


Analýza rizik výroby a jejich minimalizace ve vybraném závodě

Miloslav Indra

Bakalářská práce
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Miloslav Indra**
Osobní číslo: **L11133**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza rizik výroby a jejich minimalizace ve vybraném závodě**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zpracování teoretické části, zabývající se problematikou zvoleného tématu bakalářské práce**
- 2. Stručný popis společnosti, analýza současného systému výroby a souvisejících rizik**
- 3. Návrh zlepšení minimalizace rizik výroby s využitím poznatků uvedených v teoretické části bakalářské práce**
- 4. Zhodnocení navržených zlepšení v kontextu k teorii a praxi**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

[2] ŠEFČÍK, Vladimír. Analýza rizik. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 98 s. ISBN 978-80-7318-696-8.

[3] MALÝ, Stanislav, Miroslav KRÁL a Eva HANÁKOVÁ. ABC ergonomie. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2010, 386 s. ISBN 978-80-7431-027-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

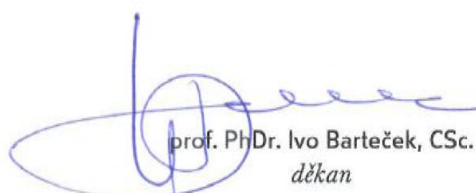
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Hart, Ph.D.**

Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **21. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2014**

V Uherském Hradišti dne 21. února 2014


prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan




doc. PhDr. Ferdinand Mazal, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské 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 předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou 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 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 užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské 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 bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské 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,

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

V Uherském Hradišti dne 21.5/14.....


.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Bakalářskou práci na téma analýza rizik výroby a jejich minimalizace ve vybraném závodě jsem si vybral s úmyslem svou práci pomoci firmě a mým kolegům v práci. V teoretické části se zabývám analýzou rizik, jejich metodami hodnocení a ergonomií. V praktické části rozebírám rizika výroby, jejího řízení a ergonomická rizika. V závěru mé práce navrhuji konkrétní řešení pro rizika na základě provedených analýz.

Klíčová slova:

riziko, zmetkovitost, neustále zlepšování, Six Sigma, ergonomická analýza, zisk

ABSTRACT

Bachelor thesis on risk analysis and minimization of production in the selected race I chose my work with the intention to help the company and my colleagues at work. The theoretical part deals with risk analysis, evaluation methods and ergonomics. In the practical part, the risks of production, its management and ergonomic risks. At the end of my work, I propose concrete solutions for risk based on the analyzes.

Keywords:

risk of wastage, continuous improvement, Six Sigma, ergonomic analysis, profit

Chtěl bych poděkovat Ing. Martinu Hartovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a připomínky, ale také za podporu při trochu jiném pohledu na minimalizaci rizik výrobního závodu v mé bakalářské práci.

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

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD..... | 9 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 10 |
| 1 ANALÝZA RIZIK..... | 11 |
| 1.1 VZTAHY PŘI ŘÍZENÍ RIZIK | 12 |
| 1.2 METODY ANALÝZY RIZIK..... | 14 |
| 1.2.1 Kvalitativní metody..... | 14 |
| 1.2.2 Kvantitativní metody..... | 14 |
| 1.2.3 Kombinované metody | 14 |
| 1.3 NEBEZPEČÍ | 14 |
| 2 ŘÍZENÍ VÝROBY | 17 |
| 3 FIREMNÍ STRATEGIE | 19 |
| 3.1 SWOT ANALÝZA..... | 21 |
| 4 ERGONOMICKÉ RIZIKA..... | 22 |
| 4.1 ZÁKLADNÍ POJMY | 22 |
| 4.2 KONCEPCE PRACOVNÍ ZÁTĚŽE | 23 |
| 4.3 RIZIKOVÉ FAKTORY PRACOVNÍCH PODMÍNEK | 24 |
| 4.3.1 Pracovní polohy..... | 25 |
| 4.3.2 Manipulace s břemeny..... | 26 |
| 4.3.3 Ergonomické analýzy | 26 |
| 5 SIX SIGMA..... | 28 |
| 5.1 METODIKA 5S | 28 |
| II PRAKTICKÁ ČÁST | 29 |
| 6 STRUČNÝ POPIS SPOLEČNOSTI | 30 |
| 6.1 VÝROBNÍ PROCES - CHLADIČE | 33 |
| 7 SWOT ANALÝZA A RIZIKA PROCESU..... | 35 |
| 7.1 RIZIKA PROCESU | 36 |
| 7.1.1 Analýza zmetkovitosti..... | 36 |
| 7.1.2 Objemově nejvíce vyráběné chladiče..... | 40 |
| 7.1.3 Finanční náklady na zmetkovitost..... | 40 |
| 7.1.4 Rizika zvýšených nákladů na nemocnost a s ní spojená ergonomická rizika..... | 41 |
| 7.1.5 Příklad hodnocení pracovní činnosti odebrání chladících vložek z pásu pece | 43 |
| 8 METODA 5S V PRAXI | 46 |
| 9 PROJEKT PRO SNÍŽENÍ ZMETKOVITOSTI..... | 47 |
| 10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ NA ZÁKLADĚ POUŽITÝCH ANALÝZ K VYLOUČENÍ MOŽNÝCH KRIZÍ VE FIRMĚ..... | 49 |

| | |
|---|-----------|
| ZÁVĚR | 52 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 53 |
| SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | 54 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | 55 |
| SEZNAM GRAFŮ | 56 |

ÚVOD

Ve své bakalářské práci se zabývám riziky výrobního závodu v automobilovém průmyslu. Mé zaměření bude na skutečné konkrétní problémy výrobního závodu, se kterými se potýká celá řada firem. Přesto, že vybraná firma je zdravá, expanduje a neustále rozšiřuje svou výrobu, tak se také potýká s celou řadou plýtvání, které snižuje její zisky. Cílem je toto plýtvání omezit a umožnit firmě navýšení její ziskovosti a tím i větší schopnosti konkurovat dalším velkým hráčům na trhu. Dalším a neméně snadným úkolem je vyvarovat se plýtvání do budoucna. Když problém přichází, předchází signály. My tyto signály máme už dnes a málokterá firma se tím zabývá, A to je stárnutí populace a s ním spojený pozdější odchod do důchodu. Firmy se budou muset v budoucnu vyrovnat se zaměstnáváním stále starších pracovníků a s problémy, které s tím budou spojené. Dokáže starší člověk držet krok s mladými a stále se navyšujícími výkony? Dokážeme udržet své starší zaměstnance dlouhodobě zdravé, aby nezatěžovali firmu zvýšenými výdaji na ekonomiku. Dokážeme předcházet soudním sporům kvůli nemoci z povolání? Nečeká řadu firem celá řada soudních sporů, když množství právníků v této zemi přestane být živena soudy kolem privatizace? Kdo je připraven, nebývá překvapen. Vyhledáváním rizik a jejich analýzou chci pomoci firmě k lepší ziskovosti a ochránit ji do budoucna. Proto se i zaměřím na ergonomická rizika ve firmě a budu se snažit přispět k jejich řešení zpracováním ergonomických analýz, které můžou výrazně přispět k lidskému zdraví a minimalizovat nebezpečí pro obě strany. Také proces neustálého zlepšování a snižování zmetkovitosti jsou další oblasti, kde bych chtěl svou práci pomoci zlepšit efektivitu firmy a omezit tak rizika v ekonomické oblasti. S tím je spojeno efektivní řízení výrobního procesu, vyhledávání úzkých míst, omezení plýtvání a proces neustálého zlepšování s cílem být nejlepší. To je vize, o kterou by měla usilovat každá firma a ta nejlepší prevence krize ve firmě a jejího přežití.

Cílem mé práce je tedy identifikovat rizika, které by mohli v krátké i výhledově delší době ohrozit firmu a zpomalit její růst a v konečném důsledku ohrozit její zisky. Identifikace těchto rizik by mi mělo umožnit jejich analýzu a následnou minimalizaci. V konečném důsledku bych chtěl navrhnout řešení tohoto nebezpečí a zajistit zdravý vývoj do budoucna. V teoretické části se budu zabývat analýzou rizik, řízením výroby, ergonomií a metodami pro odstranění plýtvání. V praktické části nejdříve představím firmu a následně analyzuji její slabé místa a rizika, která ohrožují její ziskovost a navrhuji řešení pro jejich minimalizaci a ochranu lidského zdraví.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik je základní podmínkou pro rozhodování o riziku. Jde o plánování pro všechny eventuality. Je to kladení otázek „co kdyby“. Toto plánování je nezbytné. [1] Být připraven znamená nebýt překvapen nastalou situací. Už staré čínské přísloví nám zdůrazňuje rozhodující roli plánování. „Běž raději domů a upleť si pořádnou síť, než aby ses potápěl a ryby hledal“. Plánováním všech eventualit se snažíme získat podklady pro eliminaci nebezpečí a rizik, podklady pro převzetí rizika nebo přenesení na třetí osoby a pro rozhodování o riziku. Důležitou otázkou je, zda dokážeme řádně predikovat a vyhodnotit všechny potenciální rizika a rozpoznat přicházející signály. „Když problém přichází, předchází signály“.

Signál- informace nebo skupina informací, kterou můžeme, ale i nemusíme přijmout, můžeme porozumět, ale také nemusíme nebo nemusíme chtít porozumět. To jsou situace, které se v životě jedinců a firem často objevují. Podcenění signálů vede ke ztrátám, ke škodě.

Přičemž tyto signály můžou být velmi silné – bezprostředně před vypuknutím krize. U silných signálů existují ještě dostatečné možnosti akce. U slabých signálů máme ještě relativně velký akční potenciál, ale tyto informace jsou málo jednoznačné s dlouhou reakční dobou. Zatímco mizivé signály jsou mnohdy neúplné, těžko rozpoznatelné a mnohdy je dokáže správně rozpoznat jen odborník. V praxi si důležitost signálového přístupu mnozí uvědomí příliš pozdě. Typickým příkladem může být pracovní úraz. V tu chvíli si všichni uvědomí, že stačilo tak málo, abychom se této nežádoucí události dokázali vyvarovat. Stačilo rozpoznat přicházející signály. Drobné porušování bezpečnosti práce, které mnohdy vedoucí přehlížejí. Nedodržování bezpečných postupů, či množící se poruchy či stížnosti, nebo dokonce „skoronehody“, kdy jen souhrou náhod nedošlo k úrazu. Správnou analýzou rizika, jeho vyhodnocením a bezpečnostním opatřením dokážeme minimalizovat nebezpečí. [1]

Abychom mohli přistoupit ke snižování rizika, tak je nejdříve potřeba udělat jejich analýzu. Je nutno definovat hrozby, jejich pravděpodobnost a účinek na aktiva firmy. Stanovíme tedy rizika a jejich závažnost. Analýza rizik se většinou skládá z identifikace aktiv a stanovení jejich hodnoty. To znamená, jaký mají pro firmu význam a zhodnocení možného dopadu, jejich ztráty nebo zmenšení. Dále je to identifikace hrozeb a slabin neboli zranitelnost. Jaké akce či události mohou negativně ovlivnit aktiva a nezapomenout na určení sla-

bých míst, které mohou napomoci uskutečnění hrozeb. A právě stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti je dalším krokem. Tyto kroky jsou součástí identifikace rizik. Zde se musí posoudit dopady naplnění hrozeb na konkrétní aktiva a na činnost firmy. Stanovit úroveň rizik a následně rozhodnout o jejich akceptovatelnosti nebo neakceptovatelnosti. Za úspěšným řešením stojí kvalitní analýza rizik, která je základním článkem pro řízení rizik. Možným řešením vyplývající z analýzy rizik může být:

- 1) uskutečnění vhodných opatření pro snížení rizika
- 2) vědomé akceptování rizik za předpokladu, že neohrožují firmu
- 3) vyhnutí se rizikům
- 4) přenesení rizika na třetí stranu [1]

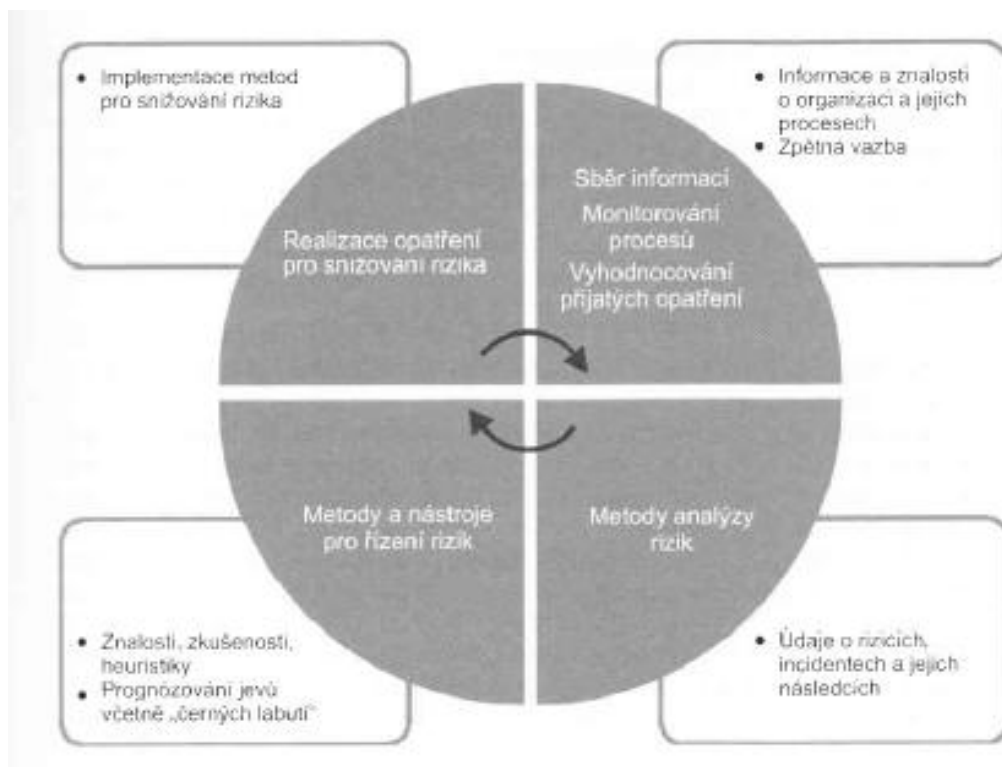
1.1 Vztahy při řízení rizik

Řízení rizik je proces, kdy je snaha o zamezení působení současných i budoucích faktorů které mohou mít negativní dopad na firmu a současně navrhnout řešení, které by eliminovalo negativní účinek nebo naopak podpořilo žádoucí účinky pozitivních faktorů. Kritickou fází procesu řízení rizik je výběr optimálního řešení. Začíná určením úrovně rizika, dále následuje hodnocení ekonomických nákladů variant a ekonomický přínos řešení. Výsledkem je rozhodnutí, kdy se může vybrat z více variant řešení. [2]

Základem pro požadavky na výrobní systémy ve firmách je bezpečnost a spolehlivost. Bezpečnost musí být vždy na prvním místě. Zdraví a životy lidí nelze vyvážit penězi. Spolehlivost technologického zařízení je další důležitou součástí požadavku na bezproblémové zajištění dodávek a minimalizace plýtvání. V dnešní době si zákazníci ověřují spolehlivost a připravenost výroby ještě před rozjezdem samotných dodávek. Zejména v automobilovém průmyslu je to běžná praxe, kdy si chce zákazník ověřit připravenost dodavatele na pozdější dodávky. Toto ověření se provádí už v období koncepce, stanovení návrhu a vývoje a při samotném ověřování strojního zařízení. V rámci prediktivní spolehlivosti a bezpečnosti jsou zahrnuty finanční a technické analýzy, kvalitativní a kvantitativní analýza a syntéza výsledků. V technické praxi existuje řada metod pro analýzu rizik a nejčastější jsou např.:

- metoda Failure Modes and Effects Analysis (FMEA, analýza způsobů poškození a účinků). Analýza selhání a jejich dopadů se zabývá rozбором způsobu selhání a jeho důsledky, který hledá dopady a příčiny na základě selhání zařízení.
- metoda Preliminary Hazard Analysis (PHA, předběžné posouzení)
- metoda What if? (Co když?)
- metoda Fault Tree Analysis (FTA, analýza stromu poruch)
- Check list (kontrolní seznam). Je založen na kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření, které můžeme zkontrolovat a porovnat na základě nějakého formuláře, kde je třeba seznam charakteristik, které souvisí se systémem a potenciálními dopady a vznikem škod.
- metoda Hazard and Operability Analysis (HAZOP, riziková a operační analýza) [2]

Jeden z velkých problémů řízení rizik je otázka nahodilosti, náhody, neočekávaného, v minulosti se nikdy nebo jen minimálně se vyskytujícího, které zvyšují rizik tak zvanou teorii černých labutí.



