

Implementace totálně produktivní údržby na pilotních pracovištích v Kovárně VIVA a.s.

Všetičková Denisa

Diplomová práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Denisa Všetická**
Osobní číslo: **M13448**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Implementace totálně produktivní údržby na pilotních pracovištích v Kovárně VIVA a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Provedte literární rešerši k danému tématu a na jejím základě formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

II. Praktická část

- Vypracujte analýzu současného stavu vybraných pilotních pracovišť jako podklad pro implementaci metody totálně produktivní údržby.
- Pro daná pilotní pracoviště aplikujte kroky metody TPM s cílem zvýšení efektivity pracovišť.
- Zhodnoťte přínosy aplikovaných kroků totálně produktivní údržby uplatněných na pilotních pracovištích.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. TPM. Management a praktické zavádění. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 256 s. ISBN 80-902235-5-9.

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

SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, xxxiv, 2796 s. ISBN 04-713-3057-4.

WIREMAN, Terry. Total productive maintenance. 2nd ed. New York: Industrial Press, 2004, 196 s. ISBN 0-8311-3172

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **16. února 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním 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 obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen s tím, že na moji 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. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 27. 4. 2015


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá implementací totálně produktivní údržby na pilotních pracovištích v Kovárně VIVA a.s. Je rozčleněna do tří stěžejních částí. Teoretické, analytické a projektové. Teoretická část je věnována hlavní problematice vztahující se k části praktické a nastiňuje metody a kroky, které lze uplatnit v rámci filozofie TPM a změn v celopodnikovém systému. Analytická část důsledně řeší současný stav na pilotních pracovištích z pohledu stavu strojů a zařízení, péče o zařízení, dostupnosti standardů a postupů pracovníků při údržbě. Zabývá se analýzou autonomní, preventivní a prediktivní údržby. Cílem je přiblížení nedostatků na pracovištích, s následnou implementací změn v rámci kroků TPM a jejich zhodnocení v projektové části.

Klíčová slova: Štíhlé pracoviště, totálně produktivní údržba, autonomní údržba, preventivní údržba, autonomní mazání.

ABSTRACT

This thesis deals with the implementation of total productive maintenance at pilot workplaces in Kovarna VIVA Inc. It is divided into three main parts. Theoretical, analytical and project parts. The theoretical part is devoted to issues related to the practical part and outlines the methods and steps that can be applied under TPM philosophy and changes in enterprise-wide system. The analytical part consistently solves current state of the pilot workplaces from the perspective of the machinery and equipment condition, care facilities, accessibility standards and workplace practices in maintenance. It analyzes study the autonomous, preventive and predictive maintenance. The aim is to approach the shortcomings in the workplace, followed by implementation of changes within steps TPM and their evaluation of the project.

Keywords: Lean workplace, Total Productive Maintenance, Industrial Engineering, Autonomous Maintenance, Preventive Maintenance, Autonomous Oiling.

Touto formou bych chtěla poděkovat profesorce Ing. Felicitě Chromjakové, Ph.D. za vedení diplomové práce, cenné rady a vlídný přístup, důležitá doporučení, trpělivost a ochotu.

Dále bych ráda poděkovala vedení firmy Kovárna VIVA a.s., že mi umožnilo zpracovat diplomovou práci a byly mi poskytnuty interní materiály. Děkuji všem pracovníkům, kteří mi věnovali svůj čas. Vřelé díky patří především Ing. Lucii Ťavodové za ochotu a výbornou spolupráci, odbornou pomoc a čas, který mi věnovala při zpracovávání mé diplomové práce. Za poskytnutí praktických rad a zkušeností, důležitých informací a poznatků.

Děkuji mé rodině za studijní podporu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
CÍLE A METODY PRÁCE	9
I.	
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 MODERNÍ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	11
2 ANALÝZA PROCESŮ	13
3 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	15
3.1 STANDARDIZACE A VIZUALIZACE	15
3.2 WORKSHOPY S PRACOVNÍKY	16
3.3 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT.....	16
4 TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA	17
4.1 ÚDRŽBA A HEINRICHŮV ZÁKON	17
4.1.1 ÚDRŽBA PO PORUŠE	18
4.1.2 PREVENTIVNÍ ÚDRŽBA.....	18
4.1.3 PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA	18
4.1.4 PREDIKTIVNÍ ÚDRŽBA	18
4.1.5 TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA	19
4.2 HISTORIE TPM	20
4.3 CÍLE TPM	21
4.4 ZÁKLADNÍ POJMY TPM.....	21
4.5 ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU JAKO PODKLAD PRO TPM.....	22
4.6 DŮVODY ZAVEDENÍ TPM.....	23
4.7 ZÁKLADNÍ BLOKY TPM.....	24
4.8 DESETIBODOVÝ PROGRAM TPM.....	25
4.9 ZAVÁDĚNÍ SAMOSTATNÉ ÚDRŽBY V SEDMI KROCÍCH	27
4.10 AUTONOMNÍ ÚDRŽBA	27
4.11 CELKOVÁ EFEKTIVNOST ZAŘÍZENÍ.....	31
4.12 SEDM DRUHŮ PLYTVÁNÍ	34
4.13 JINÉ UKAZATELE EFEKTIVNOSTI ZAŘÍZENÍ.....	35
SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	37
II.	38
PRAKTICKÁ ČÁST	38
5 SPOLEČNOST KOVÁRNA VIVA A. S.	39
5.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI.....	39
5.2 PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU TPM VE VIVA.....	43
5.3 ZÁKLADNÍ INFORMACE K PROJEKTU TPM VE VIVA	43
5.4 RIPRAN ANALÝZA PROJEKTU.....	48
6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA PILOTNÍCH PRACOVIŠTÍCH	51
6.1 KONTROLNÍ LISTY PRO ZAŘAZENÍ PILOTNÍCH PRACOVIŠŤ DO TPM	52

7 STAV PILOTNÍCH PRACOVIŠŤ PŘED TPM.....	54
7.1 ÚDRŽBA NA PILOTNÍCH PRACOVIŠTÍCH PŘED TPM.....	60
7.1.1 AUTONOMNÍ ÚDRŽBA	60
7.1.2 PREVENTIVNÍ ÚDRŽBA.....	60
7.1.3 PREDIKTIVNÍ ÚDRŽBA	61
7.2 KONTROLA A DOPLŇOVÁNÍ MAZIVA NA PRACOVIŠTÍCH.....	61
7.3 ANALÝZA PROSTOJŮ PŘED TPM	62
8 ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	63
9 IMPLEMENTACE TPM VE VIVA	64
9.1 KROK 1) PROŠKOLOVÁNÍ ZAMĚSTNANCŮ.....	64
9.2 KROK 2) ÚVODNÍ ČIŠTĚNÍ.....	67
9.3 KROK 3) HLEDÁNÍ ABNORMALIT A ODSTRAŇOVÁNÍ PROBLEMATICKÝCH MÍST	77
9.4 KROK 4) AUTONOMNÍ MAZÁNÍ	78
9.5 KROK 5) GESTORSTVÍ LINEK	81
9.6 KROK 6) SAMOSPRÁVA A DALŠÍ ZLEPŠOVÁNÍ	81
10 DALŠÍ REALIZOVANÁ OPATŘENÍ V RÁMCI IMPLEMENTACE TPM.....	82
10.1 NOVÁ EVIDENCE PROSTOJŮ	82
10.2 ÚPRAVY STROJŮ A ZAŘÍZENÍ	82
11 ZHODNOCENÍ PROJEKTU	87
11.1 FINANČNÍ A EKONOMICKÉ PŘÍNOSY PROJEKTU.....	87
11.2 BUDOUCÍ DOPORUČENÍ.....	88
ZÁVĚR	89
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	90
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	93
SEZNAM OBRÁZKŮ A SEZNAM TABULEK.....	94
SEZNAM PŘÍLOH.....	97

ÚVOD

S nástupem a rozvojem technologií do všech oblastí lidského konání, dochází k posunu i ve výrobě, kde se stále více musíme spoléhat na nové technologie, které představují zvýšení kvality a produktivity práce při zachování nebo snížení nákladů. S rostoucím trendem nových technologií je samozřejmě potřeba i rostoucí péče o zařízení a rostoucí nároky na údržbu. Právě implementace kroků Totálně produktivní údržby (dále jen TPM), může společností v této oblasti pomoci.

V rámci výroby je nutno dosahovat maximální efektivnosti a té není možno dosáhnout, pokud výrobní zařízení není v dobrém technickém stavu. Bez spolehlivých technologií bychom těžko zajišťovali principy totální kvality nebo Just-in-Time. Proto lze TPM chápat jako jednu ze základních dovedností, která by měla být součástí každé moderní výroby.

Ve své diplomové práci se budu zabývat zaváděním metody totálně produktivní údržby na pilotních pracovištích ve společnosti Kovárna VIVA a.s. Kovárna VIVA a.s. je přední česká průmyslová kovárna. Specializuje se na výrobu zápusťkových výkovek. Výrobní procesy tepelného zpracování kovů jsou velmi složité a vyžadují i velmi složitá výrobní zařízení, která si nárokují důslednou péči a udržování.

Společnost Kovárna VIVA a.s. v červenci 2014 zahájila projekt implementace TPM, který se postupně snaží zavádět na všech pracovištích. To znamená u všech dvanácti kovacíh linek, kterými nyní Kovárna VIVA a.s. disponuje, zajistit, aby všechny osádky vícesměnného provozu zvládaly autonomně mazat a čistit, byly vytvořeny veškeré standardy čištění a mazání, mazací plány, kontrolní formuláře, layouty, aktualizována potřebná dokumentace a byly zajištěny audity, nástroje, pomůcky, vizualizační a bezpečnostní prvky.

V rámci stáže mi byla poskytnuta možnost podílet se na implementaci metody TPM téměř od počátku fungování projektu.

CÍLE A METODY PRÁCE

Diplomová práce poslouží jako zhodnocení postupu při implementaci jednotlivých kroků TPM napříč vybranými pilotními pracovišti s popsáním předchozího stavu pracovišť před TPM, zdokumentováním postupu zavádění TPM a jeho dosavadním vyhodnocením s doporučenými návrhy dalšího vývoje.

Práce bude řešit implementaci kroků TPM na vybraných pilotních pracovištích za účelem celkového zefektivnění a zvýšení využitelnosti výrobních zařízení a pracovišť. Jedním z dílčích cílů bude důsledná analýza stavu pilotních pracovišť před implementací TPM, která se stane podkladem pro jednotlivé kroky zavádění metody. Následně budou tyto kroky implementace TPM podrobně rozebrány s cílem vyhodnocení současné situace vývoje a jako podnět pro vykonávání dalších nezbytných kroků pro správné fungování programu. Dále budou zpracovány návrhy na další možný směr postupu a zlepšování.

Místem implementace budou pilotní pracoviště K01, K02, K03 a Nůžky, která jsou pro firmu velmi důležitá z hlediska výkonů, a společnost potřebuje, aby jejich dostupnost a využitelnost byla co nejvyšší. První dvě pracoviště představují dvě kovací linky K01, K02 a nachází se ve společné výrobní hale v 1. budově, pilotní kovací linka K03 je umístěna v 72. té druhé budově a nůžky v centrální dělírňě.

Výzkum bude prováděn od srpna 2014 přibližně do dubna 2015.

Jádrem analýzy současného stavu pracovišť budou zejména metody pozorování, dotazování, fotodokumentace, které poslouží k odhalení stávajícího stavu pracovišť a veškerých nedostatků, které jsou s absencí metody TPM spjaty. Projektová část se především bude opírat o aplikaci jednotlivých kroků, o standardy a plány, které budou dokládat postupnou implementaci metody a návrhy pro případná zlepšení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MODERNÍ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Konkurenční prostředí je a nadále bude dynamické, riskantní, vyzývající a turbulentní. Podniky, které zareagují na měnící se prostředí, s vysokou pravděpodobností přežijí. Podniky, které to neudělají, pravděpodobně ne. Průmyslové inženýrství reaguje na tyto skutečnosti pomocí moderních přístupů, kterými je možné zajistit vysokou produktivitu, jakožto jedinou možnost proti výše zmíněným vlivům. (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 92 – 93)

Programy moderního průmyslového inženýrství se vedle studia práce, jako součást klasické disciplíny, zaměřují především na (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 94 – 95):

- Zvýšení kvalifikace a participace zaměstnanců do procesů
- Zlepšení organizačních systémů
- Zajišťování kvality
- Měření, analýze a hodnocení produktivity
- Zvýšení dynamiky v souvislosti se zlepšováním procesů a odstraňováním plýtvání

Mezi osvědčené programy pro interní podnikovou oblast patří (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 94 – 95):

- Program projektování a zavádění výrobních a servisních týmů fungujících na základě týmové práce
- Tvorba týmů simultánního inženýrství
- Programy nulových vad
- Program totálně produktivní údržby - TPM
- Systém odměňování zaměřený na výsledky
- Projektování výrobkově orientovaných pracovišť
- Program rychlých změn nebo SMED
- Dynamické a kontinuální zlepšování procesů
- Vytváření optimálních modelů pracovní doby
- Ergonomické audity v souvislosti s uspořádáním pracovišť
- Vytváření tzv. modulárních a stavebnicových systému pro vybavení pracovišť
- Simulace výrobních procesů
- Podnikové vzdělávání v oblastech průmyslového inženýrství
- Rozvoj zaměstnanecké participace na procesech
- Systém měření a hodnocení produktivity



Obr. 1. Program PI pro interní oblast (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 95)

2 ANALÝZA PROCESŮ

Neustále řešíme problémy, aniž bychom jim podrobně rozuměli a poznali jejich skutečné příčiny. Často se přistupuje k řešení problémů bez předchozí analýzy. Výsledkem jsou řešení, která nepřinesou očekávaný výsledek a ztráta času.

Podle toho, jak složitý proces či tok procesu analyzujeme a co je naším cílem, můžeme také rozlišit vhodné metody pozorování a analýzy (Košturiak, 2010, s. 27):

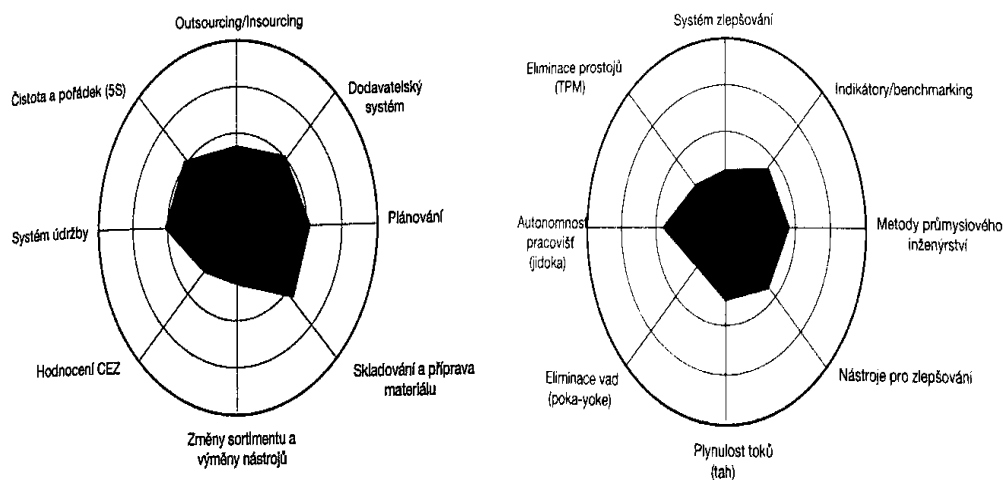
- Fotografování – dobré pro dokumentování skutečného stavu na pracovišti, zachycení abnormalit, znečištění, nekvality, nepořádku
- Videozáznamy – nenahraditelné při analýze a měření práce, při stanovování výkonných norem, analýzy plýtvání, zlepšování ergonomie, při analýze a zkracování času na přetypování strojů a linek aj.
- Snímkování pracoviště, pozorování, špagetový diagram na pracovišti aj.
- Mapování toku hodnot k analýze toku, procesní diagramy, **vývojové diagramy**
- Formuláře pro zaznamenávání faktů o činnostech v procesech, které se nejčastěji vyplňují na základě pozorování a rozhovorů s pracovníky
- Audity podnikových procesů
- Dotazníkové šetření pro pracovníky

Tab. 1. Základní otázky při kritické analýze problému, vl. zprac. (Košturiak, 2010, s. 27)

Analyzovaný proces				
	Kritická analýza		Možné řešení	Výběr řešení
CO	Co se dělá?	Proč se to dělá?	Co se dá ještě udělat?	Co budeme dělat?
JAK	Jak se dělá?	Proč se to dělá tímto způsobem?	Jak?	Jak?
KDO	Kdo to dělá?	Proč to dělá tato osoba?	Kdo by to ještě měl udělat?	Kdo to bude dělat?
KDY	Kdy se to dělá?	Proč?	Kdy?	Kdy?
KDE	Kde se to dělá?	Proč tady?	Kde ještě?	Kde se to bude dělat?

Při analýze stavu průmyslového systému je především nutné objektivně zhodnotit realitu. V tomto směru je dobré řídit se principy gemba myšlení, neboli zaměření se na reálné prostředí provozů, dílen a pracovišť. V provozu se tak zaměřit na reálné věci (gembutsu) a na reálná fakta (gemjitsu). (Mašín, Vytlačil, Staněk, 1997, 23 – 24)

Informace o současném stavu by měla být doplňována fotodokumentací a videozáznamy, které potvrzují a doplňují výsledky pozorování a umožní tak další hodnocení a srovnávání v čase, která jsou nepostradatelná pro budoucí vývoj.



Obr. 2. Podnik očima PI – obslužné a zlepšovací procesy (Mašín, Vytlačil, Staněk, 1997, 27)

Vývojový diagram

Technika, která slouží k systematickému poznání a zaznamenání jednotlivých kroků procesu. Slouží ke grafickému znázornění logické struktury řešeného problému a je využíván jako vizualizační pomůcka pro popsání celého procesu, čímž umožňuje především kriticky vysvětlit a definovat všechny kroky daného procesu a přesný postup v jednotlivých situacích a tím přispívá k rozpoznání nezbytných činností, které je zapotřebí vykonat. (Salvendy, 2001, s. 740)

3 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

Z ekonomického hlediska by měla výroba probíhat za efektivního využití všech zdrojů, tak, aby bylo dosahováno, co nejvyšší produktivity. V širším pojetí znamená efektivnost vyloučení plýtvání s omezenými zdroji a jejich optimální využití. (Keřkovský, 2009, s 1 – 2)

Metod, které umožňují zaměřit se na zlepšení výrobních procesů a zvýšení efektivnosti, dnes existuje celá řada. Níže jsou formulovány ty, které jsou základem při analýze podnikových procesů s cílem dojít ke zlepšení stávajícího stavu.

3.1 Standardizace a vizualizace

Standardizace a vizualizace jsou základní metody pro popis konkrétních procesů a jevů v průmyslové výrobě. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

Standardizace staví na takzvané standardizované práci. Základem je standard, který má podobu záznamu ověřené praxe, a který nabízí optimální možnost vykonávání daných operací s ohledem na kvalitu, bezpečnost, efektivní využití materiálu, zařízení, pracovníků a na spokojenost pracovníků a zákazníků. Standardizace představuje efektivnější způsoby realizace práce, snadnější reakce na problémy, lepší využívání pracovníků či uspořádání pracoviště, přímou definici pravomocí, kompetencí a zodpovědnosti pracovníků. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

„Důležitým doplňkem standardu je i vizuální popis procesu případně pracoviště“. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 66) Pomocí standardů odstraňujeme základní formy plýtvání, forma vizualizačních pomůcek (nástěnky, tabule aj.), usnadňuje komunikaci mezi pracovníky a zejména vytvoří pevný základ, kdy se zamezuje vzniku vad a poruch. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 66)

V návaznosti na problematiku zlepšování výrobních procesů, se novodobě začíná stále více objevovat pojem štíhlá výroba a štíhlé podnikové procesy. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 82):

„Za hlavní přístupy při zlepšování procesů ve firmě, kterým lze přidělit přívlastek štíhlá jsou (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 82)“:

- Metoda Teorie omezení (TOC)
- Metoda 5S
- Reengineering podnikových procesů
- Zlepšování toku hodnot (VSM)
- JIT (Just In Time)
- **Workshopy s pracovníky**
- **Vizuální management**
- **Metoda Totálně produktivní údržby (TPM)**

3.2 Workshopy s pracovníky

Workshopy jsou forma vzdělávací aktivity, kterou uskutečňují týmy zainteresovaných pracovníků na procesech, které zvolí management a spočívají v důkladné analýze těchto procesů s cílem odstranit plýtvání a optimalizovat pracovní metody. Pracovníci se snaží dojít k výstupu, který je pro ně užitečný a využitelný v jejich další práci. Základními principy workshopů jsou (Bobák, 2011, s. 110):

- *orientace na hloubku procesu a odhalování plýtvání*
- *účast všech druhů profesí*
- *nefyzické investice mají přednost před investicemi fyzickými*
- *využívání moderací, her a kreativních technik*
- *rychlé zavádění návrhů a prezentace výsledků*

3.3 Vizuální management

Člověk vnímá vizuálně až 80% informací. Vizuální management využívá různé prostředky pro rozpoznání stavu, standardu a odchylek od těchto standardů. Těmito prostředky jsou nejrůznější informační tabule, obrázková dokumentace, ale i vizualizační čáry na podlahách a další. (Bobák, 2011, s. 121)

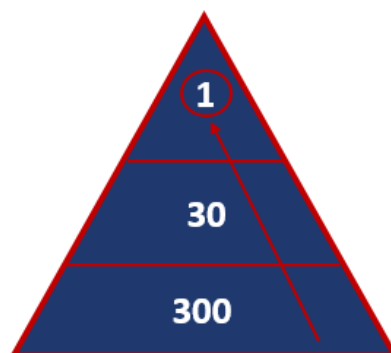
4 TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA

„Ochraňuj si svůj stroj a starej se o něj vlastníma rukama“

(Boledovič a kolektiv, 1996, s. 4).

4.1 Údržba a Heinrichův zákon

K údržbě strojů nás vede několik důvodů. Velmi dobře se dá tato skutečnost vyjádřit tzv. Heinrichovým zákonem neboli trojúhelníkem. Ten nás upozorňuje na statistické výsledky příčin velkých nehod a je možné ho popsat následovně: Několik drobných závad (škod, nehod aj.), vede k větším závadám (škodám, nehodám aj.) a ty vedou k jednomu hlavnímu problému. Tedy, příčiny velkých nehod jsou způsobeny celou řadou drobných chyb a nedostatků. V praktickém podání zákon říká: „300 drobných závad nebo opomenutí, způsobí 30 menších prostojů a ty s největší mírou pravděpodobnosti způsobí 1 velký nekontrolovaný výpadek nebo havárii“. (Bauer, 2012, s 66)



Obr. 3. Heinrichův trojúhelník,
vl. zprac.

