

Návrh projektu na využití metod průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti

Ing. Adam Cejpek

Diplomová práce
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ing. Adam Cejpek
Osobní číslo: M13665
Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Průmyslové inženýrství
Forma studia: kombinovaná

Téma práce: Návrh projektu na využití metod průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Na základě literární rešerše popište problematiku jednotlivých metod průmyslového inženýrství se zaměřením na 5S, vizualizaci a layout.
- Na základě literární rešerše popište návrhy optimalizace.

II. Praktická část

- Charakterizujte vybranou společnost.
- Vypracujte analýzu současného stavu.
- Navrhněte optimalizaci řešení pro dané pracoviště.
- Vyhodnoťte navrhované řešení.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system. 2nd ed. New York: Productivity Press, c2007, xiv, 176 s. ISBN 978-1-56327-356-8.
KĚRKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, xxxiv, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.
SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

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/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 právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská 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/a s tím, že na moji diplomovou/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 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 užit své dílo – diplomovou/bakalářskou 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/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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,

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

Ve Zlíně 17. 4. 2015


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá možností využití metod průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti. V rámci teoretické části jsou popsány vybrané metody průmyslového inženýrství se zaměřením na metodu 5S, layout a vizualizaci.

Analytická část zahrnuje představení společnosti, strategickou analýzu a další analýzy z různých pohledů na konkrétním pracovišti. Cílem analytické části je odhalit slabá místa na konkrétním pracovišti a z těchto poznatků vycházet při implementaci vybraných metod průmyslového inženýrství.

Cílem projektové části je implementace vybraných metod průmyslového inženýrství a popsat jejich přínos na konkrétním pracovišti ve vybrané společnosti.

Klíčová slova: metoda 5S, layout, vizualizace, proces, plýtvání

ABSTRACT

This thesis deals with the usability of industrial engineering in selected companies. In the theoretical section describes some methods of industrial engineering with a focus on 5S method, layout and visualization.

The analytical part includes the introduction of the company, strategic analysis and further analysis from different perspectives at a particular workplace. The aim of the analytical part is to detect weak points in a particular workplace and these findings based upon the implementation of selected industrial engineering methods.

The aim of the project is the implementation of selected industrial engineering methods and describe their contribution to specific sites in the selected company.

Keywords: 5S method, layout, visualization, process, waste

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

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 9 |
| CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE | 10 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 11 |
| 1 PROCESNÍ ŘÍZENÍ PODNIKU | 12 |
| 1.1 ÚČASTNÍCI PROCESU | 14 |
| 1.2 PLÝTVÁNÍ V PROCESECH | 14 |
| 1.3 ZLEPŠOVÁNÍ PODNIKOVÝCH PROCESŮ..... | 16 |
| 1.4 VÝVOJ V PODNIKOVÝCH PROCESECH | 17 |
| 2 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ | 19 |
| 2.1 METODA 5S..... | 19 |
| 2.1.1 Třídění – Seiri | 20 |
| 2.1.2 Umístění - Seiton..... | 21 |
| 2.1.3 Úklid – Seiso | 22 |
| 2.1.4 Standardizace - Seiketsu | 23 |
| 2.1.5 Udržení – Sustain | 24 |
| 2.1.6 Rizika implementace 5S..... | 25 |
| 2.2 ŠTÍHLÝ LAYOUT | 27 |
| 2.3 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT | 29 |
| II PRAKTICKÁ ČÁST | 32 |
| 3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI XY A STRATEGICKÁ ANALÝZA | 33 |
| 3.1 PROFIL SPOLEČNOSTI XY | 33 |
| 3.1.1 Výrobní program | 34 |
| 3.1.2 Zákazníci | 36 |
| 3.2 SWOT ANALÝZA | 37 |
| 3.2.1 Silné stránky..... | 38 |
| 3.2.2 Slabé stránky | 39 |
| 3.2.3 Příležitosti | 39 |
| 3.2.4 Hrozby | 40 |
| 4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU | 42 |
| 4.1 ANALÝZA Z POHLEDU PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ | 42 |
| 4.2 ANALÝZA Z POHLEDU ČINNOSTÍ NA PRACOVÍŠTI | 43 |
| 4.3 ANALÝZA Z POHLEDU LAYOUTU | 45 |
| 4.4 ANALÝZA Z POHLEDU VIZUALIZACE..... | 46 |
| 4.5 ANALÝZA Z POHLEDU METODY 5S | 47 |
| 4.6 ZHODNOCENÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU | 50 |
| 5 PROJEKTOVÁ ČÁST | 51 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.1 | DEFINICE PROJEKTU | 51 |
| 5.2 | ČLENOVÉ PROJEKTOVÉ TÝMU..... | 51 |
| 5.3 | ŠKOLENÍ PRO PRACOVNÍKY | 52 |
| 5.4 | NÁVRH LAYOUTU PRO PRACOVIŠTĚ BALENÍ LAHVIČEK PO 4 KS..... | 54 |
| 5.5 | NÁVRH VIZUALIZACE PRO PRACOVIŠTĚ BALENÍ LAHVIČEK PO 4 KS | 56 |
| 5.6 | ZAVEDENÍ METODY 5S NA PRACOVIŠTI BALENÍ LAHVIČEK PO 4 KS | 57 |
| 5.6.1 | Třídění – Seiri | 57 |
| 5.6.2 | Umístění – Seiton..... | 59 |
| 5.6.3 | Úklid - Seiso..... | 61 |
| 5.6.4 | Standardizace - Seiketsu | 62 |
| 5.6.5 | Udržení - Sustain..... | 63 |
| 5.7 | NÁKLADOVÁ ANALÝZA, ČASOVÁ ANALÝZA A ANALÝZA RIZIK..... | 65 |
| 5.7.1 | Nákladová analýza | 65 |
| 5.7.2 | Časová analýza..... | 66 |
| 5.7.3 | Riziková analýza | 67 |
| 6 | PŘÍNOSY ZAVÁDĚNÍ METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ..... | 70 |
| 6.1 | PŘÍNOSY NAVRŽENÉHO LAYOUTU | 70 |
| 6.2 | PŘÍNOSY NAVRŽENÉ VIZUALIZACE | 70 |
| 6.3 | PŘÍNOSY ZAVEDENÍ METODY 5S..... | 71 |
| 6.4 | KOMPLEXNÍ ZHODNOCENÍ | 71 |
| | ZÁVĚR | 73 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 74 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | 76 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 77 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 78 |
| | SEZNAM PŘÍLOH..... | 79 |

ÚVOD

V dnešní době je vysoký tlak na výrobce, aby snižovali náklady na své výrobky. Bez důkladné analýzy současného stavu a pochopení jednotlivých procesů tato skutečnost není vůbec jednoduchá. Právě metody průmyslového inženýrství se dokáží podívat na procesy komplexně a snaží se eliminovat nežádoucí plýtvání, které způsobuje zvyšování nákladů společnosti.

Na základě tohoto faktu je cílem diplomové práce využití metody průmyslového inženýrství ke zlepšení podnikových procesů.

Teoretická část je zaměřena na jednotlivé metody průmyslového inženýrství konkrétně na metody 5S, layout a vizualizaci. V rámci metody 5S jsou popsány jednotlivé etapy této metody a také způsob implementace této metody. V rámci layout a vizualizace jsou popsány jejich teoretické základy.

Analytická část diplomové práce je zaměřena na představení společnosti, strategickou analýzu a analýzu současného stavu. Strategická analýza a analýza současného stavu má pomoci k tomu, aby se zjistily specifika dané společnosti a samotné fungování společnosti a jejich vnitřních procesů. Tyto analýzy budou sloužit jako výchozí podklady při využití metod průmyslového inženýrství v projektové části.

Projektová část bude zaměřena na implementaci metod průmyslového inženýrství na konkrétním pracovišti. Na závěr budou popsány přínosy, rizika a náklady spojené s implementací metod průmyslového inženýrství na konkrétním pracovišti.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem diplomové práce je zavést ve vybrané společnosti metody průmyslového inženýrství. V současné době je klíčové pro konkurenceschopnost a životaschopnost výrobních společností neustále posouvat výrobu na vyšší úroveň.

Právě metody průmyslového inženýrství se zaměřují na samotnou podstatu výroby a snaží se v ní hledat slabá a úzká místa. Právě komplexnost a propojenost jednotlivých metod průmyslové inženýrství slouží k eliminaci nadbytečného času ve výrobním procesu či k eliminaci nákladu ve výrobě. Metody průmyslového inženýrství se snaží o zamezení plýtvání ve výrobě a zlepšení jednotlivých procesů.

V rámci diplomové práce se použijí metody 5S, layout a vizualizace. Metoda 5S bude brána jako základní metoda průmyslového inženýrství a to z důvodu, že v současné chvíli společnost ještě nemá zavedenou žádnou konkrétní metodu průmyslového inženýrství. Metoda 5S bude sloužit jako výchozí metoda pro další rozvoj metod průmyslového inženýrství ve společnosti. Metoda 5S bude doplněna o vizualizace a layout. Vizualizace a řešení layoutu vhodně doplňuje samotnou metodu 5S.

Metoda 5S se skládá z pěti základních kroků, které vedou k tomu, že pracoviště dostaneme do požadovaného stavu. Jedná se o následující kroky – třídění, umístění, úklid, standardizace a udržení. V těchto pěti krocích se schovává komplexní a základní podoba pracoviště, který by se měl v dlouhodobém horizontu dodržovat a případně dále rozvíjet.

Vizualizace slouží k zvýraznění či upozornění na určité části či oblasti výrobního procesu. Vzhledem k tomu, že člověk většinu věcí vnímá zrakem, je vizualizace ideálním způsobem, jak např. vysvětlit výrobní proces či kde mají být umístěny výrobní nářadí a pomůcky.