Obrázek 1: Vztahy mezi informacemi, znalostmi a metodami při řízení rizik [2]

1.2 Metody analýzy rizik

Existují dva základní přístupy vyjádření veličin analýzy rizik. Buď se používá kvantitativní nebo kvalitativní metoda, nebo jejich kombinace. [2]

1.2.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody se zabývají popisem závažnosti potenciálního dopadu a pravděpodobností, že daná událost nastane. Rizika jsou vyjádřena v určitém rozsahu číselně nebo slovně. Úroveň se určuje kvalifikovaným odhadem. Tyto metody jsou jednodušší a rychlejší, ale více subjektivní. Obvykle přinášejí problémy v oblasti zvládnání rizik a při posuzování akceptovatelnosti finančních nákladů, které jsou potřeba k odstranění hrozby. [2]

1.2.2 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody vychází z matematického výpočtu rizika, z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Používají číselné ohodnocení v případě pravděpodobnosti vzniku události, ale i při ohodnocení dopadu dané události. Tento dopad se vyjadřuje ve finančních termínech, např. tisíce Kč. Většinou je riziko vyjádřeno formou předpokládané ztráty, která je vyjádřena penězi. Tyto metody vyžadují sice více času a úsilí, poskytují ale finanční vyjádření rizik, které je pro jejich zvládnání výhodnější. Nemusí být zde postihnuta všechna specifika posuzovaného subjektu, které mohou vést k jeho vysoké zranitelnosti, s ohledem na náročnost provedení a zpracování výsledků.

Kvalita výsledků těchto metod úzce souvisí s relevantností získaných údajů. [2]

1.2.3 Kombinované metody

Kombinované metody vychází z číselných údajů. Cíl se více přibližuje realitě oproti předpokladům, ze kterých vycházejí kvantitativní metody. Údaje použité v kvalitativních metodách nemusí odrážet přímo pravděpodobnost události nebo výši jeho dopadu, ale mohou být ovlivněny měřítkem stupnice, která je v konkrétní metodě použita. [2]

1.3 Nebezpečí

Nebezpečí hodnotí každý živý organismus, neboť hodnocení nebezpečí je základní podmínkou přežití. Nebezpečí je určitou skutečnou hrozbou poškození jedince, procesu nebo

zájmu. Důležité při uvědomění si nebezpečí je připuštění skutečnosti, že absolutní bezpečnost neexistuje, že bezpečnost je naše nejdůležitější denní odpovědnost. Můžeme rozlišit známé nebezpečí a neznámé nebezpečí, které jsou zdrojem zbytkových rizik. Uvědomme si, že nebezpečí a riziko nejsou to samé. Mluvíme o řízení rizika, s pojmy antirisking a derisking, Kde antiriskingem rozumíme odstranění rizika nebo jeho přenesením na jinou osobu a deriskingem rozumíme snížení hodnoty celkového rizika. V oblasti řízení nebezpečí mluvíme o antihazardingu, kde volba postupů a řešení vylučuje možnost realizace nebezpečí úplně a o deahazardingu, kdy opatření směřují k omezení nebezpečí. Zdrojem nebezpečí může být rizikový faktor, kterým někdy označujeme jen nebezpečí. Obecně je známo, že nejčastějším zdrojem úrazů a následného poškození zdraví jsou mechanická rizika jako následek rozdrčení, polámání, pořezání nebo useknutí, navinutí, vtažení nebo zachycení, náraz, bodnutí nebo propíchnutí. Tyto rizika jsou často spojena s nedodržením zásad ECPL – uzamykání energií, ale také s riziky zbytkové energie. Následují rizika elektrická, tepelná, hluková, vibrační, chemická nebo vytvářená látkami, kombinace rizikových faktorů. V neposlední řadě mnohdy také podceňovaná a firmami ještě nepodchycená ergonomická rizika vzniklá zanedbáním ergonomických zásad. Zatímco firmy investují nemalé částky do bezpečnosti strojního zařízení a výrobci se snaží zabezpečit stroje co nejlépe, tak jen málo firem přikládá důležitost ergonomii. Význam tohoto rizika bude neustále narůstat s ohledem na stárnutí populace v České republice a stále posouvající se hranici odchodu do důchodu. Starší lidé jsou mnohem citlivější a vnímavější na ergonomické problémy na pracovištích. Jejich fyziologie reaguje mnohem dříve na pracovní zátěž a firmy na to budou muset dříve či později reagovat, pokud budou chtít řešit absenci pracovníků, zvýšené náklady na nemocnost nebo nemoci z povolání. [1] Nemůžeme se vyhýbat ani neznámému nebezpečí v této oblasti, protože z nich pochází zbytkové rizika. Nedají se matematicky vyjádřit, ale musíme s nimi počítat. Jejich hodnota může převýšit hodnotu známých. [3]

Rozhodnutí o přijatelnosti rizika:

R větší než 100 Nepřijatelné riziko

R= 51-100 Nežádoucí riziko

R= 11-50 Mírné riziko

R= 3-10 Akceptovatelné riziko

R menší než 3 Bezvýznamné riziko [1]

Celkové hodnocení rizika je možno po stanovení jednotlivých činitelů získat součinem, jehož výsledkem je ukazatel míry rizika R.

$$R=P \times Z \times H$$

P je pravděpodobnost vzniku – odhad pravděpodobnosti, se kterou může nebezpečí opravdu nastat. Stupnice vzestupně číslem od 1-5, kde je zahrnuta míra a kritéria nebezpečí nebo ohrožení.

Z je pravděpodobnost následků – podle závažnosti nebezpečí je stupnice od 1-5.

H je názor hodnotitelů – zohledňuje se zde míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, kumulace rizik, dynamičnost rizika, technický stav zařízení, další rizikové faktory a případně další vlivy vyvolávající riziko. [1]

2 ŘÍZENÍ VÝROBY

Výroba je určena k vytváření materiálních a nemateriálních statků, které odpovídají tržní poptávce. Řízení výroby z obecného hlediska představuje aplikaci obecných zásad a nástrojů managementu na oblast výroby. Řízení výroby má těsný vztah k logistice a její provázanosti s výrobou. Důležitou oblastí výroby dnešní doby je elasticita, neboli přizpůsobivost a pohyblivost výrobní jednotky při změně pracovních úkolů. V dnešní době si musíme uvědomit zásadní rozpor mezi výrobou a spotřebou. Na jedné straně výrobě vyhovují velké dávky jednoho produktu, na druhé straně zákazník chce mít výběr z velkého počtu variant výrobku. Poptávka je zákazník, a jestliže nechceme riskovat ztrátu konkurence schopnosti, tak se musíme přizpůsobit zákazníkovi. Musíme řídit tok výroby tak, aby suroviny a výrobky procházely co možná nejlevněji celým procesem, to znamená zhrdosdárnit tento proces bez zbytečných prodlev a ztrát. Samozřejmě jde o optimální výrobové a materiálové toky, vhodné pracovní podmínky pro lidi a příznivé vytížení lidí, strojů, prostorů a ploch. V praxi rozlišujeme tři základní typy výrobních procesů a to výrobu kusovou, sériovou a hromadnou. Každá má své specifika, které jsou jí uzpůsobeny a specifickými vlastnostmi jsou vybaveny i různé výrobní systémy, kterými se uskutečňuje realizace výroby. Existují celé řady výrobních systémů. Poznání konkrétního systému a jeho analýza jsou nutné z hlediska minimalizace rizik při systému řízení a rozhodování, ale i z hlediska volby výrobních zařízení a organizace výroby, použití standardních metod plánování a řízení. [4]

Na podnikový systém musí navazovat kontrola řízení výroby, která probíhá v šesti krocích. Prvním je stanovení cílů, zjištění skutečností, analýza odchylek, plánování opatření, stanovení nových ukazatelů plánu, informace o výsledcích. [2]

Na základě dosažení cíle je dalším krokem stanovení žádoucí změny cíle, čím dosáhneme uzavření kontroly tak, jak se předpokládá její uplatnění v řízení firmy. Tímto krokem by mělo být i trvalé zlepšování a navyšování cílů s vizí být nejlepší, porazit konkurenci, maximalizovat zisk. [2]

Rozpoznávání krizových situací ve firmě a předvídaní krizí s ohledem na velkou složitost řízení a zvětšujících se objemech výrobní činnosti, vyžaduje postavit řízení na profesionální úroveň. Překonávání krizových situací je závislé od metodik analýzy krizových situací a existence specialistů pro krizové řízení. [5]



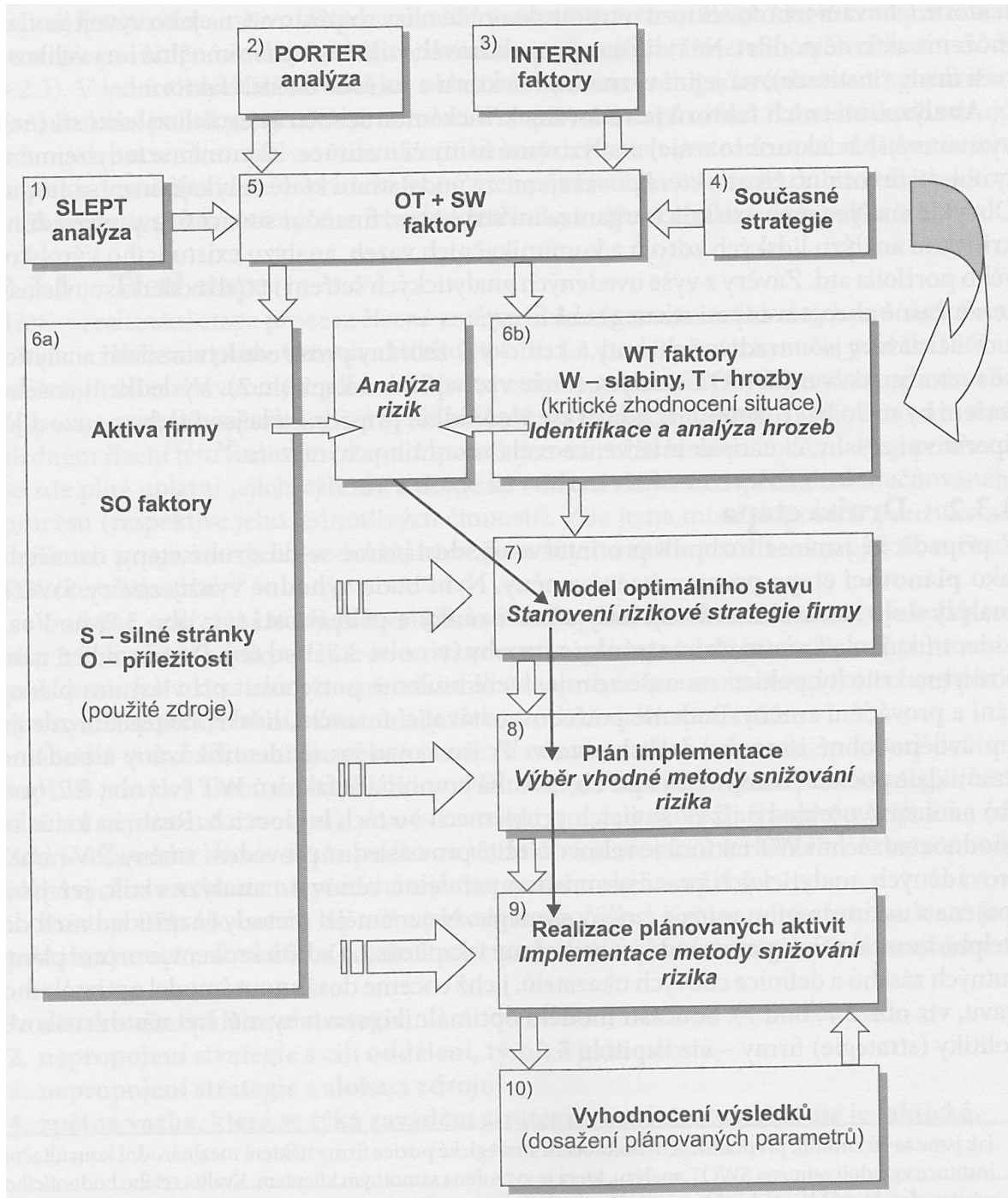
Obrázek 2: Postupy kontrolingu řízení výroby [2]