Drobná opomenutí, abnormality a závady můžeme na zařízeních pozorovat v poměrně velkém množství. Může to být například povolený šroubek, prasklý kryt, špinavý spínač, zakryté hladiny oleje, nepřipevněné hadice apod. Pouze důrazným odstraňováním těchto chyb se vyvarujeme velkých výpadků. (Bauer, 2012, s 66)

V praxi se setkáváme s různými systémy údržby, které se od sebe odlišují rozsahem činností, které jsou na zařízeních vykonávány. (Bobák, Tuček, 2006, 278)

4.1.1 Údržba po poruše

Údržba po poruše je systémem, který je založen na provedení údržby strojního zařízení až poté, co dojde k poruše. Tento způsob údržby je vhodný pouze u takového zařízení, které neohrozí provoz výroby a u zařízení, která nejsou nákladná. (Bobák, Tuček, 2006, 278)

4.1.2 Preventivní údržba

Tento systém údržby se společně s opravami po poruše věnuje i periodickým preventivním prohlídkám strojů a zařízení. Funguje na základě pravidelného sledování určitých parametrů, díky čemuž je tak možné určovat blížící se problémy. (Bobák, Tuček, 2006, 278)

4.1.3 Produktivní údržba

Systém uvažuje náklady spjaté s údržbou. Například rozčlení zařízení na základě jejich důležitosti a nákladů na údržbu a na tomto základě určí prováděné údržbářské činnosti. (Bobák, Tuček, 2006, 278)

4.1.4 Prediktivní údržba

Je metoda, při které se určuje a diagnostikuje stav strojů za provozu. Pokud je zjištěn problém, prediktivní údržba poskytuje potřebné informace o určení podstaty problému a umožní nám tak plánovat účinné řešení problému tzn., umožňuje určit optimální okamžik pro opravu. Prediktivní údržba je vždy méně nákladná a více spolehlivá než tradiční preventivní údržba a to právě z důvodu, že není založena na pevně určených časech, kdy má být provedena údržba/oprava. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 169)

Obecné úkoly prediktivní údržby jsou (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 169 – 170):

- Zjištění současného technického stavu
- Předvídaní technického stavu v budoucím období
- Určení technického stavu v minulém období
- Poskytnutí informací důležitých pro přípravu oprav

Tyto úkoly je možné rozvést následovně (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 169 – 170):

- Testování - zda je stroj provozuschopný či nikoli
- Zjištění míst výskytu poruchy stroje či zařízení a jejich eliminace

- Zjištění příčiny poruchy stroje či zařízení
- Předpověď budoucí provozuschopnosti stroje

Prediktivní údržba je především založena na měření fyzikálních parametrů stroje, kdy jakákoli změna těchto parametrů ve většině případů indikuje změnu provozního stavu stroje. Mezi častější měřené fyzikální parametry se řadí: vibrace, teplota, hluk, koroze, stav oleje. K diagnostice jsou využívány nejen fyzické parametry, ale i parametry týkající se informací v řídicím systému stroje, jako jsou tlak, průtoky, otáčky atd. Stejně tak parametry výkonosti patří mezi důležité identifikátory abnormalit. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 170 – 171)

Pro monitoring se využívá více metod. Pro trvalé monitorování je nejvhodnější automatický sběr dat pomocí fixně namontovaných snímačů. Tento systém je však v počátcích vysoce nákladný, jelikož je potřeba zajistit měřicí přístroj, hardware, software, zaškolení. Po instalaci se naopak vyznačuje malými provozními náklady. Pro periodické zaznamenávání se pak nejčastěji využívá ruční sběr dat pomocí přenosného přístroje. Počáteční náklady jsou v tomto případě poměrně nízké, ale provozní náklady velké, jelikož jsou náročné na pracovní výkon. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 172)

4.1.5 Totálně produktivní údržba

TPM je nejkompexnějším systémem údržby, který se snaží zapojit operátory do péče o zařízení. Jedná se tak o snahu, zapojit všechny pracovníky do činností, které vedou k minimalizaci prostojů, nehod a nepořádku. (Bobák, Tuček, 2006, 278; Boledovič a kolektiv, 1996, s. 4 – 5)

Totálně produktivní údržba je souborem činností, které se soustředí na maximální efektivnost strojů a zařízení. V rámci TPM jsou klasické rutinní činnosti údržby postupně přenášeny na výrobní pracovníky. Zásadním a hlavním bodem je naučit pracovníky porozumět „svému stroji“. (Boledovič a kolektiv, 1996, s. 4 – 5)

Hlavním motorem zavádění TPM v podniku vždy musí být management firmy, jelikož totálně produktivní údržba sebou nese celou řadu změn. (Frolík, Košturiak, 2006, s. 93)

TPM není (Boledovič a kolektiv, 1996, s. 4 – 5):

- Způsob okamžitého a krátkodobého řešení při problémech s údržbou strojů
- Jednorázový postup
- Metoda, která ihned ukáže výsledky

Dvě hlavní priority TPM lze shrnout následovně (Boledovič a kolektiv, 1996, s. 9):

- Pracoviště chápat jako optimální systém „ člověk – stroj“ – nastavení, udržování a zlepšování optimálních výrobních podmínek.
- Zlepšení kvality pracovního prostředí důslednou změnou postojů operátora. Čištění se stává kontrolou, to odhalí abnormality, které je možné následně odstranit nebo zlepšit. Odstranění nebo zlepšení abnormalit má pozitivní vliv na lidi a pozitivní efekty vedou k pozitivním výsledkům a k hrdosti na své pracoviště.

4.2 Historie TPM

Totálně produktivní údržba se vyvinula z TQM (Total Quality Management), který vznikl jako přímý důsledek vlivu Dr. W. Edwards Deming o japonském průmyslem. Dr. Deming začal svou práci v Japonsku krátce po druhé světové válce. Jako statistik zpočátku začal pozorovat Japonce, jak využívají statistické analýzy v oblasti výroby a jak používat výsledná data pro kontrolu kvality v průběhu výroby. Počáteční statistické postupy a výsledné kontroly kvality poháněnými japonskou pracovní etikou se brzy staly způsobem života pro japonský průmysl. Tato nová výrobní koncepce se nakonec stala známa jako Total Quality Management neboli TQM. (Roberts, 2011)

V rámci TQM byly zkoumány i problémy údržby zařízení, ale některé obecné pojmy nebylo možné pro problematiku prostředí údržby aplikovat. Preventivní údržba (PM) již byla nějakou dobu praktikována a pomocí těchto technik byly vyvinuty plány údržby, jejichž cílem bylo udržet stroje v provozu. Tato technika však měla často za následek nadměrný servis strojů ve snaze zlepšit produkci. Neboli příklad: „trochu oleje je dobré, hodně by mělo být lepší ". Plány údržby od výrobců byly nedokonalé a nesly pouze malé množství skutečných a realistických požadavků, které byly ke kvalitní údržbě stroje potřeba. Zapojení obsluhy bylo naprosto zanedbatelné či vůbec neexistovalo a pracovníci údržby měli jen malý trénink v této oblasti, kromě toho, co jim říkaly nedostatečné plány. (Roberts, 2011)

Z tohoto důvodu vznikla potřeba jít dál, než jen plánování údržby v souladu s doporučeními výrobce jako způsob zlepšení produktivity a kvality produktů. To vedlo ke změnám v původních TQM konceptech. (Roberts, 2011)

Původ termínu "Totálně produktivní údržba" je sporný. Někteří říkají, že tento název byl poprvé vytvořen americkými výrobci před více než čtyřiceti lety. Jiní připisují původ TPM do roku 1960 japonskému výrobcu automobilových elektrických částí. Nippondenso Seiichi

Nakajima, důstojník Ústavu údržby továren v Japonsku se zasloužil o vymezení pojmů TPM a tento pojem se velmi rychle začal používat ve většině továren v Japonsku. (Roberts, 2011)

Knihy a články o TPM pana Nakajima a dalších japonců, jakož i amerických autorů se začaly objevovat v letech 1980. První hojně navštívená TPM konference se konala ve Spojených státech v roce 1990. Dnes poradenské společnosti běžně nabízejí TPM konference, stejně jako poskytují poradenské a koordinační služby pro firmy, které chtějí spustit program TPM do svých závodů. (Roberts, 2011)

4.3 Cíle TPM

Klíčovým cílem TPM je postupné zvyšování efektivnosti zařízení. Jedině efektivnost s jakou je společnost schopna využít svá strojní zařízení, materiál, pracovníky a způsoby vedení, vede ke zlepšení a zvýšení produktivity. Možnosti jak toho dosáhnout určují tyto základní směry: lepší využití zařízení, vhodnější a kvalitnější materiál, zvyšování efektivity pracovníků a managementu. A právě Totálně produktivní údržba se soustředí na zlepšování využití zařízení. „Každá společnost se musí snažit vytěžit ze svého zařízení maximum“. (Suzuki, 1993, s 22 - 23)

Konkrétní cíle TPM (Boledovič a kolektiv, 1996, s. 9):

- Vytvořit takové struktury v podniku, které zajistí maximální efektivnost výrobního systému
- Změny podnikové kultury a myšlení lidí ohledně této problematiky
- Eliminace poruch, chyb a dalších ztrát
- Postupné navyšování efektivnosti zařízení
- Vytváření vhodných pracovních podmínek a pracovního prostředí
- Motivace a zapojení všech pracovníků do procesů zlepšování
- Dosáhnutí nulových ztrát prostřednictvím týmové práce
- Zvyšování firemního zisku

4.4 Základní pojmy TPM

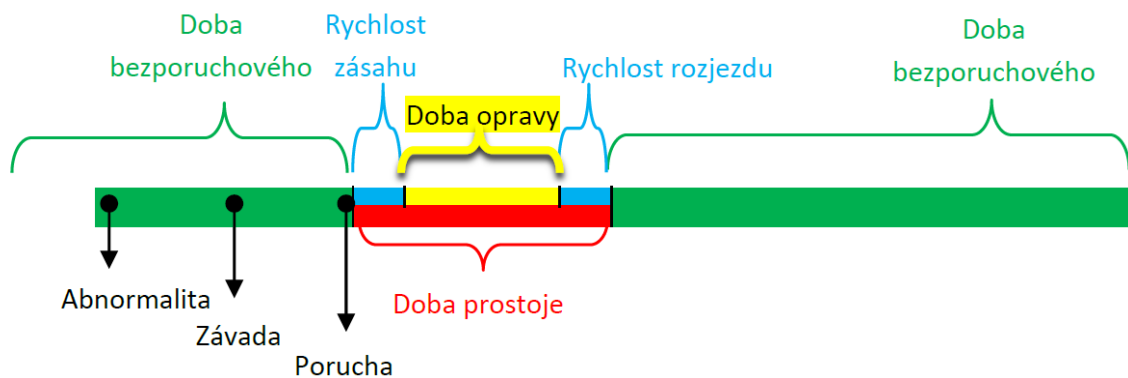
Abnormalita – „je stav, kdy se jakýkoliv projev strojního zařízení odchyluje od jeho normálního stavu. Přítomnost abnormality bezprostředně neohrožuje provoz stroje, bezpečnost

práce, ani životní prostředí. Příklad: drobné úniky energií (voda, vzduch, úkapy oleje), zvýšené vibrace, klokotání, povolené matice a šrouby, hlučnost, střílející broky, aj“. (Āavodová, 2015, s. 16)

Závada – „je jev, kdy technický stav strojního zařízení bezprostředně ohrožuje jeho zastavení, snižuje kvalitu výrobků, ohrožuje životní prostředí a bezpečnost práce, ale stroj je stále v provozu. Příklad: uvolněné či poškozené části strojů a strojních zařízení, větší úniky olejů a maziv, poškozená kabeláž, aj“. (Āavodová, 2015, s. 16)

Porucha – „představuje stav, kdy došlo k zastavení stroje vlivem technického problému na daném stroji či strojním zařízení. Porucha bezprostředně vyvolá prostoj“. (Āavodová, 2015, s. 17)

Prostoj - „je přechodná a neplánovaná překážka v práci, která zavinila, že zaměstnanec nemůže konat druh práce podle své pracovní smlouvy. Pokud takový prostoj nastane, bývá zaměstnanec převeden na jiný druh práce, např. jde pracovat na jiný stroj“. (Āavodová, 2015, s. 17)



Obr. 4 Rozdíl mezi poruchou a prostojem (Āavodová, 2015, s. 25)

4.5 Analýza výchozího stavu jako podklad pro TPM

Aby bylo možné TPM úspěšně zavést, je potřeba provést analytické kroky. Cílem analýzy je (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 72):

- Stanovit si, zda podnik program TPM potřebuje či nikoli
- Stanovit současné klima ve společnosti a motivaci pracovníků
- Analyzovat a stanovit skutečný stav strojů a pracovišť

- Zhodnotit stupeň využívání strojů a zařízení
- Zhodnotit přístup pracovníků údržby a výroby
- Popsat a stanovit oblast tréninku
- Identifikovat možná zlepšení procesů, pracovišť a strojů

Analýza je prováděna členy podnikového týmu a využívají se standardní i speciální nástroje (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 72):

- Audit produktivity údržby a průmyslový audit
- Foto analýza pro reálné zdokumentování stavu strojů i pracovišť
- Videozáznam výchozího stavu pracovišť
- Předběžná studie proveditelnosti
- Paretova analýza prostoje
- Výpočet a zapsání počáteční úrovně parametrů
- Vstupní ankety pro pracovníky a dotazníková šetření

„Na základě výsledků analýzy je možné stanovit základní cíle a priority programu, určit slabá místa a pochopit realizaci“. Nejvhodnějším začátkem je úvodní workshop TPM pro management. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 72)

4.6 Důvody zavedení TPM

Výrobní pracovníci nerozumí svému zařízení a předpokládají, že péči o něj má na starosti údržba. (Frolík., Košturiak, 2006, s. 93)

Nevyhovující systém údržby a starost o zařízení až po vzniku poruchy, která vyvolává prostoje (Boledovič a kolektiv, 1996, s. 4 – 5). „Údržba je často tzv. „černá díra“, bez přehledné evidence a spotřeby času, údržbáři vykazují přesčasy a požadují další pracovníky“. (Frolík., Košturiak, 2006, s. 93)

„Náklady na údržbu výrobních zařízení představují v průmyslově vyspělých státech vysoká procenta HDP, kdy roční náklady na údržbu strojů tvoří 5 – 10 % z obrátu firem“.

TPM se soustředí na dosahování vysoké produktivity výrobních zařízení a je tak základním prvkem štíhlého podniku. (Frolík, Košturiak, 2006, s. 93)

Když existuje reálně navrhnutý výrobní systém, funguje i údržba. (Rakyta, 2002, s. 7)

4.7 Základní bloky TPM

Základní principy TPM jsou v různých literárních zdrojích definovány vždy trochu jiným způsobem.

Terry Wireman uvádí ve své knize (2004, s. 6 -7.) těchto 5 základních prvků TPM.

1. Zvyšování efektivity zařízení
2. Zvyšování efektivity a účinnosti údržby
3. Preventivní péče
4. Trénink zaměstnanců
5. Autonomní údržba zaměstnanců

Institut průmyslového inženýrství rozděluje TPM do šesti hlavních bloků.

1. Měření a analýza ztrát
2. Samotná údržba
3. Plánovaná údržba
4. Trénink pracovníků
5. Hladké přejímky a náběhy
6. Zlepšování stavu strojů

A stejně tak Košturiak a Frolík ve své knize (2006, s. 94) přidávají k předchozím prvkům také šestý prvek, kterým je **program plánování pro nová zařízení a díly**.

Na základě knihy pana Mašina a Vytlačila (2000, s. 58) jsou základní principy formulovány níže zobrazených šesti bloků aktivit.

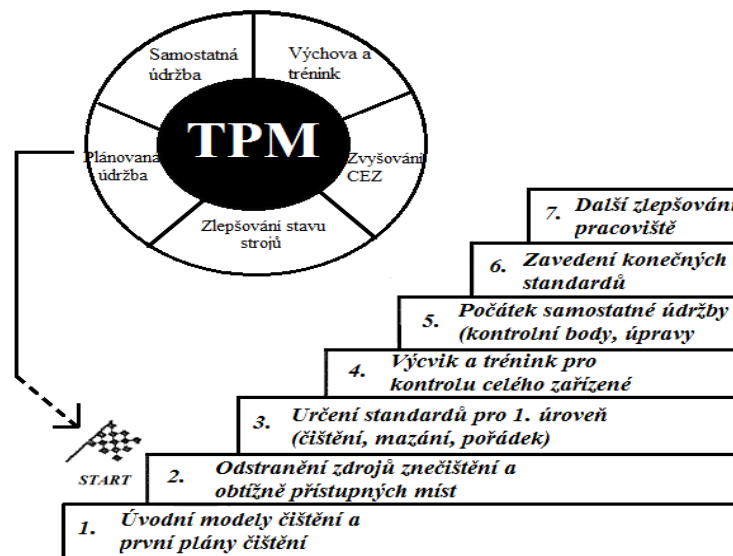


Obr. 5. Šest bloků TPM podle IPI (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 58)

Těchto šest bloků pokrývá veškeré aktivity spjaté s oblastí oprav po poruše, preventivní, produktivní, prediktivní údržby a aktivity spojené s projekty (návrh, instalace i náběh nových technologií) a zlepšování údržby. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 57 - 58)

Profesor Bobák ve své publikaci (2011, s. 120) principy TPM uvádí následovně:

- Samostatná údržba
- Výchova a trénink
- Zvyšování CEZ
- Zlepšování stavu strojů
- Plánovaná údržba



Obr. 6. Pět principů TPM, vl. zprac. (Bobák, 2011, s. 120)

4.8 Desetibodový program TPM

Náročnost aplikace TPM vyžaduje takový podnikový program, který by se měl skládat ze dvou hlavních částí (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 60 – 61):

- Přípravných aktivit
- Naplňování jednotlivých bloků TPM

V níže přiložené tabulce je desetibodový program názorněji vysvětlen.

Tabulka 1 Desetibodový program TPM podle IPI, vl. zprac. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 60):

Fáze	Bod	Název	Obsah
Příprava	1	Zahájení programu	Prohlášení vedení firmy k programu TPM, první tréninkové semináře
	2	Vytvoření organizace programu TPM	Vytvoření organizační struktury programu, stanovení týmu TPM, podnikový koordinátor TPM
	3	Analýza výchozího stavu	Analýza současného stavu, studie proveditelnosti, sociální studie, anketa
	4	Vize a akční plány	Definování vize a cílů TPM jednotlivých pracovišť, cíle firmy – predikce výsledků, sestavení plánu pro zavedení TPM ve firmě
Zavádění	5	Analýza využití strojů	Činnosti vedoucí k měření a analýze základních parametrů využití strojů
	6	Program samostatné údržby	Program pro převedení činnosti rutinní údržby k obsluze strojů (7 kroků)
	7	Program plánované údržby	Program pro zlepšení stavu v oblasti preventivní a plánované údržby prováděné údržbáři, management náhradních dílů
	8	Trénink pracovníků	Program pro vzdělávání operátorů i údržbářů, členové týmu TPM a údržbáři jako trenéři TPM
	9	Hladké přejímky	Opatření snižující náklady i počet problémů při instalaci a náběhu nových strojů
	10	Zlepšování stavu strojů	Cílové odstraňování ztrát prostřednictvím projektových týmů a týmů TPM formou technických i organizačních opatření

4.9 Zavádění samostatné údržby v sedmi krocích

4.10 AUTONOMNÍ ÚDRŽBA

Pilíř autonomní údržby tkví v zapojení operátorů stroje do údržby. Obsluha je navíc ve výhodě díky tomu, že je s výrobním zařízením denně ve styku a proto má obrovský potenciál pro osobní rozvoj v této oblasti. Nutnost tohoto pilíře spočívá ve vyzorovaném stavu mnoha firem, kdy bylo zjištěno, že údržba jako útvar má na svých bedrech mnoho činností, a z tohoto důvodu jsou některé z těchto činností posouvány do pozadí. (Stöhr, 2012)

Týká se to zejména inspekčních prohlídek a preventivní údržby. Tyto činnosti mohou být vykonávané systematicky a podle návodů. Proto je obsahem autonomní údržby přenesení části těchto a dalších souvisejících aktivit na obsluhu strojů a obecně výrobní provozy. (Stöhr, 2012)

Samostatná údržba se dle metodiky institutu průmyslového inženýrství zavádí v následujících sedmi krocích (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 122):

- Úvodní čištění
- Odstranění zdrojů znečištění a problematických míst
- Autonomní mazání
- Trénink obecné inspekce
- Provádění samostatné inspekce
- Řízení pracoviště s ohledem na celkovou efektivnost zařízení
- Samostatná správa a další zlepšování pracoviště

Jednotlivé aktivity jsou prováděny výrobními týmy s podporou týmu TPM, za pomoci vzdělávání operátorů a údržbářů, manažerů, pracovníků průmyslového inženýrství. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 123)

KROK 1 ÚVODNÍ ČIŠTĚNÍ

Jedná se o tu nejjednodušší aktivitu v rámci preventivní údržby. Nedostatečné čištění je často příčinou problémů se zařízením a kvalitou výrobků, jakožto součást rutinní údržby. Pokud nesprávně čistíme, může dojít k následujícím nežádoucím stavům (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 124):

- Nánosy nečistot zakrývající příčiny prostoje a ztrát
- Ukládání cizích částic na plochách hydraulických a elektronických systémů

- Špína na skluzech, která se dále přenáší na výrobky
- Špína na strojích a periferiích, která zvyšuje výskyt vad apod.

Čistění odhalí v každém provozu početné abnormality a jeho cílem je zvýšit schopnost obsluhy abnormality rozpoznat a zažít si standardní způsob čistění strojů a pracovišť. Dílčími cíli jsou (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 124):

- Odstranění nánosů nečistot a nepotřebných věcí z pracoviště
- Označení abnormalit na strojích, identifikace příčin znečištění a problematická místa, zjistit skryté závažné vady, slabá místa strojů a zařízení
- Začít rozvíjet zájem o péči o stroje a zařízení, rozvíjet rutinu a poznání funkce strojů
- Stanovit a zlepšit standardy čištění, organizaci a ukládání čisticích pomůcek a prostředků
- Zahájit vizuální řízení

KROK 2 ODSTRANĚNÍ ABNORMALIT A PROBLEMATICKÝCH MÍST

Napříč tomu, že v prvním kroku bylo provedeno úvodní čištění, už po několika dalších dnech můžeme najít nové nečistoty na zařízeních. Abychom se nemuseli vracet stále zpátky na začátek, je potřeba zaměřit se na možnosti minimalizace zdrojů znečištění. (Boledovič, 2010, s. 28)

U znečištění se rozlišují základní tři druhy (Boledovič, 2010, s. 28):

- Znečištění vlivem technických omezení strojů – třísky, chladicí kapaliny, oleje, maziva, odpady při zpracování
- Nepřípustné znečištění stroje, mezi které se řadí úniky vznikající nedostatečnou údržbou či nesprávným vykonáváním činností
- Znečištění jinými vlivy jako jsou například obaly, prostředí či různá znečištění zapříčiněná obsluhou stroje

Postup (Boledovič, 2010, s. 29):

- Prohlídka strojů se zaměřením na vyhledání znečištění a zdrojů, která tato znečištění způsobují.
- Hledání všech opatření na odstranění těchto zdrojů.
- Pokud se nepodaří najít zdroj znečištění, je potřeba se snažit alespoň o lokalizaci místa znečištění a bránění jeho rozšiřování. V takových případech je potřeba vytvořit standard čištění.

KROK 3 AUTONOMNÍ MAZÁNÍ

V tomto kroku jsou vyznačena všechna mazací místa a vznikají standardy mazání, které jsou východiskem pro další zlepšovací aktivity. Standardy by měli vytvářet operátoři společně s údržbou strojů, aby se staly účinnými. Následně je potřeba operátory vyškolit v mazání strojů. Pracovníci by se měly naučit rozpoznat celý mazací okruh od plnicích otvorů až po mazací místa. Dále je třeba popřemýšlet nad zjednodušením mazacího systému a zabránění kontaminaci mazivem. (Boledovič, 2010, s. 30)

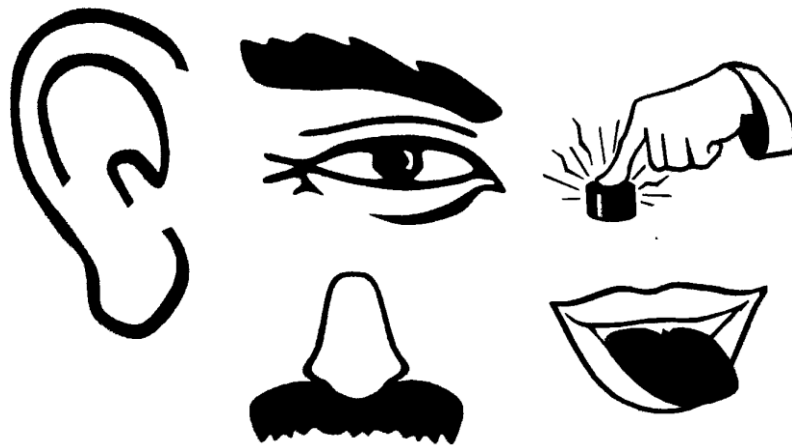
KROK 4 TRÉNINK OBSLUHY V INSPEKCI STROJE

Podstatou čtvrtého kroku je naučit operátora znát své zařízení, rozumět i technickým pojmům a názvům jednotlivých částí zařízení a tím zvýšit jeho kvalifikaci. „Je potřeba si uvědomit, že ne každý pracovník má technické vzdělání a bude rozumět všem pojmům, které při definování a odstraňování abnormalit a závad na zařízení používáme“. (Stöhr, 2012)

Cílem tohoto kroku je předat obsluze základní informace a instrukce o zařízeních jako je systém mazání, péče o prvky zařízení, hydraulické a pneumatické okruhy a další potřebné informace o stroji. Všechny tyto informace bude obsluha následně využívat při identifikaci abnormalit na stroji. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 147)

KROK 5 SAMOSTATNÁ INSPEKCE

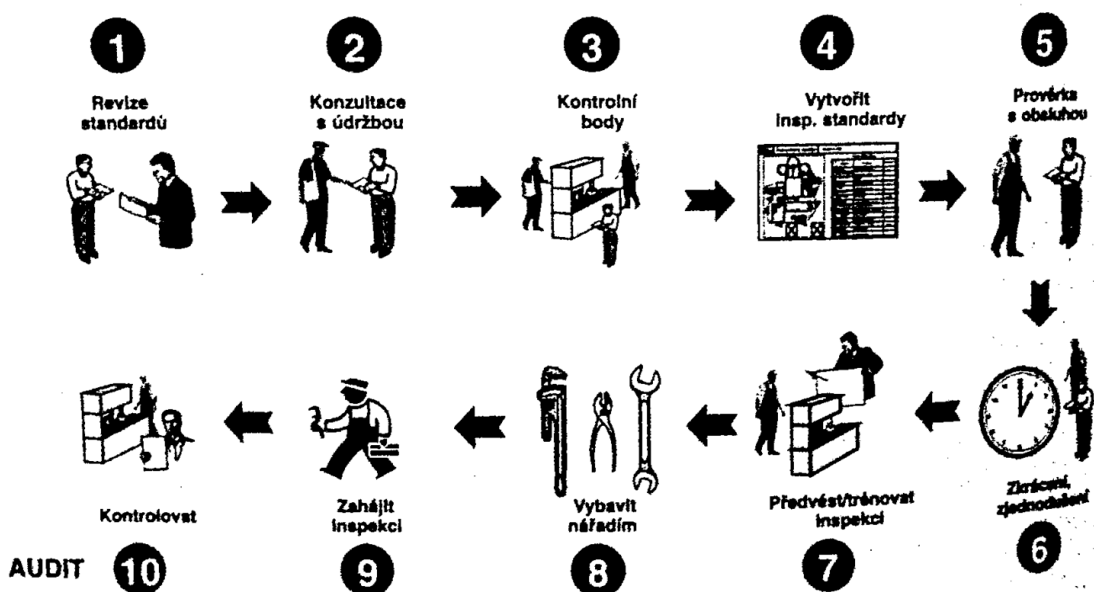
Cílem tohoto kroku je připravit takového operátora, který je schopen samostatně aktivně provádět správu (rutinní údržbu) svého stroje. Podstatou je definovat standardy autonomní údržby stroje. Při samostatné inspekci využíváme především vlastních smyslů.