Layout se zaměřuje na efektivní uspořádání pracoviště. Layout řeší uspořádání pracoviště z hlediska místa či logického postupu u výrobního procesu. Efektivní uspořádání pracoviště eliminuje plýtvání z pohledu pohybů a času.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROCESNÍ ŘÍZENÍ PODNIKU

Proces je slovo, které se využívá v každodenním životě, proto si jeho přítomnost a sdělení ani neuvědomujeme. Existuje velké množství procesů, které nás obklopují a bezprostředně se nás týkají. Z pohledu podniku je v současné chvíli proces klíčový, aby byla zachována konkurenceschopnost a životaschopnost podniku. Je potřeba jednotlivé procesy podniku neustále zlepšovat a posouvat na vyšší úroveň. (Svozilová, 2011, str. 14 – 15)

Je důležité si uvědomit, že v současné chvíli procesy probíhají napříč celou organizací. Díky tomu nám procesy slouží jako základ pro vytváření řídicích organizačních struktur. (Janišová, Křivánek, 2013, str. 127)

Samotný proces můžeme chápat jako posloupnost na sebe navazujících logických činností či úkolů, jejichž prostřednictvím má být dosaženo předem definovaného souboru výsledků. (Svozilová, 2011, str. 14)

Podnikový proces chápeme jako objektivně přirozenou posloupnost činností, které vedou k dosažení daného cíle v objektivně daných podmínkách. U procesů hraje klíčovou roli čas. Každá činnost je vykonána v jistém čase. Na základě toho, lze tedy jednotlivé činnosti vždy srovnat do jednoznačné posloupnosti. Dále s podnikovým procesem je neodmyslitelně spojen cíl, úmysl, objektivní přirozenost postupu a objektivně dané podmínky. (Řepa, 2012, str. 15)

Podstatou procesu je sled vzájemně obsahově i logicky navzájem propojených činností, které ve své podstatě tvoří kompaktní celek, který prostřednictvím vstupů, činností a výstupů přináší finální hodnotu pro zákazníka a zároveň uspokojuje nároky vlastníků a pracovníků firmy. (Chromjáková, Rajnoha, 2011, str. 7)

Z hlediska výrobního podniku je nejdůležitější výrobní proces. Je důležité, aby samotný proces měl část hodnototvornou, pak lze samotný proces charakterizovat jako výsledek cílevědomého lidského chování, kdy při využití vstupních faktorů je cílem co nejhodnotnější výstup. (Tomek, Vávrová, 2014, str. 26)

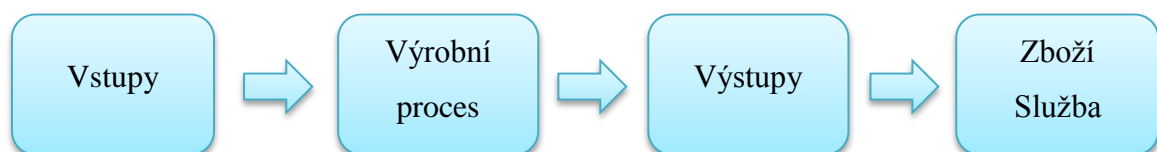
Výrobní proces představuje transformaci výrobních faktorů na zboží či službu. U výrobního procesu lze rozlišit tři základní hlediska věcné, časové a prostorová struktura výrobního procesu. (Keřkovský, 2009, str. 7 – 14)

Věcné hledisko výrobního procesu zahrnuje výrobní profil podniku a výrobní program. Výrobní profil podniku představuje výrobní kapacitu společnosti. Výrobní program je souhrn výrobků a služeb, které podnik vyrábí a nabízí na trhu. (Keřkovský, 2009, str. 7 – 14)

Časové hledisko výrobního procesu zahrnuje následující aspekty výroby:

- Časové uspořádání výrobního procesu spočívá ve stanovení posloupnosti operací, které musí zpracovat jednotlivé pracoviště.
- Výrobní a dopravní dávky jsou klíčové z hlediska řízení a organizace samotné výroby.
- Průběžné doby výroby stanovují plánovaný čas na uskutečnění části výrobního procesu
- Směnnost je důležitá zejména ve výrobních podnicích, kde vyjadřuje v kolika pracovních směnách pracovního dne je výroba uskutečňována.
- Využití výrobních kapacit ovlivňuje ekonomiku výrobních procesů. Snaha je o sto procentní využití výrobních kapacit.
- V případě prostojů pracoviště se jedná o časové intervaly, kdy pracoviště z nějakého důvodu nepracují. (Keřkovský, 2009, str. 7 – 14)

Posledním hlediskem u výrobního procesu je hledisko prostorové a organizační uspořádání výrobního procesu. Toto hledisko má dva základní aspekty. Jedná se o aspekty materiálového toku a uspořádání pracoviště. Klíčová kritéria pro materiálové toky jsou rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy. Při uspořádání pracoviště je klíčové, aby jednotlivé činnosti na sebe logicky a časově navazovali. (Keřkovský, 2009, str. 7 – 14)



Obr. 1 – Transformace výrobních zdrojů (Keřkovský, 2009, str. 3)

Na závěr je potřeba výrobní proces plánovat. Musí být rozhodnuto, jaké technologie se budou využívat při výrobě, z jaké suroviny či materiálu se budou produkty vyrábět a také jaké je potřeba vyrobit množství, aby byli uspokojeni odběratelé. (Synek, Kislingerová, str. 184)

1.1 Účastníci procesu

Každý účastník procesu má svoji specifickou roli, podle vztahu k procesu, podle znalostí a rozsahu odpovědnosti. Na základě těchto faktů můžeme účastníky procesu dělit do následujících kategorií:

- Zákazník procesu je ten kdo má potřebu, požadavek či přání. Tuto potřebu, požadavek či přání se snaží zákazník procesu uspokojit prostřednictvím výrobku či službou. Výsledek procesu má pro zákazníku určitou hodnotu, která je zpravidla vyjádřena ve finančních prostředcích.
- Dodavatel procesu zajišťuje vstupy, které jsou potřeba k tomu, co si žádá a přeje zákazník.
- Sponzor procesu je zpravidla člen podnikového managementu, který se snaží o zajištění bezproblémového chodu procesu a plnění požadavků, které jsou na proces kladeny. Dále se snaží o průběžné zlepšování procesu a jeho zvyšování efektivity z pohledu konkurenceschopnosti.
- Podnik či provozovatel procesu. Podnik vlastní zdroje, které vstupují do procesu a jsou spotřebovány. Na základě toho má podnik zájem, aby se zvyšovala nejen kapacita procesu, ale také kvalita procesu. Vytvářené výrobky či služby musí také odpovídat přáním a potřebám zákazníkům.
- Manažer procesu je osoba, která se přímo účastní řízení procesu a má osobní odpovědnost v oblasti výkonnosti a kvality. Manažer procesu je ve většině případech současně také sponzorem zlepšovateľského procesu.
- Šampión procesu je osoba, která se dlouhodobě účastní procesu. Zná proces do nejmenších detailů a zná vnitřní závislosti mezi jednotlivými procesními elementy. Jeho znalosti ho předurčují ke zvyšování kvality a produktivity procesu.
- Operátor procesu je osoba, která se procesu přímo účastní. Ze své pozice je operátor schopen ovlivnit výkonnost či kvalitu jednotlivých činností, nikoliv celého procesu jako celku. (Svozilová, 2011, str. 17 – 18)

1.2 Plýtvání v procesech

Plýtvání v procesech vychází z japonského slova muda, které právě značí odpad či plýtvání. Muda se snaží o to, aby se eliminovali procesy, které nepřidávají hodnotu. (Imai, 2005, str. 79)

Opakem plýtvání jsou operace či práce, které přidávají hodnotu danému produktu. Tato práce je naopak žádoucí a jedná se o činnost, za kterou je zákazník ochoten zaplatit. (Mašín, Vytlačil, 2000, str. 45)

Plýtvání lze rozdělit na sedm základních kategorií. Kategorie plýtvání jsou následující:

- Nadprodukce
- Zásoby
- Opravy a zmetky
- Pohyby
- Zpracování
- Čekání
- Doprava (Imai, 2005, str. 79)

Nadprodukce vychází z předstihu výroby před výrobním plánem. Společnost v tomto případě vyrábí více než je potřebný počet produktů. Tento fakt sebou přináší plýtvání ve spotřebě energie, surovin, lidská práce či plýtvání kapacitou výrobních zařízení. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

Do zásob zahrnujeme finální produkty, rozpracované produkty, obrobky, díly či součástky. Všechny tyto zásoby nepřidávají žádnou hodnotu a zvyšují provozní náklady. Vysoké zásoby zvyšují vytíženost skladů, informační systém podniku a také řízení skladů pomocí lidské síly. Další nevýhodou je, že kvalita zásob postupně klesá a může dojít také k jejich poškození. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

Dalším negativním faktorem v plýtvání jsou opravy a zmetky. Nejhorší variantou v této kategorii je když zmetky převyšují počtem finální výrobky. V dnešní moderní době je velmi snadné vychrlit velké množství vadných produktů, než je problém vůbec zaznamenán. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

V případě pohybu se jedná o pohyby, které nepřidávají hodnotu pro finální výrobek. Měla by být snaha eliminovat veškeré zbytečné pohyby. Mezi zbytečné pohyby patří zejména manipulace s výrobky, jako jsou zvedání či nošení těžkých předmětů. V případě plýtvání u pohybů je potřeba přesně definovat procesy a na základě kvalitní analýzy upravit uspořádání pracoviště. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

Do plýtvání v rámci zpracování, lze zahrnout nevhodné technologie či nevhodné pracovní postupy. Plýtvání, v kategorii zpracování, se dá často odstranit pomocí nových technik založených na zdravém rozumu a nízkých nákladech. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