3 FIREMNÍ STRATEGIE

Porterův přístup členění firemních strategií vychází z podstaty, že základem je konkurenční výhoda. Tuto výhodu si musí firma vybrat a realizovat. Zejména v tvrdém konkurenčním boji v automobilovém průmyslu můžeme tento tlak vidět ve snaze o nízké náklady. Za přesouváním výroby automobilového průmyslu do východní Evropy je patrná snaha o snížení nákladů a tím získání konkurenční výhody. Výroba chladičů pro automobilový průmysl má v České republice tradici a tato tradice je prohlubována budováním dalších výrobních závodů s ohledem na rostoucí výrobu aut. Tímto vzniká ostrý konkurenční boj, kdy tradiční firma v této oblasti je nucena snižovat své náklady za současného navyšování výroby. Druhou Porterovou konkurenční výhodou je odlišnost. U dodavatele součástek se tato odlišnost nemůže příliš odlišit od zadání, které dostal, a mnohé firmy jsou schopné vyrobit požadovaný design výrobku. Odlišnost ve firemní struktuře, vývojovém centru, kvalitě nebo výrobě je výhodou, ale poměrně menší než je cena, za kterou výrobek zákazníkovi nabídneme. Přesto je to spojitá nádoba, Marketingové, finanční a strategie vědeckotechnického rozvoje mají výrazný podíl na nízkých nákladech. Přesto v mnohých firmách pokulhává to, co by mělo být na výsluní firmy, a to je strategie výroby. Mnoho firem se pyšní týmovou prací v oblasti výroby. Problém je, že čistě výrobní tým má omezené možnosti, jestliže v těchto týmech chybí propojení s ostatními útvary firmy. Ve firmě musí probíhat proces neustálého zlepšování. Toto spektrum neustálého zlepšování může být široké a jednotlivé oblasti musí vycházet z potřeb dané firmy. Těmito oblastmi mohou být např. snižování zmetkovitosti, zvyšování efektivity, minimalizace odpadů, ergonomické problémy pracovišť, kvalita, reklamacie, řízení a distribuce zásob, spotřeba materiálu, bezpečnost. Tuto širokou oblast nelze bezpečně zvládnout bez týmové spolupráce. Ať už zvolíme humanistický nebo demokratický přístup k řízení změny, tak vždy musíme zahrnout všechny zaměstnance s důrazem na efektivitu těchto činností. Důležité je jasně specifikovat měřitelný cíl a musíme dát týmu možnost prezentovat dosažení cíle a následně tým ocenit. Splněním cíle bez patřičné kontroly, prezentace a ohodnocení by došlo k poklesu úsilí týmu. Naše cíle by měly vycházet z pečlivé SWOT analýzy a na základě analýzy bychom měli rozhodnout, zda je současný stav:

1. vyhovující – není potřeba dělat zásadní změny v systému řízení výroby a ostatních útvarů
2. uspokojivý – není nutné provádět zásadní změny, ale jen dílčí zásahy či korekce

3. nevyhovující – provést proces řízené změny, odstranit slabinu na základě neustálého zlepšování [2] [6]



Obrázek 3: Podrobnější metodický postup při zavádění změny strategie firmy (se zřetelem na existenci rizika při provádění změny) [2]

3.1 SWOT analýza

SWOT analýza je jedním ze základních nástrojů v oblasti definování podnikových strategií. Jejím cílem je identifikace rozsahu, kterým se současná strategie firmy (silné a slabé stránky) podporuje schopnost úspěšně se vypořádat s hrozbami a příležitostmi z vnějšího prostředí. Zkratka SWOT se skládá z anglických slov, a to Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti) a Threats (hrozby). Skládá se původně ze dvou analýz (analýzy SW a Analýzy OT). Mělo by se začít analýzou příležitosti a hrozeb (OT analýza). Jedná se o hrozby a příležitosti přicházející jak z vnějšího tak i z vnitřního prostředí firmy. Po provedení této analýzy následuje analýza SW, která se týká vnitřního prostředí. [7] [8]

Silnou stránkou jsou pozitivní vnitřní podmínky, které nám mohou dát konkurenční výhodu. Touto výhodou může být dobrá ekonomická situace firmy, vyspělá technologie, vlastní patenty, vlastní vývojové centrum, špičkový tým top manažerů s jasnou strategií, možnost se učit od úspěšných. [8]

Slabou stránkou jsou negativní vnitřní podmínky, které mohou snižovat výkonnost firmy a zároveň mohou být slabinou s ohledem na konkurenci. Může to být nedostatek nezbytných zdrojů a schopností, chyby v rozvoji zdrojů, staré stroje nebo technologie, chybějící vize firmy, finanční zatížení, nedostatečné manažerské schopnosti, plýtvání. [8]

Příležitostmi jsou podmínky v prostředí, které jsou příznivé současným nebo potenciálním výstupům firmy. Příznivě se může projevit uvedení nových technologií, nárůst zákazníků s ohledem na rozšíření EU, změny zákonů, pokles daní. Tato příležitosti bychom neměli hodnotit jen s ohledem na stávající podmínky, ale s ohledem na budoucnost, na vývoj prostředí a jeho vliv na firmu v dlouhodobém horizontu. [8]

Hrozby jsou současné i budoucí podmínky v prostředí, které není příznivé směrem k výstupům firmy v současnosti či budoucnosti. Hrozbou může být vstup silného konkurenta, ztráta konkurenční výhody, pokles počtu zákazníků, legislativní změny, ekonomická krize.

SWOT analýza může být velmi účinná a poskytuje nám mechanismus pro systematický myšlenkový pochod, protože nás nutí porozumět vnějšímu prostředí a schopnostem organizace vnitřního prostředí. Z takového hodnocení můžeme zvolit vhodné strategické alternativy. [8]

4 ERGONOMICKÉ RIZIKA

Ergonomie je vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost.(citace ergonomie) [9] [10]

Základní oblasti podle mezinárodní ergonomické společnosti:

- **Fyzická ergonomie** – zabývá se vlivem pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví. Využívá poznatky anatomie, fyziologie, antropometrie a dalších oblastí. Důležité je pracovní zatížení, pracovní polohy, manipulace s břemeny, opakované činnosti, uspořádání pracovního místa a naše nejdůležitější denní odpovědnost a to je bezpečnost práce. [9]
- **Kognitivní (psychická) ergonomie** - zabývá psychologickými aspekty pracovní činnosti, jako je například psychická zátěž, procesy rozhodování, pracovní stres. [9]
- **Organizační ergonomie** - snaží se optimalizovat sociotechnický systém se zaměřením na lidskou komunikaci, týmovou spolupráci, sociální klima, směnovou práci a režim střídání klidu a práce, ergonomické přestávky. [9]

4.1 Základní pojmy

Pracovní systém – systém skládající se z osob a pracovního zařízení, jejichž součinností v rámci pracovního procesu je plněn určitý pracovní úkol na pracovním místě a v určitém prostředí [9] [10]

Pracovní zařízení – nástroje, stroje, přístroje, dopravní prostředky, nábytek a další technické vybavení využívané v pracovním systému. [9]

Pracovní místo – prostor přidělený jedné či více osobám a vybavený pracovním zařízením pro plnění daného úkolu. [9]

Pracovní prostředí – fyzikální, chemické, biologické, společenské faktory a podmínky působící na osoby v pracovním systému. [9]

Ergonomická kritéria – soubor posuzovacích hledisek zaměřených na úlohu člověka v pracovním systému. Výběr ergonomických kritérií je odvozen z povahy pracovního systému. [9]

Ergonomické parametry – kvalitativní hodnoty jednotlivých ergonomických kritérií, např. rozměry pracovního místa, limity přípustnosti fyzikálních, chemických, biologických faktorů, hmotnosti břemen, energetického výdeje apod. [9]

Ergonomické hodnocení – srovnání zjištěných hodnot parametrů určitého pracovního systému s příslušnými legislativními opatřeními, jako jsou ČSN, EN, ČSN ISO, hygienické předpisy, směrnice EU, a se všemi všeobecně přijatými ergonomickými zásadami. [9]

Ergonomické kontrolní listy (tzv. check listy) – soubor ergonomických kritérií např. pro hodnocení stacionárních, mobilních strojů, velínů a řídicích center, pracovišť s obrazovkou apod. obsahující položky specifické pro daný typ pracovního systému. [9]

Výkonnost – schopnost podat určitý výkon za jednotku času. Výkonnost určité osoby je determinována její tělesnou konstitucí (tělesnými rozměry), motorickou a svalovou silou (tělesná zdatnost), funkcí smyslových orgánů (stav zraku, sluchu, hmatu) a mentální způsobilostí (psychickou kapacitou). Je ovlivněna pohlavím, věkem a působením řady pracovních podmínek a faktorů. [9]

Únava – subjektivní pocit, který má vztah k řadě biologických funkcí a postihuje celý organismus. [10]

Pracovní zátěž – je dána mírou vyváženosti mezi výkonovou kapacitou člověka na jedné straně a požadavky úkolu a podmínkami, za nichž je vykonávána, na straně druhé. Pokud jsou tyto složky v nerovnováze, jde o zátěž nepřiměřenou, nežádoucí. [10]

Pracovní stres – je synonymem nepřiměřené pracovní zátěže, tj. důsledkem nerovnovážného stavu. [9]

Stresor – je příčinou vzniku stresu a je ovlivněn osobnostními rysy, objektivně fyzikálními či sociálními podmínkami na pracovišti. [9]

Zátěžová tolerance – je synonymum adaptace na stresory. [9]

4.2 Koncepce pracovní zátěže

Každá pracovní činnost je pro lidskou činnost zátěží. Ať už přiměřená či nepřiměřená zátěž může mít pozitivní i negativní důsledky na organismus. Na druhé straně opakem nadlimitního přetížení může být i nevytížení a člověk tím pádem nevyužije svůj potenciál, své možnosti. Nejde přitom jen o zvládnutí určitého úkolu za daný čas, ale i o dlouhodobé vy-

konávání nějaké profese. Záleží na fyzických a psychických schopnostech člověka a na vnějších zdrojích pracovní zátěže, jako je fyzická námaha, její velikost, jaké pohyby vykonáváme a jak často. A také jaké prostředky používáme v práci a jaké jsou pracovní polohy. Dále působí vliv pracovního prostředí. Negativně zde působí chemické látky a jiné škodliviny. Pracovní pohodu ovlivňuje i teplota na pracovišti, hluk, osvětlení a také míra odpovědnosti a sociální klima na pracovišti. Častou příčinou nepřiměřené zátěže je i monotónní práce, kdy dochází ke snížení aktivity a činnost je prováděna automaticky. Klesá tím pozornost a trpí i kvalita práce. Pocit nudy, neatraktivnost stále stejné činnosti může přerůst až v nervozitu, úzkost a nezáměr o pracovní činnost. Je potřeba zvýšit aktivitu centrálního nervového systému a jednou z možností je i střídání více pracovních operací. Jedná se o job rotation, kde operátoři pracují na rozdílných operacích a podněty a charakter práce je nutí zapojit jiné svalové či nervové oblasti. Mnohdy nezáměr o toto jednoduché pozitivní řešení plyne z neznalosti jeho výhod a obavy zaměstnavatelů ze zhoršení produktivity práce, protože chvíli trvá, než se člověk adaptuje na nový pracovní výkon. Mnohdy je to i pohodlnost vedoucích, kterým se nechce školit pracovníky na více operací a také jejich mylná představa, že pokud dělá člověk jednu práci, tak ji bude dělat lépe a kvalitněji, než by dělal více činností. Další možností je rozšíření obsahu práce, kdy je pracovníku v případě provádění více operací umožněn osobní přínos do práce. Další možností je obohacení práce, kdy si pracovník sám určuje způsob provedení úkolu, kontroluje si výsledek a odpovídá za něj. V takovém případě je monotónnost silně potlačena. [9]

4.3 Rizikové faktory pracovních podmínek

Rizikové faktory pracovních podmínek jsou dávány do souvislosti s onemocněním zad a to zejména páteře. Takovým rizikovým faktorem je zejména těžká fyzická zátěž, kde se nejčastěji podílí zvýšené svalové úsilí, manipulace s břemeny a statická zátěž. Dále je to polohová a pohybová zátěž a sní spojené vynucené pohyby, výška manipulační roviny, dlouhý stoj, předklon, otáčení, úklony. Nezanedbatelné nejsou ani fyzikální faktory jako celotělové vibrace a mikroklimatické podmínky (chlad, průvan, vysoké teploty). Tyto faktory mohou přispívat k degenerativní změně páteře a tato strukturální změna se také nazývá změna z opotřebování. Je to patrné na páteři a na periferních kloubech. Degenerace je přirozený proces, který lze pozorovat během stárnutí a po 50-ti letech věku je možno tento problém detekovat u 80% populace. Degenerativní změny páteře postihují obratle, meziobratlové

klouby a meziobratlové plotýnky. V souvislosti s posouváním odchodu do důchodu se může celá řada zaměstnanců potýkat s nemocí zad a výrazně tím zvyšovat nemocnost firmy, Navíc tyto druhy nemocí jsou dlouhodobé a těžko léčitelné. Z pracovního hlediska může dojít k výhřezu meziobratlové ploténky při akutním úrazu. Nejčastěji to bývá při zvednutí těžkého břemene a při náhlých a prudkých pohybech nebo při snaze zachytit těžký předmět. Stejně tak bolesti kříže z přetížení, které jsou spojeny s dlouhodobým statickým přetížením v souvislosti se špatným držením těla či slabým svalstvem. [9]

4.3.1 Pracovní polohy

Jedno z nejdůležitějších hledisek při ergonomické analýze je typ pracovní polohy a to postavení těla, hlavy, trupu, dolních a horních končetin. [9]

Rozlišujeme zde:

- *základní pracovní polohu* – poloha, ve které pracovník stráví pracovník větší část pracovní doby při výkonu hlavní činnosti
- *vedlejší pracovní poloha* - poloha, kterou pracovník vykonává při vedlejších činnostech, které trvají kratší dobu [9]

Na základě pracovní polohy a jeho účinkům na opěrnou soustavu můžeme rozeznat:

- *fyziologicky vhodnou (přirozenou) polohu* – trup a končetiny jsou v neutrální poloze a nevyžadují statické úsilí. Optimální postavení každého kloubu dovoluje vyvinutí nejvyšší síly, plnou kontrolu pohybu a nejmenší zátěž kloubu. Svaly kolem kloubu jsou v rovnovážném stavu a jsou nadměrně namáhány. Co se týká postavení kloubů v neutrálním postavení, je to někde kolem střední oblasti plného rozsahu pohyblivosti daného kloubu. [9]
- *fyziologicky nevhodná poloha* – poloha, kdy dochází k podstatné změně polohy trupu (např. předklon, záklon, dřep, úklon) a končetin (např. práce horních končetin ve výši očí). Nejvýhodnější pracovní polohy jsou sed a stoj, optimální je možnost jejich střídání. Při poloze ve stoje je možno vyvinout větší sílu a rozsah pohybů je také větší. Vsedě je menší energetický výdej, lepší koordinace pohybů, přesnější práce (nejviditelnější v hodinářství) a menší statické zatížení především u dolních končetin. [9]

Pracovní polohu určují individuální vlastnosti pracovníka a samotné pracovní místo a pracovní činnost. Proto musí být brán ohled na antropometrické rozměry těla (např. výška) a

na úměrně k tomu rozměrové charakteristiky pracovního místa a jeho uspořádání (vyhnout se zbytečným pohybům a vzdálenostem). V rámci hodnocení ergonomických rizik se berou do úvahy úhlové parametry sklonu trupu, hlavy a končetin od neutrální polohy. [9]