Obr. 7. Využití lidských smyslů pro samostatnou inspekci stroje
(Mašín, Vytlačil, 2000, s. 151)

Základem je jasně rozdělit kompetenci a odpovědnost za zařízení mezi údržbu a výrobu. V rámci tohoto kroku je nutné přehodnotit dosud vytvořené standardy čištění a mazání a rozšířit je o další činnosti odpovídající zvýšené kvalifikaci operátora po absolvování čtvrtého kroku. Po implementaci tohoto kroku získáme dostatečnou kapacitu kvalifikovaných údržbářů pro provádění plánované údržby, jelikož velké množství dosavadních činností z jejich kompetence je převedeno do kompetence obsluhy. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 148; Stöhr, 2012)

Pokud se v rámci TPM neprosadí provádění denní údržby a inspekci, budou se opakovat jednotlivé závady a poruchy. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 148)



Obr. 8. Postup v páté kroku samostatné údržby dle IPI (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 154)

KROK 6 ŘÍZENÍ PRACOVNÍSTĚ S OHLEDEM NA CEZ

„Hlavním cílem je vtáhnout pracovníky výroby do vyššího stupně eliminace plýtvání a to pomocí jejich samostatných aktivit, které budou zaměřeny na zvyšování využitelnosti strojů“. Nástroji tohoto kroku jsou (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 148):

- Podíl pracovníků na evidenci ztrát (sběr dat)
- Provádění analýz
- Přijímání nápravných analýz, které povedou ke zvýšení CEZ
- Začlenění péče o periferní zařízení do samostatné údržby

KROK 7 SAMOSPRAVA A DALŠÍ ZLEPŠOVÁNÍ NA PRACOVNÍSTĚ

Cílem posledního kroku je soustavné zlepšování stavu samostatné údržby. Týmy operátorů společně s údržbou rozvíjejí a upřesňují systém inspekce, zavádějí zlepšení, která zvyšují trvanlivost dílů a životnost strojů. Postupně se rozvíjí systém sběru dat, zavádí se statistiky časových ztrát, používání olejů, záznamy opotřebování nástrojů aj. Vrcholem je kompletní předání stroje v otázkách údržby do rukou výroby, tedy operátorů. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 148; Stöhr, 2012)

4.11 Celková efektivnost zařízení

Je jednou z hlavních oblastí zavádění TPM. Ukazatel CEZ (Celková Efektivnost Zařízení) je zásadním prvkem při analýzách a hodnocení výsledků programu totálně produktivní údržby. Metodika výpočtu CEZ by se neměla přebírat z knih nebo od jiných firem, ale měla by sloužit cíli, který sleduje daná organizace. Sběr, vyhodnocování, vizualizace a následná opatření na zvyšování CEZ musí být řízeným procesem s cílem navyšovat produktivitu. Při sledování ukazatele CEZ, aby bylo co nejvyšší, by se nemělo zapomínat na kontrolu případného přetížení zařízení či nedostatek kapacit a nezapomenout zaměřit se i na redukce časových ztrát. (Frolík, Košturiak, 2006, s. 97 – 100)

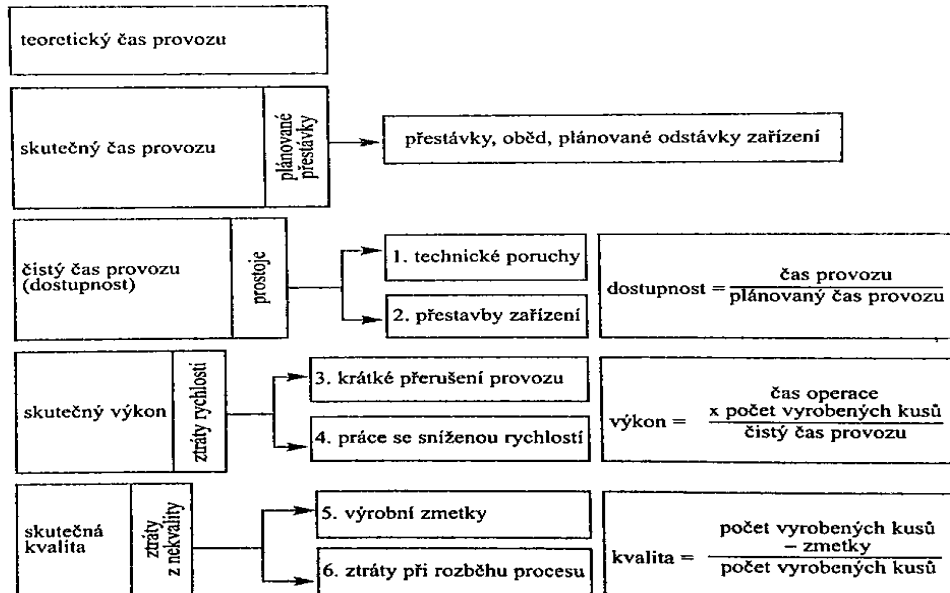
„Při sběru a vyhodnocování CEZ se používají následující postupy (Frolík, Košturiak, 2006, s. 100):

- Ruční sběr a zpracování (formuláře, excel)
- Poloautomatický sběr (terminály, speciální krabičky na sběr dat, off line automatické vyhodnocování atd.)

- Automatický sběr v reálném čase za pomoci systému MES a online vyhodnocování v čase.“

Všeobecný přístup výpočtu je vysvětlen v příkladu níže. (Frolík, Košturiak, 2006, s. 97 - 98)

CEZ = dostupnost x výkon x kvalita



Obr. 9. Výpočet koeficientu celkové efektivnosti zařízení (Frolík, Košturiak, 2006, s. 97 - 98)

CEZ je funkce ztrát zapříčiněných poruchami, prostoji, ztrátami rychlosti vlivem reduko-
vané rychlosti nebo krátkodobých prostojů a také ztrátami kvality. Vychází z koncepce šesti
velkých ztrát na zařízení. (Svetproduktivity.cz, © 2012)

ŠEST HLAVNÍCH ZTRÁT NA STROJI (Svetproduktivity.cz, © 2012):**Prostoje**

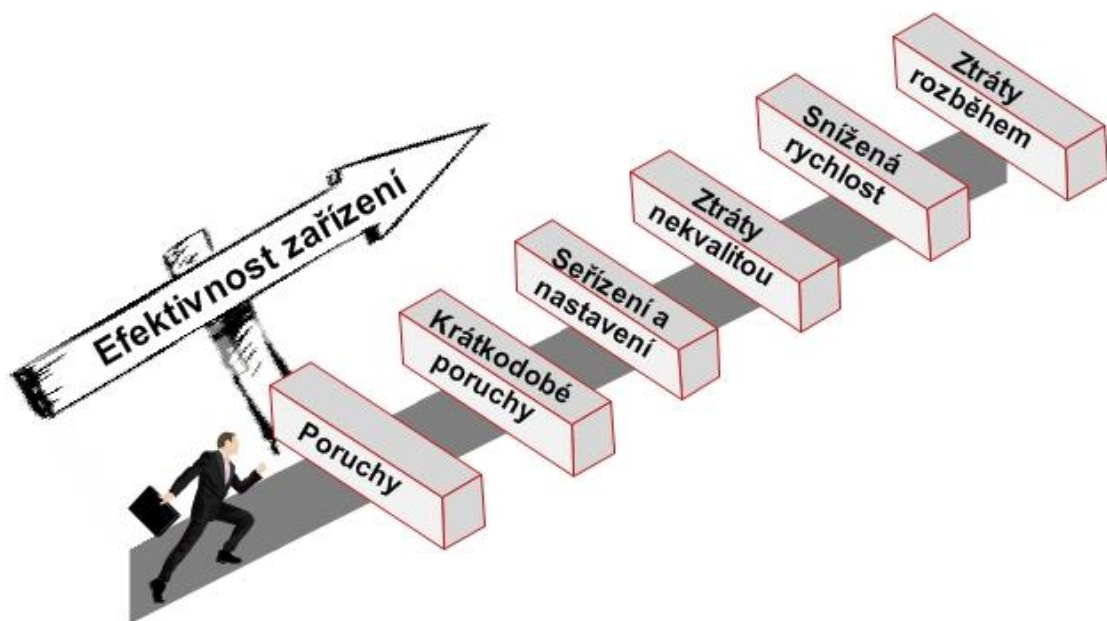
1. Poruchy, které plynou z chyb na zařízení
2. Seřizování a ustavování jako je výměna přípravku, nástroje apod.

Ztráty rychlosti

3. Nečinnost a malé přestávky (abnormální činnost senzorů, blokování ve skluzech apod.)
4. Redukce rychlosti způsobená nesouladem mezi navrženou a skutečnou rychlostí zařízení

Chyby

5. Chyby v procesech a opravy (zmetky a nedostatky v kvalitě výrobků, které potřebují opravu)
6. Redukce času mezi startem stroje a stabilním provozem



Obr. 10. Šest hlavních ztrát na stroji, vl. zprac., (Svetproduktivity.cz, © 2012)

„Hodnota CEZ se v našich podmínkách pohybuje na průměrné úrovni 30 až 60%“. Pokud však vezmeme v potaz podniky světové třídy, dosahuje zde hodnota CEZ po úspěšné realizaci TPM hodnoty až 85%. CEZ hodnota nám dává první informaci o možných potenciálech pro zlepšování zařízení. Podle Paretova pravidla 80:20, můžeme pomocí cílených akcí na 20 % příčin, které způsobují ztráty, odstranit až 80% všech prostojeů.

4.12 Sedm druhů plýtvání

„Za plýtvání můžeme označit všechny činnosti, které jsou prováděny při realizaci produktu a nepřidávají hodnotu k vyráběnému výrobku nebo službě, tj. nepodílí se na zvyšování zisku podniku“. (API.cz, © 2005 – 2015)

„Plýtvání se vyskytuje v každém podniku, proto by jej měli všichni pracovníci neustále vyhledávat a odstraňovat, aby zvyšovali produktivitu a snižovali náklady. V praxi rozlišujeme sedm základních druhů, mezi které patří: nadprodukce, zmetky, čekání, zásoba, pohyb, přeprava, nadpráce (vícepráce) a osmým je nevyužitý potenciál pracovníků“. (API.cz, © 2005 – 2015)

Nadprodukce

Nadprodukce je považována za nejhorší druh plýtvání. Často bývá tento stav vnímán jako bezpečnostní opatření pro případ výpadku dodávek zásob. Nejedná se však o nic jiného, než o tlačení zásob hotových produktů před sebou. Toto plýtvání negativně ovlivňuje výkonnost podniku. Vyrábíme příliš mnoho nebo naopak příliš brzy (API.cz, © 2005 – 2015)

Čekání

„Čekání na cokoli (lidi, materiál, zařízení či informace) je plýtvání“. Dalším příkladem bývá uklízení a třídění dokumentace ve snaze najít potřebnou informaci. Existuje - li čekání v podnikových procesech, je důležité se zamyslet nad tím, proč toto plýtvání existuje. Čekání prodlužuje průběžnou dobu výroby. Je časem zdržení, který převyšuje čas přeměny výrobků, při které dochází k tvorbě hodnoty. Čekání je spojeno s neefektivitou a v celkovém součtu se pojí vždy s finanční ztrátou. „V praxi bývá hlavním problémem zejména malý prostor pro samostatnou standardizaci pracoviště z řad pracovníků a často se objevují problémy typu: nevím, kde to je, nevím, kde bych to mohl najít“. (API.cz, © 2005 – 2015; Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47 – 49; Mašín, 2003, s. 18)

Zásoba

Na pracovišti jsou shromažďovány zásoby v prostoru, na stolech, v počítačích či ve skladech. Vysoké zásoby ovlivňují plynulost výroby, dodávky produktů zákazníkovi, konstantní vytížení kapacit, hospodárnou produkci, snadnější řešení poruch. Naopak nízké zásoby, odhalují problémové podnikové procesy, nesprávné vyvažování kapacit, nadpráci a neplnění termínů,

nedostatečnou přizpůsobivost. „Z hlediska psychologického jde o možná nejsložitější plýtvání“. Důvodem je známé úsloví „Zvyk je železná košile“. (API.cz, © 2005 – 2015; Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47)

Zmetky

Eliminace chyb v procesu je nelehký úkol, protože chyby jsou ve většině případů řešitelné, až po realizaci procesu. V nejhorším případě mohou být odhaleny až u koncového zákazníka. Je potřeba zjistit příčinu vzniku. (API.cz, © 2005 – 2015; Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47 – 49)

Pohyb

„Zbytečné pracovní pohyby jsou formou plýtvání. Úkony, které musí být vykonávány (pro přidání hodnoty k produktu) plýtváním nejsou, pokud jsou zredukované“. (API.cz, © 2005 – 2015)

Přeprava

„Jakýkoliv transport (hmotných věcí či informací) vzdálenější a komplikovanější než je nezbytné, znovu-reorganizace zásob či nesmyslný pohyb fyzických či informačních toků.“ (API.cz, © 2005 – 2015)

Nadpráce

Důležité je držet se pravidla – vyrábět jen to, co zákazník žádá a za co je ochoten zaplatit. Zpracování věcí, které si zákazník nepřeje nebo dokonce je rozpozná a označí za plýtvání a není ochoten za ně zaplatit, je plýtváním. Procesy by měly být jednoduché a provázané. (API.cz, © 2005 – 2015)

Nevyužitý potenciál pracovníků

„Lidské zdroje a jejich potenciál nejsou firmou řádně využity s ohledem na nabízené schopnosti, dovednosti a zručnosti“. Tento druh plýtvání může být ovlivněn především postojem vedoucích pracovníků.

4.13 Jiné ukazatele efektivnosti zařízení

Kromě CEZ se v praxi používá také koeficient **TEZ** v anglickém znění **TEEP** (Totální efektivnost zařízení). U TEEP považujeme za ztrátu na zařízení i čas plánovaných prostojů. (IPA.sk, 2012)

„Zatímco CEZ počítá, s jakou efektivností je zařízení využito v rámci plánovaného času, TEZ posuzuje efektivnost zařízení vztahenou ke kalendářnímu času (tedy k 24 hodinám denně, 7 dnům v týdnu a 365 dnům v roce)“. (Řavodová, 2015, s. 23)

$$\text{TEZ} = \frac{\text{Čistý provozní čas}}{\text{Celkový maximálně možný čas (24h denně, 365 dní v roce)}} \quad * \text{CEZ}$$

Obr. 11 Vzorec pro výpočet TEZ (Řavodová, 2015, s. 23)

Abychom mohli dosáhnout cílů v oblasti provozu strojů, musíme provádět takovou prevenci, která by eliminovala výskyt jakéhokoli případu jedinou provždy a prevence se tak stává základem pro eliminaci a odstranění ztrát. Prevenci je vhodné založit na následujících principech (Mašín, Vytlačil, 2000 s. 21 – 22):

- Udržovat optimální podmínky provozu strojů a zařízení
- Včasné identifikovat a označit abnormality
- Okamžitě zareagovat na zjištěné abnormality

Optimálními podmínkami se rozumí takové podmínky, které zajistí optimální chod stroje a zachovávají jeho schopnosti. Často nejsou optimální podmínky zcela známy a je třeba je specifikovat za pomoci pracovníků, kteří jsou v nějakém vztahu k danému stroji. Pokud optimální podmínky známe, můžeme identifikovat normální a abnormální stav strojů. „Abnormálním stavem strojů je takový stav, kdy jsme schopni identifikovat určitou odchylku od optimálních podmínek, a která zapříčinila nebo v budoucnu zapříčiní snížení výkonu stroje nebo jeho prostoj“. (Mašín, Vytlačil, 2000 s. 22)

SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část je zaměřena na často využívanou metodu průmyslového inženýrství - metodu TPM neboli totálně produktivní údržbu. Taktéž nastiňuje informace týkající se analýzy procesů a zlepšování procesů, jelikož tyto pojmy jsou úzce provázané a jedno bez druhého nelze v praxi příliš uplatnit. Navíc analýza a zlepšování tvoří značnou část části praktické.

V souvislosti s tématem diplomové práce, kterým je Implementace totálně produktivní údržby v Kovárně VIVA a.s., jsem se kapitolou Totálně produktivní údržby zabývala nejvíce. Uvádím zde několik vysvětlení pojmu TPM, přes historii, hlavní důvody zavedení, přínosy této metody. Nechybí objasnění a podrobnější vysvětlení náplně programu TPM a zásadních principů, s důkladným popsáním jednotlivých kroků při zavádění této metody.

Jelikož je pojem totálně produktivní údržba úzce spjat s celkovou efektivitou zařízení CEZ, stává se tento ukazatel, společně s odvozeným ukazatelem TEZ důležitým prvkem teoretické části.

Oba ukazatele se pojí s výkoností, kvalitou a nulovými ztrátami, obecně řečeno s plýtváním. Z tohoto důvodu je závěrečná teoretická část zaměřena na problematiku ztrát, prostojů a plýtvání.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 SPOLEČNOST KOVÁRNA VIVA A. S.



Obr. 12. Kovárna VIVA a.s. (Novinky.cz, © 2015)

Kovárna VIVA a.s. je přední česká průmyslová kovárna. Specializuje se na výrobu zápusťkových výkovků.

Svým zákazníkům, předním výrobcům z EU, poskytuje komplexní výrobní program pro zápusťkové výkovky, a to od návrhu konstrukce výkovku až po jeho finální zpracování, tj. chemicko-tepelné zpracování, obrábění výkovků, povrchové úpravy – barvení, zinkování, niklování a logistické služby. (Viva.cz, ©2014)

5.1 Základní údaje o společnosti

Název společnosti: Kovárna VIVA a.s.

Sídlo společnosti: Zlín, Vavrečkova 5333, PSČ 76001, Czech Republic

Identifikační číslo: 469 78 496

Právní forma: Akciová společnost

Počet zaměstnanců: 318

Vlastník: Ing. Čestmír Vančura - 50 %

Moravia Steel a.s. - 50 %

Základní kapitál společnosti: 50 000 000,- Kč

Předmět podnikání: Kovárna VIVA a.s. výroba v oboru kovářství a s tím související i výzkum a vývoj.

Internetová adresa: www.viva.cz (justice.cz, © 2015)

HISTORIE

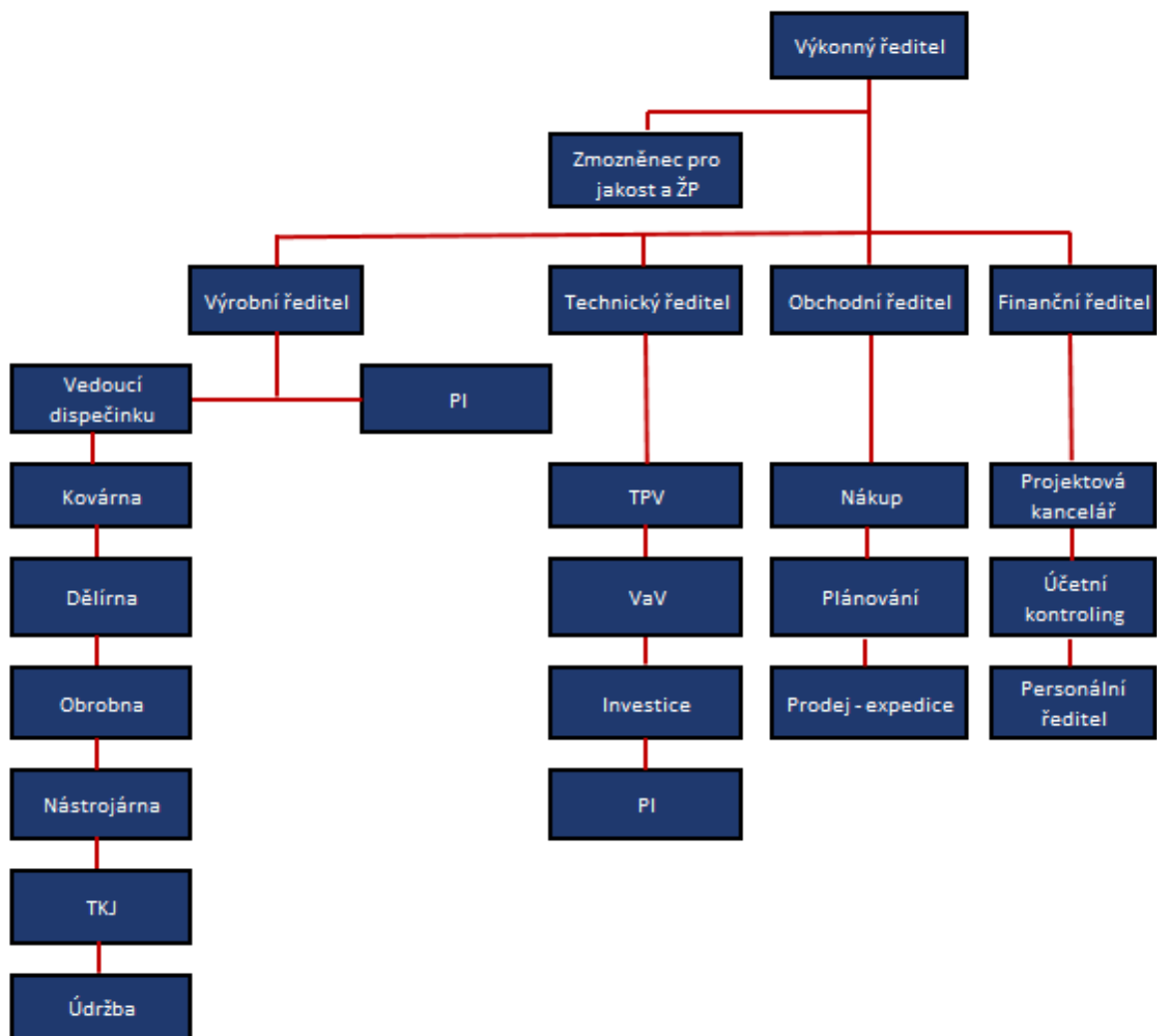


Obr. 13. Kovárna (Viva.cz, © 2015)

Historie kovárny ve městě Zlín se datujeme od roku 1932, kdy byla součástí společnosti Baťa. Samostatná společnost Kovárna VIVA Zlín byla založena 27. října 1992.

- 1992 založení společnosti Kovárna VIVA Zlín. 36 zaměstnanců, 3 tvářecí linky
- 1993 získání prvního zahraničního zákazníka, první CNC stroj
- 1995 ve společnosti pracuje 53 zaměstnanců, projekt Poclain Hydraulics
- 1997 značné investice do modernizace a nákupu nových výrobních zařízení
- 2003 získání certifikace ČSN EN ISO 9001 a 14 001
- 2004 investice do oblasti měření a kontroly (3D přístroje, laboratoř, magnetoflux)
- 2007 tvářecí linky 1000 t a 1600 t
- 2008 vznik společnosti VIVA a. s., druhá linka pro tváření s vřetenovým lisem
- 2010 projekt TRW (interní materiály), investice do nové haly
- 2011 ve společnosti pracuje 260 zaměstnanců
- 2013 vznik centrální dělírny a centrálního expedičního skladu
- 2014 investice do dvou plně robotizovaných tvářecích linek 2000t a 4000t (Viva.cz, © 2015)

ORGANIZAČNÍ STRUKTURA



Obr. 14. Organizační struktura firmy, vl. zprac. (Interní materiály)

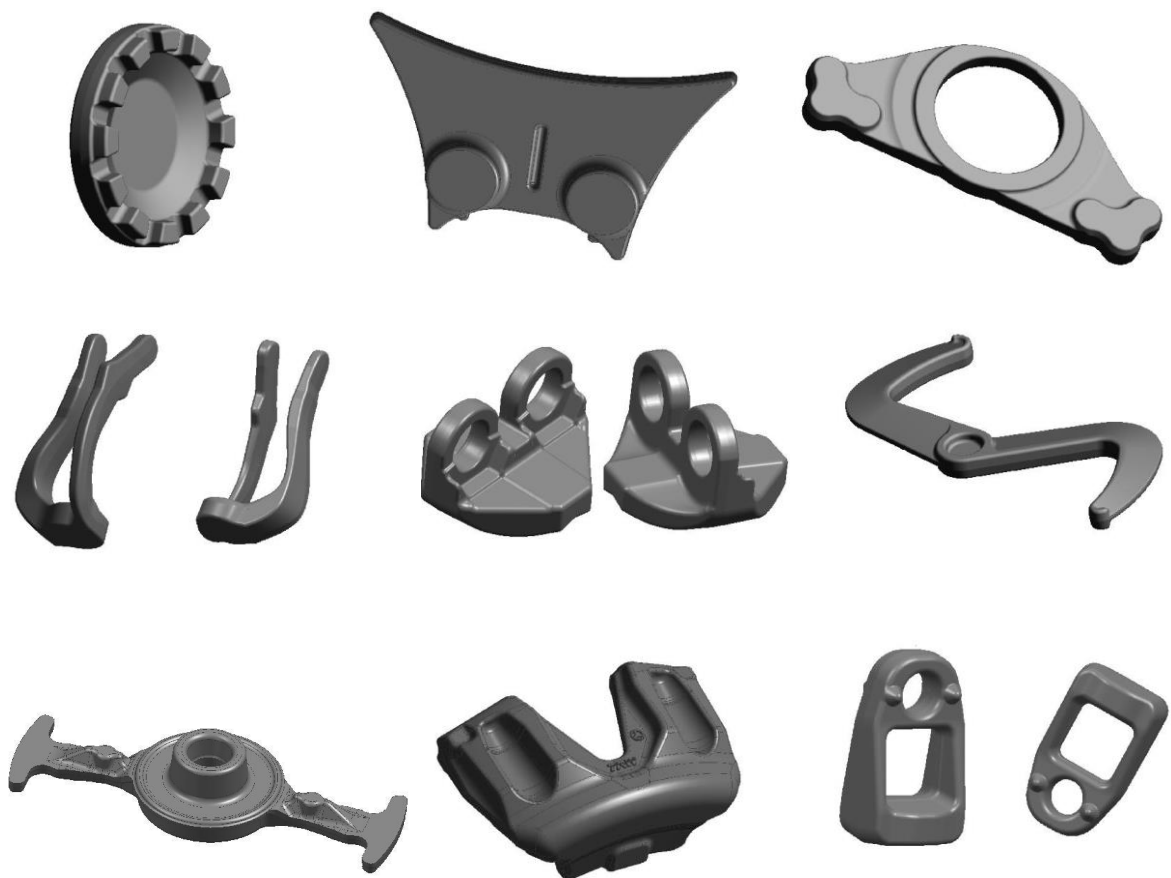
Za společnost navenek jednájí společně nejméně dva členové představenstva. Na výkon působnosti představenstva a na uskutečňování podnikatelské činnosti společnosti dohlíží dozorčí rada akciové společnosti. Jak je možné vidět v organizační struktuře, ve společnosti nefunguje zvlášť oddělení průmyslového inženýrství, které společně s vedoucím dispečinku spadá pod výrobního ředitele. Výrobní ředitel, pak pod sebe váže jednotlivá oddělené výroby včetně jednoho průmyslového inženýra.