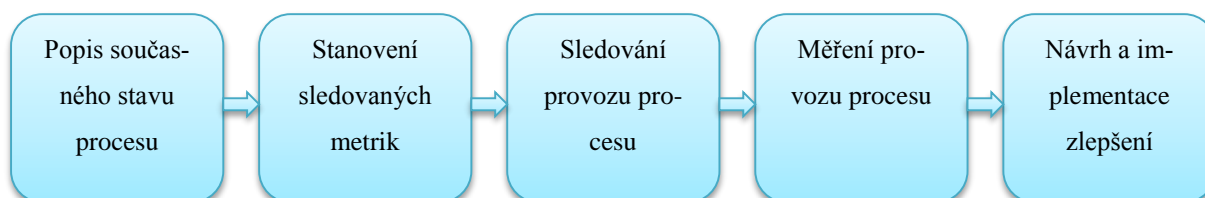
Plýtvání v kategorii čekání vzniká často z důvodu nerovnováhy v rámci výrobního procesu. Nerovnováha ve výrobním procesu bývá způsobena nedostatkem součástí či surovin nebo poruchou strojů. Pro eliminaci čekání ve výrobním procesu je důležitá organizace a komunikace napříč jednotlivými odděleními společnosti. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

Poslední kategorií plýtvání je doprava. Doprava materiálu, surovin a dalších zásob je důležitou součástí výrobního procesu. Doprava je procesem, který nepřidává žádnou hodnotu. Na základě tohoto faktu je důležité eliminovat veškerou zbytečnou dopravu. Dopravu lze eliminovat tím, že celý výrobní proces bude probíhat v jedné výrobní hale. (Imai, 2005, str. 80 – 83)

1.3 Zlepšování podnikových procesů

Zlepšování podnikových procesů je v současné chvíli nezbytnou součástí podnikatelské sféry. Právě postupné zlepšování podnikových procesů zajišťuje společnosti konkurenceschopnost. Na základě toho stále více firem se zaměřuje na průběžné zlepšování podnikových procesů. (Řepa, 2007, str. 15 - 17)

Základem pro zlepšování procesů je samotný popis procesu a jeho současný stav, za nímž následuje stanovení jeho základních ukazatelů k měření, plynoucích především z toho, co potřebují zákazníci. Dále je nutné celý proces sledovat a identifikovat činnosti, které jsou slabým místem celého procesu. Poté se na tato místa zaměřit, snažit se je eliminovat, navrhnout možná řešení problému a nakonec implementovat zlepšení. Celý proces průběžného zlepšování procesů je znázorněn na Obr. 2. (Řepa, 2007, str. 15 - 17)

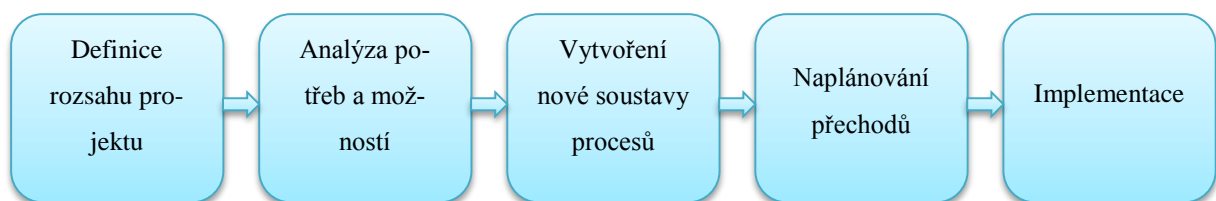


Obr. 2 – Průběžné zlepšování procesu (Řepa, 2007, str. 16)

Průběžné zlepšování podnikových procesů je vhodný pro evoluční – přírůstkové zlepšení. V posledních desetiletí, ale dochází k akceleraci podnikových procesů. Tento fakt je způ-

soben zejména novými technologiemi. Nové technologie přináší nové možnosti, které vedou ke změně celkové úrovně konkurence a nutí společnosti k potřebě zlepšit proces radikálně. (Řepa, 2007, str. 15 - 17)

Jeden přístup vedoucí k dramatickým změnám a dramatickým zlepšením je tzv. Reengineering podnikových procesů. V případě reengineeringu podnikových procesů předpokládáme, že současný podnikový proces je zcela nevyhovující, nefunguje nebo je špatný a je třeba jej z podstaty změnit, od počátku. Tento pohled na věc umožňuje se odpoutat od současného stavu a podívat se na problematiku od počátku a vytvořit úplně nový proces založený na nových aspektech. Model reengineeringu podnikových procesů znázorňuje obr. 3. (Řepa, 2007, str. 15 - 17)



Obr. 3 – Model zásadního reengineeringu (Řepa, 2007, str. 17)

1.4 Vývoj v podnikových procesech

Existují i další faktory, které ovlivňují podnikové procesy ať už z globálního hlediska nebo z vnitřních možností podniku. Zde patří následující faktory:

- K základním faktorům budoucího vývoje a rozvoje světové ekonomiky budou patřit internacionalizace a globalizace konkurence, intelektualizace, genetizace, miniaturizace a ekologizace
- Zaměstnanci podniku jsou důležitou součástí podnikových procesů. V poslední době je kladen velký důraz ke zvyšování kvalifikace pracovníků. Celá firma a všichni pracovníci musí sdílet stejné hodnoty a myšlenky. To je cesta k dalšímu rozvoji společnosti a uspokojování všech potřeb vnímaných zákazníky.
- Ekologické výrobky se v současné době stále více prosazují a s tím související ekologická kritéria, jak z hlediska vlastní výroby, tak i z hlediska výrobků.
- Organizace práce je dalším důležitým vnitřním faktorem pro úspěch podnikových procesů. Organizace práce dokáže zvyšovat produktivitu práce a zkracovat průběžné doby výroby.

- Globální ekonomické problémy naznačují, že výrobní podniky a průmysl se musí umět přizpůsobit přáním a potřebám zákazníků a tím být více flexibilní a produktivní. Součástí tohoto trendu je schopnost se přizpůsobit i výrobnímu managementu. (Keřkovský, 2009, str. 123)

2 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

V této části se zaměřím na vybrané metody průmyslového inženýrství a budu z těchto teoretických základů vycházet v pozdější fázi diplomové práce.

2.1 Metoda 5S

Metoda je založena na pěti základních principech, které slouží k tomu, aby bylo dosaženo čistého a organizovaného pracoviště. Metoda vychází z pěti japonských slov a to jsou seiri, seiton, seiso, seiketsu a shitsuke. (Mašín, 2005, str. 97)

Metoda 5S je v současné chvíli už velmi rozšířena a existuje o ní povědomí zejména ve výrobních podnicích. Problém je, že ne ve všech podnicích je tento nástroj správně využíván a správně pochopen. Metoda 5S představuje základní kámen pro další implementace pokročilých metod a optimalizačních metod jako jsou Kaizen nebo štíhlá výroba. Pokud společnost nemá dobře nastavený a zvládnutý systém 5S nemá smysl zavádět další metody, které jsou z hlediska organizace a standardizace složitější. (Bauer, 2012, str. 31)

Často se k metodě 5S přistupuje chladným způsobem a neuvědomuje se její skutečný přínos. Metoda 5S je většinou shrnuta pouze jedním slovem, a to je úklid. Většina zaměstnanců si myslí, že celá metoda je postavena pouze na úklidu. Správné nastavení a pochopení metody 5S má obrovský přínos pro celou společnost, a to z pohledu organizace, standardizace a efektivnosti v práci. (Bauer, 2012, str. 31)

Metoda 5S vychází z japonského souhrnu Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu a Shitsuke nebo anglického pro Sort, Straighten (Set in Order), Shine, Standardize, Sustain. V české terminologii se používá označení třídění, umístění, úklid, standardizace a udržení. (Svozilová, 2011, str. 181)

Metoda 5S byla původně vyvinuta pro prostředí průmyslové společnosti. V průběhu času se, ale tato metoda stala univerzální a využívá se i v ostatních odvětvích včetně administrativy. Využití této metody je všude, kde panuje nepořádek, nedostatečná organizace případně i v místech, kde lidé musí hledat své pomůcky, prostředky a návody, které potřebují ke své práci. (Svozilová, 2011, str. 181)

Metoda 5S je dobrým začátkem pro zlepšování podnikových procesů či činností, které jsou v dnešní době důležité pro konkurenceschopnost a životaschopnost společnosti. Pokud se

metoda 5S správně uchopí a dokáže se propojit všech pět pilířů, představuje to pro společnost následující:

- Uklizený a čistý podnik má vyšší produktivitu
- Uklizený a čistý podnik produkuje méně defektů
- Uklizený a čistý podnik lépe plní termíny
- Uklizený a čistý podnik je mnohem bezpečnějším místem pro práci (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 11 - 12)



Obr. 4 – Metoda 5S (Bauer, 2012, str. 32)

2.1.1 Třídění – Seiri

Třídění je první krok v aplikaci metody 5S. V reálné společnosti je to velmi složitý krok. Je potřeba projít celé pracoviště a nad každou věcí, která se nachází na pracovišti, je nutné se zamyslet a zjistit její skutečný přínos pro jednotlivé činnosti a úkoly. V případě, že se shledá, že daná věc není potřeba pro pracoviště, tak se daná věc z pracoviště odstraní. Zde přichází první lidské dilema. Skutečnost, že danou věc nebudu potřebovat k výkonu dané činnosti. V případě, že takovému dilema čelíme, je potřeba danou situaci vyřešit razantně a důsledně. V této fázi využíváme rozdělení věcí na pracovišti do tří základních druhů. Jedná se o následující druhy věcí:

- Co je nepotřebné a lze vyhodit
- Co se používá jenom občas (déle než 1x za 30 dní)
- Co je nutné k práci každý den (Bauer, 2012, str. 33)

Výsledkem první fáze tedy odstranění všeho, co není potřebné ve výrobní činnosti případně předměty, které překáží a ztěžují řádný chod výrobních činností. Do výčtu nepotřebných věcí se často dostávají:

- Nepotřebné dokumentace, pořadače a manuály
- Vadné, poškozené přebytečné nebo zastaralé položky materiálu, náradí nebo testovací pomůcky, které se dlouhodobě hromadí

- Použité nebo nepotřebné čistící potřeby nebo pomůcky
- Zastaralé vyhlášky, programy, předpisy nebo úkolníky (Svozilová, 2011, str. 181)

