štandard

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Standard inspekce pro obsluhu		 ArcelorMittal
Standard č.:			Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:	
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; width: 200px;"> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: small;">Dodržuj bezpečnostní pokyny</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: small;">Použij OOPP</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(2, 1fr); gap: 5px;">     </div> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: small;">Pozor na nebezpečí</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(2, 1fr); gap: 5px;">     </div> </div> <div style="margin-left: 10px;">   </div> </div>					
Č.	Místo / věc	Co dělat?	Jak často?	Stroj je v chodu?	
1a	Sekční chlazení válců	Vyčištění filtru chladicí vody RF3*	1x ročně	ne	
1b	Sekční chlazení válců	Vyčištění filtru chladicí vody AF1*	1x ročně	ne	
* postup dle dokumentace dodavatele					




Roční inšpekčný štandard

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Standard inspekce pro obsluhu		
Standard č.:		Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:		
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15%; border: 1px solid red; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Dodržuj bezpečnostní pokyny</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Použij OOPP</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Pozor na nebezpečí</p> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">1a</p> </div> <div style="width: 40%;">  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">1b</p> </div> </div>					
Č.	Místo / věc	Co dělat?	Jak často?	Stroj je v chodu?	
1a	Sekční chlazení válců	Kontrola funkce trysek chladicích kolektorů opěrných válců*	při VOV	ne	
1b	Sekční chlazení válců	Ovzdušnění vzduchových rozvodů chladicích	při VOV	ne	
* postup dle dokumentace dodavatele					

Inšpekčný štandard pri výmene veľkých opěrných válcov

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02		Standard inspekce pro obsluhu		
Standard č.:		Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:		
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15%; border: 1px solid red; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Dodržuj bezpečnostní pokyny</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Použij OOPP</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Pozor na nebezpečí</p> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">1a</p> </div> </div>					
Č.	Místo / věc	Co dělat?	Jak často?	Stroj je v chodu?	
1	Sekční chlazení válců	Vyčištění filtrů chladicí emulze RF1, RF2*	při tlaku 0,9 bar	ne	
* postup dle dokumentace dodavatele					

Inšpekčný štandard pri tlaku 0,9 bar

Místo:	VALCOVACÍ STOLICE KVARTO 02	Standard inspekce pro obsluhu		 ArcelorMittal
Standard č.:		Datum vydání: Vytvořil:	Datum schválení: Schválil:	
				
				
Č.	Místo / věc	Co dělat?	Jak často?	Stroj je v chodu?
1	Hydraulické rozvody 10 MPa a 30 MPa	Kontrola těsnosti rozvodů, zanesení filtrů, dotažení přírubových spojů	1x týdně	ano
2	Oběhové mazání Ž1, Ž2, Ž3	Kontrola těsnosti rozvodů, zanesení filtrů, dotažení přírubových spojů	1x týdně	ano
3	Pneumatické rozvody	Kontrola těsnosti rozvodů, odvodnění a přimazání	1x týdně	ano
4a	Sekční chlazení válců	Vyčištění filtru chladicí vody RF3*	1x ročně	ne
4b	Sekční chlazení válců	Vyčištění filtru chladicí vody AF1*	1x ročně	ne
5a	Sekční chlazení válců	Kontrola funkce trysek chladicích kolektorů opěrných válců*	při VOV	ne
5b	Sekční chlazení válců	Odvodnění vzduchových rozvodů chladicích kolektorů pracovních válců*	při VOV	ne
6	Sekční chlazení válců	Vyčištění filtrů chladicí emulze RF1, RF2*	při tlaku 0,9 bar	ne

* postup dle dokumentace dodavatele

Inšpekčný štandard so všetkými inšpekčnými aktivitami

PŘÍLOHA P IX: LAYOUT ZBORKY VALCOV PO ZMENE