VÝROBNÍ PROGRAM

Výroba širokého portfolia zápusťkových výkovků z legovaných, mikrolegovaných, uhlíkových a konstrukčních ocelí v hmotnostním rozmezí od 0,1 do 25 kg. Výkovky jsou vyráběny s vysokou přesností, složitou geometrií, v malých i velkých sériích, ze standardních i speciálních materiálů. Největším dodavatelem jsou Třinecké železárny Moravia Steel, jenž vlastní 50 % společnosti. (Viva.cz, © 2015)

Roční výrobní kapacita společnosti dosahuje téměř 20 000 tun, což je přibližně 7 a půl mil. kusů výkovků za rok. Série mohou být vyráběny od 300 do 1 000 000 kusů. (Viva.cz, © 2015)

Materiál je dodáván ve formě ocelových tyčí různých tlouštěk a délek. Celý proces výroby je důkladně kontrolován podle požadavků TS 16949, ISO 9001 a ISO 14001. Výkovky jsou využívány v automotive, vysokozdvizných vozících, nákladních automobilech a dodávkách, hydraulice, agrotechnice, strojírenství, důlním průmyslu, zdravotnictví, atd. (Viva.cz, © 2015)



Obr. 15. Výrobní portfolio firmy, vl. zprac. (Interní materiály)

5.2 Představení projektu TPM ve VIVA

Od nového roku 2015 se v Kovárně VIVA uzavírají veškeré projekty na dobu trvání maximálně půl roku. Prvního července 2014 bylo vedením představenstva schváleno zavedení totálně produktivní péče o zařízení v Kovárně VIVA. K současnému dni je projekt TPM řízen druhým půlročním projektem. Projekt TPM je strategický projekt bez ukončení.



Obr. 16. Logo projektu TPM
(Interní materiály)

5.3 Základní informace k projektu TPM ve VIVA

Název projektu byl stanoven jako **Totálně Produktivní Péče o zařízení**, a to záměrně, jelikož název totálně produktivní údržba navádí k zainteresovanosti pouze údržbářů, nikoli všech pracovníků.

Projekt je sponzorován výkonným ředitelem a projektovým manažerem je ředitel výrobní. Celý projekt koordinuje TPM koordinátor ve spolupráci s koordinátory za jednotlivá výrobní střediska. Projekt má konzultanta ve formě interního průmyslového inženýra. Kovárna VIVA se rozhodla zavádět projekt TPM vlastními silami bez spoluúčasti externího poradce.

Účelem projektu je zvýšení celkové využitelnosti strojních zařízení s postupnou redukcí časů, které ubírají strojní kapacitu zařízení a to o viditelné a měřitelné hodnoty.

Dílčí cíle v roce 2014 se soustředily na zvýšení hodnoty CEZ a zavedení autonomní údržby u pilotní kovací linky.

Cíle pro první pololetí 2015 jsou následující:

1. Zavedení nového soupisu opatření při prostojích na všech kovacích linkách a realizace opatření ke snížení prostojů.
2. Dodržování standardů autonomní údržby na všech kovacích linkách.
3. Zavedení metodiky sledování ukazatele TEZ.
4. Označení všech mazacích míst na všech kovacích linkách, sjednocení mazacích míst, centralizace mazaných.
5. Dodržování standardů autonomního mazání údržbáři i obsluhou kovacích linek v základní míře na všech kovacích linkách.
6. Vybavení všech kovacích linek potřebnými pomůckami pro autonomní čištění a mazání.
7. Zavedení nového ukazatele pro hodnocení pracovníků údržby, včetně zpřesnění jejich odvádění.
8. Vytvoření školícího pracoviště TPM pro nově příchozí zaměstnance.
9. Revize preventivní prohlídky na pilotní kovací lince.
10. Revize skladu náhradních dílů
11. Zavedení prediktivní údržby na vybraných pilotních pracovištích.
12. Workshop TPM na téma "schopnost odhalit abnormality na pracovišti".
13. Zvýšení údržbářských dovedností obsluh tryskačů.
14. Tvorba dokumentace k TPM.

Výstupem z dílčích cílů pro toto pololetí by mělo být:

- Proškolení pracovníci
- Standardy autonomní údržby a autonomního mazání
- Systém zaznamenávání abnormalit a poruch
- Spolehlivý systém sběru dat o poruchách a opravách
- Kvalitně odvedená data pracovníky údržby
- Vybavené školící pracoviště manuály, dokumenty a instruktážními videi
- Efektivně prováděné preventivní prohlídky
- Vybavená pracoviště potřebnými pomůckami pro autonomní údržbu
- Postupné odstraňování dlouhotrvajících závad na kovacích linkách

Rozpočet projektu nebyl stanoven po nákladové stránce. Projekt je pro toto pololetí postaven jako finančně neziskový.

Harmonogram

Projektu jsem se účastnila od srpna 2014 až do dubna 2015. Za tuto dobu jsem měla možnost účastnit se úvodních čištění, hledání abnormalit, odstraňování problematických míst, preventivních prohlídek, školení na autonomní čištění a mazání, podílet se na tvorbě standardů autonomní údržby a autonomního mazání, tvorbě formuláře pro sběr dat o spotřebě maziva a na vytváření manuálu náradí.

Totálně produktivné péče o zařízení	Kalendářní týden/Rok																													
	36/2014	37/2014	38/2014	39/2014	40/2014	41/2014	42/2014	43/2014	44/2014	45/2014	46/2014	47/2014	48/2014	49/2014	50/2014	51/2014	52/2014	1/2015	2/2015	3/2015	4/2015	5/2015	6/2015	7/2015	8/2015	9/2015	10/2015	11/2015	12/2015	
Proškolování																														
Úvodní čištění																														
Hledání abnormalit a problematických míst																														
Autonomní mazání																														
Gestorství linek																														
Samospráva a další zlepšování																														
Autonomní preventivní prohlídky																														

Obr. 17. Harmonogram projektu, vl. zprac.

SWOT analýza projektu

Tab. 2. SWOT analýza projektu, vl. zprac.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Jasná strategie programu • Jasně stanovené cíle pro jednotlivá pololetí • Propracovaný plán postupu • Kvalifikovaný tým TPM • Finanční zajištění projektu • Vysoká podpora managementu • Vysoká iniciativa koordinátorky projektu • Dobrá spolupráce a komunikace v týmu 	<ul style="list-style-type: none"> • Nedostatečná ochota některých pracovníků provádět změny • Nevyhovující spolupráce s určitými pracovníky • Nedodržování některých stanovených postupů • Odkládání TPM záležitostí na úkor výroby • Časově neflexibilní harmonogram
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Zvýšení úrovně kvalifikace pracovníků • Vyšší motivace pracovníků • Posílení důvěry k zavádění TPM • Proaktivní samostatné jednání pracovníků • Vyšší ochota spolupracovat 	<ul style="list-style-type: none"> • Neochota pracovníků přijímat změny • Selhání dílčích cílů • Nedodržování standardů • Neúčinné standardy • Špatně stanovené postupy • Nedůvěra v projekt TPM • Zamezení či omezení finanční podpory • Zamítnutí důležitých kroků z finančních důvodů • Vysoká nemocnost • Vysoká poruchovost • Nespolečná spolupráce s oddělením údržby • Silná negace vůči projektu

Tato SWOT analýza je pouze zkrácenou verzí SWOT analýzy, která je uvedena v příloze. Na jejím základě proběhlo zhodnocení jednotlivých bodů mnou a koordinátorkou projektu. První tři body každého kvadrantu jsou vždy ty, které jsou z hlediska hodnocení nejdůležitější.

Mezi nejdůležitější silné stránky projektu se rozhodně řadí jasná strategie programu TPM, definování jednotlivých cílů a důsledně propracovaný plán postupu. Pokud jsou tyto metriky dobře nastaveny, implementace TPM, tak staví na velmi dobrém základě a jednotlivé kroky jsou prováděny za jasným účelem bez větších komplikací způsobených nejasnostmi v procesu.

Za slabé stránky projektu jsou považováni především lidé. Zejména neochota určitých pracovníků provádět změny a podílet se na nich, nedostatečná spolupráce v oblasti zavádění a nedodržování některých postupů. Takovýto přístup jednak zamezuje postupovat filozofii TPM vpřed, jednak komplikuje celý proces zavádění nejen z časových důvodů, ale především v odvádění kvalitní práce a kvalitních výsledků. Dosáhnout pak určitého úspěchu je v některých oblastech značně obtížné, ale ne nemožné.

Na slabé stránky velmi dobře navazují příležitosti, které jsou opět spjaty zejména s lidským faktorem. Pokud se zaměříme na zvýšení kvalifikace a motivace pracovníků, můžeme posílit důvěru ve filozofii a celkový proces, tak může nabrat na obrátkách. Kvalifikovaní pracovníci budou odvádět lepší práci a více se osamostatní při jejím vykonávání, motivace může zvýšit jejich zainteresovanost a snížit tak neochotu spolupracovat a provádět změny, motivovaní pracovníci mohou přicházet s návrhy na zlepšení a stát se proaktivními.

Mezi největší hrozby celého projektu se řadí především neochota pracovníků přijímat změny, jejich stagnace při implementaci jednotlivých kroků, s tím související absence dodržování nových standardů. Zcela zásadní hrozbou je tak selhání dílčích cílů, což může zapříčinit právě nespolečnou spolupráce pracovníků. Všechny hrozby a zároveň i rizika projektu jsou podrobněji rozpracovány v RIPRAN analýze (Obr. 18) níže.

5.4 Ripran analýza projektu

ID	Hrozba	P. hrozby	Scénář	P. scénáře	P. celková	Dopad	Hodnota R	Opatření
1	Nedůvěra v projekt TPM	40%	Ohrožení projektu	80%	30% MP	SD	SHR	Akceptace rizika
			Rozpad dílčích cílů	70%				
			Neuskutečnění plánovaných kroků	60%				
2	Zamezení či omezení finanční podpory	10%	Implementace nebude realizována	60%	6% MP	SD	MHR	Akceptace rizika
			Dílčí kroky implementace nebudou realizovány	40%				
			Dojde k omezení potřebných podpůrných zdrojů k TPM (pracovní pomůcky, nástěnky, informační tabule, materiál na úpravy aj.)	85%				
3	Zamítnutí důležitých kroků z finančních důvodů	10%	Dílčí kroky implementace nebudou realizovány	40%	4% MP	MD	MHR	Akceptace rizika
4	Neochota pracovníků přijímat změny	50%	Ohrožení projektu	70%	33% SP	VD	VHR	Komunikace, kompromis, porady, workshopy, motivace, finanční postihy
			Konflikty mezi pracovníky	30%				
			Nedodržení časového harmonogramu	80%				
			Dílčí kroky implementace nebudou realizovány	80%				
5	Selhání dílčích cílů	40%	Nedodržení časového harmonogramu	90%	36% SP	VD	VHR	Další podrobnější analýzy, nové plány, nové návrhy, nová řešení
			Ohrožení projektu	90%				
6	Neúčinné standardy	30%	Dodatečné náklady	20%	20% MP	VD	SHR	Nové analýzy pracovišť, komunikace s pracovníky, nové návrhy
			Prodloužení celého projektu	80%				
			Vysoká nedůvěra v projektu	80%				
			Selhání projektu	60%				
			Selhání dílčích cílů	75%				
			Projekt nepřinese výsledky	85%				

7	Nedodržování standardů	60%	Ohrožení bezpečnosti	60%	38% SP	SD	SHR	Komunikace, motivace, finanční postihy
			Ohrožení projektu	40%				
			Projekt nepřinese výsledky	85%				
			Výsoký výskyt poruch	70%				
8	Špatně stanovené postupy	20%	Selhání dílčích cílů	85%	15% MP	VD	SHR	Nové podrobnější analýzy, komunikace s pracovníky, workshopy, porady
			Ohrožení bezpečnosti	80%				
			Ohrožení projektu	60%				
			Projekt nepřinese výsledky	60%				
9	Vysoká nemocnost	50%	Ohrožení dílčích cílů	80%	38% SP	SD	SHR	motivace, komunikace
			Nedodržení časového harmonogramu	75%				
			Neuspokojivé výsledky	75%				
10	Vysoká poruchovost	50%	Ohrožení dílčích cílů	80%	42% SP	SD	SHR	nastavení systému údržby, zapojení pracovníků
			Nedodržení časového harmonogramu	85%				
			Neuspokojivé výsledky	85%				
11	Nespolupráce s oddělením údržby	60%	Konflikty mezi pracovníky	60%	33% SP	SD	SHR	komunikace, workshopy, systém odměňování
			Ohrožení dílčích cílů	50%				
			Nedodržení časového harmonogramu	40%				
			Neuspokojivé výsledky	70%				
12	Silná negace vůči projektu	30%	Ohrožení projektu	90%	25% MP	SD	MHR	Akceptace rizika
			Ohrožení dílčích cílů	90%				
			Selhání projektu	70%				

Obr. 18. RIPRAN analýza projektu, vl. zprac.

V rámci provedené RIPRAN analýzy vyplývá, že dvěma zásadními riziky, které mohou velkou mírou ovlivnit fungování a výsledek projektu jsou:

- neochota pracovníků spolupracovat na provádění změn,
- a selhání dílčích cílů.

Tento fakt již plyne i z výše uvedené SWOT analýzy, a proto je zcela namístě se nad těmito riziky důkladněji zamyslet. V případě neochoty pracovníků spolupracovat na provádění změn je potřeba uvažovat o programech, kterými by bylo možné pracovníky aktivně zapojit do implementace TPM

V návaznosti na riziko selhání dílčích cílů je třeba si uvědomit, co plyne z analýzy silných stránek projektu, tedy mít jasnou strategii, jasný postup a především jasný cíl. Definováním těchto východisek se vyhneme případným konfliktům a selhání z nejasných postupů.

ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA PILOTNÍCH PRACOVÍŠTÍCH

Pro správnou implementaci jednotlivých metod je velice důležité pochopení a analýza současného stavu pracoviště, na kterém implementace probíhá, ale i společnosti jako celku. Jelikož je třeba implementovat program TPM, je třeba znát kompletně celý systém údržby v podniku a pochopit fungování strojů a zařízení, kterých se tato údržba týká.

Projekt Totální péče o zařízení na všech kovacích linkách byl již schválen prvního července 2014 a z tohoto důvodu není cílem analýzy diplomové práce analyzovat, zda je zavedení TPM potřeba či nikoli, nýbrž analýza stavu pracovišť před TPM tak, aby bylo zcela jasné, jaké nedostatky pracoviště v oblasti údržby provázejí, a co vše je potřeba implementovat. Stává se tak podkladem pro implementaci jednotlivých kroků totálně produktivní péče o zařízení.

V rámci diplomové práce jsou pro implementaci TPM zvolena následující pilotní pracoviště: K01, K02, K03 a Nůžky. První dvě pracoviště představují dvě kovací linky K01, K02 a nachází se ve společné výrobní hale v 92. budově, pilotní kovací linka K03 je umístěna v 72. té druhé budově a nůžky v centrální dělírně.

5.5 Kontrolní listy pro zařazení pilotních pracovišť do TPM

Následující tabulka na základě dotazníkových, bodově ohodnocených otázek zobrazuje a zároveň dokazuje, že zvolená pilotní pracoviště jsou adepty pro postupnou implementaci TPM. Otázky jsou založeny a vztaženy k hlavním důležitým bodům, které k zavádění TPM neodmyslitelně patří, a díky kterým je možné si lépe odpovédět na otázku, zda TPM ano či ne. Tabulka slouží pouze k ověření toho, že TPM na pracovištích může být opravdu potřeba, a že je vhodné začít implementaci.

Tab. 3. Kontrolní list pro zařazení pilotních pracovišť do TPM (Úspěch, © 2014)

Datum: 1. 8. 2014		Evid. č. 1			
Kontrolní list pro analýzu stroje nebo zařízení					
Hledisko posouzení		Hodnocení		Známka	
PRACOVISŤE:		K01	K02	K03	Nůžky
Může porucha ohrozit zdraví nebo životní prostředí?	1 – bez vlivu, 2 – nepatrný, 3 – střední, 4 – velký, 5 - ohrožení	3	3	3	3
Jaká je potřeba využití kapacity stroje za směnu?	1 – do 50%, 2 – 51% až 65%, 3 – 66% až 75%, 4 – 76% až 85%, 5 – více než 86%	4	4	3	5
Jaká je možnost převést výrobu na jiný stroj?	1 – duplicitní stroj i technologie, 2 – duplicitní stroj, 3 – částečná duplicita, 4 – mnoho úsilí, 5 - ne	1	1	5	3
Ovlivní prostoj výkon následujících procesů?	1 – bez vlivu, 2 – nepatrně, 3 – středně, 4 – ovlivní jiné procesy, 5 – celý podnik	3	3	5	5
Jak často má stroj poruchu?	1) 0 až 1 porucha za měsíc, 2) 2 až 3 poruchy za měsíc, 3) 3 až 6 poruch za měsíc, 4) 6 až 10 poruch měsíc, 5) 10 a více poruch za měsíc	1	1	4	1

Jak dostupné jsou zdroje pro uvedení stroje zpět do provozuschopného stavu?	1 – operátor, 2 – více operátorů, 3 – provozní nebo elektro údržba, 4 – provozní i elektro údržba, 5 – externí servis	4	4	5	4
Jaký je průměrný čas opravy a uvedení stroje do provozu?	1 – do 0,5 h, 2 – do 1h, 3 – do 12 h, 4 – do 24 h, 5 – více jak den	3	3	4	3
Jaká drahá je oprava zařízení?	1 – nenákladná, 2 – minimální náklady, 3 – středně nákladná, 4 – značně nákladná, 5 – vysoce nákladná	2	2	5	4
Celkem	10 – 20 není důležitý, 20 – 30 zvážit zavedení TPM, 30 - 40 zavést TPM	21	21	34	27
Výsledek	U pracovišť k01, k02 a nůžek je minimálně vhodné zvážit zavedení tpm, u linky k03 je vhodné tpm zavést				

- Bodové hodnocení je přizpůsobeno konkrétním specifikacím výroby a společnosti

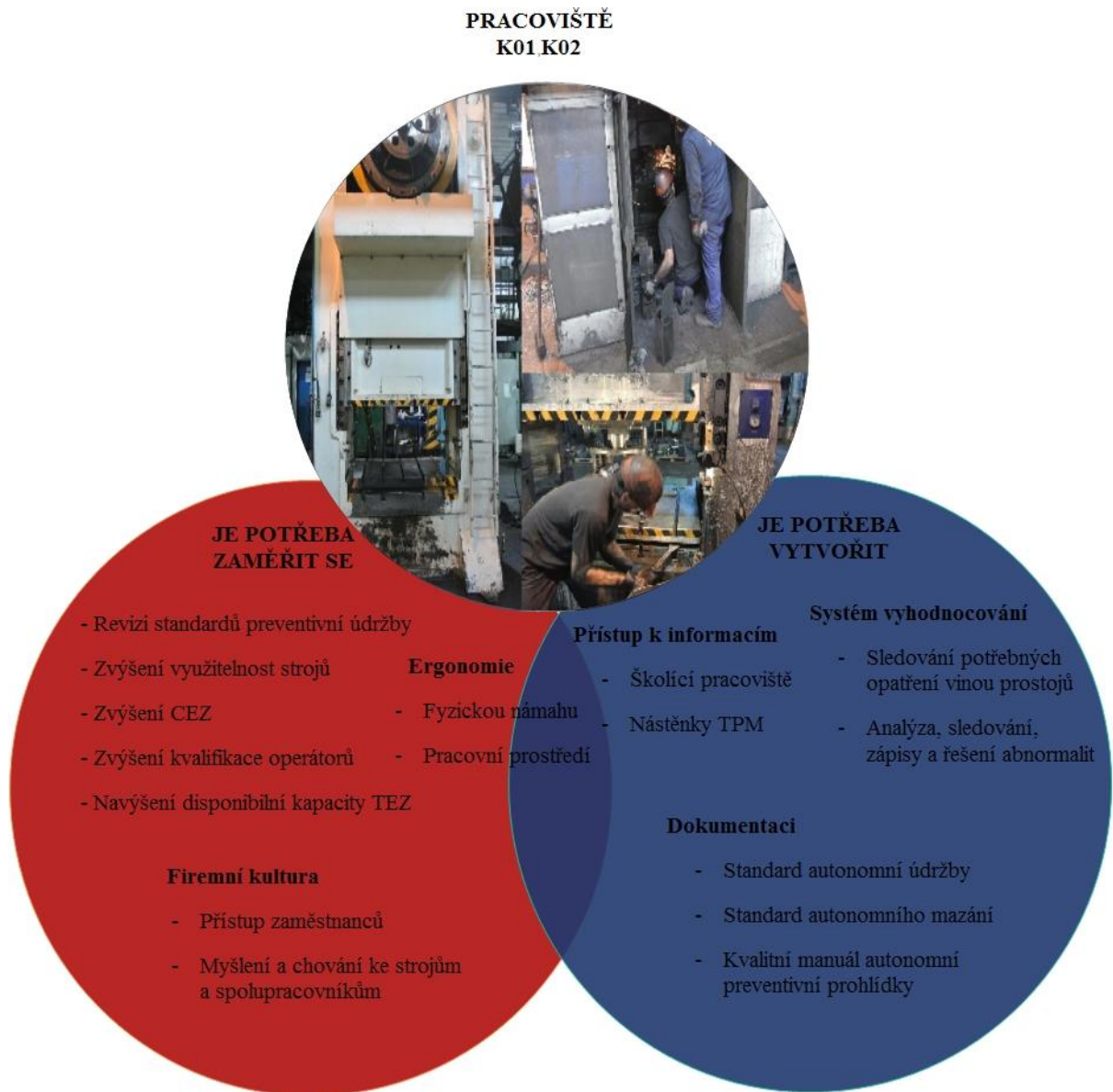
6 STAV PILOTNÍCH PRACOVIŠŤ PŘED TPM

Na základě pozorování, fotodokumentace a dotazování pracovníků, je v této části zdokumentována potřeba pro zavedení kroků metody TPM. Schéma utváří fotografie konkrétního pracoviště a tvoří jej popis se zjištěnými nedostatky na pilotních pracovištích a zároveň nechybí informace, na které je potřeba se v rámci TPM kroků u daných pracovišť především zaměřit.

PRACOVIŠŤE K01 A K02

Jedná se o pracoviště dvou kovacíh linek, tzv. svislé kovací lisy, které jsou typově zcela totožné a vyznačují se kovací silou 1 600t. Hodnota CEZ byla pro rok 2014 ve výši 71% u kovací linky K01 a ve výši 69,9% u kovací linky K02. Hodnota CEZ je interně poskytnutým údajem. Pokud zvážíme fakt, že daná pilotní pracoviště jsou vysoce využívaná zařízení a jsou hlavními kovacími linkami pro příchozí zakázky, je třeba neustále pracovat na zvyšování CEZ, kde je určitě potenciál ke zlepšení. Ten může být rozvinut právě v údržbě zařízení a následném snížení prostojů z důvodu poruch a neplánovaných oprav.