Pro úspěšné zvládnutí a ukončení první fáze se implementují tzv. barevné kartičky. Základní barevnou kartičkou je červená. Červenou kartičkou jsou označeny věci, které se považují za zbytečné a slouží k odstranění z pracoviště. V rámci věcí, které jsou označeny červenými kartičkami, se vede diskuze, zda daná věc může být skutečně odstraněna z pracoviště. Tato diskuze představuje také bezpečnostní faktor, který má zabránit pochybení a odstranění žádoucích věcí. V jiných případech představují červené kartičky emoční nárazník. Lidé často mají obavy, že se zbavují věcí, které budou ještě potřebovat a využijí je znovu v budoucnu. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 9)

Další barevné kartičky, které se používají, jsou zelené a žluté. Zelenou kartičkou používáme u věcí, které je nutné přemístit. Žlutou kartičkou označujeme věci, které je nutné opravit. (Bauer, 2012, str. 34)

2.1.2 Umístění - Seiton

Druhým krokem metody 5S je umístění. V této etapě je důležité, aby pracoviště bylo uspořádáno dle posloupnosti a logiky pracovního postupu. V případě vhodného umístění a rozmístění by měla být snaha o eliminaci zbytečných pohybů. Optimální pozice jednotlivých věcí nutných k výkonu jednotlivých činností by měla být konzultována se všemi pracovníky. (Bauer, 2012, str. 34 - 35)

V případě umístění je důležité, aby každá věc byla na svém místě a aby bylo možné tuto věc v případě potřeby využít. Nemělo by docházet k tomu, aby se daná věc dlouho hledala či dokonce nenalezla. (Imai, 2007, str. 243)

Dále se v této etapě řeší také množství materiálu či polotovarů na pracovišti. Musíme se zabývat množstvím potřebného materiálu k plynulému průběhu práce. Snažíme se o minimalizaci zásob na pracovišti z důvodu, aby nedocházelo k plýtvání. V této fázi si musíme taky uvědomit různé druhy plýtvání a snažit se tyto druhy plýtvání eliminovat. (Bauer, 2012, str. 35)

V případě vhodného nastavení a zavedení druhé etapy 5S můžeme eliminovat následující druhy plýtvání:

- Plýtvání pohybem: člověk, který byl poslán pro vozík, ho nemohl najít z důvodu, že vozík byl umístěn někde jinde.

- Plýtvání hledáním: nikdo nemůže najít klíč k uzamčené skříni, která obsahuje potřebné nástroje k dané činnosti.
- Plýtvání lidskou energií: frustrovaný pracovník, přestane hledat potřebnou šablonu poté, co ji hledal neúspěšně dvacet minut.
- Plýtvání nadbytečnými zásobami: pracoviště je zaskládáno zbytečně velkým množstvím jednotlivého materiálu a tím jsou zásoby neefektivně využívány a také není efektivně využit prostor pracoviště.
- Plýtvání defektními produkty: skladovací prostory dvou součástí jsou zaměněny, aniž by o tom byli informováni pracovníci, tím pádem použijí špatnou součástku na výrobu daného produktu.
- Plýtvání nebezpečnými podmínkami: materiál, zásoby či polotovary jsou nevhodně umístěny na chodbách a brání v přirozeném pohybu pracovníků, které mohou vést ke klopýtnutí či zranění. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 41)

Jedním z nástrojů pro vhodné rozvržení procesních operací slouží mapa 5S. Tento nástroj slouží k vyhodnocení současných umístění součástí, přípravků, nástrojů, zařízení a strojů a pro rozhodnutí o jejich možném lepším umístění. Při využití nástroje mapy 5S se ve skutečnosti vytvoří dvě mapy. První mapa znázorňuje současné umístění součástí, přípravků, nástrojů, zařízení a strojů. Druhá mapa znázorňuje umístění součástí, přípravků, nástrojů, zařízení a strojů po navrhnutí nového řešení pro umístění. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 48)

2.1.3 Úklid – Seiso

V této etapě metody 5S je kladen důraz na komplexní a radikální úklid celého pracoviště. V této etapě se může přijít na drobné nedostatky jako je únik oleje či uvolněné matice na strojích. V případě, že je pracoviště čisté a uklizené je velmi rychle zjistitelné, zda se na pracovišti vyskytl nějaký problém. (Bauer, 2012, str. 35)

Před úklidem je vhodné celé pracoviště nafotit a poté nafotit pracoviště po úklidu. Na fotkách jde nejlépe vidět pozitivní změna. Samotné fotky poté mohou sloužit jako motivační nástroj pro šíření této metody a pomoci k aplikování i na dalších pracovištích ve společnosti. (Bauer, 2012, str. 36)

Samotná čistota souvisí také s morálkou zaměstnanců a jejich uvědoměním si zlepšení. Společnosti, které se touto etapou nezabývají a nezavádí ho, mají často následující problémy:

- Okna jsou často špinavá, že jimi prochází velmi málo slunečního světla, což má za důsledek špatnou morálku a neefektivní práci.
- Defekty jsou ve špinavých a tmavých prostorách společnosti méně patrné.
- Louže oleje či vody mohou vést k uklouznutí a zranění.
- Nejsou prováděny pravidelné údržby strojů a ty se často pokazí či nefungují správně, což vede ke zpoždění v dodacích termínech.
- Drobný odpad jako jsou špony nebo třísky se mohou dostat do výrobních a montážních procesů a vést k defektům. Dále je tento drobný odpad nebezpečný pro pracovníky a může jim způsobit zranění.
- Špinavá pracovní prostředí mohou snižovat morálku. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 59)

V případě úklidu je také důležité stanovit cíle, které chceme úklidem dosáhnout. Stanovení cílů může být pro jednotlivé stroje, zařízení, přípravky atd. Vzhledem k tomu, že úklid dělají pracovníci, je nutné rozdělit jednotlivé úkoly a také určit pracovníky, kteří budou zodpovědní za kontrolu. V neposlední řadě se musí stanovit metody úklidu. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 64 - 65)

2.1.4 Standardizace - Seiketsu

Čtvrtá etapa metody 5S standardizace slouží k udržení stavu dosaženým implementováním prvních tří etap. Standardizace má sloužit k tomu, abychom se opět nedostali na výchozí úroveň. Je nutné tedy vypracovat standardy pro pracoviště, to znamená umístění pomůcek, materiálu, čistění atd. Tyto standardy by měli být vypracovány ve spolupráci a být konzultovány se samotnými pracovníky, kteří na pracovišti pracují. (Bauer, 2012, str. 36)

Důležité je, že standardy jsou tvořeny samotnými pracovníky, samozřejmě pod dohledem vedoucího. V případě, že jsou standardy tvořeny pouze vedoucími bez konzultace s pracovníky, může to vést ke komplikacím. Vzájemná spolupráce vede k pochopení, překonání odporu a komplikacím. (Bauer, 2012, str. 37)

Klíčovou věcí pro standardizace je její dodržování. Dodržování standardů je v rukou pracovníků a kontrolu zabezpečují vedoucí pracovníci. V případě, že se nezavedou standardy, zpravidla se nic nezlepší. (Bauer, 2012, str. 37)

V případě, že se čtvrtá etapa metody 5S nezavede či vynechá, má to za důsledek následující problémy:

- Podmínky se postupně vracejí do původní nevyhovujícího stavu i přes celopodnikovou kampaň zavádění 5S
- Na konci dne se povalují nepotřebné součástky z denní výroby po celém pracovišti a okolí
- Místa určené pro uskladnění nástrojů a pomůcek se stávají neuspořádanými a převládá v nich zmatek (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 71)

V případě, že zavádíme standardizaci, je vhodné ji zavést ve třech základních krocích. V prvním kroku se stanoví, kdo bude zodpovědný za zachování předchozích tří etap metody 5S. V druhém kroku se stanoví činnosti, které mají zabránit opětovnému zhoršení. Třetí krok je kontrolní a slouží k tomu, zda jsou dodržovány předchozí etapy. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 71)

V prvním kroku je tedy nutné označit pracovníky, kteří budou zodpovědní za předchozí tři etapy. Mělo by se jednat o pracovníka, který vykonává činnost přímo na pracovišti a je s ním v denním kontaktu. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 72)

V druhém kroku se musí stanovit činnosti, které udrží pracoviště v požadovaných normách. Jedná se zejména o údržbu či úklid pracoviště, který se musí stát standardem. V tomto kroku může pomoci vizuální 5S pomocí, kterého může kdokoliv na první pohled rozlišit, zda se jedná o normální či nenormální podmínky. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 73)

Třetím a finálním krokem zavedení etapy standardizace je kontrola. Je potřeba kontrolovat, zda jsou dodržovány předchozí tři pilíře. V případě kontroly je vhodné využít kontrolní seznamy podle, kterých hodnotíme jednotlivé pilíře. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 75)

2.1.5 Udržení – Sustain

Závěrečnou etapou metody 5S je udržení. V případě, že se nepovede daný systém udržet, byla veškerá předchozí práce k ničemu a společnost se vrátí do původního stavu. Tato eta-

pa sebou přináší výzvu a disciplínu pro všechny zaměstnance. Výzva a disciplína je ve snaze udržet a nadále hledat a zlepšovat možnosti pracoviště. Základní činnost, která se využívá jako kontrolní prvek, je pravidelný audit. (Bauer, 2012, str. 38)

Další činností, která s udržením souvisí, je snaha o průběžné a kontinuální zlepšování. Průběžné a kontinuální zlepšování by se mělo stát součástí pracovní náplně jednotlivých pracovníků. (Bauer, 2012, str. 38)

V případě, že se skončí čtvrtou etapou a není snaha o udržení a neexistuje závazek vůči ostatním pilířům, může to vést k následujícím problémům:

- Po dokončení první etapy třídění se situace vrací k výchozímu stavu, že se nepotřebné předměty začínají hromadit
- Po úklidu dochází k tomu, že se nástroje a přípravky nevracejí na místa určená po jejich použití
- Udělá se jednorázový úklid a v případě, že se stroje znovu zašpiní, neudělá se nic nebo velmi málo pro jeho vyčištění
- Předměty se hromadí na chodbách, což může vést k uklouznutí či zranění
- Nepravidelná údržba a špinavé stroje způsobují špatné fungování a produkují zmetky
- Tmavé, neupravené pracoviště snižuje pracovní morálku jednotlivých pracovníků (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, str. 88 - 89)

V poslední etapě metody 5S si musíme také uvědomit, že se nejedná pouze o formální projekt. Metoda 5S se musí stát samotnou podstatou firmy. Je nutné, aby se s metodou ztotožnili všichni pracovníci. Musí se také vytvořit pozitivní kampaň, která seznámí pracovníky s výhodami a přínosy této metody. Na závěr je nutné, aby metoda 5S byla úspěšná je důležitá kooperace a spolupráce mezi jednotlivými pracovníky – jako pracovníci BOZP, pracovníci údržby a také spolupráce mezi jednotlivými odděleními. (Bauer, 2012, str. 39)

2.1.6 Rizika implementace 5S

Pokud chceme, aby implementace metody 5S byla úspěšná, nesmí probíhat nárazově. Při implementaci metody 5S nemohou být zaváděny jednotlivé kroky odděleně, ale metoda 5S musí být zavedena komplexně a musí obsahovat všech 5S. Jen tehdy má metoda 5S šanci na úspěch. (Mašín, Vytlačil, 2000b)

Lidé všeobecně mají problém se změnami. Metoda 5S sebou přináší významnou změnu v disciplíně a myšlení jednotlivých pracovníků. Je nutné přesvědčit pracovníky, aby se dokázali s metodou 5S ztotožnit a přijmout ho. Změnit myšlení zaměstnanců by měla probíhat ve třech krocích:

- Prostředí
- Myšlení
- Kultura společnosti

Je nutné získat pracovníky pro metodu 5S, aby byla úspěšná. Nejlépe samozřejmě všechny pracovníky, ale na začátek minimálně klíčové zaměstnance. Na začátku je vhodné, aby vedoucí pracovníci trávili čas na pracovišti, kde se zavádí metoda 5S, tím získají respekt svých zaměstnanců a také respekt k práci zaměstnanců. Vedoucí pracovníci díky tomu, dokáží porozumět více problémům zaměstnancům a efektivněji se zapojit do vhodné implementaci metody 5S na daném pracovišti. V průběhu implementace metody 5S dochází většinou k následujícím jevům:

- Standardy vůbec neexistují
- Standardy jsou zavedené, ale některé oblasti či procesy nejsou zavedeny, některé jsou nadbytečné a zaměstnanci je nedodržují nebo je nesdílí
- Standardy jsou dobře nastaveny, ale nejsou dodržovány pracovníky
- Standardy jsou nastaveny a pracovníci se jimi řídí a sdílejí je (Bauer, 2012, str. 39 - 41)

Na závěr je nutné nejen pochopit samotnou metodu 5S, ale dosáhnout změny myšlení a celkové kultury ve firmě. Zaměstnanci si musí sami uvědomit přínosy pro ně samé. Nejedná se pouze o soubor kroků a jednotlivých nástrojů. Metoda 5S je celopodniková filozofie. Na základě tohoto zjištění rozlišujeme tři důsledky chybné implementace metody 5S:

- Zaměstnanci provádějí 5S, ale chápou ji jako pouze organizovaný a pravidelný úklid. Vykonávají 5S z důvodu, že musí. Hlavní zaměření je na první tři etapy metody.
- Zaměstnanci provádějí 5S ve všech pěti etapách a formálně provádějí audit. Pracovníci rozumí metodě 5S jako nástroj ke zvyšování kvality. Vedení společnosti na základě pravidelného auditu vyhodnocuje a odměňuje nejlepší týmy a pracoviště.

- Zaměstnanci pochopí přínos metody 5S, i když je vedení společnosti nekontroluje a dále pokračuje v její aplikaci. Metoda 5S se v tomto případě stane nejen formální, ale i neformální součástí firemní kultury.
- Štíhlý layout (Bauer, 2012, str. 39 - 41)

2.2 Štíhlý layout

Podstatu štíhlé výroby lze shrnout do čtyř základních faktorů: štíhlý layout, štíhlá síť dodavatelů, štíhlý vývoj výrobků a vztah s distributory a zákazníky. (Salvendy, 2001, str. 555)

Štíhlá výroba poukazuje na to, že méně znamená více. I při méně času, méně místa a méně lidského úsilí jsme schopni zajistit požadavky zákazníků a dodat zákazníkům to, co chtějí. (Dennis, 2007, str. 13)

Špatně nastavený layout představuje hlavní příčinu plýtvání. V posledních letech došlo ve většině firem ke změnám, které souvisely s rozšířením výroby či změnou výrobního procesu. Často se stávalo, že tyto změny probíhaly pod časovým tlakem a bez jasné koncepce. Výsledkem byl špatně nastavený layout, který vedl k dlouhým materiálovým tokům, zbytečné manipulaci a špatné skladovací a kontrolní činnosti. (Košturiak, Frolík, 2006, 135 - 136)

Řešení představuje štíhlý layout. Štíhlý layout přináší úsporu ploch, přičemž na uspořené plochu lze využít pro další skladování či výrobní programy. Štíhlý layout lze charakterizovat dle následujících parametrů:

- Přímý materiálový tok směrem k montážní lince a expedici
- Minimalizace přepravních vzdáleností mezi operacemi
- Minimální plochy na zásobníky a mezisklady
- Dodavatelé co nejbliže zákazníkům
- Přímočaré a krátké trasy
- Minimální průběžné časy
- Sklady v místě spotřeby
- Odstranění dvojnásobné manipulace
- Využití metod FIFO a tahového systému, kanbanu či DBR
- Buňkové uspořádání
- Nízké náklady na instalaci (Košturiak, Frolík, 2006, 135 -136)

Layout lze rozdělit na dva druhy. Jeden z layoutů je tzv. technologický layout. V případě technologického layoutu jsou jednotlivé strojní skupiny rozloženy dle své technologické podobnosti. Druhým typem layoutu je produktový layout. V tomto případě je layout sestaven podle technologického postupu daného výrobku. (Košturiak, Frolík, 2006, 135 -136)

Vzhledem k tomu, že v současné chvíli mají společnosti ve většině případů velmi široký výrobní program, tak nelze pro každý produkt vytvořit výrobní linku. V tomto případě společnosti přistupují k výrobním buňkám. (Košturiak, Frolík, 2006, 136 – 146)

Výrobní buňky sebou přinášejí zjednodušení materiálového toku. Hlavní výhodou výrobní buňky je umístění a uspořádání strojů v buňce. Stroje jsou v buňce blízko sebe a tím lze odpuštit od výroby ve velkých dávkách. Redukce velkých dávek zároveň sebou přináší menší přepravky, méně skladovacích ploch a jednodušší manipulaci s materiálem. (Košturiak, Frolík, 2006, 136 – 146)

Další důležitou výhodou výrobních buněk je jejich vysoká flexibilita. V případě, že jednotlivé stroje a zařízení jsou vybaveny autonomními prvky a jsou mezi nimi minimální vzdálenosti, může operátor najednou obsluhovat více strojů. Zvýšením či snížením počtu operátorů ve výrobní buňce lze měnit výrobní kapacitu, a tak lze reagovat na požadavky klientů. (Košturiak, Frolík, 2006, 136 – 146)

Dalším důležitým prvkem výrobní buňky je strojní zařízení. Stroj by v případě výrobní linky měl splňovat následující faktory:

- Zařízení je autonomní
- Zařízení neprodukuje chyby
- Je časově vybalancovaný takt
- Vyhovuje návaznost procesů
- Snadno přestavitelné
- Nízké nároky na prostory
- Snadno udržovatelné (Košturiak, Frolík, 2006, 136 – 146)

Vhodné vybalancování strojních zařízení je důležité, ale bez patřičného výrobního týmu je vybalancované strojní zařízení k ničemu. Vhodně sestavený výrobní tým je pro výrobní buňku dalším klíčovým faktorem. V rámci výrobní buňky by měly být vytvořeny vhodné podmínky pro komunikaci a pohyb pro operátory. (Košturiak, Frolík, 2006, 136 – 146)

Výrobní buňka sebou nepřináší pouze výhody a přínosy, ale přináší sebou také určitá omezení a rizika. Mezi hlavní rizika a omezení patří následující:

- Časové a investiční požadavky
- Řešení personální oblasti v případě, že budou uvolněni pracovníci při vytvoření výrobní linky
- Prostorné stroje, u nichž bude existovat problém při změně layoutu
- Vysoké pracovní vytížení a požadavky na operátory
- Sdílení strojních zařízení více buňkami (Košturiak, Frolík, 2006, 136 – 146)

2.3 Vizualní management

Dalším standardním nástrojem průmyslového inženýrství je vizuální management. Tento nástroj slouží ke zlepšení komunikace, informovanosti, slouží jako podpora pro řešení problémů a pro rozvoj týmové práce. Základním představitelem vizuálního managementu jsou různé typy informačních či týmových tabulí. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Samotná vizualizace nám slouží k rychlé orientaci a jednoduchému pochopení situace, případně k rychlému nalezení abnormalit, odchylek či problémů v daném procese. Díky vizualizaci jsme schopni problémy rychle zjistit a rychle na ně reagovat. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Vizualizace dále slouží k lepšímu pochopení, co od svých pracovníků vyžadujeme a to jak v množství, tak i v potřebné kvalitě. Pomocí vizualizace můžeme také hodnotit jednotlivé pracovníky, sledovat jejich produktivitu a přínos pro celou společnost. Samotnou vizualizaci lze využít v následujících případech:

- Upozornění na abnormality – poruchy strojů, závady
- Zjednodušení procesů – kanban tabule, plochy na podlaze pro palety, hranice týmů apod.
- Zabránění chybám – jidoka
- Lepší komunikace – tabule na zlepšení
- Řízení podle cílů (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Důležitým krokem u vizualizace je samotné zavedení vizualizace. Správné zavedení vizualizace by měly obsahovat následující kroky:

- Musí se stanovit cíl, který bude jasně definovaný.