4.3.2 Manipulace s břemeny

Mechanizace a automatizace v automobilovém průmyslu snížila fyzickou práci a nejen tam, tak i přesto v důsledku manipulace s břemeny dochází k poškození páteře. Zejména tam, kde stále ještě tvoří manipulace s břemeny podstatnou část pracovní doby. A právě zde je pozorována vyšší četnost onemocnění bederní páteře. Dále je to poškození svalů a šlach, vazů, periferních kloubů. Působení břemena na organismus ovlivňují jeho vlastnosti jako hmotnost, tvar, objemnost, úchopové možnosti břemena, úhel a poloha těla při manipulaci, umístění a frekvence manipulovaných břemen. Záleží také na způsobu manipulace a fyzické zdatnosti jedince. O rizicích manipulace s břemeny se přesvědčila už řada firem, protože je to častá příčina pracovních úrazů a pracovní neschopnosti. Dokonce se odhaduje, že až 50% poškození páteře v průmyslu pochází z manipulace s břemeny. [9]

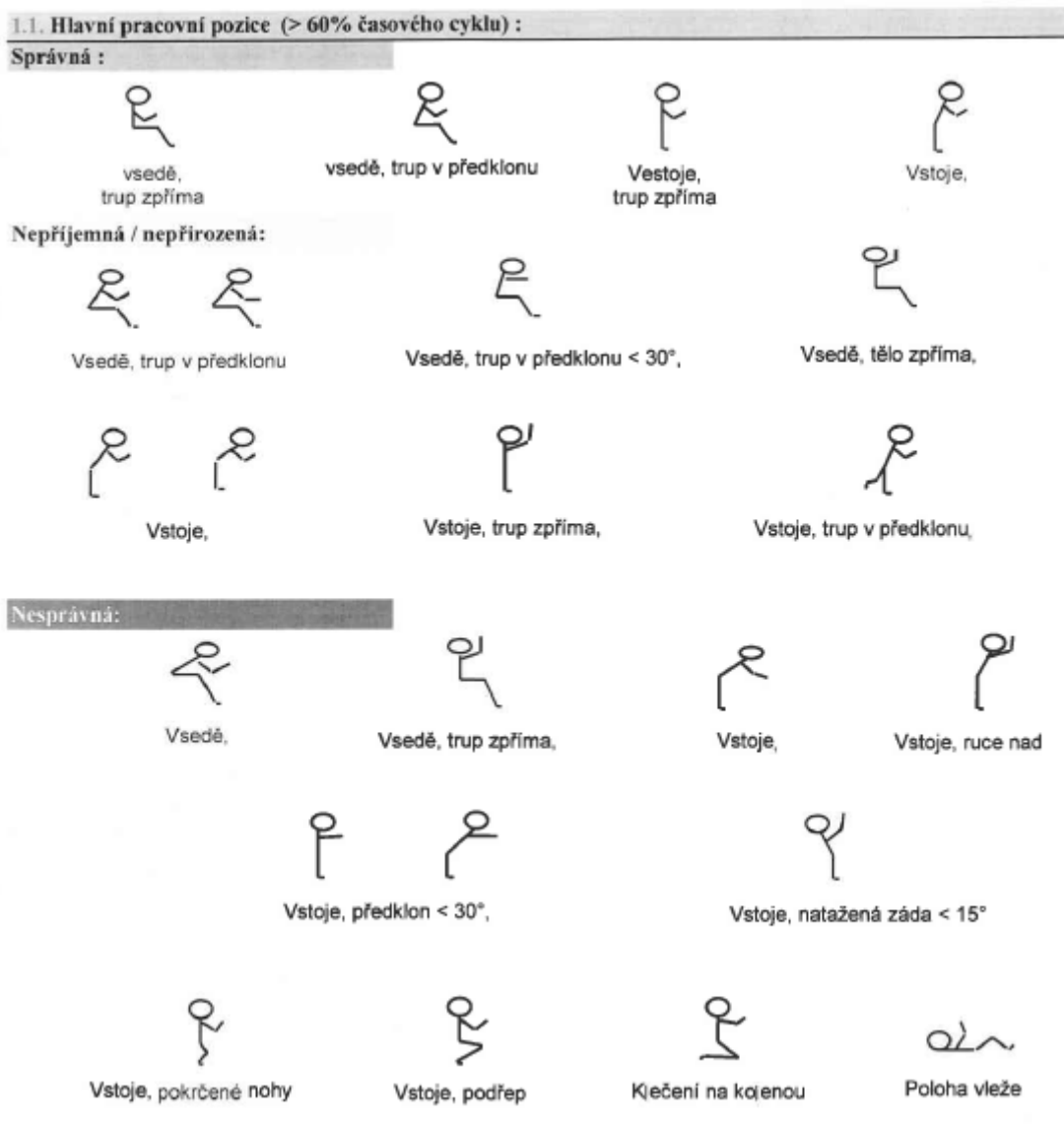
4.3.3 Ergonomické analýzy

Existuje celá řada ergonomických analýz. Pro hodnocení pracovišť jsem využil Visteat, což je nástroj pro analyzování pracovišť, kde se provádí cyklická a opakovaná činnost. Tato technologie slouží pro ergonomickou analýzu pracovní činnosti. Cílem je analyzovat stávající pracovní činnosti a určit jejich nevhodné zátěže a činnosti. Cílem analýzy je navrhnout pracovní operace s tím, že budou splněny dva požadavky: neovlivnit zdraví operátorů a umožnit jim rozvíjet své dovednosti a umožnit dosahování ekonomických cílů firmy

Visteat vypracovává hodnocení pracovišť na základě 18 kritérií seskupených do 6 faktorů. Umožňuje identifikovat druh zátěže a díky tomu se můžeme přesně zaměřit na problém s nápravným opatřením. Hodnocení se provádí na 10- bodové stupnici. [11]

| Hodnocení | Významnost | Barva pracoviště |
|-----------|----------------------|---|
| 1-2 | Velmi uspokojivé |  |
| 2-4 | Uspokojivé |  |
| 4-6 | Přijatelné |  |
| 6-8 | Ne příliš uspokojivé |  |
| 8-10 | Neuspokojivé |  |

Tabulka 1: Desetibodová stupnice ergonomického hodnocení pracoviště, interní zdroje



Obrázek 4: Příklad hodnocení hlavní pracovní pozice [Visteat, 11]

Nefyziologické polohy je třeba vyloučit, nebo povolit jen krátkodobě nebo výjimečně. Opatřením může být střídání s přijatelnou polohou nebo zavedení bezpečnostních přestávek, které se v mnoha firmách dnes už nazývají ergonomickými přestávkami. V rámci směny jsou to nejčastěji dvě desetiminutové ergonomické přestávky, které pracovníci mohou využít k odpočinku, školení či poradě. [11]

5 SIX SIGMA

Six Sigma je strukturovaný a vysoce kvantitativně založený přístup ke zlepšování kvality a procesu prostřednictvím týmové práce. Dosaženou úroveň kvality výrobku nebo procesu, kdy na jeden milion příležitosti připadá maximálně 3,4 chyb. Výhodou je, že má pevnou, strukturovanou a přísně logickou metodu, nazývanou **DMAIC(R)**. Tento název je zkratkou slov:

Definuj (Define) definice problému, sestavení týmu.

Měř (Measure) hodnotící kritéria a nastavení správného postupu měření

Analyzuj (Analyze) analýza problému až do nalezení kořenové příčiny

Zlepší (Improve) zavedení navrhovaných změn vycházejících z analýzy

Kontroluj (Control) řízení celého procesu i mezi útvary a kontrola stálosti zavedených změn

Replikace (Replication) aplikace vyřešeného problému na ostatní programy [12]

V rámci Six Sigmy je možno využívat celou řadu technik ke zlepšování, identifikaci a analýzu problému. Můžeme použít například mapu procesu, Value stream map, histogram, regulační diagramy, korelační diagramy, Ishikawův diagram příčin a následků. Velmi rozšířeným je Paretova analýza, pomocí které jsme schopni najít těch dvacet procent příčin problému, které způsobují osmdesát procent následků nebo příznaků problému. Můžeme tedy účelně stanovit pořadí důležitosti příčin problémů. Paretovo pravidlo tedy odděluje několik životně důležitých příčin od mnoha nevýznamných. [12]

5.1 Metodika 5S

Metodiku 5S nelze opomenout ve spojení s výrobním závodem. Chceme-li mít pořádek a výrobní proces pod kontrolou, zavést štíhlou výrobu, tak musíme tuto metodiku uplatňovat. 5S pomáhá odstraňovat plýtvání a nepořádek na pracovišti a s tím spojené rizika. Jeho cílem je zřídit vizuálně řízený proces. 5S se skládá z pěti anglických slov:

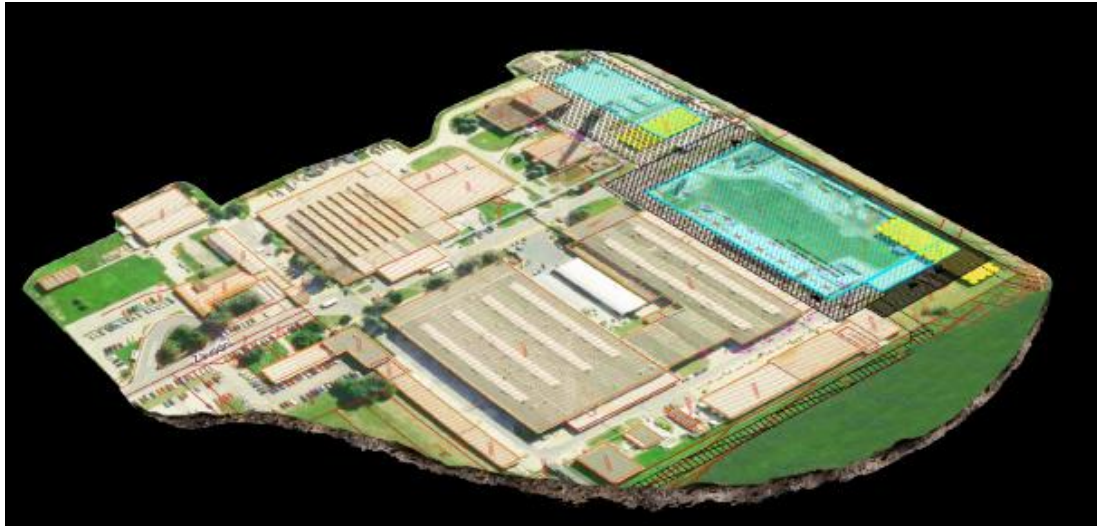
Třídít (Sort), **Uspořádat (Set in order)**, **Čistit (Shine)**, **Standardizovat (Standardize)**, **Udržovat (Sustain)** [13]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 STRUČNÝ POPIS SPOLEČNOSTI

Halla Visteon Autopal Hluk

Dodavatel automobilového příslušenství. Vlastní technické centrum vývoje.



Obrázek 5: Grafický obrázek závodu [interní zdroj]

Dodavatel pro zákazníky:

Ford, AUDI, Volkswagen, PSA, GM, Jaguar Land Rover, Mercedes, Porsche, McLaren.

Rozdělení zaměstnanců

374 výrobních dělníků

45 THP

113 Servisní pracovníci (Nákup, Vývoj, Prototypová dílna)

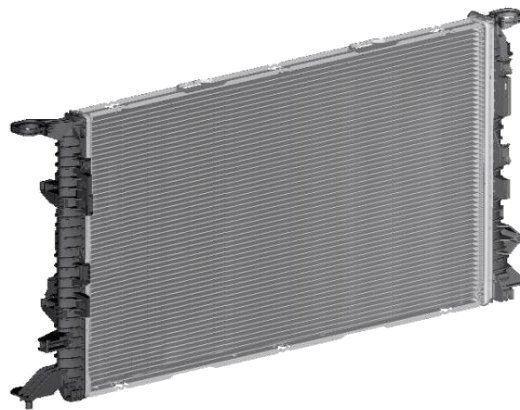
Závod byl založen 1951

Celková plocha 81634m²

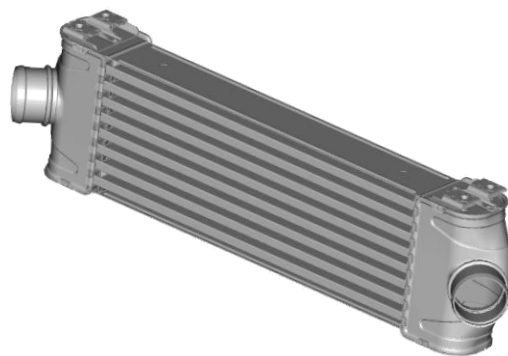
Výrobní plocha 33490m²

Výrobky:

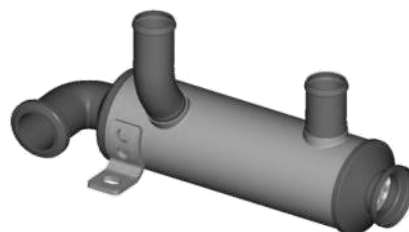
Chladiče, Kondenzátory, Chladicí moduly, EGR, chladicí systémy.



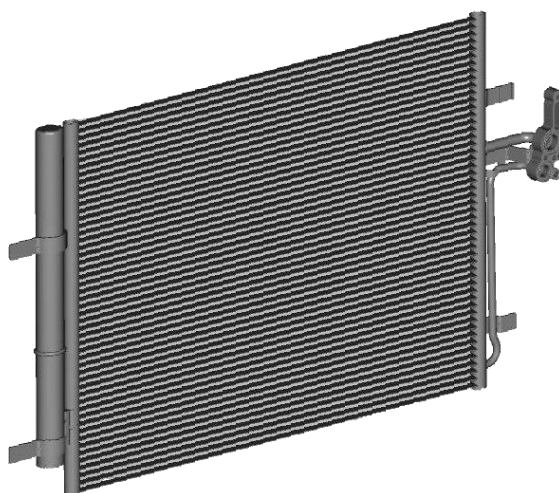
Obrázek 6: chladič



Obrázek 7: mezichladič



Obrázek 8: EGR



Obrázek 9: Kondenzátor

Autopal Hluk byl založen v roce 1951. Pracovní podmínky byly těžké a velký podíl manuální práce při výrobě chladičů byl patrný na všech operacích. Chladiče se nejdříve vyráběly mosazné a měděné, a to zejména cínováním. Ergonomii v tu dobu nikdo neřešil a bezpečnost byla na velmi slabé úrovni. Stejně tak proces cínování, moření a odmašťování byl na dnešní dobu nepředstavitelný s ohledem na bezpečnost pracovníků a ochranu životního prostředí. Z procesu cínování vznikala celá řada odpadů olova a používání kyselin bylo běžnou součástí procesu. Odtud plynula celá řada rizik, které se projevovaly na množství úrazů, nemocí a dokonce ekologické zátěže, která se řeší do teď.