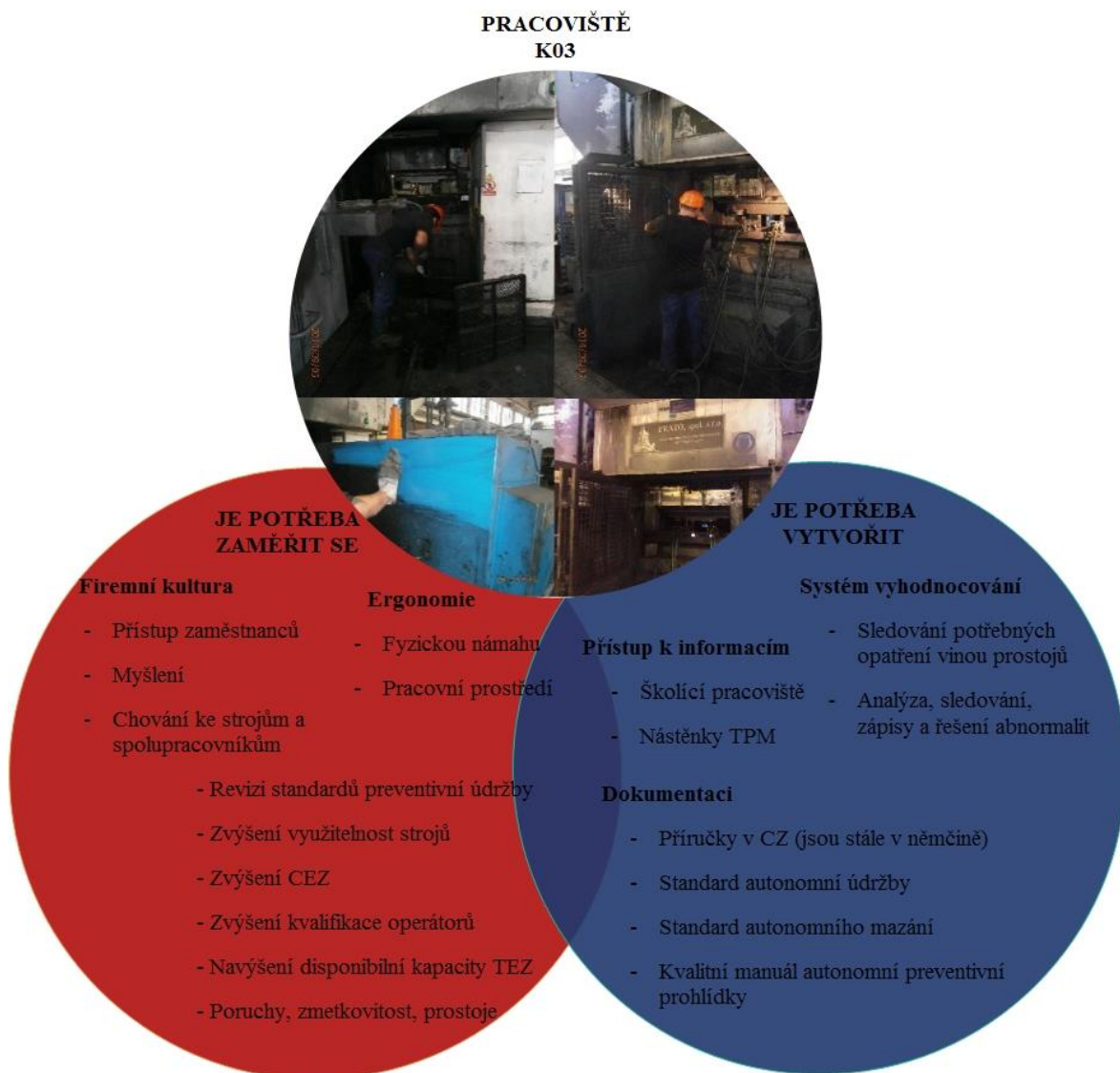
Veškeré procesy, které na daných pracovištích probíhají, jsou velmi „špinavé“ a vzniká při nich mnoho prachu, kalu, úkapů oleje, které se hromadí a usazují téměř ve všech vnitřních i venkovních částech strojů a jeho okolí. Na podlahách vznikají skvrny od maziva, vizualizační prostředky se stávají těžce viditelné. Z tohoto důvodu je následná inspekce a odhalení abnormalit velmi náročná.



Obr. 19. Nedostatky a potenciály ke zlepšení na pracovištích K01 A K02, vl. zprac

PRACOVÍŠTĚ K03

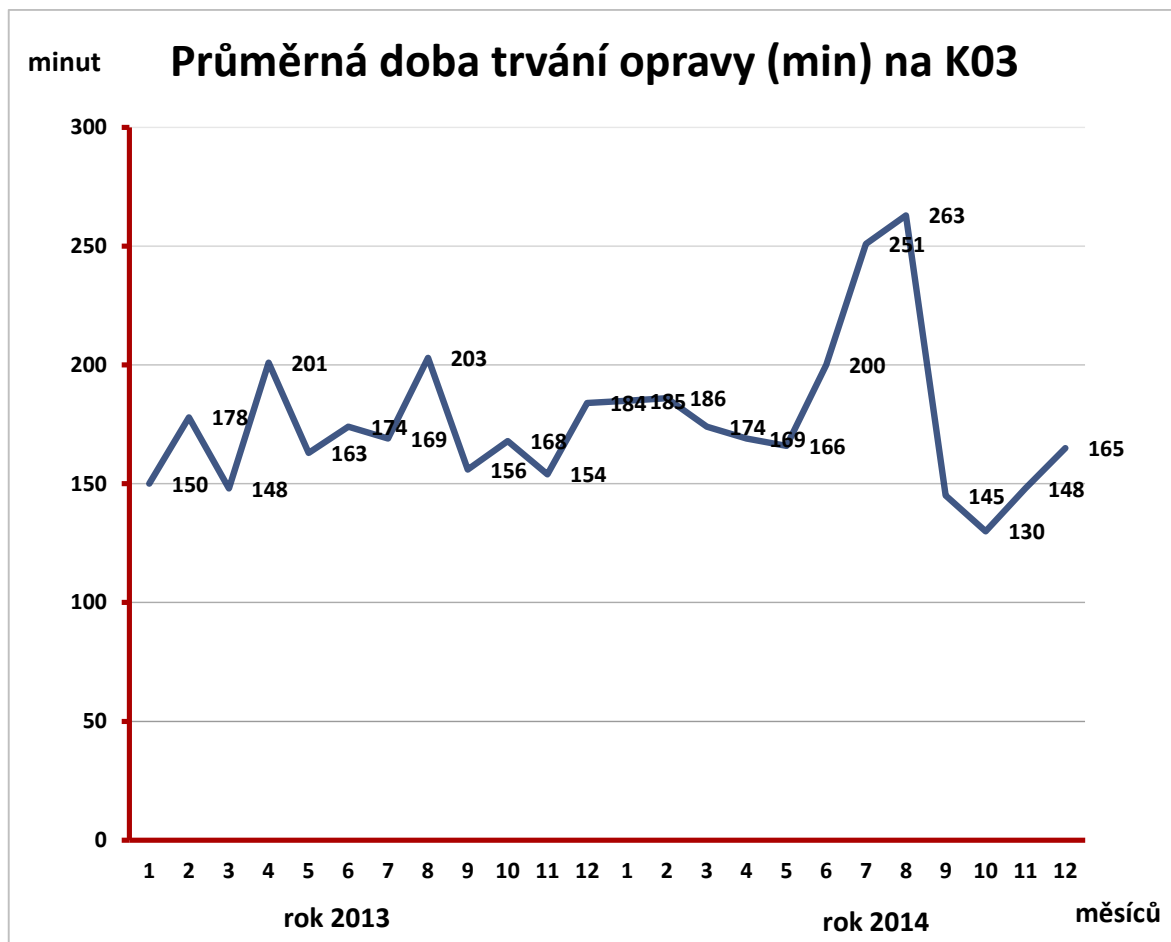
Jedná se o kovací lis s kovací silou 2 500 tun a je to zařízení, které se vyznačuje vysokou poruchovostí. Na pracovišti dochází často k dlouhým odstávkám stroje, k neplánovaným prostojeům a složitým opravám. Hodnota CEZ dosahovala v roce 2014 pouhých 52,1%. (Interní materiály)



Obr. 20. Nedostatky a potenciály ke zlepšení na pracovišti K03, vl. zprac.

OPRAVY NA PRACOVÍŠTI K03

Časové ztráty z nečinnosti stroje



Obr. 21. Časové ztráty z nečinnosti stroje – průměrná doba trvání oprav, vl. zprac. (Interní materiály)

Z údajů je zřejmé, že se systematicky nepracuje na snižování doby oprav, a že délka prostoje závisí na předem neodhadnutelné poruše. Cílené snižování doby oprav je plánované na rok 2016 až 2018.

Nejhorší situace nastala v říjnu 2014, kdy se celková doba oprav vykázaných údržbáři rovnala 1609 hodinám. Na řešení oprav se jenom v tomto měsíci na tomto stroji podílelo celkem 17 údržbářů. V tomto měsíci stroj nepracoval vinou prostojů celkem 113 hodin.

Podíváme - li se do detailu, tak z tabulky (Tab. 4) vidíme, co způsobilo tyto prostoje (Interní materiály):

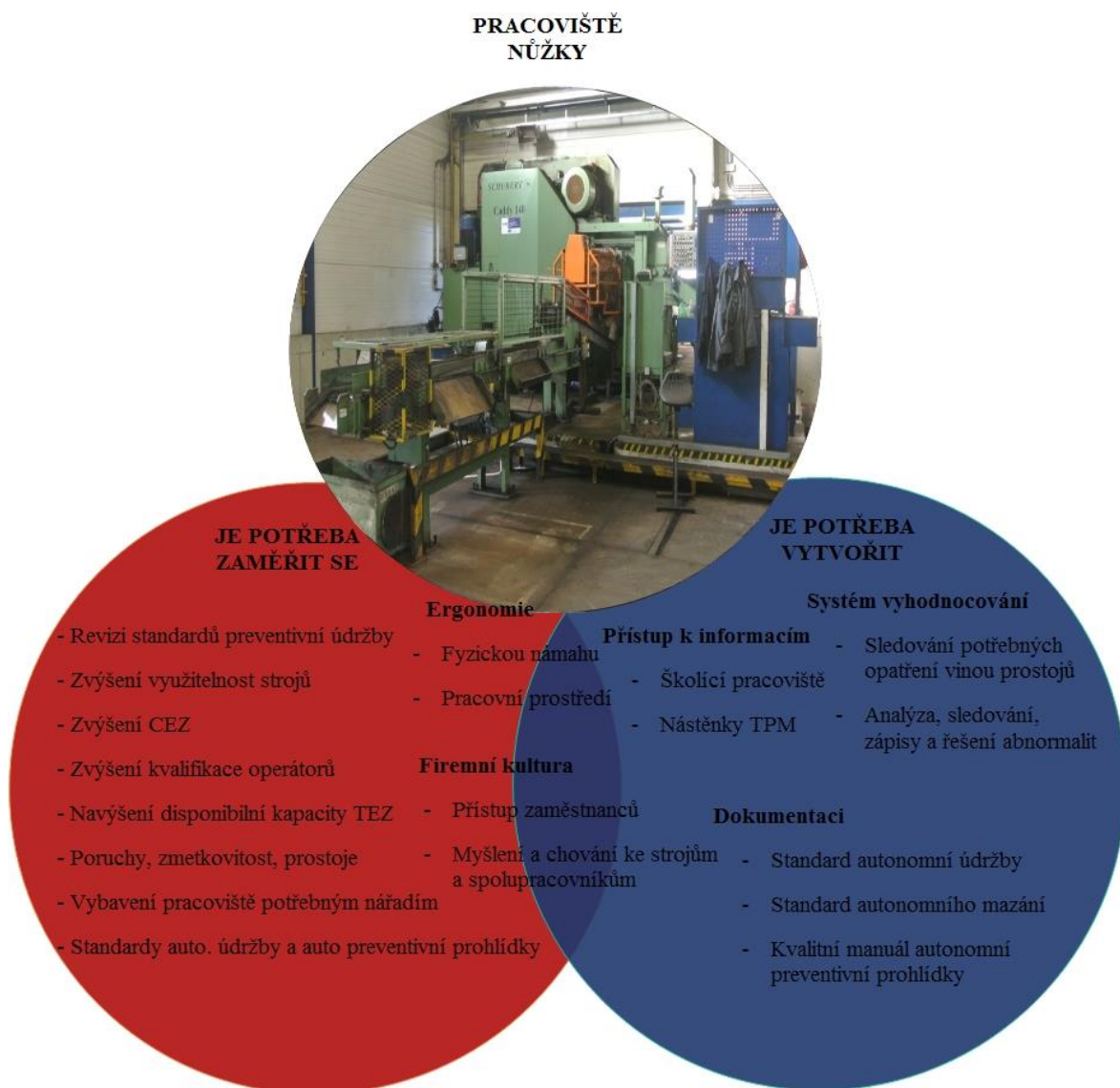
Tab. 4. Tabulka příčin prostojů na pracovišti K03, vl. zprac. (Interní materiály)

Důvody prostoje na K03 v měsíci říjnu 2014	Prostoje (hod)
Výměna náradí plánovaná	36
Výměna náradí neplánovaná (opotřebení)	16
Nahřívání zápustek - neplánované	15
Poškozený či nefunkční kovací lis (teplota, hadice, vyhazovače)	10
Poškozený dopravník	9
Mazací automat	7
Seřízení stroje	6
Nahřívání zápustek - plánované	5
Induktor	3
Broušení	2
Celkový počet	113
Jiné	5

Z tabulky (Tab. 4) je patrné, že značnou část celkových prostojů tvoří prostoje neplánované, a to především z důvodu poškození zařízení, části zařízení či používaných nástrojů. Náklady spojené s takovou výlukou stroje jsou poměrně vysoké. V říjnu představovala výluka na stroji ztrátu přes půl milionu korun. (Interní materiály). Bohužel z důvodu špatné evidence poruch nebylo možné zjistit, jaká konkrétní příčina prostoj způsobuje. Tyto skutečnosti by preventivní údržba mohla značně eliminovat či jim zcela zamezit.

PRACOVISTĚ NŮŽKY

Nůžky jsou důležitým zařízením pro zpracovávání kovového materiálu, který je jimi stříhán na potřebné, velikostně uzpůsobené kusy dle požadavků výroby. Pracoviště se nachází ve vzdálené hale tzv. dělírně a je specifické od výše zmíněným pracovišť zejména z pohledu čistoty. Jelikož zde nedochází k tepelnému opracování, nevzniká potřeba takového množství maziva a olejů a pracoviště je tak značně čistější. Z tohoto důvodu je mnohem snadnější udržovat pořádek, rozpoznat abnormality a znečištění a zamezit jejich příčinám. Hodnota CEZ dosahuje 71,6% a je právě díky vyšší údržbě nejvyšší z výše zmíněných pracovišť. (Interní materiály)



Obr. 22. Nedostatky a potenciály ke zlepšení na pracovišti Nůžky, vl. zprac.

6.1 Údržba na pilotních pracovištích před TPM

6.1.1 Autonomní údržba

V praxi je snaha o zavedení autonomní údržby prozatím v počátcích, dochází k zaučování pracovníků obsluhy strojů, k tvorbě standardů čištění a mazání, k objasňování problematiky TPM. Pro jednotlivá pracoviště byly definovány plány čištění pro daná pracoviště a pro částečnou údržbu stroje. Čištění mělo probíhat každý týden a plán čištění měl platnost po dobu čtyř týdnů. Plán čištění byl neúplný a obecný viz obrázek (Obr. 23).

KDE		CO	CÍLOVÝ STAV	JAK	KDY	ČAS	ZÁZNAM O PROVEDENÍ PŘEDEPSANÝCH ČINNOSTÍ			
							Kalendářní týden			
							Datum	Datum	Datum	Datum
							Podpis	Podpis	Podpis	Podpis
Indukční ohříváč	pracovní prostor, podlaha		bez okují, úkapů a cizích předmětů	zamést, vysušit, odstranit	A	5 [min]				
	dostupné vnější části stroje		bez okují, úkapů, nečistot a cizích předmětů	zamést, vysušit, utřít, odstranit	B	10 [min]				
Kovácí lis	pracovní prostor, podlaha		bez okují, úkapů a cizích předmětů	zamést, vysušit, odstranit	A	5 [min]				
	dostupné vnější části stroje, regály		bez okují, úkapů, nečistot a cizích předmětů	zamést, vysušit, utřít, odstranit	B	30 [min]				
Ostatní prostory	pracovní prostor, podlaha		bez okují, úkapů a cizích předmětů	zamést, vysušit, odstranit	A	5 [min]				
	dostupné vnější části stroje, regály		bez okují, úkapů, nečistot a cizích předmětů	zamést, vysušit, utřít, odstranit	B	20 [min]				
Legenda	A	během každé výměny nástrojů nebo neplánovaného prostoje					Ověřil mistr	Ověřil mistr	Ověřil mistr	Ověřil mistr
	B	při každém neplánovaném prostoji déle než 20 min., minimálně však 1x týdně (pokud v daném týdnu tento prostož nenastane, vrchní mistr rozhodne o termínu realizace těchto činností).								


Obr. 23. Plán čištění před TPM (Interní materiály)

Mezi hlavní úkoly patřilo zametení podlahy, vyvezení beden s odpadem a očištění krytů strojů (týdně).

6.1.2 Preventivní údržba

Preventivní prohlídky byly plánovány 1x měsíčně za přítomnosti dvou údržbářů (strojního a elektro údržbáře). Stroj před preventivní prohlídkou nebyl často připraven do takového stavu, aby prohlídka mohla být uskutečněna. Údržbáři byli velmi často z preventivní prohlídky odvolání k závažnějším poruchám. Chyběl správně připravený plán průběhu a postupu prohlídky a skládal se z několika stránek nejasných bodů (Obr. 24) úvodní stránky níže.

Stránka 1 z 9

	PREVENTIVNÍ PROHLÍDKA	Číslo dokumentu:
		Vyhotovil:
Stroj:		Zkontroloval: .
		Schválil:
		Datum:

1) SPOJKA1.1. Přívod vzduchu - **STROJNÍ ÚDRŽBA**

- Vizuální kontrola poškození a kontrola těsnosti poslechem

1.2. Lamely seřízení - **STROJNÍ ÚDRŽBA**

- Kontrola pracovního chodu spojky měřením velikosti vysunutí svorníků při vypnuté spojce (cca 6mm na seřízení viz. návod str. 18)
- Zapsat hodnotu

1.3. Pružiny - **STROJNÍ ÚDRŽBA**

.....

Obr. 24. Starý plán pro preventivní prohlídky (Interní materiály)

6.1.3 Prediktivní údržba

Náznaky prediktivní údržby se vyskytovali pouze díky proaktivitě mistra u tryskacího zařízení. Na jiných strojích nebyl prováděn systematický sběr správných dat pro zavedení prediktivní údržby.

6.2 Kontrola a doplňování maziva na pracovištích

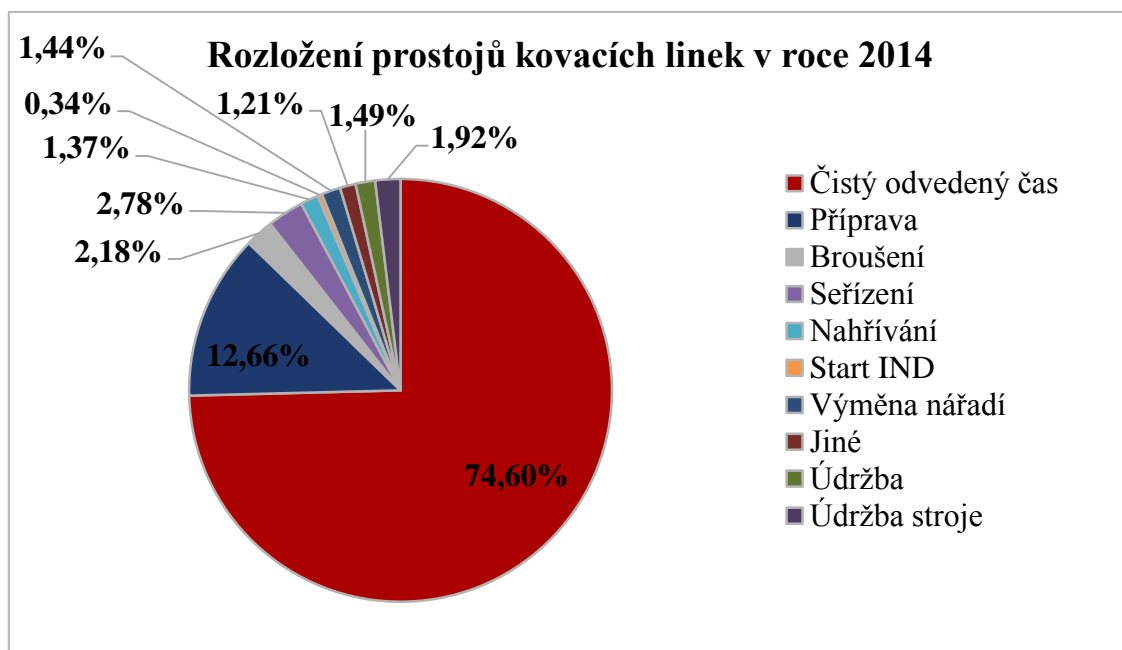
Kontrola a doplňování mazacích prostředků byly na pracovištích v kompetenci údržbářů, kteří se takto starají o všechna zařízení ve firmě. Pro jedno strojní zařízení se používá více druhů olejů. Bohužel toto samovolné doplňování oleje jednou operátory, jindy údržbou, má za následek fakt, že chybí přehledná evidence doplňování maziva a je velmi těžké ověřit, zda zařízení nespotřebovává nadměrné množství oleje. Dalším nedostatkem je častá nepřehlednost v druzích a množstvím maziva, které má být doplňováno. Za mé přítomnosti došlo několikrát k situaci, kdy operátor nevěděl, jaké mazivo k doplnění použít a popřípadě, kde dohledá správný typ. Nedostatečná nebo neaktuální dokumentace není výjimečná. Stejně tak v mnoha případech chybí označení mazacích míst, což je stanoveno jako jeden z hlavních bodů k zavedení autonomní údržby.

6.3 Analýza prostojů před TPM

Ve společnosti se rozlišuje celkem osm typů hlavních prostojů, které jsou procentuálně znázorněny v grafu níže. Všechny tyto prostoje jsou brány jako neplánované. Podrobnější popis pro představu uvádí tabulka. Jednotlivé prostoje nebyly více řešeny a evidovány a z tohoto důvodu není možné dohledat a zjistit jejich příčiny.

Tab. 5. Typy neplánovaných prostojů ve VIVA, vl. zprac. (Interní materiály)

Typy prostojů	Podrobnější popis prostoje
Broušení	obroušení zápustek, zvýšení životnosti
Seřízení	po výměně, třeba doladit přesnost tvaru výkovku
Start IND	na začátku směny, po rozběhu, po nové práci, po odstávce stroje
Údržba stroje	strojní údržba
Údržba el.	elektro údržba
Výměna nářadí	např. prasklá zápustka
Nahřívání	na začátku směny, po rozběhu, po nové práci, po odstávce stroje, v průběhu kování (zápustky vychládnou); nahřívání probíhá/má probíhat v nahřívacích pecích
Jiné	různé činnosti mimo základní



Obr. 25. Procentuální znázornění prostojů kovacích linek ve VIVA 2014

Z následujícího grafu je patrné, že prostoje na kovacích linkách tvoří téměř $\frac{1}{4}$ z celkové výrobní doby za rok. Tato hodnota opravdu už není zanedbatelná.

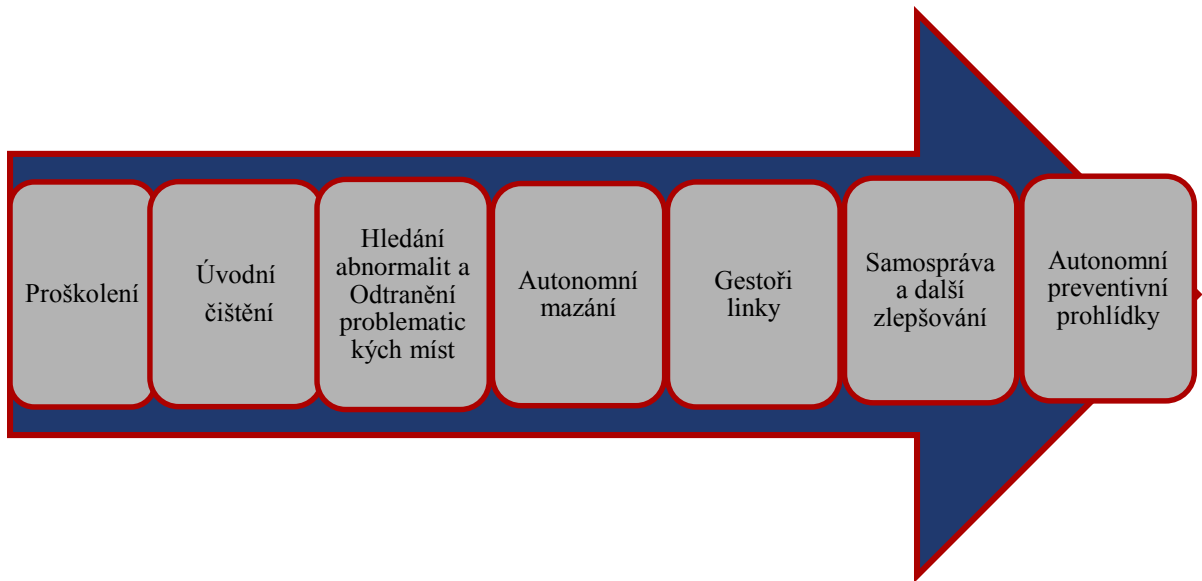
7 ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

V úvodu analytické části byl využit kontrolní list pro pilotní pracoviště k ověření a k prokázání, že implementace TPM je na daných pilotních pracovištích opravdu potřeba. Jelikož byl projekt TPM již schválen před mým nástupem na stáž, analytická část je zaměřena hlavně na zhodnocení stavů pracovišť před implementací TPM. To znamená, že se zaměřuje na vyzorování a zdokumentování nedostatků, které se na pracovištích vyskytují, a vytyčuje to, čemu je třeba se v rámci TPM kroků věnovat, jelikož to na pracovištích chybí.