- Vyberou prostředky, které jsou vhodné pro splnění cíle či cílů – formuláře, grafy, tabule a další.
- Finální podoba vizualizace je komunikována a konzultována s týmem, který bude pomůcky používat.
- Nachystají se a zpracují se technické prostředky – tabule, formuláře, zapisovače a další.
- Vizualizace se upraví na základě požadavků a možností pracoviště, tak aby veškeré informace byly dobře dostupné.
- Je nutné vyškolit personál – jakým způsobem se budou zaznamenávat informace, jak a kdy budou aktualizovány, kdo je zodpovědný za vizualizaci a další.
- Ve zkušebním provozu je nutné systém sledovat z hlediska správnosti údajů a pravidelnosti aktualizace. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

V případě vizualizace se používá celá řada nástrojů. Mezi nejpoužívanější nástroje patří následující:

- Paretův diagram
- Ishikawův diagram - diagram příčin a následků
- Frekvenční tabulky
- Stromový diagram
- Síťový diagram
- Současný a budoucí strom reality
- Další (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Paretův diagram je velmi rozšířeným nástrojem, který vychází z Paretovy analýzy. Pomocí Paretova diagramu oddělujeme důležité příčiny problémů od méně důležitých. Paretova analýza se také používá jako rozhodovací nástroj. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Ishikawův diagram – diagram příčin a následků je základním nástrojem pro získávání informací potřebných pro zlepšování jednotlivých procesů v podniku. Ishikawův diagram – diagram příčin a následků znázorňuje vztah mezi problémem a možnými příčinami tohoto problému. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Frekvenční tabulky jsou velmi jednoduchý nástroj vizualizace. Slouží ke sběru a sumarizaci počtu určitých typů chyb. Takto získané údaje jsou dále zpracovány a to zejména statisticky. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Stromový diagram slouží k systematickému rozdělení celku na dílčí části. Stromový diagram se používá zejména při rozložení problému na dílčí problémy, vytvoření plánu řešení problému a případně k zobrazení příčin problému. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Síťový graf vychází ze síťové analýzy, využívá se při zobrazení aktivit nutných pro dokončení stanovených cílů či úloh, ale také k identifikaci kritických cest. Síťový graf se často využívá při řízení kvality. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

Současný a budoucí strom reality spolu úzce souvisí. Současný strom reality popisuje současný stav a identifikuje jádro problému. V případě současného stromu reality je důležité vhodně a reálně popsat daný problém. Budoucí strom reality nám popisuje budoucí požadovaný stav, již po odstranění daného problému. Strom současné a budoucí reality doplňuje ještě strom předpokladů, který popisuje, jakým způsobem se dostaneme k požadovanému stavu. (Košturiak, Gregor, 2002, E/6-1 – E/6-10)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI XY A STRATEGICKÁ ANALÝZA

V rámci praktické části se zaměřím na profil samotné společnosti XY. Budou zde nastíněny základní údaje o společnosti, historie a předmět činnosti.

Pomocí strategické analýzy docílím podrobnějšího pohledu na společnost a získám o ní více informací, které mohou být využity v samotné projektové části. U strategické analýzy využiji SWOT analýzu.

3.1 Profil společnosti XY

Tab. 1 – Základní údaje o společnosti XY (XY, 2015)

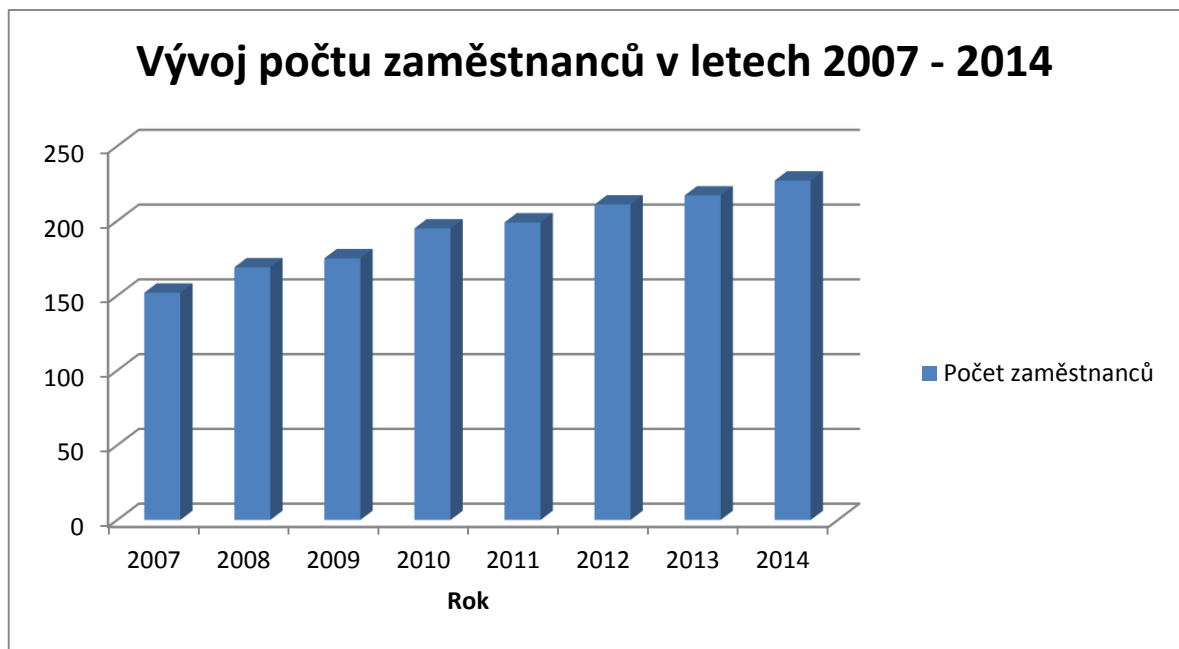
| Základní údaje o společnosti XY | |
|---------------------------------|--------------------|
| Právní forma | akciová společnost |
| Rok založení | 1992 |
| Sídlo | Zlín |
| Základní kapitál | 44 293 000 Kč |
| Počet pracovníků (2014) | 227 |
| Obrat (2013) | 800 000 000 Kč |

Společnost XY vznikla v roce 1992 v rámci privatizace Výzkumného ústavu gumárenské a plastikářské technologie. Její kořeny sahají až ke Zlínskému chemickému výzkumnému ústavu, který byl založen v roce 1934 firmou Baťa.

Společnost XY postupně, vedle výzkumné činnosti, zahájila speciální plastikářskou výrobu, která byla založena převážně na vlastních výzkumných pracích. Poté společnost začala provozovat svou výrobní činnost, která se vyprofilovala do dnešní podoby výrobního programu.

Společnost je dále také zakládajícím členem plastikářského klastru, který vznikl ve Zlínském kraji v roce 2006. Jedná se o zájmové sdružení právnických osob, které má za cíl vytvářet podmínky pro rozvoj plastikářského průmyslu ve Zlínském kraji a využívat výsledků výzkumu a vývoje u členů sdružení pro zvyšování kvalifikace pracovních sil, vytváření nástrojů podpory inovačních aktivit ke stimulování ekonomického růstu členů sdružení a posílení jejich konkurenceschopnosti.

Společnost se snaží o neustálý rozvoj a pravidelné investice do svého výzkumného a vývojového programu. S tím je také spojeno personální zajištění společnosti. Vývoj počtu zaměstnanců znázorňuje obr. 5. (XY, 2015)



Obr. 5 - Vývoj počtu zaměstnanců v letech 2007 – 2014 (XY, 2015)

Společnost má také svoji vlastní vizi a stanoveny hodnoty, kterých chce dosahovat. Hodnoty společnosti jsou následující:

- Zodpovědnost
- Rozvoj
- Spolupráce
- Profesionalita (XY, 2015)

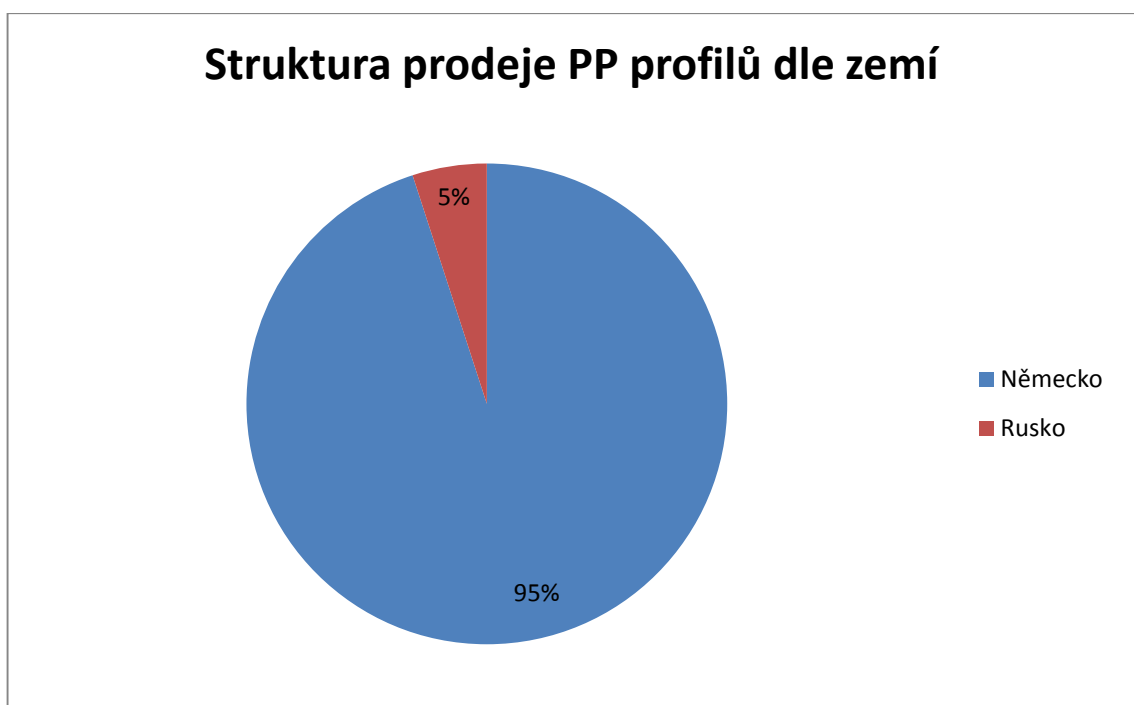
3.1.1 Výrobní program

Výrobní program společnosti je velmi široký. Výrobní program je rozdělen do následujících skupin:

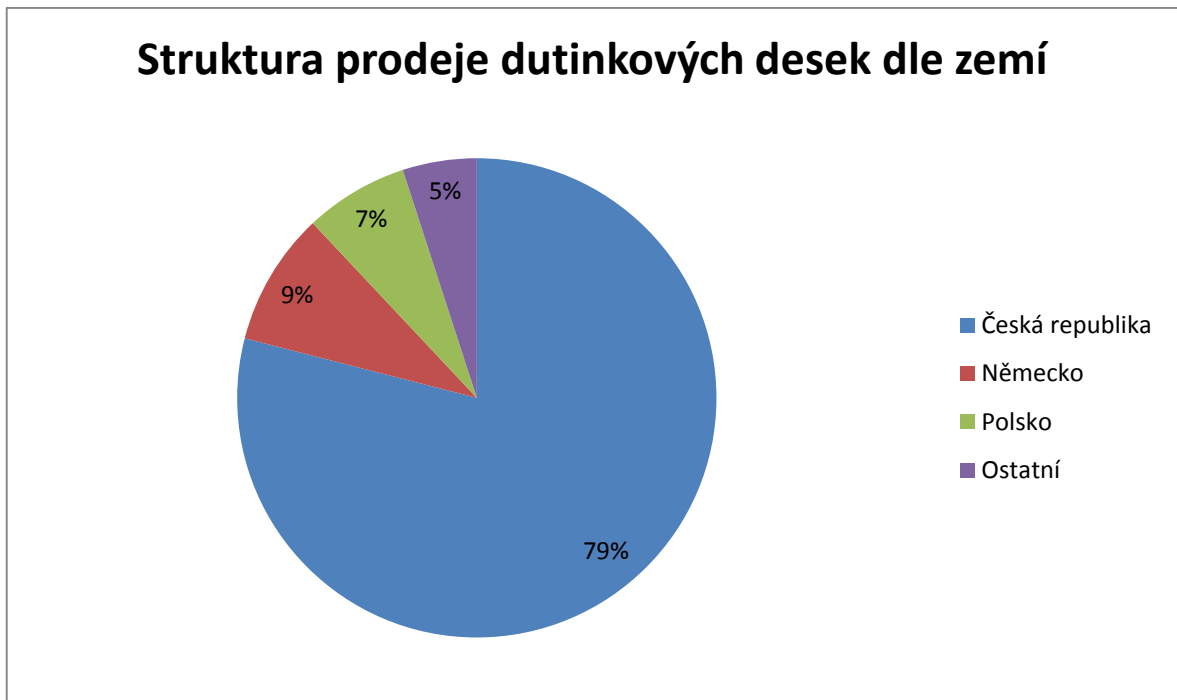
- Plastové, potrubní systémy, desky a profily vyráběné extruzí polymerů – určeno pro stavební, spotřební, nábytkářský, obalový průmysl apod.
- Chráničky z vysokohustotního polyetyleny vhodné pro mechanickou ochranu optických i metalických kabelů
- Lehčené izolační a obalové hmoty z pěnového polyetyleny ve formě trubíc a pásů
- Našivací, nažehlovací a nehořlavé reflexní materiály, zajišťující bezpečné zviditelnění
- Obalový materiál z pěnového polyetyleny – sáčky, přířezy, desky atd.

- Ochranné profily a hrany z pěnového polyetyleny
- Bublínkové fólie
- Dutinkové desky z polypropylenu
- Transparentní PS desky
- Nesnímatelné samolepící fólie

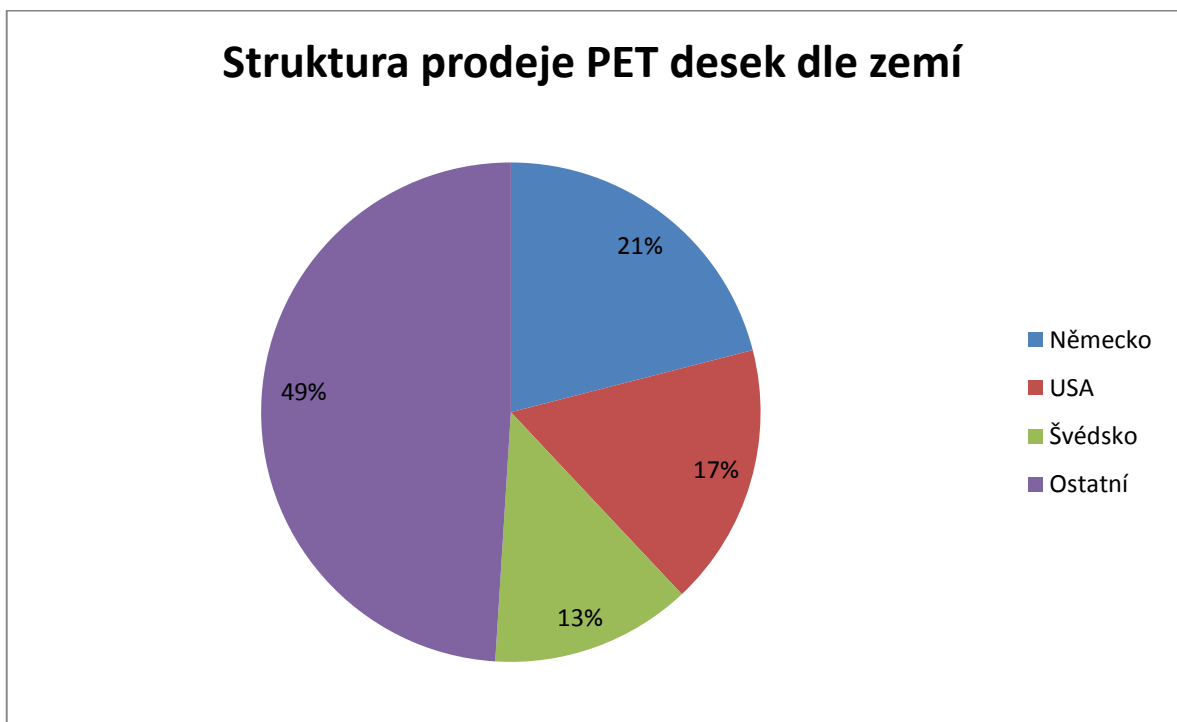
Na základě výrobního programu patří mezi nejvýznamnější skupiny výrobků PP profily, dutinkové desky a PET desky. Strukturu prodeje nejvýznamnější skupin výrobku dle zemí znázorňují Obr. 6, 7, 8. (XY, 2015)



Obr. 6 – Struktura prodeje PP profilů dle zemí (XY, 2015)



Obr. 7 – Struktura prodeje dutinkových desek dle zemí (XY, 2015)



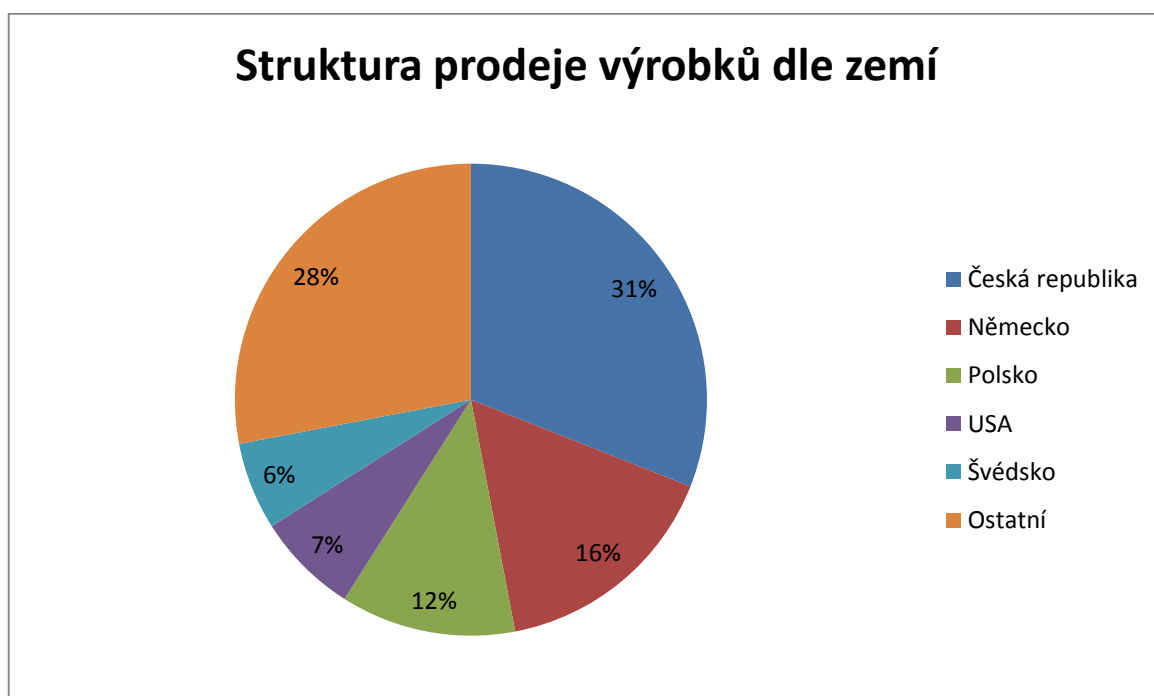
Obr. 8 – Struktura prodeje PET desek dle zemí (XY, 2015)

3.1.2 Zákazníci

Vzhledem k tomu, že společnost XY má široký výrobní program, tak také zákazníci společnosti jsou z různých oblastí průmyslu. Produkce společnosti směřuje jak do zahraničí,

tak také na tuzemský trh. Podrobnou strukturu prodeje společnosti znázorňuje Obr. 9. Mezi zákazníky společnosti patří:

- Výrobci telekomunikační techniky
- Stavební společnosti
- Výrobci obalových produktů
- Výrobci elektrotechniky
- Automobilový průmysl (XY, 2015)



Obr. 9 – Struktura prodeje výrobků dle zemí (XY, 2015)

3.2 SWOT analýza

Pomocí SWOT analýzy budu identifikovat vnitřní a vnější faktory společnosti. Vnitřní faktory budou definovány pomocí silných a slabých stránek. Vnější faktory budou definovány pomocí příležitostí a hrozeb.