Zlom nastal v roce **1993**, kdy firmu koupila automobilka Ford. Ta sebou přinesla výrobu náhradních dílů „Coclisa“ pro zemědělské stroje v USA. Toto umožnilo firmě přežít po ztrátě tuzemských trhů a na přelomu tisíciletí se uvažovalo o jejím prodeji. Zlom nastal v roce 2000, kde se jako východisko ukázalo koupení pájecí pece a začaly se vyrábět hliníkové chladiče jako náhradní díl pro všechny vyráběné vozy v Evropě. Tato strategická myšlenka se ukázala jako naprosto mylná a po dvou měsících výroby došlo k jejímu zastavení. O neoriginální chladiče nebyl zájem. Přes toto fiasko se koupě pájecí pece a této technologie ukázala jako klíčová.

Na první pohled ztrátová investice se může při správně zvolené strategii ukázat jako zisková.

Aby nedošlo ke ztrátě investic tak se přesunula část výroby pro Ford z Anglie. V tu dobu se plně ukázala tradice a šikovnost českých lidí. Chladiče se vyráběly s takovou efektivitou, malou zmetkovitostí a velkým ziskem, že se firma stala během pár let hlavním výrobním centrem pro výrobu chladičů. Veškeré nové výrobky směřovaly do firmy a nakonec došlo k uzavření firem Visteonu na západ od českých hranic. A veškerá výroba chladičů v Evropě se v rámci firmy orientuje do Hluku. V tuto dobu je také z Fordu vyčleněna skupina Visteon, která získává také další zákazníky napříč celým automobilovým průmyslem.

V roce 2012 se firma spojuje s korejským vlastníkem a vzniká firma Halla Visteon Climate Corporation, která je druhý největší dodavatel automobilového příslušenství na světě. V minulém roce se jenom na jedné ze tří výrobních hal vyrobilo 2 000 000 chladičů, které směřovaly do všech světových automobilek. Neustálé navyšování výroby si v minulém roce vyžádal stavbu a otevření nové výrobní haly, kde je soustředěna výroba kondenzátorů a připravena nová výroba chladičů. V současnosti probíhá stavba čtvrté výrobní haly, která bude otevřena v listopadu tohoto roku a během velmi krátké doby bude zaplněna další výrobou. Postavenou dvou výrobních hal během dvou let ukazuje na dostatek zakázek, zájem zákazníků a také úspěšnost a ziskovost firmy.

6.1 Výrobní proces - Chladiče

Firma i přes outsourcing lisářských prací stále udržuje část lisovny, kde se lisují především víka, bočnice a držáky pro výrobu chladičů. Firma si také vyrábí trubky pro výrobu chladičů a dodává je také do jiných závodů korporace. Základními operacemi jsou skládání chladících vložek, pájení a montáž. Skládání vložek se zajišťuje ve většině případů na plně automatických skládačkách a několik malosériových výrobků na poloautomatických skládačkách. Plně automatická skládačka dokáže vyrobit až 400 chladících vložek za jednu směnu. Práce operátora se skládá ze zajištění chladící vložky pájecím rámem a vložením komponentů do stroje (vík a bočnic). Další operací je pájení v řízené atmosféře dusíku, kde jsou vložky automaticky transportovány dopravníkovými pásy. Součástí pájecí pece je termické odmaštění, nanesení tavidly, sušící pece, pájecí pece (600°C) a chladící zóny, která ochladí vložky na pokojovou teplotu. Následuje montáž, kde operátor vloží gumové těsnění do víka a poté dojde k automatickému zalemování nakupované plastové komory.

7 SWOT ANALÝZA A RIZIKA PROCESU

Tabulka 2: SWOT analýzy [autor]

| Silné stránky | Slabé stránky |
|--|--|
| zázemí silné mezinárodní firmy | plýtvání z důvodu zvýšené a stále rostoucí zmetkovitosti |
| vlastní vývojové centrum | dlouhodobé nepřijímání vlastních výrobních zaměstnanců |
| nová technologie výroby chladičů CAB | omezené kapacity výrobních zařízení |
| dobré jméno firmy | nedostatek výrobních ploch |
| neustálý růst z důvodu velkého zájmu zákazníků | úzký okruh výrobních specialistů |
| Příležitosti | Hrozby |
| získání silné pozice na trhu | silná konkurence v automobilovém průmyslu |
| nárůst dodávek mimo EU (Rusko, Čína) | nebezpečí nepokrytí zákaznických požadavků |
| využití dotací při stavbě nových hal | ztráta dobrého jména a budoucích zakázek |
| možnost učit se od nejlepších | stárnutí populace v ČR |
| využití zahraničních zkušeností při řízení | ekonomická krize z důvodů současných konfliktů ve světě |

V analýze jsem vycházel z praktických poznatků o firmě, která na jedné straně neustále roste, navyšuje zisky a expanduje. Na druhé straně se potýká s celou řadou problémů, které jsou z části i daň za tuto úspěšnost. Ale to neznamená, že se s tím musíme smířit, ale naopak je nutno tyto negativní rizikové faktory pojmenovat, analyzovat, přijmout nápravné opatření, realizovat a v konečném důsledku eliminovat. O to se pokusím v další části mé práce.

7.1 Rizika procesu

Výroba běží v 4směnném provozu a prakticky na 3 směny 7 dní v týdnu. Jakékoli ztráty výroby a eliminace poruch má za následek, že se pracuje i v neděli odpoledne. Jedná se tudíž o nepřetržitý provoz, kde je jen minimum času pro údržbu strojů a zařízení. Tímto dochází k četnějším poruchám a poklesu efektivity strojního a lidského potenciálu. Neexistuje prostor pro nahrazení vážnějšího výpadku výroby.

Zákazníci si navyšují požadavky nad smluvenými objemy a to nutí výrobu rozšiřovat určitý typ vyráběného výrobku na další stroje a dochází k navýšení komplexity a četnějším výměnám nástrojů a tím ztrátám OEE strojních zařízení. Navýšení určitých zákazníků ovlivňuje plnění výroby pro ostatní.

Zmetkovitost je vyšší a pohybuje se přes 3 procenta a dochází k jejímu navyšování. Zvýšená zmetkovitost ovlivňuje hospodaření firmy. Snižuje zisk společnosti.

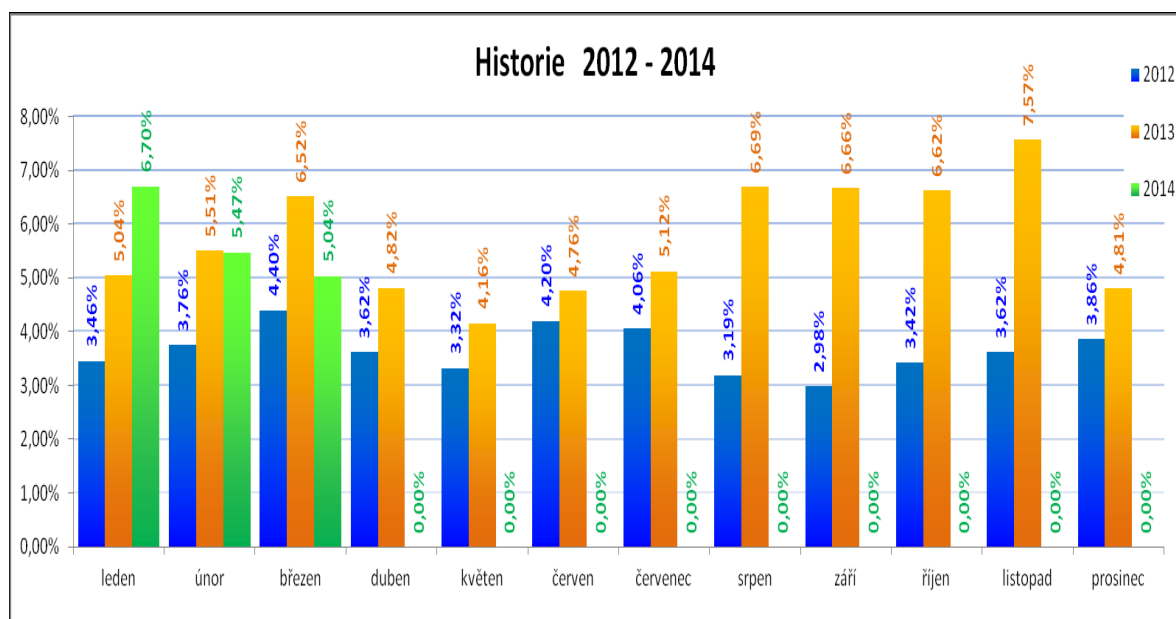
Vysoká nemocnost především starších pracovníků je to, s čím se firma neúspěšně potýká. V minulém roce byla ukončena výroba klimatizačních hadic, kde se zaměstnávali především starší pracovníci a pracovníci se zdravotním omezením. Tito lidé museli přejít do převládající výroby chladičů, kde je poměrně náročnější práce. Řada těchto lidí se potýká s nemocností a firma v současnosti nehledá možnost těmto lidem nabídnout vhodnější práci. To se projevuje vyšší nemocností u těchto zaměstnanců.

Neustálý tlak na navýšení výroby má za následek zmenšování prostoru pro rozpracovanou výrobu a zmenšování uliček a skladovacích prostor. Při vysoké četnosti navážení a vyvážení výrobku hrozí úraz zaviněný střetem chodce a motorového vozíku.

7.1.1 Analýza zmetkovitosti

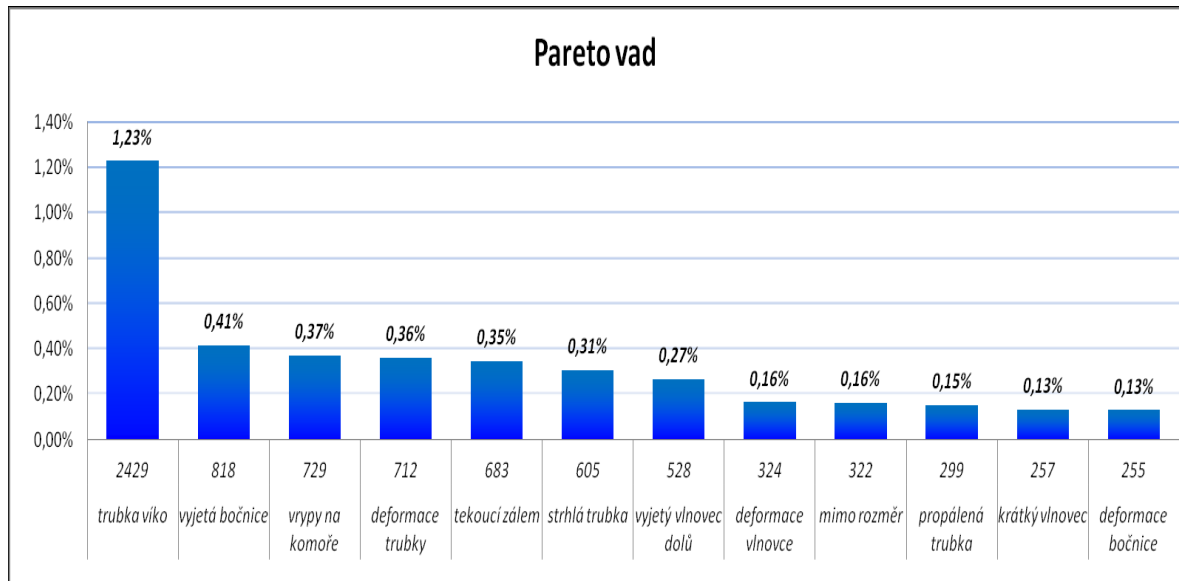
Zmetkovitost výroby chladičů výrazně překračuje stanovený cíl závodu 2,35 %. Ve zpracovaném grafu vidíme zvýšení zmetkovitosti oproti roku 2012, kdy o rok později došlo k jejímu zdvojnásobení a to zejména ve druhé polovině roku 2013. Zvýšení množství typů způsobilo četnější výměnu nástrojů a s tím spojenou spotřebu materiálů pro seřízení. Největší zvýšení dle grafu můžeme pozorovat od srpna, kdy došlo ke změně technologie pájení. S ohledem na kapacitní problémy a potřebě navýšení výroby zvýšených požadavků zákazníků se přešlo k pájení dvou chladících vložek na sobě. Došlo k navýšení kapacity výroby,

ale zároveň tato změna vedla k navýšení zmetkovitosti. Dále se tu projevuje dlouhodobý vliv nepřetržité výroby s minimálním prostorem pro preventivní údržbu strojního zařízení.



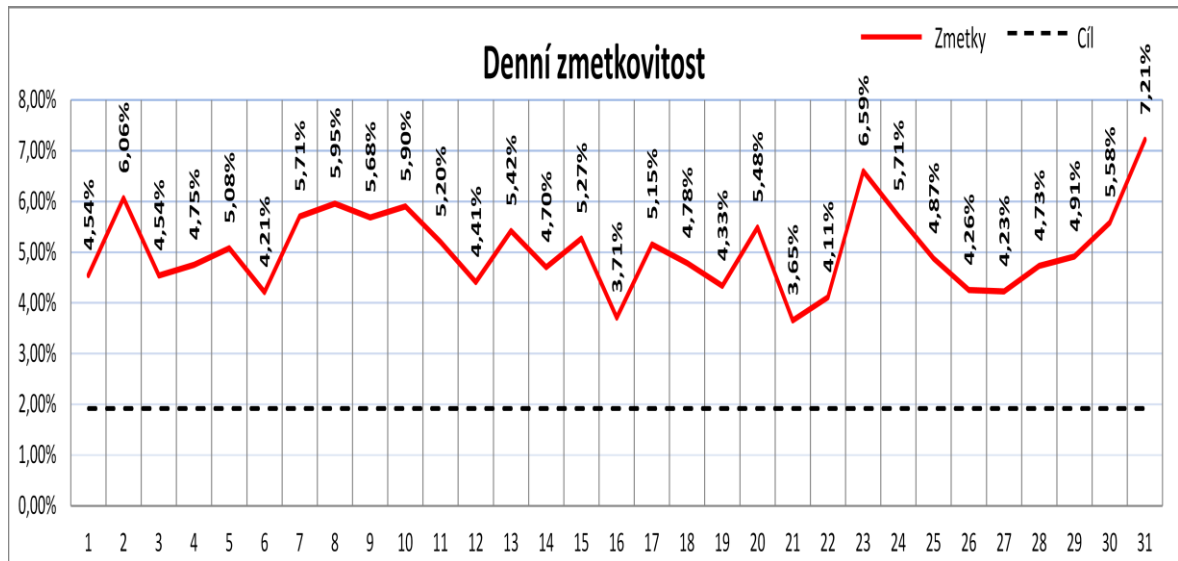
Graf 1: Vývoj zmetkovitosti firmy v letech 2012-2014, interní zdroj

Z níže uvedeného pareta vad můžeme vidět, že největší problém je netěsnost mezi trubkou a víkem chladiče. Tato netěsnost způsobuje, že daný výrobek je během testu těsnosti (přetlakový a vakuový test) vyřazen a dále se nepoužívá v procesu. Vada může být způsobena řadou příčin a to už výrobou trubek, expanzí trubek během skládání chladících vložek až samotným pájením, Nezanedbatelnou příčinou zde je i lisování samotného víka chladiče. Další vadou v pořadí je vyjetá bočnice, která může být způsobena samotným procesem pájení, prací operátora skládačky nebo samotným pájecím přípravkem. S touto příčinou je spojena i vada vyjetý chladící vlnovec dolů. Dále jsou to vrypy na komoře, které pochází z procesu lisování a chyb dodavatele materiálu. Neméně důležitou položkou je i samotná manipulace operátorů, která může za řadu deformací trubek nebo celých chladících vložek. Důležitý prvek u pájení je samotný pájecí profil, který je závislý na množství pájecího materiálu, teploty a čase pájení. Při velkém množství typů, které se liší velikostí, tloušťkou a množstvím na dopravníkovém páse, je pájecí profil kompromisem pro co nejlepší zapájení a pro co největší množství zapájených vložek. Nutno říct, že při samotné analýze jsem zjistil, že se mnohdy u jednotlivých vad řeší následky a ne příčiny zmetkovitosti. V níže uvedeném grafu můžeme vidět měsíční pareto vad za březen tohoto roku při výrobě chladičů.