Značná část je věnována zhodnocení průběhu údržby, kontrole a doplňování maziva před TPM. Popsán je taktéž stav míry využití zařízení CEZ, prostoje a opravy zařízení.

Na základě analytické části je zřejmé, že situace na pracovištích není optimální a je nutno ji postupně řešit a zlepšovat. Pilotní pracoviště jsou pro firmu zásadními, jelikož jsou zde uskutečňovány nejvyšší výkony, ale zároveň jsou zařízení často opravována. Je to především způsobeno tím, že všechna pilotní zařízení jsou velmi složitá, „špinavá“, ne příliš udržovaná a dochází tak k častým poruchám a neplánovaným prostojům.

8 IMPLEMENTACE TPM VE VIVA



Obr. 26. Kroky zavádění TPM ve VIVA, vl. zprac. (Interní materiály)

8.1 Krok 1) Proškolení zaměstnanců

V první řadě je potřebné proškolit všechny zainteresované osoby pro zavádění TPM na pilotních pracovištích. Jedná se o kováře a kovárenské mistry, o pracovníky údržby, o technicko-hospodářské pracovníky, a o pracovníky ostatních zapojených pracovišť. Finálním krokem pak má být předávání informací pomocí krátkých instruktážních videí s prvkem plánování i zpětné kontroly o provedení proškolení. Videá by se měly týkat převážně úvodu do firmy, BOZP, práce kováře, prohlídkou firmy, autonomní údržby, autonomního mazání, či jednoduchých oprav. Tento krok je plánován na druhé pololetí 2015. V tomto pololetí je potřebné vypracovat scénáře instruktážních videí a určit plán.

Důležitým prvkem urychlení a zefektivnění zaškolení současných, ale hlavně nově příchozích zaměstnanců je realizace školícího pracoviště. Teoretické znalosti budou předávány formou školícího koutku. Ten bude modelován jako soubor několika nástěnek s potřebnými informacemi pro nově příchozí kováře. Mezi ně patří vysvětlení výrobního příkazu, kovací návodky a směnového listu, postup a vyplňování standardů autonomní údržby, manuál základního nářadí kováře, příručka a brožury k TPM a jiné potřebné dokumenty a informace.

V rámci tohoto kroku byl navržen školící koutek následovně:



Obr. 27. Návrh školícího koutku, vl. zprac.

STAV PO IMPLEMENTACI PRVNÍHO KROKU:

Došlo k revitalizaci školící místnosti, k umístění výukových pomůcek k TPM, včetně odborných časopisů se strojní tematikou. V první etapě proběhlo vytřídění nepotřebných a starých věcí, mezi které patřily staré neúčelné obrazy a vzorky výkvočků. Dále byla na stěny místnosti nanesena bařovská hesla motivující k lepším výkonům a došlo vybavení nástěnkou informacemi k TPM.



Obr. 28. Školící místnost s motivačními hesly, logem a nástěnkou TPM (Interní foto.)

V zadní části budovy 92 byl postaven školící ostříhovací lis, na kterém se nově přichozí kováři pod dozorem mistra učí základní manipulaci s kleštěmi při kování, výměně zápusky a ovládání panelů. Na stroj budou v blízkých dnech osazeny základní pomůcky pro péči o zařízení, kterými bude šroubovák potřebné velikosti, ráčna a ruční mazací lis.



Obr. 29. Školící ostříhovací lis (Interní foto)

Dále vznikl manuál nářadí (Obr. 30), který slouží k tomu, aby každý pracovník, zejména nově přichozí, neměl problém poznat, o kterou pracovní pomůcku se jedná a k čemu má či může být použita.

Název nářadí	Kovářské kleště
Místo uložení	Skříň s osobními věcmi
Účel použití	K uchopování a stlačování předmětů
Účel použití ve VIVA	Při veškeré manipulaci se žhavými výkovky - k uchopení výkovků při kování, ostříhování, děrování

Vypracoval: Třavodová L., Všeticková D.	Schválil: Labaj M.	Revizoval: Vašíř Jakub
Dne: 31. 3. 2015	Dne: 1. 4. 2015	Dne:

Obr. 30. Manuál nářadí, vl. zprac.

8.2 Krok 2) Úvodní čištění

Cílem druhého kroku je osahat si stroje, zavést správné a prospěšné čištění stroje, umožnit operátorům vyhledat nedostatky na zařízení, tzv. abnormality (poškozené části, průsaky oleje, uvolněné části) a ověřit si v praxi, že čištění je pod kontrolou. Dále pak definovat opatření na odstranění abnormalit, čímž se zabrání zrychlenému opotřebení zařízení, v neposlední řadě pak také vtáhnout operátora do TPM. (API.cz, ©2012).

Před začátkem velkého úklidu jsou pracoviště a strojní zařízení fotograficky zdokumentována, aby bylo možné vyhodnotit stav po čištění a v následujících obdobích zanalyzovat a sledovat změny.

PRŮBĚH ČIŠTĚNÍ (Ťavodová, 2015, s. 3):

Pracovníci daného pracoviště jsou prvně seznámeni s teorií autonomní údržby – tedy je jim vysvětleno, co se po nich bude v následující hodině chtít. Poté přímo na pracovišti probíhá autonomní čištění. Za pomoci nářadí a čistících pomůcek odstraňují hrubé nánosy nečistot ze stroje a pracoviště. Cílem je si všimnout drobných abnormalit, jako je upadlý šroub, uvolněné, chybějící či poškozené části stroje, unikající vzduch, aj. Úvodního autonomního čištění se účastní vždy i údržbář, který pomáhá osádce s případným odstraněním nalezených závad.

STAV PILOTNÍCH PRACOVÍŠŤ PO IMPLEMENTACI DRUHÉHO KROKU:

Pracoviště a strojní zařízení byla řádně vyčištěna a tímto krokem předchystána pro další aktivity, týkající se odstranění problematických míst, označení mazacích míst, pro konání autonomní údržby a autonomního mazání.





Obr. 31. Průběh úvodního čištění na nůžkách a K03, vl.foto.

Autonomní údržba

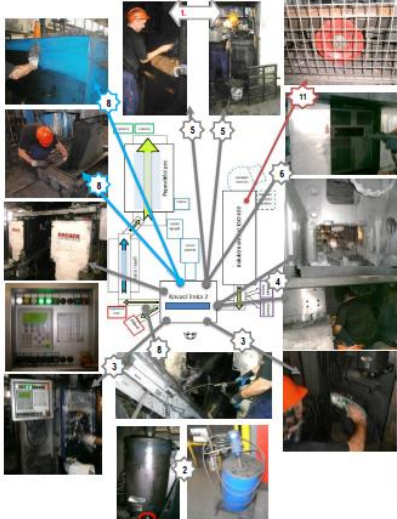
V rámci autonomní údržby došlo ke zrušení plánů čištění a byly zavedeny standardy autonomní údržby a standardy autonomně mazaných míst. Standardy se vyznačují zcela jinou strukturou. Standard se skládá z dvou hlavních částí – grafické a písemné. V grafické části nalevo standardu jsou k jednotlivým krokům přiřazeny fotky a pomocí šipek zapasovány k layoutu stroje, kde se mají vykonávat. V písemné části napravo standardu jsou jednotlivé kroky popsány, včetně určení cílového stavu, odhadovaného času a potřebných pomůcek k provedení kroku. Dále je zde prostor pro kontrolu, tedy pro zápis dat, kdy bylo čištění a mazání skutečně provedeno. Ve spodní části standardu je prostor pro kontrolu mistrem a pokyny, jak často údržbu vykonávat.

Standard (Obr. 32) je z pravidla týdenní, v případě potřeby jsou některé body upraveny na denní či měsíční. Každý pátek stojí všechny kovací stroje jednu hodinu a probíhá autonomní údržba, dříve se nedělo. U pilotního pracoviště již nyní probíhá údržba v době prostojů a nemusí čekat na plánovanou hodinu preventivní údržby, toto je cílem pro rok druhé poloviny 2015 pro všechny linky.

Standard autonomní údržby

Název pracoviště:
Údržbu provádí: Obeluha kovací linky



Co	Kde	Cílový stav	Jak a čím	Čas	KT:	Datum:	Podpis:
Kovací lis	1. Přední část stroje	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Špachtle, lopata, smeták, vzduch	12 min			
	2. Nádžže na velkéne mazivo	Plně nádžže	Pumpou/katamičkou oopřt tuk, olej, mazivo dle určení	10 min			
	3. Manometry, panely, budiky	Čisté s čitelný text	Ručně očistit pomocí hader odmašťovacího spreje	5 min			
	4. Boční části stroje	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Nečistota: Špachtle, lopata, smeták, vzduch Úkapy: Ručně očistit pomocí hader a Alky 97	20 min			
	5. Zadní část stroje - zevniř	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Špachtle, lopata, smeták, sběrná nádžža	20 min			
	6. Zadní část stroje - vniř	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Ručně očistit pomocí hader a Alky 97	5 min			
	7. Podlahy	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Zamést smetáčkem	5 min			
	8. Dopravníky	Lamely jsou v pořádku Promazané dopravníky	Oprav poškozené lamely náradím Katalmičkou přes spoje vazelínou	10 min 3 min			
Mazací automat	9. Mazací automat	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Nečistota: Špachtle, lopata, smeták, sběrná nádžža Kyt: Ručně očistit pomocí hader a Alky 97	10 min			
Indukční ohrňvač	10. Dopravníky	bez hrubých nečistot, okraj, prachu	Očistit smetáčkem	2 min			
	11. Podlahy	bez hrubých nečistot, okraj, prachu, úkapů	Zamést smetáčkem	5 min			
Ostatní prostory	12. Kvalici lážeř, plynová popouřiči pec, ostatní prostory	bez hrubých nečistot, okraj, prachu	Zamést smetáčkem	5 min			
		Čisté s čitelný text	Ručně očistit pomocí hader a odmašťovacího spreje	3 min			

JAK ČASTO:
př každém neplánovaném prostoji kratším než 30 minut, minimálně však 1x týdně a maximálně po 5 pracovních dnech (pokud v daném týdně tento strojji nenastane, vchovní mistr rozhodne o termínu realizace těchto činností).
př každém neplánovaném prostoji delším než 30 min provést tuto samostatnou týdenní údržbu a pokud je interval od provedení APP* více jak 3 týdny, začít provádět APP* dle standardu
*APP = autonomní preventivní prohlídka

Vyhotovil: _____
Schválil: _____
Datum: 24.9.2014

	KT:	Datum:	Podpis:
PROVEDENA KONTROLA MISTREM:			

Obr. 32. Standard autonomní údržby, vl. zprac. (Interní materiály)

Týdenní kontrola zůstává a je řešena následovně:

1 x týdne

- Stroje bez hrubých nečistot, prachu, úkapů, okují
- Kontrola funkčnosti a poškození
- Úklid pracoviště (zametení, zamezení mazivovým skvrnám sorbentem, vyvezení odpadu)
- Plné nádrže a promazané maznice
- Čisté a čitelné texty

S autonomní údržbou úzce souvisí **zvýšená kvalifikace pracovníků.**

Pracovníci obsluhy si rozšířili své praktických zkušenosti o činnosti týkající se autonomní údržby, jejíž podstatou je přenesení úkolů jako čištění, kontrola, mazání a utahování na obsluhu strojů, a které tak nyní na pilotních pracovištích může provádět obsluha stroje, která za dané zařízení odpovídá a každodenně s ním přichází do styku. Díky převedení těchto činností na obsluhu, získávají údržbáři prostor, v kterém se mohou plně soustředit na odbornější úkony. Dále se zvyšuje úroveň péče o zařízení, bezpečnosti práce a je utvářeno lepší životního prostředí.

Preventivní údržba

Na pilotním pracovišti budou od 1. 6. 2015 probíhat preventivní prohlídky za účasti strojního a elektro údržbáře plus jedné osádky kovářů, zůstává jednou měsíčně, dokumenty preventivní prohlídky postupně procházejí přímou revizí dodavatelů kovacích linek.

V rámci tohoto kroku již bylo provedeno několik preventivních prohlídek za účasti obsluhy strojů, hlavního údržbáře, údržbáře a TPM týmu. Každá preventivní prohlídka měla jasně stanovené datum a čas konání, účastníky a postup dle stanovené dokumentace. Spočívala především v postupném zaškolení obsluhy strojů údržbářem na základě postupu, jaké části budou při měsíční preventivní prohlídce zařízení spadat pod kompetenci pracovníků obsluhy a údržby, a jakým způsobem o dané zařízení pečovat.

Průběh preventivní prohlídky v rámci zavádění TPM

Příprava na preventivní prohlídku. Příchod obsluhy stroje, údržbáře a mistra. Příprava pracovních pomůcek a dokumentace. Krátké projednání následujícího postupu.



Obr. 33. Příprava na preventivní prohlídku, vl. foto.

Seznámení s průběhem preventivní prohlídky. Slovní vysvětlení náplně práce, která pracovníky v následující hodině čeká a následné předání plánu postupu preventivní prohlídky (co vše, je potřeba na zařízení kontrolovat).



Obr. 34. Seznámení s průběhem preventivní prohlídky, vl. foto. (Ilustrace)

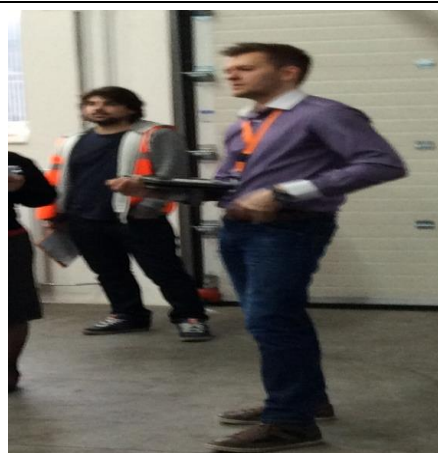
Preventivní prohlídka.

- **Počáteční ukázka důležitých bodů kontroly** - údržbář seznamuje obsluhu strojů s důležitými body na zařízeních, kterým je třeba věnovat pozornost, a které se v rámci autonomní údržby musí kontrolovat každý den, aby se, co nejlépe zamezilo vzniku poruch.
- **Přímá údržba vytyčených bodů na stroji** - obsluha strojního zařízení se přímo učí provádět údržbu samostatně. Doplnění maziva.
- **Dozor** - na prohlídku dohlíží po celou dobu mistr.



Obr. 35. Průběh preventivní prohlídky, vl. foto.

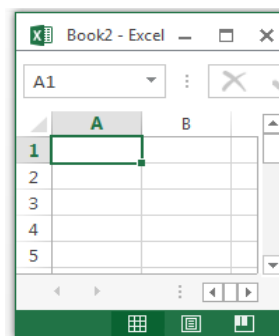
Zakončení preventivní prohlídky. Údržbář i obsluha informují mistra a TPM koordinátora o tom, co bylo provedeno, jakým způsobem, co chybělo, kde byly nedostatky, co je třeba dále zajistit.



Obr. 36. Zakončení preventivní prohlídky, vl. foto. (Ilustrace)

Výstupní analýza z preventivní prohlídky.

TPM koordinátor provádí po celou dobu fotodokumentaci, sepisuje poznámky a vypracovává výsledné shrnutí průběhu prohlídky s návrhy možných zlepšení vysledovaných abnormalit, nedostatků a problémů.



Obr. 37. Výstup analýzy, vl. foto. (Ilustrace excel)

Bohužel se preventivní prohlídky potýkaly se značnými problémy a v této návaznosti byly dokumenty preventivních prohlídek zaslány na kontrolu dodavatelů strojů, aby bylo přesně určeno, co po víceletém používání stroje, kdy, jak a kým kontrolovat. V současné fázi jsou preventivní prohlídky v revizi vedoucího údržby. Přejít na autonomní preventivní prohlídku u pilotního pracoviště K03 je plánován na květen 2015.

Nedostatky průběhu provádění preventivní údržby lze shrnout do bodů 7(8) druhů plýtvání následovně:

Nadprodukce - nadbytek nezkušených pracovníků při kontrole, dlouhou dobu vše musel řešit mistr a dva hlavní údržbáři namísto pouhého zadání pokynů mistrem a lehčí kontroly.

Zásoby – zásoba naučených (zažitých) postupů z minulých dob (viz příklad obsluha: „já jsem zažil komunismus, já postup znám a dokumentaci nepotřebuji“)

- zásoba poškozeného nářadí, špatné rozmístění zásob.

Čekání – čekání na údržbáře (pozdní příchod), čekání na pochopení dokumentace (až na místě se údržbář začíná orientovat v dokumentaci), čekání na doplňovací materiál (chybí tuk, oleje - materiál nezbytný pro údržbu).

Zbytečný pohyb – neustálé odchody pro chybějící materiál a nářadí, které se nachází ve vzdáleném skladu, odchody pro chybějící dokumentaci.

Zmetky – poškozené nářadí, dokumentace v cizím jazyce, přítomnost nezaučených údržbářů (nováčci).

Přeprava – nejednoznačný pohyb informací – pracovníkům nebylo zcela jasné, co přesně mají dělat (neumí hledat v manuálu), práce nebyla systematická, ale spíše skoková a zmatečná (příklad: strojní údržbář odešel pro chybějící materiál a mezitím obsluha stroje provedla údržbu na jednom z filtrů, strojní údržbář po příchodu netušil, že tato kontrola byla již provedena a pouštěl se do ní znovu).

Nevyužitý potenciál – někteří pracovníci jsou málo samostatní nebo jsou příliš vázání na jiné pracovníky (dva společně odchází do skladu pro materiál či nářadí namísto jednoho; elektrikář čeká, až odejdeme z místa, které potřebuje pro výkon práce, aniž by se vyjádřil, že tam potřebuje pracovat).

Nadpráce – v tomto případě myšleno zbytečně vykonávanými činnostmi, které v konečném důsledku způsobují prodloužení kontrolní doby a zkrácení doby výroby a omezují tak činnosti přidávající hodnotu – (příklady: hledání materiálu, (ne) orientace v dokumentaci (manuálu), nutnost odstranit hrubý nános nečistot než se dostane ke kontrolním bodům).

Dále je možné vytyčit následující pochybení v průběhu kontrol

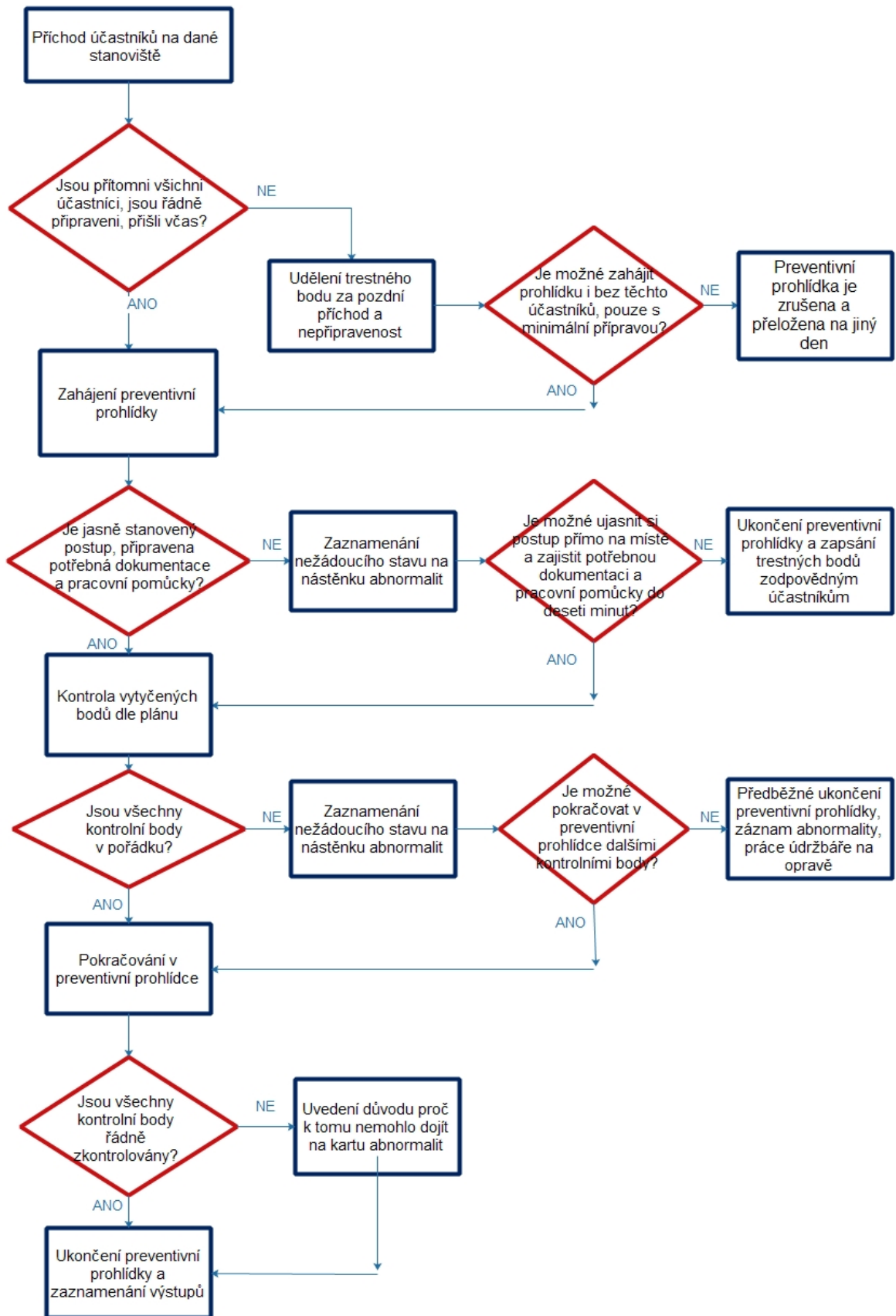
- (1) **nedostatečná příprava** před kontrolou (chybělo nářadí, doplňovací kapaliny, pracovníci nezvládali čtení a orientaci v manuálech, některé důležité manuály chyběly.
- (2) **nesystematická práce** – absence jednoznačných pokynů, jak by kontrola měla probíhat, strojní údržbář jasně nevysvětlil průběh kontroly obsluhy – obsluha přeskakovala zcela nesystematicky z jednoho místa na druhé.
- (3) **čekání** – stále se na „něco“ nebo „někoho“ čekalo (materiál a manuál – údržbář odchází v 7:35 pro materiál s potřebným manuálem v ruce, vrací se až 7:55), čekalo se na pochopení a orientaci v manuálech – od 7:10 až do 7:20 teprve probíhala diskuze o údržbě – pozn.: údržba začala v 6:00.
- (4) **nejasnost** – pracovníci se nevyznali v dokumentaci, v hledání chybějících věcí (dlouze dohledávali ve skladu), v pořadí kroků (postupů), které mají vykonávat.
- (5) **špatná komunikace.**

V rámci těchto nedostatků a pochybení vyskytujících se u preventivních prohlídek navrhuji:

- **Zavést soupisku potřebných věcí** - při kontrolách bylo zjištěno, že materiál či filtry chybí nebo jsou zastaralé a potřebují výměnu –, která by byla po kontrole předána příslušnému útvaru, osobě, která by měla na starost doplnění.
- **Zjednodušit dokumentaci** popřípadě vysvětlit zaměstnancům předem, jak se v ní orientovat (nebo připsat vysvětlivky).
- **Apelovat na přípravu veškerého potřebného nářadí a materiálu či kapalin předem (vizualizačně připomenout např: týden před preventivní kontrolou).**
- Jasně si předem **stanovit postup** (jednotlivé kroky kontroly – určí údržba obsluhy) – v logických a souvislých návaznostech, plán bude mít k dispozici, jak údržba, tak obsluha – **lepší organizace práce.**

- **Nečekat** – motivační faktor (např: stanovit max. 3 trestné body pozdního příchodu ke kontrole a poté vyvodit opatření).
- **Zpřehlednit a zachytit proces** za pomoci **vývojového diagramu**.

V souvislosti s výskytem velkého množství problému při vykonávání preventivních prohlídek navrhuji vývojový diagram pro usnadnění a jasné pochopení procesu (Obr. 38).



Obr. 38. Vývojový diagram – návrh procesu preventivní prohlídky, vl. zprac.