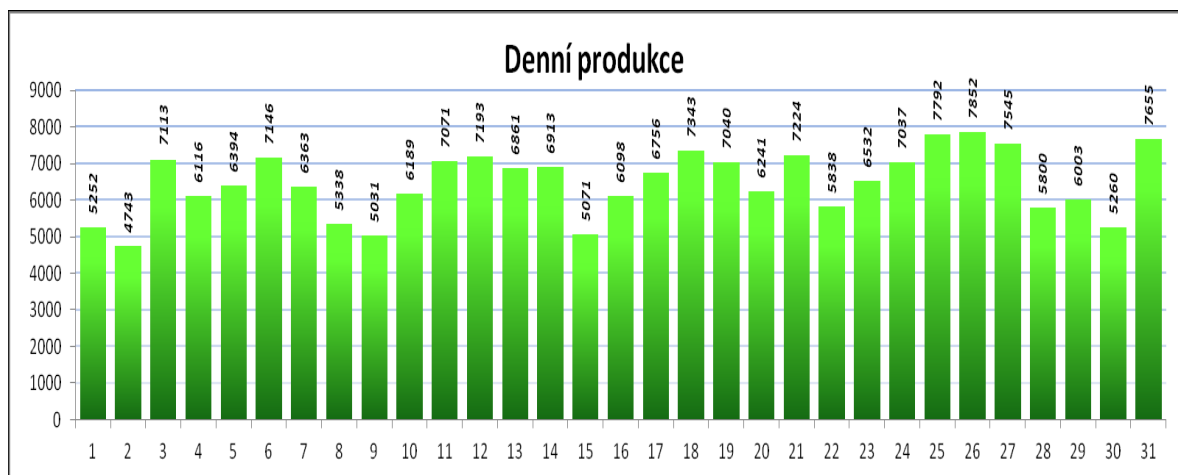
Graf 2: Graf největších vad v % v průběhu měsíce při výrobě chladičů, vlastní zdroj

V níže uvedeném grafu jsem zachytil denní zmetkovitost v procentech v měsíci březnu. Z uvedeného grafu jasně vyplývá, že kolísání zmetkovitosti se drží stabilně nad stanoveným cílem a za celý měsíc se ani jednou nedostalo na jeho úroveň. Problém poklesu a nárůstu je dán jednotlivými typy, které jsou vyráběny a mají různou úroveň zmetkovitosti. Z překročených hodnot zmetkovitosti jasně vyplývá, že je nutno se zaměřit na objemově nejvíce vyráběné výrobky s největší zmetkovostí s cílem snížit rapidně celkovou zmetkovitost. Dále je z grafu patrné, že i víkendové směny sebou nesou vyšší zmetkovitost. Otázkou je, jakou měrou se na tomto podílí dvě dvanáctihodinové směny operátorů a nepřítomnost výrobních technologů během víkendových směn. Vliv únavy operátorů není zanedbatelný. Stejně tak nepřítomnost řady technických pracovníků je možnou příčinou zvýšené zmetkovitosti během víkendů. Přítomnost pracovníků kvality je zajištěna jen v běžné pracovní dny a celá tíha pokrytí výroby leží na vedoucích pracovních týmech, kteří musí ještě v době víkendových směn pokrývat práci dílenských technologů. Vzhledem k tomu, že jsou jen dva a mají na starost celý chod dílny, lidi, stroje, zmetkování, objednávání materiálu, docházku a plno dalších povinností, tak jim moc času na řešení problémů zmetkovitosti nezbyvá. Další nedostatek vidím i ve sníženém počtu seřizovačů o víkendech, kteří navíc pokrývají i práci kontrolorů. Čas na dokonalé seřízení automatických strojů se snižuje a projevuje se nárůstem zmetkovitosti, poruch a snížením efektivity.



Graf 3: Procentuelní graf denní zmetkovitosti během měsíce výroby chladičů, interní zdroj

V grafu denní produkce můžeme vidět vysoké objemy výroby chladičů. Je zde i mírný pokles výroby během víkendových směn, ale ten není natolik velký, aby se nevyplatilo mít na směně výrobního technologa, který by se zaplatil ze snížení zmetkovitosti.



Graf 4: Denní produkce vyrobených chladičů v průběhu měsíce, vlastní zdroj

V následující tabulce jsem zpracoval nárůst výroby chladičů dle jednotlivých let. V minulém roce se vyrobilo a odeslalo k našim zákazníkům téměř 2 milióny chladičů. Trend za první tři měsíce tohoto roku ukazuje, že by se tento rok mělo vyrobit víc jak 2,5 miliónu chladičů. S dalším nárůstem výroby se tento rok ještě počítá. Rizikem strmého nárůstu výroby se ukazuje pro firmu zmetkovitost, která narůstá a firma se přes svou ziskovost potýká s plýtváním a snižováním zisku.

Tabulka 3: Nárůst výroby chladičů

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| leden | 142 865 | 140 412 | 163 793 | 170 847 | 185 626 |
| únor | 144 565 | 136 920 | 133 767 | 165 800 | 182 559 |
| březen | 150 449 | 166 579 | 167 504 | 171 122 | 201 485 |
| duben | 127 899 | 138 843 | 164 500 | 172 126 | |
| květen | 149 811 | 164 056 | 161 945 | 175 082 | |
| červen | 165 341 | 166 662 | 185 494 | 176 080 | |
| červenec | 111 331 | 159 279 | 178 821 | 189 487 | |
| srpen | 112 111 | 116 659 | 108 758 | 95 218 | |
| září | 159 983 | 169 687 | 156 179 | 189 614 | |
| říjen | 141 593 | 157 334 | 195 785 | 194 184 | |
| listopad | 173 375 | 166 782 | 151 546 | 183 363 | |
| prosinec | 88 290 | 83 796 | 16 667 | 83 563 | |
| Celkem | 1 667 613 | 1 767 009 | 1 784 759 | 1 966 486 | 677 566 |

7.1.2 Objemově nejvíce vyráběné chladiče.

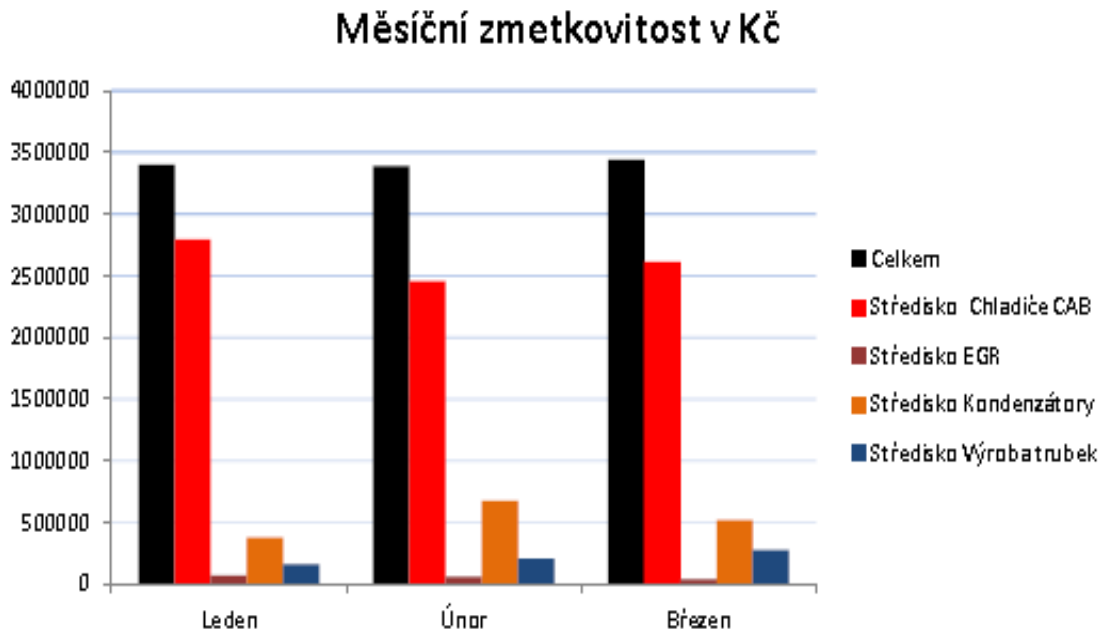
Po analýze ABC uvádím co do množství 5 nejvíce vyráběných chladičů, kde bychom vyřešením zmetkovitosti nejvíce snížili náklady na zmetkovitost a tím i riziko finančních ztrát.

Tabulka 4: Nejvíce objemově vyráběné chladiče

| Typ | Číslo výrobku | Roční objem (ks) |
|------------|-----------------|------------------|
| Audi 26 mm | VP7TBH-8005-AE | 268800 |
| Eaton | VP9DGH-9L440-AD | 252000 |
| Audi 26 mm | VP7TBH-8005-BJ | 228000 |
| Audi 36 mm | VP7TBH-8005-CE | 196800 |
| Mazda | 8V51-8005-BE | 168000 |

7.1.3 Finanční náklady na zmetkovitost

V následujícím grafu porovnávám zmetkovitost dle jednotlivých středisek firmy, z něhož jasně vyplývá, že se ve snižování zmetkovitosti musíme zaměřit na výrobu chladičů, která se pohybuje ve zmetkovitosti okolo 2 500 000 Kč měsíčně. Tato zmetkovitost ohrožuje firmu v nákladech a výrazným způsobem snižuje zisk firmy. Stávající objem finančních prostředků může firmě chybět na investice a pokrytí dalších výdajů. Firma musí zvýšenou zmetkovitost zahrnout do kalkulace na nový výrobek a výrazně si tím znesnadňuje svou pozici na trhu a své přežití. O cenově dražší výrobek není zájem a to zejména v automobilovém průmyslu, kde je enormní tlak na snižování nákladů.



Graf 5: Měsíční zmetkovitost firmy a jednotlivých středisek za 3 měsíce tohoto roku, [vlastní zdroj]

7.1.4 Rizika zvýšených nákladů na nemocnost a s ní spojená ergonomická rizika

Firma už řadu let nepřijímá vlastní zaměstnance do výrobního procesu. Nabírání operátorů do výroby řeší přes pracovní agenturu a pouze nejlepší jednotlivce v malém množství přijme jako vlastní zaměstnance. To ji umožnilo bez vážnějších ztrát překonat finanční krizi a pomáhá jí to překonávat výkyvy poptávky po výrobcích. Na jedné straně ekonomický přínos, na druhé straně pomalé stárnutí vlastních zaměstnanců. Nutno říct, že firma nemusela nikdy v minulosti propouštět zaměstnance. Tento proces stárnutí pracovníků se projevuje ve zvýšené nemocnosti a zbytečně vynaložených nákladech. Problém se prohloubil na konci minulého roku, kdy došlo k ukončení výroby klimatizačních hadic. Právě do této výroby byla soustředěna větší část starších a nemocných zaměstnanců. Bohužel s ohledem na nárůst výroby chladičů se tato výroba musela přesunout do závodu v Novém Jičíně, aby stará hala ustoupila stavbě nové haly, která bude největší a jenom administrativní budova bude mít čtyři patra a její otevření je plánováno na listopad tohoto roku. Pracovníci byli převedeni do stávající výroby chladičů, kondenzátorů a nerezových výměníků, kde je práce mnohem náročnější a ergonomicky méně příznivá. S přechodem pracovníků došlo okamžitě k nárůstu nemocnosti a stížností na druh prováděné práce. Solidní firma toto musí řešit a

nejenom ta moje. Se zaměstnáváním stále starších pracovníků se budou muset vyrovnávat všechny firmy v České republice s ohledem na pozdější odchod do důchodu. Nejlepší cestou je hledat odpovídající druh práce pro tyto lidi a uzpůsobit pracoviště a pohyby po ergonomické stránce tak, abychom jsme ochránili zdraví a vitalitu lidí do pozdějšího věku. Naším cílem musí být, aby si lidé důchod užili namísto chození po doktorech a nemocnicích. Hodnota lidského zdraví je nevyčísitelná. Jestliže se dnes chodí do důchodu v 62 letech (u mužů) a za dalších deset let to bude v téměř 65 letech a o dalších 10 let v téměř 67 letech, tak budou muset firmy řešit zaměstnávání stále starších lidí. Posouvání odchodu do důchodu se netýká pouze mužů, ale i žen, kdy se postupně přestanou zohledňovat děti pro odchod žen do důchodu. Proto se musí usilovat o to, aby se pracovní zařízení a prostředí přizpůsobilo fyzickým a psychickým schopnostem člověka. Musí se snižovat neproduktivní a hlavně nepřiměřená zátěž a dosáhnout požadovaného výkonu bez poškození zdraví. Budeme se muset naučit i přihlídnout k věku zaměstnance a jeho fyzickým a psychickým schopnostem. Musíme být připraveni už od počátku vývoje a plánování pracoviště na vytvoření a respektování ergonomických pravidel pro dosažení pohody a efektivity lidské práce. V grafu nemocnosti vidíme nárůst pro měsíce leden, únor a březen, kdy došlo k převodu pracovníků ze střediska klimatizačních hadic, kteří nahradili pracovníky agentury. Nemocnost přesunutých pracovníků zvýšila celkovou nemocnost střediska a množí se stížnosti na druh prováděné práce s ohledem na věk, náročnost, fyzickou zátěž a směnnost. Pracovníci byli zvyklí na menší fyzickou zátěž a na jednosměnný provoz a ve stávající výrobě chladičů běží 4 směnný provoz a manipulace s chladiči je fyzicky náročnější než manipulace s klimatizačními hadicemi. Nárůst nemocnosti, který vidíme v dalším grafu, je z větší části způsoben nespokojeností převedených pracovníků a náročnějším druhem práce prováděné činnosti. Přesto, že tito pracovníci tvoří pouze 10% celkového počtu pracovníků střediska, tak se podílí téměř 25% na celkové nemocnosti. V 20 % případech pracovníci uvádějí, že práce pro ně není příliš vhodná s ohledem na jejich věk. Rádi by pokračovali na své staré práci, na kterou byli zvyklí, a nebyla pro ně tak fyzicky namáhaná. Na jedné straně chápali, že to není možné a na druhé straně se s tím těžko vyrovnávali.



Graf 6 : Procentuelní vyjádření nemocnosti dle jednotlivých měsíců

Strategie firmy se zaměřuje na výrobu chladičů a nepočítá dále s výrobou klimatizačních hadic v závodě. V nově stavěné hale najde práci přes 100 nových zaměstnanců a bude možno zaměstnat i nespokojené pracovníky ze stávající výroby, ale technologie nové výroby bude podobná. Proto je potřeba s pracovníky dále hovořit a hledat další varianty řešení.

7.1.5 Příklad hodnocení pracovní činnosti odebrání chladičích vložek z pásu pece

Jedná se o pracoviště u pájecí pece Seco, kde se z pásu odebírají chladičí vložky a skládají se na palety a pájecí rám se odkládá na dopravník k čištění pájecích ráků. Operátor se snaží vytáhnout chladičí vložku v přední části pracovní plochy a to vyžaduje prodloužení dosahu natažením celého těla a tahání v nepříjemné pozici s podporou levé ruky.



Obrázek 11: Fotografie z procesu výroby

Pájecí rámy se odkládají na vedlejší dopravník většinou v nevyhovující pozici držení těla, tím je myšleno ohýbání paží směrem k sobě, rovnoběžně se zemí.



Obrázek 12: Fotografie z procesu výroby

Pracovnice skládá chladicí vložky na nejnižší úroveň na paletu, a to často v ohybu těla nebo s prodlouženými rameny. Pozice v dřepu je v pořádku, ale nicméně bychom se neměli ohýbat dopředu, aby bylo zatížení na co nejnižší úrovni.



Obrázek 13: Fotografie z procesu výroby

Buďme opatrní při zvedání a zatížení nad úrovní ramen, a to zejména s nataženýma rukama.

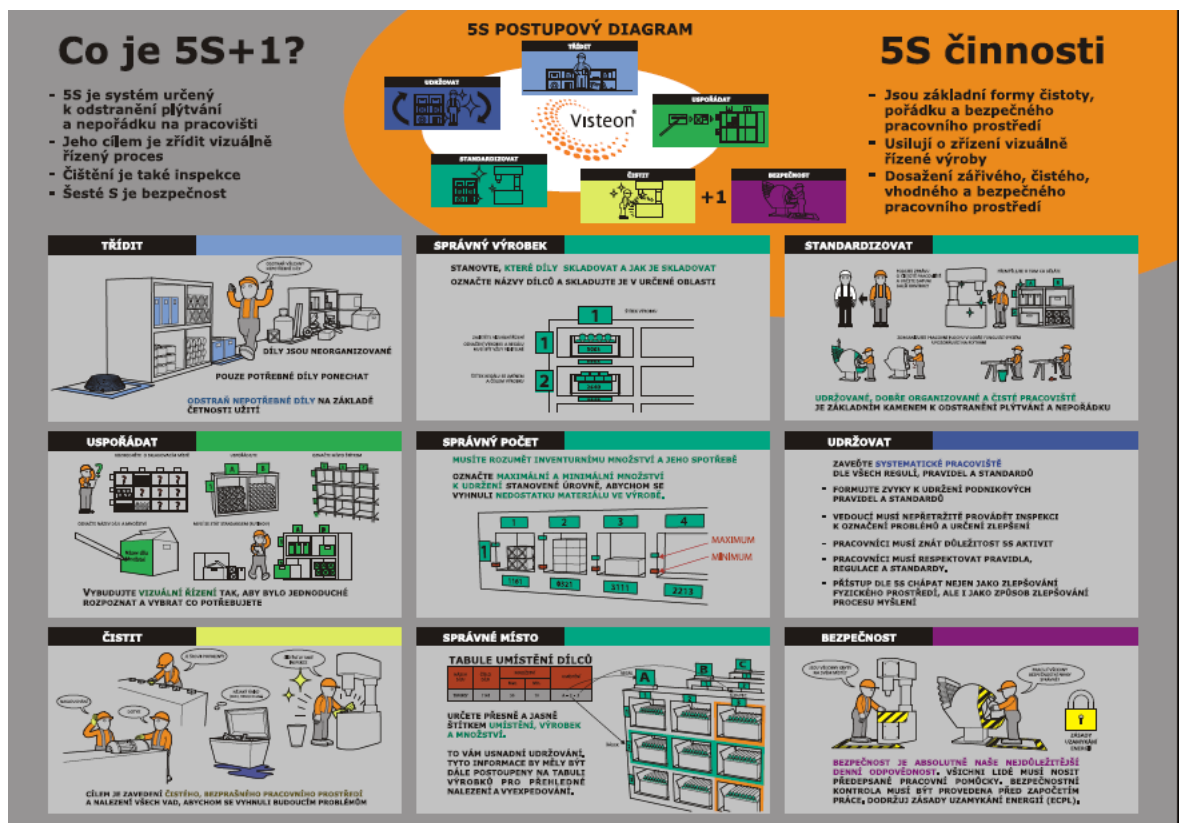


Obrázek 14: Fotografie z procesu výroby

Musíme neustále sledovat lidskou činnost, vyhodnocovat ji a respektovat schopnosti a možnosti operátorů s cílem maximálně chránit jejich zdraví. Je celá řada výrobních operací a výrobků, které se neustále mění, jsou složitější, tvarově odlišné, výkonnější, nároky se zvyšují a naše lidské schopnosti se nemění po fyzické a psychické stránce. Jsme jen lidé a odvedeme jen práci, která je v našich lidských schopnostech. Přetížení operátora má za následek únavu, ze které plynou chyby a z nich třeba i kvalitativní problémy. V horším případě zdravotní problémy, které se neprojeví okamžitě, ale v horizontu let a způsobí zvýšenou četnost absencí. Riziko je to nejen pro samotné operátory, ale i pro firmy. Náklady spojené s nemocností zaměstnanců nejsou zanedbatelné. V neposlední řadě co je pro mladého člověka trochu obtěžující úkon, může být pro staršího nepřekonatelná překážka, která ho při opakující činnosti vyřadí z pracovního procesu. Doplatí na to všichni. Provedením ergonomických analýz můžeme tyto neadekvátní činnosti identifikovat a včasným opatřením minimalizovat dopad na lidské zdraví a výkon.

8 METODA 5S V PRAXI

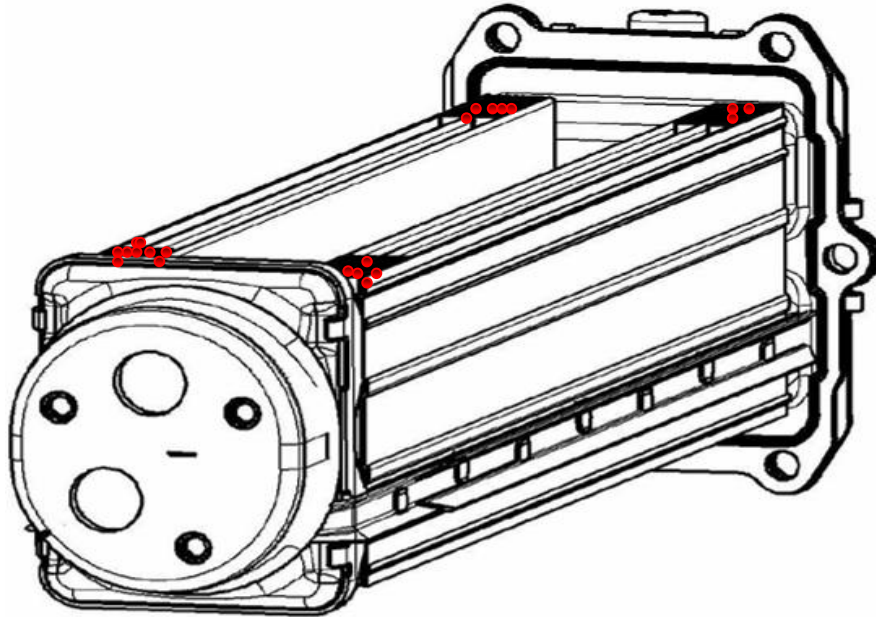
Před lety jsem dělal pro firmu tabuli, kterou jsme se snažili lidem vysvětlit zásady 5S. Nešlo jen o vysvětlení, ale pochopení snahy firmy tuto metodiku uvést do života. Mým cílem bylo lidi tuto metodiku naučit a hlavně respektovat a vzít si za své. Myslím si, že tato tabule, která visí na každé hale tuto osvětu plní. Lidé vědí, co je 5S, co se po nich chce a k čemu to je a jaké výhody to přináší jim a jaké firmě. Je mnoho firem v České republice, které se pokoušely zavést 5S a skončily s tím. Prý jim nic nepřinášelo, lidé to nedodržovali a za tu námahu to nestojí. Samotné 5S nezklamalo, ale zklamali manažeři firmy. Nabyli totiž dostatečné důslednosti při jeho vyžadování a prosazování. Nepořádek se nesmí trpět. Při každé návštěvě zákazníka nemusíme dělat žádné extra úklidy. Pořádek a čistotu ocení každý zákazník. Eliminujeme rizika plýtvání a nebezpečí, že se zákazník u nás nebude líbit a nezískáme ten námi vytoužený obchod. Je to signál, který vysíláme směrem ven, k našim zákazníkům, k našim zaměstnancům a taky sami k sobě. A to nejen pro pocit klidu a uspokojení nad správně řízenou firmou, pro pocit hrdosti, ale pro eliminaci rizik v mnoha oblastech a to i v té nejdůležitější a to je bezpečnost. Proto také to 5S+1. Šesté S je bezpečnost (Safety).



Obrázek 15: Tabule 5S [zdroj: autor]

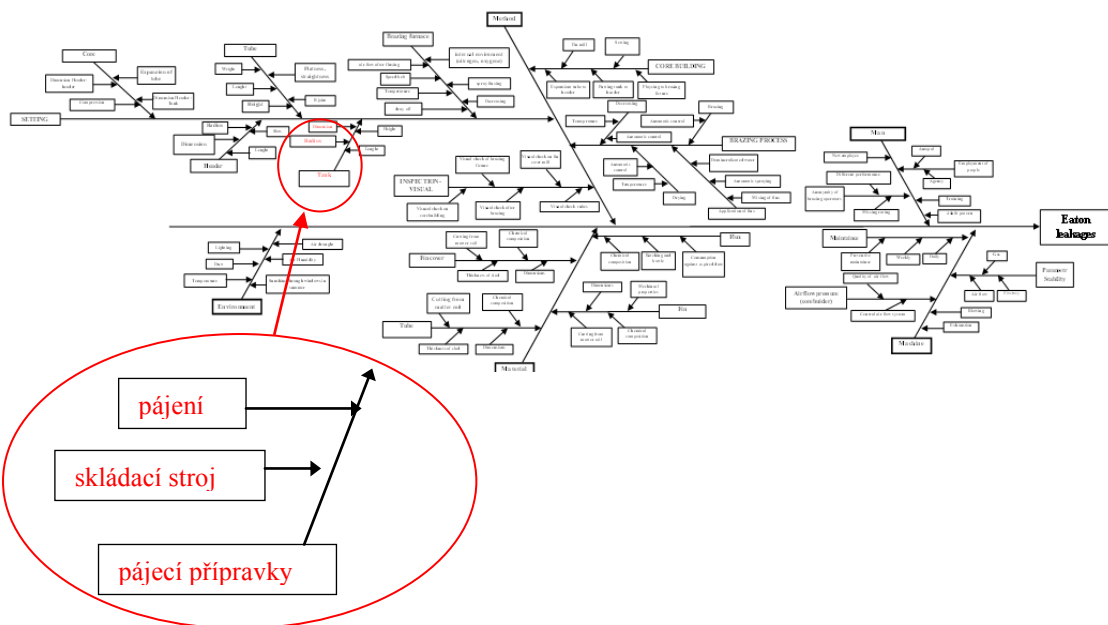
9 PROJEKT PRO SNÍŽENÍ ZMETKOVITOSTI

Definoval jsem si projekt na snížení zmetkovitosti u výrobku Eaton, který je druhý nejvíce objemově vyráběný výrobek s vysokou zmetkovostí. Na základě měření a následných Paretových diagramů jsem určil jako hlavní problém zmetkovitosti tečení trubek ve víku. Následoval koncentrační diagram místa tečení.



Obrázek 16: Nákres výrobku Eaton [interní zdroj]

Dalším krokem byla analýza a Ishikawa diagram příčin a následků.



Obrázek 17: Ishikawa diagram [interní zdroj]

Na základě **analýzy** jsem určil, že 95% tečení je v krajní trubce. Z Ishikawa diagramu jsem určil jako možnou příčinu operaci skládání a pájení. Následným měřením jsem zjistil, že problém je v pájecích železech na operaci skládání, protože šířka stlačení chladicí vložky byla o 1,5mm větší u víka výrobku než uprostřed. Hlavní příčina byla krajní trubka u víka, která byla držena víkem a nedovolila rovnoměrné rozložení tlaku po celé vložce a docházelo k jejímu nadměrnému stlačení, které mělo za následek tečení po pájení. V rámci dalšího kroku zlepšování jsem navrhl nový design pájecího železa, kde se zkrátila délka pájecího železa, která zamezila nadměrnému stlačení krajní trubky u víka. Tímto **zlepšením** procesu se snížilo tečení chladících vložek Eaton o 80%. Dalším krokem bylo ověření a **kontrola**, která potvrdila výsledek mého projektu. Posledním krokem v rámci mého projektu (Six sigma) byla **replikace**. To znamená, že jsem se zaměřil i na další výrobky se stejným tečením v krajní trubce, kde je možno využít mého zlepšení. Našel jsem další 3 výrobky, kde je možno toto řešení využít a následně významným způsobem snížit zmetkovitost. Odstraněním plýtvání, kterým zmetkovitost je, se mi výrazně podařilo eliminovat riziko ekonomické ztráty, které by v konečném důsledku snížilo zisk firmy a mohlo ohrozit její ekonomickou stabilitu. V konečném důsledku bude firma snazším způsobem získávat nové programy, protože nebude muset kalkulovat do ceny nového výrobku zvýšenou zmetkovitost. V automobilovém průmyslu, kde cena hraje jeden z hlavních ukazatelů při získání obchodu, je to dobrý počín, který může firmě zajistit přežití. Úspěch firmy se nemusí skládat jen z velkých manažerských rozhodnutí, ale i z malých kroků procesu neustálého zlepšování. Proto bychom se neměli nikdy vzdávat.