Prediktivní údržba

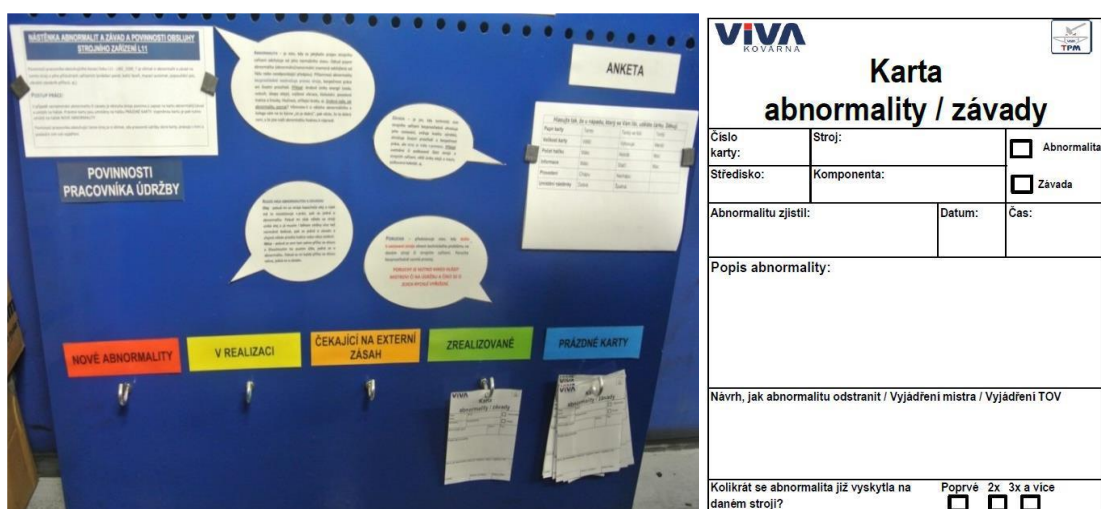
Po vzoru prediktivní údržby u tryskacího zařízení, byla zavedena prediktivní údržba nůžek a u všech strojů obrobny. V současné době probíhá revize systému odvádění práce pracovníků údržby pro nastavení prediktivní údržby u všech kovacích linek.

8.3 Krok 3) Hledání abnormalit a odstraňování problematických míst

V návaznosti na počáteční úklid, díky němuž mohlo dojít k vyhledání a označení abnormalit byl definován akční plán pro jejich odstranění a eliminaci a následně se realizuje odstraňování těchto problematických míst. Standardní způsob hlášení abnormality či závady na stroji závisí na oddělení pracovníka. Na pracovištích, kde není sběr informací zajištěn pomocí flipchartu, tabule, nástěnky, či jiného komunikačního kanálu, zůstává zachován systém hlášení svým nadřízeným. Tyto osoby pak po zvážení volají údržbu, zadávají požadavek na údržbu do IS ABAS nebo konzultují závažnost situace se svým vedoucím a zvažuje se zadání práce externím firmám.

STAV PO IMPLEMENTACI TŘETÍHOHO KROKU (testování probíhá pouze na pracovišti K03):

Nově vznikla Nástěnka abnormalit a závad a karta abnormality neboli způsob hlášení přes nástěnku abnormalit a závad.



Obr. 39. Nástěnka závad a karta hlášení abnormalit (Interní materiály)

Je určena pro přímé pracovníky obsluhující stroje a zařízení. Hlášení probíhá bez potřeby přítomnosti mistra. Pracovníci mají na nástěnce vysvětleny rozdíly mezi abnormalitou, závadou, poruchou a jak mají postupovat v případě zaznamenání některého jevu. Pokud spatří na svém pracovišti abnormalitu, postup je následující: na nástěnce si vezmou prázdnou kartu z háčku „Prázdné“ a po vyplnění ji zavěsí na háček „Nové“.

Údržbáři jsou povinni z nástěnky nové karty odebrat a zpracovat. Jakmile je karta zpracována, údržbář ji zavěsí na jeden ze tří háčků „V realizaci“, „Čekající“ nebo „Zrealizováno“.

8.4 Krok 4) Autonomní mazání

Velmi důležitou částí TPM je nastavení účinného systému mazání. Pokud dochází k nepravdělnému nebo jen částečnému mazání strojního zařízení popřípadě je mazání prováděno špatným způsobem, má to za následek vysokou poruchovost strojů.

PROČ MAZAT VE VIVA: mazání je často prováděno nedůsledně či nesprávně (mažeme moc nebo málo, jinde a jinak), i přes to, že mazání doposud prováděli specialisté. V rámci zavádění autonomního mazání se snažíme tento fakt odstranit a zavést nová zlepšení pro zajištění standardní správné denní údržby stroje. Postupně bude docházet k přesunu autonomního mazání strojů právě na obsluhu, která je s ním v častějším denním kontaktu, než doposavad údržbář. Díky tomu můžeme lépe sledovat a ladit náklady spojené s mazáním. (Interní materiály)

CÍLE AUTONOMNÍHO MAZÁNÍ (Ťavodová, 2015, s. 2 – 3):

- odstranění přehlížených nedostatků v oblasti mazání
- zajištění základních podmínek pro spolehlivé a pravidelné mazání
- označení mazacích míst a hladin
- vytvoření aktualizovaných standardů mazání
- zajištění spolehlivého a pravidelného mazání
- jasně definovaná maziva, případné sjednocení maziv
- snížení nákladů na mazání

PRO ZAJIŠTĚNÍ CÍLŮ JE POTŘEBA (Ťavodová, 2015, s. 2 – 3)

- poznat skutečný stav stroje (vztaženo k mazání)
- dodržovat správně standardy (aktualizovat v případě změny)
- získávat a rozšiřovat praktické zkušenosti
- zvyšovat zodpovědnosti za mazání ze strany obsluhy

- zjednodušování procesu mazání



Cílem tohoto kroku ve firmě je vytvořit standardy mazání a doplnit těmito standardy pracoviště, ve kterých by neměly chybět všechny činnosti, které s doplňováním maziva a kapalin do strojů souvisí.

V kovárně VIVA v rámci tohoto kroku dochází k označení všech mazacích míst na strojním zařízení, definování typu maziva, ke stanovení četnosti mazání a zanesení těchto položek do standardu. Následně je důkladně školená a zaučena obsluha stroje. Nyní je v kompetenci údržbářů doplňování maziva jen v malé míře, kdy doplňují před každou směnou pouze jeden typ maziva, a ostatní dělá obsluha strojního zařízení, která by doplňování měla provádět samostatně a pravidelně.

Maziva i oleje se společnost snaží unifikovat a vše je umístěno ve skříních s nářadím, na dílně údržby a ve skladu olejů a maziv.

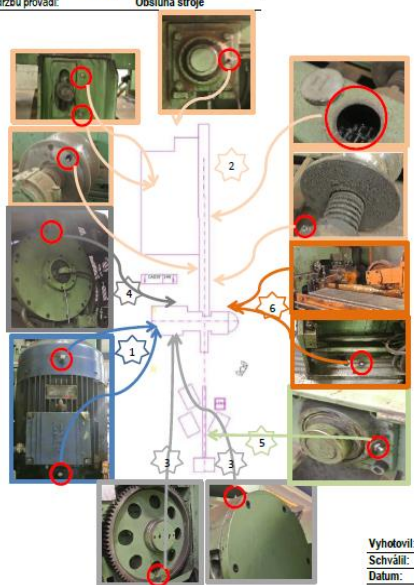
STAV PILOTNÍCH PRACOVIŠŤ PO IMPLEMENTACI ČTVRTÉHO KROKU:

Vznikl standard mazání, který je vizuálně podobný standardu autonomní údržby, aby byla zachována a sjednocena forma všech standardizovaných dokumentů a systém byl jednotný, přehledný a zejména funkční.


Standard autonomně mazaných a doplňovaných míst

Název pracoviště: **Nůžky**
 Údržbu provádí: **Obsluha stroje**



Vyhotovil: _____
 Schválil: _____
 Datum: _____

C.	Zařízení	Kapalina	Úm	Kolik	Četnost	Datum	Podpis
1	Čerpadlo	Mogul LV 2-3	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x týdně		
2	Zakládací dráha						
	8x maznice	Mogul LV 2-3	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x týdně		
	9x krytky na dráze k řetězu	Sprej	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x měsíčně		
	3x maznice pod dráhou	Mogul LV 2-3	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x týdně		
	maznice boční strana	Mogul LV 2-3	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x týdně		
3	Ozubené kolo	Sprej			1x týdně		
	Maznice	Mogul LV 2-3	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x týdně		
4	Kolo v zadní části	Sprej					
5	Dopravník	Mogul LV 2-3	Ruční mazací lis ¹⁾	2 etičení ručního mazacího lisu	1x týdně		
6	Saně dorazu						

1) Ruční mazací lis (hovorově: kalamička, dekalamička, plnička, maznička) 

KT:	Datum:	Podpis:
PROVEDENA KONTROLA MISTREM:		


Obr. 40. Standard mazání, vl. zprac. (Interní materiály)

Dále k tomuto účelu byl nově vytvořen evidenční list pro kontrolu spotřeby maziva mazání. Má podobu evidenční listiny, kdy se pro každou kovací linku definují jednotlivé přimazávače, které jsou pro lepší orientaci znázorněny fotografií. K jednotlivým přimazávačům je zapisováno množství doplňovaného oleje (maziva), den, kdy bylo mazivo doplněno a osoba, která jej doplnila, případně kontrola funkce přimazávače. Doplnění a zápis provádí obsluha. Cílem je odhalit problémy přimazávačů a predikovat spotřebu oleje. Přimazávač je zařízení, které slouží k promazání rozvodu tlakového vzduchu stroje.

VIVA

Sledování spotřeby oleje J22 v přimazávačích

Název pracoviště: _____ Četnost doplňování: **1x týdně**



	Datum	Množství doplněného oleje	Doplnil
Přimazávač 1			
Přimazávač 2			
Přimazávač 3		Kontrola funkce	Zkontroloval

Vypracoval: _____ Schválil: _____ Dne: 15. 3. 2015

Obr. 41. Formulář k evidenci spotřeby maziva, vl. zprac. (Interní materiály)

8.5 Krok 5) Gestorství linek

V průběhu února vznikl nápad na gestorství linek, který byl přímo zakomponovaný pod projekt TPM. Cílem této akce bylo určit dobrovolníky z každé kovací linky, kteří se stanou gestorem linky. Mezi jejich povinnostmi, kromě účasti na pravidelných poradách gestorů, patří zejména správa linky a její zlepšování. Gestor má za úkol všimnout si problémů, které se na lince vyskytnou, ty hlásit a usilovat o jejich splnění. Dále má možnost povolat své „podřízené“ a po domluvě ve stanovený čas pracovat na zlepšení chodu stroje. Pokud není požadavek v jeho silách, odstranění přenechává na mistrovi či výrobním řediteli. Za dobu trvání této akce bylo již odstraněno 12 připomínek a jedna osádka přišla o víkend odstraňovat nedostatky zjištěné během pravidelného auditu 5S.

STAV PILOTNÍCH PRACOVIŠŤ PO IMPLEMENTACI PÁTÉHO KROKU:

Porady se konají pravidelně každé tři týdny. Proběhla vizualizace gestorů - znak je znázorněn na obrázku níže. Gestoři mají vypracovaný plán úkolů, které je třeba v rámci funkce zajišťovat. Na gestorství se váže finanční odměna.



Obr. 42. Vizualizační znak gestora linky (Interní materiály)

8.6 Krok 6) Samospráva a další zlepšování

V případě tohoto kroku jde především o zlepšování stavu údržby jako celku a o zaučování obsluhy strojů pro samostatné vykonávání samostatné údržby.

9 DALŠÍ REALIZOVANÁ OPATŘENÍ V RÁMCI IMPLEMENTACE TPM

9.1 Nová evidence prostožů

Prvního prosince 2014 se zavedlo sledování prostožů delších jak 30 minut u kovací linky K03, kde se nejen zjišťuje, co se stalo, ale i proč a jaká opatření byla učiněna nebo je potřeba provést pro zabránění opětovnému výskytu prostože. Z nich bude možné posoudit, jaká závada a jaký problém se vyskytuje nejčastěji, popřípadě z jakého důvodu a zda jsou učiněna nějaká nápravná opatření. Evidence prostožů pro všechny kovací linky se plánuje na květen 2015.

9.2 Úpravy strojů a zařízení

Na zařízeních nebo manipulační technice bylo provedeno několik fyzických úprav, které zajišťují vyšší bezpečnost práce, čistotu na pracovišti, snižují materiální ztráty nebo ulehčují pracovníkům práci.

Kolečka pod vozíky s odpadem

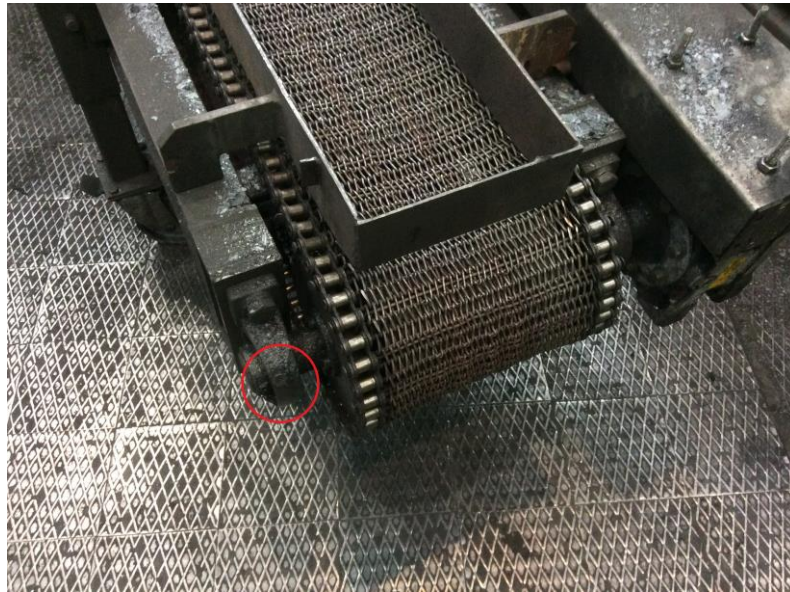
Tímto krokem bylo pracovníkům značně usnadněno nakládání s odpady. Pracovník již nemusí chodit postupně s lopatou k určené hlavní nádobě na odpad, ale může si vozík díky kolečkům před hlavní nádobu přímo umístit. Zkrátí se tím fyzická námaha pracovníka způsobená zbytečnou chůzí z místa na místo a zejména čas, po kterou pracovník vykonává danou činnost. Vozík opatřený kolečky je znázorněn na obrázku níže.



Obr. 43. Vozík na odpad opatřen kolečky, vl. foto

Sjednocení maznic

U maznic existovalo více koncovek, které se postupně snaží sjednotit na jeden výstup, tak aby se při doplňování zabránilo přenastavování koncovek dekalamitky. Dochází k postupné výměně maznic na dopravnících, aby všechny měly jednotný vstup a bylo možné použít jedno univerzální doplňovadlo.

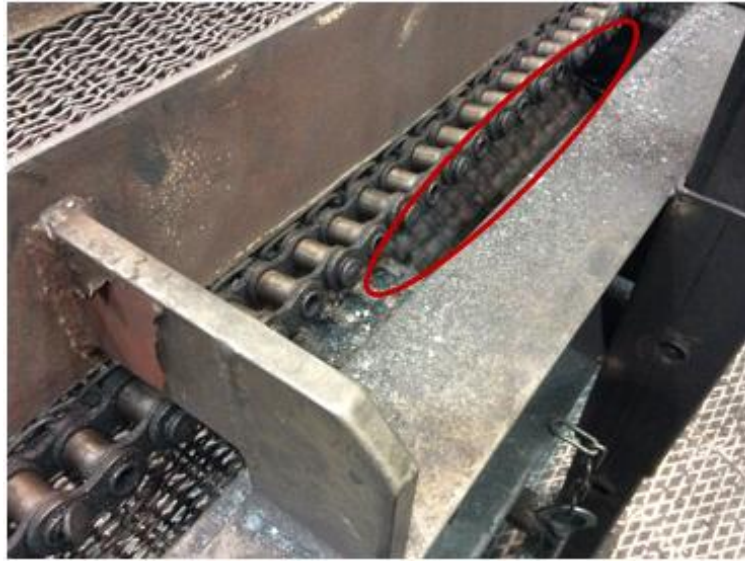


Obr. 44. Nové maznice na dopravníku, vl. foto

Mezi další kroky patřilo:

- Opatření proti zasekávání okují v dopravníku (stříška v dopravníku)

U dopravníků často dochází k zaseknutí okují ve spodní pod - skluzové částí (Obr. 45), tzv. temné komoře a okuje se zde hromadí. Proto bylo navrženo opatření spodní původně rovný plech po stranách vybavit tzv. kovovými stříškami, které nyní zajišťují to, že okuje nezůstanou zaseknuté v dopravníku.



Obr. 45. Stříška na dopravníku, vl. foto.

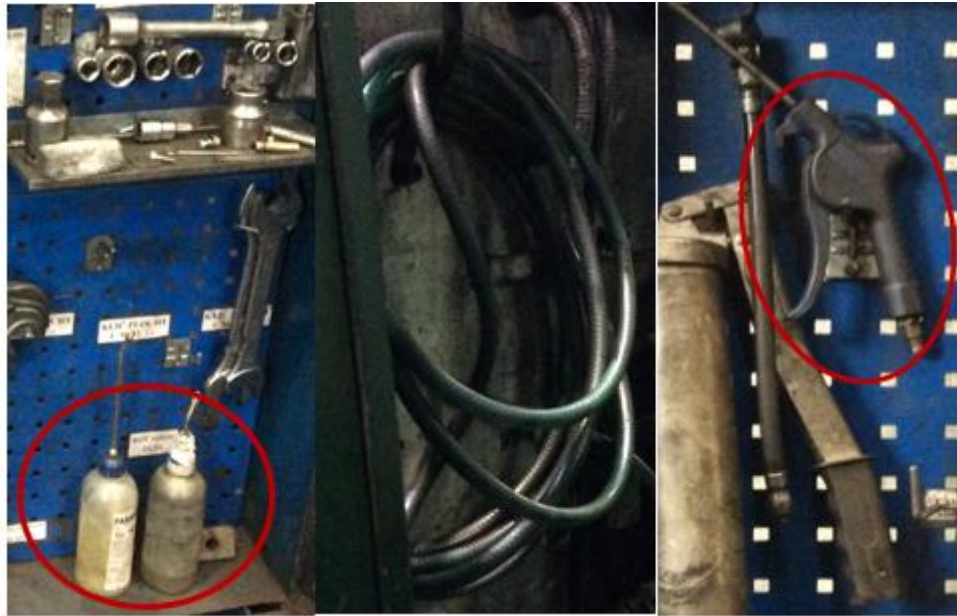
- Navaření plechů u K01 proti zapadávání výkovků, což mohlo způsobit požár

Na dopravníky pro skluz kovových výkovků byly z bočních stran přidělané kovové zábrany proti zapadávání výkovků (Obr. 46)



Obr. 46. Kovové zábrany proti zpadávání výkovků, vl. foto

- Dovybavení pracovišť vzduchovými hadicemi, olejnicemi a novým čistícím prostředkem



Obr. 47. Olejničky, vzduchová hadice, vl. foto.

- Realizace svodů proti velkým úkapům oleje

Aby bylo zabráněno úkapům oleje na strojní zařízení, byly stroje opatřeny kovovými zábrany především v horních částech, odkud docházelo k odkapávání maziva přímo na pracovní plochu a pracovníka.



Obr. 48. Zábrany proti úkapům oleje, vl. foto.

- Označení všech mazacích míst



Obr. 49. Označená mazací místa, vl. foto.

Dále došlo k:

- Zvýšení objemu hader pro aktivní provádění autonomní údržby
- Obnovení funkce vzduchového filtru u kovací linky
- Zavedení nového ukazatele pro hodnocení práce pracovníků údržby

10 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

V rámci dosavadní implementace TPM došlo k zavedení nového soupisu opatření při prostojích na u pilotních pracovišť a k realizaci opatření ke snížení prostojů.

Na pilotních zařízeních byla označena všechna mazací místa a došlo ke sjednocení maznic a centrálního mazání. Pilotní kovací linky a nůžky byly vybaveny potřebnými pomůckami pro autonomní čištění a mazání, byl vytvořen zcela nově manuál náradí a formulář k evidenci spotřeby maziva.

Pracuje se na vytvoření školícího pracoviště TPM pro nově příchozí zaměstnance, kdy plán uspořádání je již v realizaci.

V rámci jednotlivých kroků TPM bylo odstraněno několik závad a abnormalit na zařízeních a na dalších opatřeních se pracuje. Na pilotních pracovištích postupně dochází k vykonávání preventivních prohlídek a ke snaze o zavedení prediktivní údržby. V rámci autonomní údržby byl vytvořen standard autonomní údržby, standard autonomního mazání. Vznikl systém na zaznamenávání abnormalit a poruch, dochází k revitalizaci systému pro sběr dat o poruchách a opravách. Postupně se zavádí sledování ukazatele TEZ pomocí tabulkového softwaru.

10.1 Finanční a ekonomické přínosy projektu

Projekt byl pro 1. pololetí 2015 postaven jako finančně nepřínosný. Vedení si je vědomo, že je potřeba nejprve postavit základní kameny, aby na nich mohlo vybudovat úspěšný projekt TPM, který bude cíleně snižovat náklady na opravy, na náhradní díly a prostoje. V tomto pololetí je nutné nastavit procesy, odhalit nedostatky, udělat revizi náhradních dílů, zavést a upřesnit sběr dat pro predikci. Proto na konci projektu pro 1. pol 2015 budou posuzovány hlavně nefinanční přínosy. I tak je uvedená případná finanční úspora s ohledem na mírné implementované kroky, jako je např. zavedení autonomní údržby a autonomního mazání, čímž je ušetřen čas pracovníků údržby, vytřídění náhradních dílů a zavedení nového motivačního ukazatele pro hodnocení údržby. Nyní pracovníkům údržby do hodnocení přibyl i faktor dlouhodobých prostojů.

Na základě sledování údajů o dlouhodobých prostojích očekáváme prostoje v objemu 600 hodin měsíčně. V návaznosti na hodinovou sazbu jednotlivých strojů počítá firma s úsporou v řádu stovek tisíc korun. Bližší informace jsou diskrétní údaje, které firma nechce publikovat.

10.2 Budoucí doporučení

Do budoucna bych především doporučovala apelovat na dodržování vzniklých autonomních standardů, na dodržování manuálů a příruček. Dále bych se soustředila na rozvíjení schopností, ale především zainteresovanosti a motivaci u pracovníků údržby, aby nedocházelo ke zbytečným komunikačním problémům, rozporům mezi pracovníky údržby a výroby a v této souvislosti k časovým prodlevám mezi vznikem poruchy a její opravou.

Mezi hlavní motivační faktory doporučuji:

- Navýšení mzdy o pohyblivou složku (benefity, odměny) v návaznosti na zvýšenou kvalifikaci v otázkách údržby strojů či zařízení (tvorba matice zastupitelnosti
 - čím více součástí zvládne pracovník opravit, tím vyšší pohyblivá složka
- stanovení koeficientu přičítaného ke mzdě v souvislosti kolik zařízení, součástí či oprav daný údržbář za stanovený čas provedl, nutno vztáhnout na specifické podmínky ve firmě a dle nich nastavit

ZÁVĚR

Diplomová práce se zaměřovala na implementaci TPM pro vybraná pilotní pracoviště, která byla zvolena především z důvodu nejvyššího využívání pro výrobu výkovků a zároveň jejich vysoké poruchovosti.

Cílem práce bylo s použitím implementace metody TPM aplikovat jednotlivé kroky na daná pracoviště a tím vytvořit základ pro postupné navyšování jejich efektivity zvýšením celkové využitelnosti strojních zařízení s postupnou redukcí časů, které ubírají strojní kapacitu zařízení a to o viditelné a měřitelné hodnoty.

Jednotlivé kroky TPM byly implementovány v souladu s doporučenou odbornou literaturou a navazovaly na analýzu pracovišť, kdy byly zjištěny hlavní nedostatky. Mezi ty patřila především absence správné dokumentace, standardů autonomní údržby, autonomního mazání a manuálů. Absence znalostí pracovníků obsluhy o svém zařízení. Částečná nebo téměř žádná forma preventivních kontrol či predikce. Neexistoval systém pro sběr dat, analýzu a vyhodnocování abnormalit. Na základě těchto zjištění byl připraven systematický akční plán postupu TPM.

V rámci této implementace došlo k postupnému naplňování stanovených projektových cílů. To znamenalo, že na jednotlivých pracovištích došlo a stále dochází k viditelným změnám v oblasti péče o zařízení, tréninku a proškolení obsluhy strojů. V té souvislosti bylo navrženo školící pracoviště, které se v brzké době bude realizovat a byl vytvořen vývojový diagram pro proces preventivních prohlídek, jelikož právě ty, byly jedním z hlavních problémů v rámci implementace TPM. Dále byly vytvořeny důležité standardy, pracoviště byla dovybavena potřebnými pomůckami a dokumentací. Jako zásadní a podstatný krok považují zavedení evidence ke sledování poruch a abnormalit, spotřeby maziva a zejména reinstalace systému pro sledování údajů vedených údržbou, což nyní povede ke sběru správných dat, která budou sloužit k nenahraditelným budoucím analýzám.

Projekt TPM je projekt, který nemá stanovenou dobu trvání a bude nadále podporován na dalších pracovištích. Výsledky z jiných podniků ukazují, že zavedení metody TPM se vyplácí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

BOBÁK, Roman, 2011. Výrobní a logistická výkonnost podniků gumárenského a plastikářského průmyslu v České republice. Zlín: Česká společnost průmyslové chemie, místní pobočka Gumárenská skupina Zlín, 159 s. ISBN 978-80-02-02354-8.