10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ NA ZÁKLADĚ POUŽITÝCH ANALÝZ K VYLOUČENÍ MOŽNÝCH KRIZÍ VE FIRMĚ

Na základě zpracované SWOT analýzy jsem určil jako největší riziko stále narůstající zmetkovitost, která se negativně odráží v hospodaření firmy a může ohrozit její stabilitu. Toto nebezpečí není jen v současné době, ale hrozba se může ještě zvýšit s ohledem na to, že se chladiče mají stát hlavním výrobním artiklem do budoucna a jejich podíl na celkové výrobě bude narůstat. Navzdory složitosti výroby chladičů a jejich odlišnosti od ostatních výrobků hlavně v tom, že jsou neopravitelné po montáži a rozmanitost výrobků je největší, tak existuje velmi dobrá šance na změnu stavu. Z analýzy jasně vyplývá, že k největšímu nárůstu došlo v době prázdnin minulého roku, kdy se z důvodů kapacit pájecí pece zavádí pájení dvou vložek na sobě. Pájecí pec je úzké místo výroby a mé doporučení je pájet v době přestávek a získat tím 50 minut výrobního času na každé směně. Toto opatření z části eliminuje pájení dvou vložek, které probíhá v současnosti jen na jednom nejvíce vyráběném typu, který současně tvoří největší finanční položku zmetkovitosti. Další doporučením je, využít pájecí pece na hale kondenzátorů, která na rozdíl od pecí pro chladiče běží jen v třisměnném provozu pět dní v týdnu a noční směna není plně využita. Eliminovali bychom tak pájení dvou vložek na sobě v návaznosti na zmetkovitost. Znamenalo by to zvýšené náklady na přepravu mezi jednou a druhou halou, a rozhodně výdaje v desítkách tisíc korun oproti milionům ušetřeným pro to jasně hovoří. S příchodem nové pece v polovině tohoto roku na novou halu bych doporučoval přesunout část současné výroby na novou pec do té doby, než se i tato pec zaplní výrobky. Pozitivní dopad na výrobu by byl v menší četnosti pájení různých druhů a snížení zmetkovitosti. Také by znamenalo i omezení nepřetržitého provozu a dostatek času na preventivní údržbu. Také eliminace zvýšené zmetkovitosti o víkendech není zanedbatelná. Jednoznačně by mělo dojít k přesunutí výrobních technologů na všechny směny a to i na víkendové. Rychlost identifikace problému a jeho náprava šetří peníze. Dalším doporučením pro snížení zmetkovitosti je použít pro její řešení metodu Six Sigma a přidělením projektů na snížení zmetkovitosti jednotlivým technikům firmy. Každý technik by měl mít minimálně 3 projekty (Green belty) na snížení zmetkovitosti ročně. Metodika Six Sigma ve spojení s týmovou prací musí vést k úspěchu. Nedávno jsem byl v korejské firmě a tam všichni technici takové projekty zpracovávají a navíc jdou všichni technici jednou týdně do výroby na 30 minut pomoci s týdenním úklidem. V Japonsku v rámci neustálého zlepšování stojí mistr u výstupu z haly a ptá se za-

měšťnanců, zda měli ten den nějaké zlepšení a dělá si čárku, pokud ano. Poměr počtu Kai-zenů je úplně jiný než v našich krajích. Musíme od našich zaměstnanců a také sami od sebe požadovat více. Jedině tak obstojíme v tvrdé konkurenci. Proto navrhuji toto řešení, které může snížit zmetkovitost, protože vzhledem k dlouhodobému nárůstu zmetkovitosti současný systém řešení není úspěšný. Změna od řešení výrobními technologiemi ke všem technikům. Snížení zmetkovitosti 3,4% na 2,2% by znamenalo roční úsporu 13 000 000 Kč. A to jsou peníze, které může firma investovat do své budoucnosti, do přežití a vyhnutí se krizi. Další slabou stránkou firmy je dlouhodobé nepřijímání vlastních zaměstnanců na výrobní operace a najímání lidí z agentury. To se negativně podepisuje na fluktuaci a z části i na zmetkovitost, přesto, že má firma velmi dobře propracovaný systém školení ve výrobě. Pozitivní stránkou je možnost týdenních změn počtu zaměstnanců na základě zákaznických požadavků a také žádné náklady firmy na propouštění v době ekonomické krize, kterou firma přestála velmi dobře. Negativní stránkou je ale stárnutí vlastních zaměstnanců. Proto doporučuji začít přijímat vlastní zaměstnance do výroby a to i proto, že v krátké době dojde k rozšíření nové výroby na loni otevřené hale a zahájení výroby na tento rok otvírané hale. Dostatek času pro zaškolení zaměstnanců ochrání firmu od zbytečných ztrát. Současně na základě provedených ergonomických analýz doporučuji přehodnotit zařazení starších zaměstnanců a přesunout je na operace, které jsou ergonomicky příznivější k jejich fyzickým a psychickým schopnostem. Tím doporučením je přesunutí z výroby chladičů do výroby nerezových výměníků EGR, kde jsou ergonomicky příznivější podmínky a současně tam pracují mladí lidé bez zdravotních problémů. Předtím bychom měli zahájit komunikaci s oběma skupinami pro jasné vysvětlení důvodů přesunů a pečlivě naslouchat zpětné vazbě. Tak můžeme eliminovat ergonomická rizika u lidí se sníženou fyzickou schopností a plně využít potenciál takového pracovníka bez zbytečného poškození zdraví nebo zvýšených nákladů na nemocnost. Z ergonomické analýzy u výstupu z pece také jasně vyplynulo, že operátor vykonává činnosti v ergonomicky nevhodných polohách. Mé doporučení je použít plošiny u těchto výstupů a eliminovat tím rizika nevhodných pohybů. Už v minulosti se objevili snahy o zavedení plošinových vozíků, ale toto řešení nebylo nikdy zavedeno z důvodu malých kapacit těchto vozíků a jejich potenciálně velkého množství. Mé řešení je jiné v tom, že navrhuji stálé plošiny, které budou zakopány v zemi tak, aby na ně bylo možné najíždět s paletou. Tyto plošiny by měly mít centrální ovládání zdvihu u pásu a pracovník by si je automaticky zvedl do ergonomicky přijatelné polohy. Tím se eliminují nevhodné polohy při ukládání chladicích vložek na palety a současně sníží zatížení operátorů

na těchto operacích. Pro potřeby pece by bylo vhodné mít 5 takto zabudovaných plošin. Investice do těchto plošin by byly zhruba okolo 800 000Kč a firma by tyto peníze měla investovat, protože se jedná o zdraví lidí a eliminaci ergonomického rizika. Dále by měla firma přesunout rozpracovanou výrobu chladících vložek ze současného výrobního prostoru mimo halu (přistavení skladu), aby umožnila další rozšíření výrobních linek a vznikl bezpečný prostor pro chodce a motorové vozíky. V nepolední řadě doporučuji přijmout výrobní specialisty pro nové programy na nové hale už teď a nečekat na zahájení výroby. Zaškolení zkušeného technologa netrvá dny, ale měsíce. Pár desítek ušetřených korun na mzdách může být velmi rychle znehodnoceno v nákladech na zmetky nebo nekvalitu. První výroba vzorků na nové hale má být v červenci a výběrové řízení na technology a vedoucí výrobních týmů ještě ani nezačalo. Oddělení lidských zdrojů by mělo zlepšit komunikaci se zkušenými techniky a na základě jejich zkušeností a požadavků vypracovat časový plán nabírání výrobních specialistů. Závěrečným doporučením je pro průmyslové inženýrství nepočítat kapacity pájecích pecí na 100%. Využití strojního zařízení sedm dní v týdnu na tři směny k pokrytí zákaznických požadavků je nežádoucí riziko, které je téměř na hranici nepřijatelného rizika. Jedna vážnější porucha pájecí pece znamená riziko nedodržení předání zakázky a není prostor kdy to vyrobit. Proto doporučuji vybalancovat všechny pájecí pece ve firmě a k navyšování zákaznických požadavků přistupovat až po kapacitním přeplnění. Tímto opatřením můžeme i eliminovat úzké místo výroby. Nepříznivý dopad zvýšené nemocnosti na efektivní chod firmy je možno podle mého názoru i řešit zavedením dotazníku. Tento by byl určen pro lidi, kteří se po absenci, jejímž důvodem byla nemoc, vrací do práce. Otázky by neměly být zaměřeny na zjišťování detailů ohledně zdravotního stavu nebo diagnózy zaměstnanců, ale pro případné vlivy pracovního prostředí na jejich zdravotní stav. To by pomohlo také se zaměřením ergonomických analýz.

ZÁVĚR

Žijeme v době tvrdé konkurence, kdy dochází k tlakům na firmy na snižování nákladů. Důvod existence výrobní firmy a také naší přítomnosti ve firmě je zisk. To je to, co určuje, zda firma přežije a zda u toho můžeme být i zítra. Musíme se tedy sami sebe ptát, co můžeme udělat proto, abychom u toho mohli ještě zítra být. Musíme společně s firmou čelit rizikům a jejich případným důsledkům.

Cílem mé práce bylo tyto rizika identifikovat a dát návrhy na jejich minimalizaci nebo eliminaci a umožnit tak firmě zvýšit zisk a možnost přežít.

V teoretické části své práce se zabývám obecně riziky a metodami analýzy rizik s ohledem na řízení výroby a firemní strategie. Zvláštní prostor jsem si vyčlenil na ergonomii a rizika s ní spojená, protože si myslím, že této oblasti jsou firmy ještě mnoho dlužny a po třiceti letech práce ve firmě to vidím mnohem citlivěji z důvodu každodenního kontaktu se spolupracovníky, na které klademe čím dál větší požadavky, ale hranice lidských schopností se nemění, ale naopak s pozdějším věkem především ty fyzické schopnosti jsou omezené.

V praktické části se zabývám konkrétními riziky ve firmě, které vychází ze SWOT analýzy. Po představení podniku následuje analýza rizik, které firmu ohrožují nejvíce. Z této analýzy a dobré znalosti firmy vychází mé doporučení k omezení rizik v ekonomické oblasti, oblasti spolehlivosti a plnění dodávek, ergonomických problémů a rizik s nimi spojených a v neposlední řadě i rizika bezpečného budoucího vývoje v oblasti výroby a přežití firmy. Konkrétně navrhuji mimo jiné metodu Six Sigma pro snížení zmetkovitosti, odstranění ergonomického rizika implementací zabudovaných plošin u pece, navýšení kapacity úzkého místa vybalancováním všech pecí a práce přes přestávky a jak se vyhnout potencionálním rizikům výroby do budoucnosti změnou časového harmonogramu na přijímání techniků. Svou bakalářskou prací jsem nechtěl jen splnit povinnost ukončení studia, ale pomoci najít tu správnou cestu jak se vyhnout rizikům současným i budoucím a pomoci nejen mé firmě, ale inspirovat i ostatní. Vše co děláme má smysl a je možnou cestou k úspěchu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠEFČÍK, Vladimír. Analýza rizik. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 98 s. ISBN 978-807-3186-968.
- [2] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [3] TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, xxvi, 396 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [4] TOMEK, Gustav. Řízení výroby. 2. vyd. Praha: Grada, 2000, 407 s. ISBN 80-716-9955-1.
- [5] ŠEFČÍK, Vladimír, Miroslav TOMEK a Miroslav HRUŠKA. Krizové řízení v malých a středních podnicích. Vyd. 1. Zlín, 2009, 181 s. ISBN 978-80-7318-867-2.
- [6] STÝBLO, Jiří. Management současný a budoucí. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2008, 186 s. ISBN 978-80-86946-67-2.
- [7] KONEČNÝ, Jiří. Podniková ekonomika. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 134 s. ISBN 978-80-7318-771-2.
- [8] BĚLOHLÁVEK, František, Pavol KOŠŤAN a Oldřich ŠULEŘ. Management. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2006, viii, 724 s. ISBN 80-251-0396-X.
- [9] GILBERTOVÁ, Sylva. Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [10] MALÝ, Stanislav, Miroslav KRÁL a Eva HANÁKOVÁ. ABC ergonomie. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2010, 386 s. ISBN 978-80-7431-027-0.
- [11] Interní zdroj HVCC, Visteat
- [12] MILLER, Ivan. Kapesní příručka Six Sigma. 1. vyd. Praha: Interquality, 2008, 141 s. ISBN 978-80-902770-4-5.
- [13] LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2007, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|---------|---|
| CAB | Pájení v řízené atmosféře |
| ECPL | Řízené uzamykání energií |
| EGR | Nerezový výměník |
| FMEA | Analýza selhání a jejich dopadů |
| FTA | Analýza stromu poruch |
| HAZOP | Analýza ohrožení a provozuschopnosti |
| PHA | Předběžná analýza ohrožení |
| THP | Technicko-hospodářský pracovník |
| VISTEAT | Technologie Visteonu pro ergonomickou analýzu pracovní činnosti |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Vztahy mezi informacemi, znalostmi a metodami při řízení rizik [2] | 13 |
| Obrázek 2: Postupy kontrolingu řízení výroby [2] | 18 |
| Obrázek 3: Podrobnější metodický postup při zavádění změny strategie firmy (se zřetelem na existenci rizika při provádění změny) [2] | 20 |
| Obrázek 4: Příklad hodnocení hlavní pracovní pozice [Visteat, 11] | 27 |
| Obrázek 5: Grafický obrázek závodu [interní zdroj] | 30 |
| Obrázek 6: chladič | 31 |
| Obrázek 8: EGR..... | 31 |
| Obrázek 7: mezichladič | 31 |
| Obrázek 9: Kondenzátor | 32 |
| Obrázek 10: Layout dílny výroby chladičů [interní zdroje]..... | 34 |
| Obrázek 11: Fotografie z procesu výroby | 43 |
| Obrázek 12: Fotografie z procesu výroby | 44 |
| Obrázek 13: Fotografie z procesu výroby | 44 |
| Obrázek 14: Fotografie z procesu výroby | 45 |
| Obrázek 15: Tabule 5S [zdroj: autor] | 46 |
| Obrázek 16: Nákres výrobku Eaton [interní zdroj]..... | 47 |
| Obrázek 17: Ishikawa diagram [interní zdroj] | 47 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|--|----|
| Graf 1: Vývoj zmetkovitosti firmy v letech 2012-2014, interní zdroj | 37 |
| Graf 2: Graf největších vad v % v průběhu měsíce při výrobě chladičů, vlastní zdroj | 38 |
| Graf 3: Procentuelní graf denní zmetkovitosti během měsíce výroby chladičů, interní zdroj..... | 39 |
| Graf 4: Denní produkce vyrobených chladičů v průběhu měsíce, vlastní zdroj | 39 |
| Graf 5: Měsíční zmetkovitost firmy a jednotlivých středisek za 3 měsíce tohoto roku, [vlastní zdroj] | 41 |
| Graf 6 : Procentuelní vyjádření nemocnosti dle jednotlivých měsíců | 43 |