BOLEDOVIČ, Ludovít, [2010]. *Totálne produktívna údržba – TPM*. Žilina: IPA Slovakia, 46 s.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

KOŠTURIAK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, v, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *TPM: management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 246 s. ISBN 8090223559.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. 1996. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 254 s. ISBN 8090223508.

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

SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.

STÖHR, Tomáš, 2012. *TPM (Total Productive Maintenance)*. [online]. E-api.cz, [cit. 15.4.2015]. Dostupné z WWW: <http://e-api.cz/article/70766.tpm-total-productive-maintenance-/>

SUZUKI, Tokutar, ©1994. *TPM in 91roces industries*. Portland, Or.: Productivity Press, xvi, 391 p. ISBN 15-632-7036-6.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.

ÚSPĚCH. API - Akademie produktivity a inovací, 2015. ISSN ISSN 1803-5183.

VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ, 2010. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe. 2., aktualiz.* Vyd. Praha: Management Press, 359 s., viii s. barev. Obr. Příl. ISBN 978-80-7261-210-9.

VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN, 1999. *Dynamické zlepšování procesů: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 193 s. ISBN 80-902235-3-2.

VYTLAČIL, Milan, Miroslav STANĚK a Ivan MAŠÍN, 1997. *Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.

WIREMAN, Terry, 2004. *Total Productive Maintenance*. Vyd. 2. New York: Industrial Press. ISBN 0-8311-3172-1.

Seznam použitých internetových zdrojů

API - Průmyslové inženýrství, (c) 2005 – 2015. *E-api.cz* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>

BOLEDOVIČ, Luboviť, 2007. CEZ (OEE). *Ipaczech.cz* [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/cez-oee>

CEZ (OEE), 2012. *Svetproduktivity.cz* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/CEZ-OEE.htm>

JUSTICE, Výpis z obchodního rejstříku, 2015. *Justice.cz*[online]. [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=690901&typ=PLATNY>

VIVA, Kdo jsme, 2015. *Viva.cz* [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.viva.cz/web/structure/2.html>

ROBERTS, Jack, 2011. TPM TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE History and Basic Implementation Process. *Leabexpertise.com* [online]. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z:

http://www.leanexperience.com/TPMONLINE/articles_on_total_productive_maintenance/tpm/tpmroberts.htm

Interní zdroje:

ŤAVODOVÁ, Lucie, 2015. *Průručka TPM*. Kovárna VIVA a.s.

ŤAVODOVÁ, Lucie, 2015. Brožura k 1. kroku autonomní údržby znamená kontrolovat. Kovárna VIVA a.s.

ŤAVODOVÁ, Lucie, 2015. Brožura k 3. kroku autonomní údržby – mazání znamená předcházet. Kovárna VIVA a.s.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

aj.	A jiné
atd.	A tak dále
a.s.	Akciová společnost
AU	Autonomní údržba
CEZ	Celková efektita zařízení
IT	Informační technologie
JIT	Just-In-Time
např.	Například
Kč	Korun českých
OEE	Overall Equipment Effectiveness
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
SWOT	Streanghts, weaknesses, opportunities, threats
TPM	Total Product Management
TEZ	Totální efektivita zařízení
tzn.	To znamená
tzv.	Tak zvaná
vl. zprac.	Vlastní zpracování

SEZNAM OBRÁZKŮ A SEZNAM TABULEK

Obr. 1. Program PI pro interní oblast (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 95)	12
Obr. 2. Podnik očima PI – obslužné a zlepšovací procesy (Mašín, Vytlačil, Staněk, 1997, 27).....	14
Obr. 3. Heinrichův trojúhelník,.....	17
Obr. 4 Rozdíl mezi poruchou a prostojem (Řavodová, 2015, s. 25).....	22
Obr. 5. Šest bloků TPM podle IPI (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 58)	24
Obr. 6. Pět principů TPM, vl. zprac. (Bobák, 2011, s. 120)	25
Obr. 7. Využití lidských smyslů pro samostatnou inspekci stroje (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 151)	30
Obr. 8. Postup v pátek kroku samostatné údržby dle IPI (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 154)	30
Obr. 9. Výpočet koeficientu celkové efektivnosti zařízení (Frolík, Košturiak, 2006, s. 97 - 98)	32
Obr. 10. Šest hlavních ztrát na stroji, vl. zprac., (Svetproduktivity.cz, © 2012).....	33
Obr. 11 Vzorec pro výpočet TEZ (Řavodová, 2015, s. 23)	36
Obr. 12. Kovárna VIVA a.s. (Novinky.cz, © 2015).....	39
Obr. 13. Kovárna (Viva.cz, © 2015)	40
Obr. 14. Organizační struktura firmy, vl. zprac. (Interní materiály)	41
Obr. 15. Výrobní portfolio firmy, vl. zprac. (Interní materiály)	42
Obr. 16. Logo projektu TPM (Interní materiály).....	43
Obr. 17. Harmonogram projektu, vl. zprac.	45
Obr. 18. RIPRAN analýza projektu, vl. zprac.	49
Obr. 19. Nedostatky a potenciály ke zlepšení na pracovištích K01 A K02, vl. zprac	55
Obr. 20. Nedostatky a potenciály ke zlepšení na pracovišti K03, vl. zprac.	56
Obr. 21. Časové ztráty z nečinnosti stroje – průměrná doba trvání oprav, vl. zprac. (Interní materiály).....	57
Obr. 22. Nedostatky a potenciály ke zlepšení na pracovišti Nůžky, vl. zprac.	59
Obr. 23. Plán čištění před TPM (Interní materiály).....	60
Obr. 24. Starý plán pro preventivní prohlídky (Interní materiály)	61
Obr. 25. Procentuální znázornění prostojů kovacíh linek ve VIVA 2014	62
Obr. 26. Kroky zavádění TPM ve VIVA, vl. zprac. (Interní materiály).....	64
Obr. 27. Návrh školícího koutku, vl. zprac.....	65

Obr. 28. Školící místnost s motivačními hesly, logem a nástěnkou TPM (Interní foto.)	65
Obr. 29. Školící ostříhovací list (Interní foto)	66
Obr. 30. Manuál nářadí, vl. zprac.	66
Obr. 31. Průběh úvodního čištění na nůžkách a K03, vl.foto.	68
Obr. 32. Standard autonomní údržby, vl. zprac. (Interní materiály).....	69
Obr. 33. Příprava na preventivní prohlídku, vl. foto.....	71
Obr. 34. Seznámení s průběhem preventivní prohlídky, vl. foto. (Ilustrace)	71
Obr. 35. Průběh preventivní prohlídky, vl. foto.....	72
Obr. 36. Zakončení preventivní prohlídky, vl. foto. (Ilustrace).....	72
Obr. 37. Výstup analýzy, vl. foto. (Ilustrace excel).....	72
Obr. 38. Vývojový diagram – návrh procesu preventivní prohlídky, vl. zprac.	76
Obr. 39. Nástěnka závad a karta hlášení abnormalit (Interní materiály)	77
Obr. 40. Standard mazání, vl. zprac. (Interní materiály)	79
Obr. 41. Formulář k evidenci spotřeby maziva, vl. zprac. (Interní materiály)	80
Obr. 42. Vizualizační znak gestora linky (Interní materiály)	81
Obr. 43. Vozík na odpad opatřen kolečky, vl. foto.....	82
Obr. 44. Nové maznice na dopravníku, vl. foto.....	83
Obr. 45. Stříška na dopravníku, vl. foto.....	84
Obr. 46. Kovové zábrany proti zpadávání výkovek, vl. foto.....	84
Obr. 47. Olejníčky, vzduchová hadice, vl. foto.	85
Obr. 48. Zábrany proti úkapům oleje, vl. foto.	85
Obr. 49. Označená mazací místa, vl. foto.	86
Obr. 50. SWOT analýza projektu, vl. zprac.....	100
Obr. 51 Standard autonomní údržby (Interní materiály)	101
Obr. 52. Standard autonomního mazání, vl. zprac. (Interní materiály)	102
Obr. 53. Plán mazání, vl. zprac. (Interní materiály)	103
Obr. 54. Strana z manuálu pracovních pomůcek, vl. zprac. (Interní materiály).....	104
Obr. 55. Karta abnormalit, vl. zprac. (Interní materiály).....	105
Tab. 1. Základní otázky při kritické analýze problému, vl. zprac. (Košturiak, 2010, s. 27) .	13
Tab. 2. SWOT analýza projektu, vl. zprac.....	46
Tab. 3. Kontrolní list pro zařazení pilotních pracovišť do TPM (Úspěch, © 2014)...	52

Tab. 4. Tabulka příčin prostojů na pracovišti K03, vl. zprac. (Interní materiály)	58
Tab. 5. Typy neplánovaných prostojů ve VIVA, vl. zprac. (Interní materiály)	62
Tab. 6. Logický rámec projektu, vl. zprac.	98

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Logický rámec projektu
- P II SWOT analýza projektu
- P III Standard autonomní údržby
- P IV Standard autonomního mazání
- P V Formulář k evidenci spotřeby maziva
- P VI Manuál pracovních pomůcek
- P VII Karta abnormalit

PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Tab. 6. Logický rámec projektu, vl. zprac.

	Strom/hierarchie cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření/způsob ověření	Předpoklady a rizika
Hlavní cíl (záměr)	1. zvýšení celkové využitelnosti strojních zařízení s postupnou redukcí časů, které ubírají strojní kapacitu zařízení a to o viditelné a měřitelné hodnoty	1.1. Nárůst využitelnosti třech pilotních pracovišť nad minimální úroveň. 1.2. Prostoje poklesly oproti loňskému roku alespoň o 1%	1.1.1. Výstupy z informačního systému ve sledovaném souboru 1.1.2. Datový soubor zhodnocení prostožů	Rizika <ul style="list-style-type: none"> • Nedodržování standardů • Neochota pracovníků přijímat změny • Selhání dílčích cílů • Neúčinné standardy • Špatně stanovené postupy • Nedůvěra v projektu TPM • Zamezení či omezení finanční podpory • Zamítnutí důležitých kroků z finančních důvodů • Vysoká nemocnost • Vysoká poruchovost • Nespolupráce s oddělením údržby • Silná negace vůči projektu
Projektový cíl	1.1. Zavedení nového soupisu opatření při prostojích na pilotních pracovištích a realizace opatření ke snížení prostožů 1.2. Dodržování standardů autonomní údržby na pilotních kovacích linkách a u nůžek. 1.3. Zavedení metodiky sledování ukazatele TEZ. 1.4. Označení všech mazacích míst na pilotních pracovištích / sjednocení mazacích míst / centrální mazání. 1.5. Vybavení všech pilotních pracovišť potřebnými pomůckami pro autonomní čištění a mazání.	1.1.1. Na čtyřech pracovištích existuje formulář pro zapisování prostožů a opatření 1.1.2. Na třech kovacích linkách a nůžkách jsou umístěny a dodržovány standardy autonomní údržby 1.1.3. Je zavedena metodika sledování TEZ pomocí jednoho excel souboru 1.1.4. Tři kovací linky mají označená mazací místa pro lepší orientaci 1.1.5. Všechny tři kovací linky mají potřebné pomůcky pro AU	1.1.1.1. Formulář velikosti A3 v papírové podobě u každé linky vyplňovaný kováři 1.1.1.2. Umístěné a vyplňované standardy AU na pracovištích 1.1.1.3. Excel soubor v datovém uložení firmy 1.1.1.4. Štítky, popisky a barevné označené maznic 1.1.1.5. Na pracovišti je potřebné nářadí, nově přibýly označené čisticí prostředky, olejníčky, vzduchové hadice, dekalatky, případně mazivo	Předpoklady
Výstupy	1. Proškolení pracovníci	1.1. Bylo proškoleny 95 % kovářů	1.1.1. Podepsaná prezenční listina 95% kovářů	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Vybavené školící pracoviště manuály, dokumenty a instruktážními videi 3. Vybavená pracoviště potřebnými pomůckami pro autonomní údržbu 4. Systém zaznamenávání abnormalit a poruch 5. Standardy autonomní údržby a autonomního mazání 	<ol style="list-style-type: none"> 1.2. Bylo vybaveno školící pracoviště manuály, dokumenty vybavena pracoviště 1.3. Na pilotních pracovištích jsou veškeré potřebné pracovní pomůcky 1.4. Na pracovišti K03 je zaveden systém zaznamenávání poruch pomocí karty poruch 1.5. Na třech kovací linkách a nůžkách jsou umístěny a dodržovány standardy autonomní údržby 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1.2. Záznamy z faktur, na pracovištích jsou manuály, dokumentace 1.1.3. Záznam z faktur, na pracovištích jsou pracovní pomůcky 1.1.4. Nástěnka na pracovišti pro zaznamenávání abnormalit 1.1.5. Umístěné a vyplňované standardy AU na pracovištích 	<ul style="list-style-type: none"> • Spolupráce ze strany pracovníků, vedení a managementu • Znalosti a zkušenosti v oblasti zavádění TPM • Zkušený a spolupracující tým
<p style="text-align: center;">Aktivity</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proškolení 2. Úvodní čištění 3. Hledání abnormalit a problematických míst 4. Autonomní mazání 5. Gestorství linek 6. Samospráva a další zlepšování 7. Autonomní preventivní prohlídky 	<p>Prostředky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Počítač, software, internet • Nástěnky, flipcharty, dataprojektory • Fotoaparát, kancelářské potřeby, pracovní pomůcky • Finanční prostředky 	<p>Časový rámec:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Září 2014, leden až duben 2015 1.2. Září, listopad, prosinec 2014, únor až duben 2015 1.3. Únor až duben 2015 1.4. Září, říjen, prosinec 2014, únor až duben 2015 1.5. Únor až duben 2015 1.6. Únor až duben 2015 1.7. Říjen, listopad 2014, březen 2015 	<p>Předběžné podmínky</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. schválení projektu firmou 2. Schválení kroků implementace TPM firmou a projektovým týmem 3. Komunikace uvnitř týmu

PŘÍLOHA P II: SWOT ANALÝZA PROJEKTU

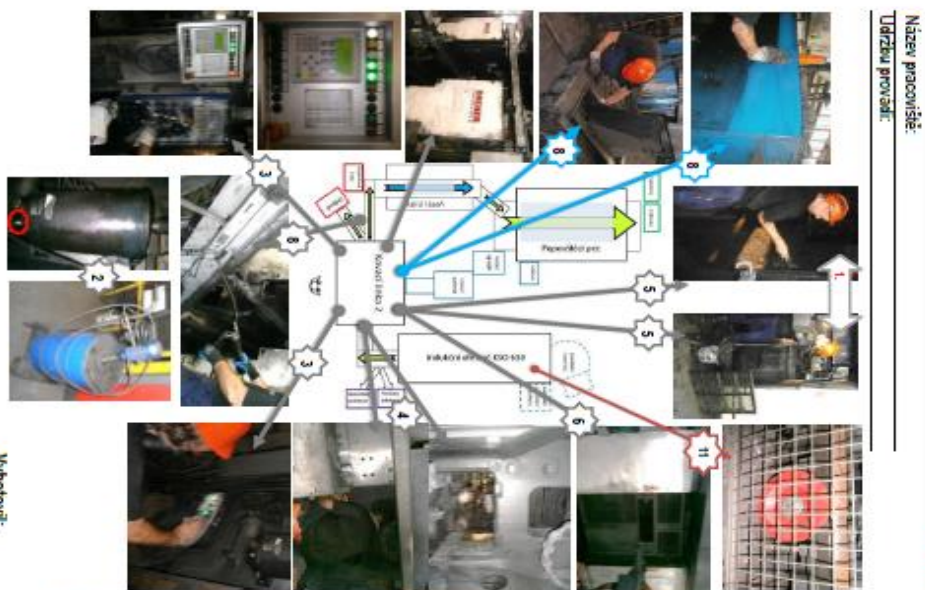
		SWOT				
		VNĚJŠÍ PROSTŘEDÍ		VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ		
Maximalizovat vliv	Příležitosti	Zvýšení úrovně kvalifikace pracovníků	4	2	10	
		Vyšší motivace pracovníků	3	2	8	
		Vyšší ochota pracovníků spolupracovat	1	2	4	
		Posílení důvěry k zavádění TPM	1	3	5	
		Proaktivní samostatné jednání pracovníků	1	3	5	
Minimalizovat vliv	Hrozby	Nedůvěra v projekt TPM	1	3	5	
		Zamezení či omezení finanční podpory	1	2	4	
		Zamítnutí důležitých kroků z finančních důvodů	1	3	5	
		Neochota pracovníků přijímat změny	3	3	9	
		Selhání dílčích cílů	3	3	9	
		Neúčinné standardy	1	3	5	
		Nedodržování standardů	3	3	9	
		Špatně stanovené postupy	2	3	7	
		Vysoká nemocnost	3	2	8	
		Vysoká poruchovost	3	2	8	
Nespolupráce s oddělením údržby	3	2	8			
silná negace vůči projektu	2	2	6			
Silné stránky	Silné stránky	Kvalifikovaný TPM tým	3	3	9	
		Jasná strategie programu	4	4	12	
		Jasně stanovené cíle pro jednotlivá pololetí	4	4	12	
		Propracovaný plán postupu	4	4	12	
		Finanční zajištění projektu	4	2	10	
		Vysoká podpora managementu	3	3	9	
		Vysoká iniciátiva koordinátorky projektu	4	3	11	
		Inovativní myšlenky projektu	2	2	6	
		Dobrá spolupráce a komunikace v týmu	3	2	8	
Slabé stránky	Slabé stránky	Nedostatečná ochota provádět změny ze strany některých pracovníků	4	3	11	
		Neumožňující spolupráce s určitými pracovníky	4	3	11	
		Nedodržování některých stanovených postupů	2	3	7	
		Odkládání TPM záležitosti na úkor výroby	2	1	5	

Obr. 50. SWOT analýza projektu, vl. zprac.

PŘÍLOHA P III: STANDARD AUTONOMNÍ ÚDRŽBY



Standard autonomní údržby



Co	Kde	Čiřový stav	Jak a čím	Čas	KT:	Datum:	Podpis:
Kovoci lis	1. Přední část stroje	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Špacetle, lopata, smeták, vzduch	12 min			
	2. Nadzra na vašeřné mazivo	plně nabitá	Pumpou/kalambkou doplnit tuk olei, mazivo dle určení	10 min			
	3. Manometry, panely, burdy	Čisté s číselný text	Ručně očistit pomocí hader odmašťovacího spreje	5 min			
	4. Boční část stroje	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Nečistota: Špacetle, lopata, smeták, vzduch Úkazy: Ručně očistit pomocí hader a Akvy 97	20 min			
	5. Zadní část stroje - zavěň	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Špacetle, lopata, smeták, spěna	20 min			
	6. Zadní část stroje - křtvy	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Ručně očistit pomocí hader a Akvy 97	5 min			
	7. Podlana	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Zamést smetákem	5 min			
	8. Dopravníky	Lamey jsou v pořádku Promazané dopravníky	Oprava poškozené lamey nářadím Kalambou přes spoje vazalinou	10 min 3 min			
	9. Mazací automat	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Nečistota: Špacetle, lopata, smeták, spěna Kýte: Ručně očistit pomocí hader a Akvy 97	10 min			
	10. Dopravníky	bez hrobych nečistot, okují, prachu	Očistit smetákem	2 min			
	11. Podlana	bez hrobych nečistot, okují, prachu, úkapů	Zamést smetákem	5 min			
	12. Ostatní prostory	Kalici, lázeň, plynová popouštěcí pec, ostatní prostory	bez hrobych nečistot, okují, prachu Čisté s číselný text	Zamést smetákem Ručně očistit pomocí hader a odmašťovacího spreje	5 min 3 min		

JAK ČASTO:

při každém nepřetržitovém prostoji kratším než 30 minut, minimálně však 1x týdně a maximálně po 5 pracovních dnech (pokud v daném týdnu tento prostoj nenastane, vnitřní mistr rozhodne o termínu realizace těchto činností).

při každém nepřetržitovém prostoji delším než 30 min provést tuto samostatnou týdenní údržbu a pokud je interval od provedení APP více jak 3 týdny, začít provádět APP dle standardu

*APP = autonomní preventivní prohlídka

Vyhotovili:
Schválili:
Datum:

PROVEDENA KONTROLA
MISTR: KT: Datum: Podpis:



Obr. 51 Standard autonomní údržby (Interní materiály)

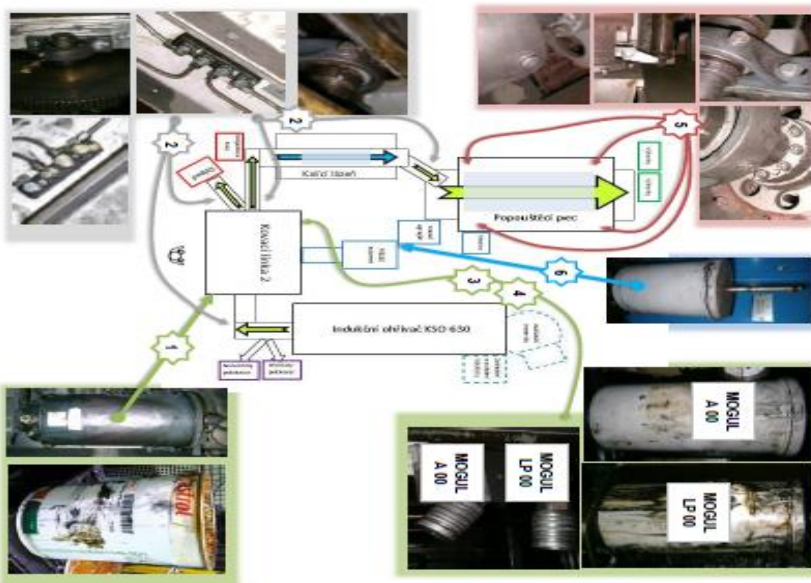
PŘÍLOHA P IV: STANDARD AUTONOMNÍHO MAZÁNÍ

Obr. 52. Standard autonomního mazání, vl. zprac. (Interní materiály)



Standard autonomné mazaných a doplňovaných míst

Název pracoviště: K03
 Údržbu provádí: Osobna kovařská linka



C:	Zařízení	Kapalina	Čm	Kolik	Činnost	Datum	Podpis
1	Centrální mazání přední	Castrol Longlife PD 00	Ruční mazání lis ¹⁾	2 přné nádobky mazního mazacího lisu	Die hlášení stroje		
2	Dopraníky	Mogul LV 2-3	Ruční mazání lis ¹⁾	2 stáčení mazního mazacího lisu	1x týdně		
3	Centrální mazání zadní	Mogul LP 00	Světlé pomoci nálevky přímo z kotelu pneum. čerpadla ²⁾	Die hlášení stroje	1x měsíčně		
4	Tukové mazání	Mogul A 00	Pneum. čerpadlo ²⁾	Die hlášení stroje			
5	Popouštěcí pec	Mogul LV 2-3	Ruční mazání lis ¹⁾	2 stáčení mazního mazacího lisu	1x týdně		
6	Tukové čerpadlo	SHELL Rimax LX2	Ruční mazání lis ¹⁾	2 přné nádobky mazního mazacího lisu	1x týdně		

1) Ruční mazání lis (novorové, kalamička, dehtalamika, pínička, maznička)



2) Pneumatické čerpadlo a rychlospojkou (novorové, pínička, maznička, rychlospojka)



Vhodoví:
 Schválil:
 Datum:

PROVEDENA KONTROLA	KT:	Datum:	Podpis:
MISTR/EM:			



PŘÍLOHA P V: MAZACÍ PLÁN

VIVA
ROVÁŘSKÁ

Sledování spotřeby oleje J22 v přimazávačích

Název pracoviště: _____ | Četnost doplňování: **1x týdně**



PŘIMAZÁVAČ NA VALCOVACÍ LISU
1



PŘIMAZÁVAČ
2



PŘIMAZÁVAČ
3

	Datum	Množství doplněného oleje	Doplnil
Přimazávač 1			
Přimazávač 2			
Přimazávač 3		Kontrola funkce	Zkontroloval

Vypracovala: _____ Schválil: _____ Dne: 16. 3. 2015

Obr. 53. Plán mazání, vl. zprac. (Interní materiály)

PŘÍLOHA P VI: MANUÁL PRACOVNÍCH POMŮCEK

Název náradí	Kovářské kleště
--------------	-----------------

Místo uložení	Skříň s osobními věcmi
Účel použití	K uchopování a stlačování předmětů
Účel použití ve VIVA	Při veškeré manipulaci se žhavými výkovky - k uchopení výkovků při kování, ostříhování, děrování



Vypracovala: Āavodová L., Vřetiřková D.	Schválil: Labaj M.	Revidoval: Vařif Āakub
Dne: 31. 3. 2015	Dne: 1. 4. 2015	Dne:

Obr. 54. Strana z manuálu pracovních pomůcek, vl. zprac. (Interní materiály)

PŘÍLOHA P VII. KARTA ABNORMALIT

 		
<h1>Karta abnormality / závady</h1>		
Číslo karty:	Stroj: <input type="checkbox"/> Abnormalita	
Středisko:	Komponenta: <input type="checkbox"/> Závada	
Abnormalitu zjistil:	Datum:	Čas:
Popis abnormality:		
Návrh, jak abnormalitu odstranit / Vyjádření mistra / Vyjádření TOV		
Kolikrát se abnormalita již vyskytla na daném stroji?	Poprvé	2x 3x a více
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Obr. 55. Karta abnormalit, vl. zprac. (Interní materiály)