Jednotlivé faktory SWOT analýzy byly hodnoceny dle bodového systému 1 – 5 (1 = nejmenší, 5 = největší). Váha znázorňuje důležitost daného faktoru pro společnost.

3.2.1 Silné stránky

Tab. 2 – Silné stránky společnosti (vlastní zpracování)

| Silné stránky | Váha | Body | Celkem | Pořadí |
|---|------|------|--------|--------|
| Investice do nových technologií | 0,3 | 5 | 1,5 | 1 |
| Vlastní výzkum a vývoj | 0,3 | 4 | 1,2 | 2 |
| Diverzifikace výrobků | 0,2 | 4 | 0,8 | 3 |
| Certifikáty kvality | 0,1 | 3 | 0,3 | 4 |
| Kooperace a synergie mezi jednotlivými středisky a divizemi | 0,1 | 2 | 0,2 | 5 |

Společnost pravidelně investuje do nových technologií. Snaží se o pravidelnou modernizaci svého strojového parku. Pravidelná investice a modernizace je pro společnost velmi důležitá, aby byla schopna držet krok s konkurencí, a také pravidelná investice do modernizace strojového parku představuje konkurenční výhodu pro společnost.

Společnost má také vlastní oddělení pro výzkum a vývoj. Vlastní výzkum a vývoj poté aplikuje do výroby. Společnost má také vlastní výzkum a vývoj v lékařství a filtračním průmyslu. To souvisí s dalším možným rozvojem společnosti do těchto oblastí a tím také širší diverzifikace svých vlastních výrobků.

Společnost má širokou diverzifikaci svých výrobků. Snaží se rozšiřovat výrobu do různých oblastí. Tímto způsobem zvyšuje svůj potenciál na trhu a také zvyšuje svoji konkurenceschopnost tím, že je společnost schopna nabídnout širší škálu výrobků a služeb pro své zákazníky. Výrobky lze uplatnit v různých oblastech průmyslu. Mezi nejvýznamnější oblasti patří průmysl spotřební, nábytkářský, obalový, stavební a další.

Společnost splňuje normy ISO 9001 a z této normy vychází řízení kvality výroby. V oblasti, ve které společnost podniká, je norma ISO 9001 nutností a představuje standard. Společnost dále tuto normu rozšiřuje a pracuje permanentně na zvyšování řízení kvality pro své výrobky. Společnost dále splňuje normy 4SIP a IWAY (Ikea WAY). Tyto normy jsou zaměřeny na kvalitu výrobků ze dřeva, životní prostředí, sociální a pracovní podmínky a obchodování se dřevem.

V rámci kooperace a synergie mezi jednotlivými středisky a divizemi je snaha o sdílení dobrých nápadů a využívání těchto nápadů napříč celou společností. Je zde úzká spolupráce mezi jednotlivými středisky a divizemi a rámec spolupráce se projednává také na pravidelných poradách.

3.2.2 Slabé stránky

Tab. 3 – Slabé stránky společnosti (vlastní zpracování)

| Slabé stránky | Váha | Body | Celkem | Pořadí |
|--|------|------|--------|--------|
| Nedostatek kvalifikovaných pracovníků | 0,6 | 5 | 3 | 1 |
| Diverzifikace výrobků proti specializovaným společnostem | 0,3 | 3 | 0,9 | 2 |
| Nevyužit potenciál prostorových kapacit a limitů | 0,1 | 2 | 0,2 | 3 |

Hlavním problémem pro společnost v současné chvíli je nedostatek kvalifikovaných pracovníků na pozicích předáků a technologů. Předák v rámci společnosti zabezpečuje obsluhu a řízení linky. Technologové mají na starosti technologické postupy a zajišťují přípravu výroby. V současné době není dostatek absolventů oborů, kteří by mohli nastoupit na tyto pozice a na trhu práce se neobjevuje mnoho lidí s vhodným vzděláním a potřebnou zkušeností.

Společnost má širokou diverzifikaci svých výrobků, což představuje výhodu, ale také slabé místo společnosti. Proti specializovaným společnostem není společnost schopna nabídnout nejnovější trendy v dané oblasti průmyslu. Z toho vyplývá, že společnost přejímá nové trendy od specializovaných společností.

V současné době společnost ještě plně nevyužívá plně svůj potenciál prostorových kapacit a limitů. V areálu se nachází prostory, které společnost nevyužívá pro svoje účely a tyto prostory pronajímá jiným podnikatelským subjektům.

3.2.3 Příležitosti

Tab. 4 – Příležitosti společnosti (vlastní zpracování)

| Příležitosti | Váha | Body | Celkem | Pořadí |
|---|------|------|--------|--------|
| Výběr předáků v rámci společnosti a vytvoření vlastní akademie na vzdělávání vlastních pracovníků | 0,4 | 4 | 1,6 | 1 |
| Nábor z řad vysokoškoláků a středoškoláků na pozici technolog | 0,3 | 3 | 0,9 | 2 |
| Atraktivnost a potenciál oboru | 0,2 | 3 | 0,6 | 3 |
| Rozšíření společnosti do dalších oborů a oblastí | 0,1 | 2 | 0,2 | 4 |

Při výběru předáků může společnost využít vlastní pracovníky, kteří dosahují ve výrobě nadstandardních výkonů a mají potřebné informace a zkušenosti o jednotlivých procesech a postupech ve výrobě. Dále je potřeba tyto pracovníky vzdělávat v oblasti, tak zvaných soft skillů. Je to z důvodu, že předák přichází do každodenního styku s operátory. V rámci vztahu k operátorům je pro předáka důležitá komunikace, motivace a řešení krizových situací.

Společnost se potýká s problémem nedostatečného počtu kvalifikovaných pracovníků na pozici technologů. Zde je možnost užší spolupráce s vysokými a středními školami na nábor z řad studentů. Společnost může nabídnout studentům zajímavou praxi a získání zkušeností při studiu. Výhoda této spolupráce je také pro společnost, která si může tyto studenty vychovat podle svých potřeb a tito studenti budou připraveni po skončení studia nastoupit do pracovního procesu.

Hlavním zaměřením společnosti je plastikářský průmysl a plastikářské výrobky. Vzhledem k tomu, že stále roste využití plastů v běžném životě, roste také potenciál tohoto trhu v různých oblastech průmyslu.

Samotná společnost má vlastní výzkum a vývoj, který se zaměřuje také na lékařství a filtrační průmysl. Zde je další potenciál, kde může společnost rozšiřovat svoji výrobu a svůj trh.

3.2.4 Hrozby

Tab. 5 – Hrozby společnosti (vlastní zpracování)

| Hrozby | Váha | Body | Celkem | Pořadí |
|--------------------------------------|------|------|--------|--------|
| Změna cen surovin – polymery | 0,4 | 4 | 1,6 | 1 |
| Vývoj na trhu | 0,3 | 4 | 1,2 | 2 |
| Závislost na hospodářském cyklu země | 0,2 | 2 | 0,4 | 3 |
| Daňové a politické aspekty země | 0,1 | 1 | 0,1 | 4 |

Hlavní hrozbou pro společnost je změna cen surovin. Klíčovou surovinou pro plastikářský průmysl jsou polymery. V případě polymerů se na trhu nachází velké množství jejich druhů. Společnost pořizuje v rámci podniku a jednotlivých výrob několik druhů polymerů. Nejrozšířenějším a nejdůležitějším polymerem, který podnik kupuje, se nazývá polymer PE-HD.

Vzhledem k tomu, že společnost část svých výrobků vyváží do zahraničí, je pro ni důležitý vývoj na světových trzích. Společnost také ovlivňuje situace na trhu v Rusku, kde má své odběratele.

Společnost je také závislá na hospodářském cyklu země. Třetina výrobku směřuje k odběratelům v České republice. V případě expanze ekonomiky společnost dosahuje vyššího čistého zisku. V případě recese ekonomiky společnost dosahuje nižších zisků. Tento fakt není ničím výjimečným a potvrzuje fakt, že se jedná o výrobní podnik.

Dalším vnějším faktorem, který ovlivňuje společnost, jsou politické a daňové aspekty země. Daň z příjmu právnických osob pro rok 2015 zůstane na stejné úrovni, jako v roce 2014, to znamená na sazbě 19 %. V případě daně z přidané hodnoty dojde od 1. 1. 2015 ke změně. Vzniknou tři sazby u daně z přidané hodnoty - základní sazba ve výši 21 %, první snížená sazba daně ve výši 15 % a druhá snížená sazba daně ve výši 10 %. Česká republika v dlouhodobém horizontu dosahuje stabilní politické situace v zemi.

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V rámci analýzy současného stavu se zaměřím nejprve na podnik komplexně a globálně, kde zanalyzuji podnik z pohledu využití metod průmyslového inženýrství. Dále provedu analýzu z pohledu činností na pracovišti, layoutu, vizualizace a metody 5S na konkrétním pracovišti – pracoviště na balení lahvíček po 4 ks.

Analýza současného stavu bude sloužit jako výchozí podklad při samotném návrhu řešení jednotlivých metod průmyslového inženýrství.

4.1 Analýza z pohledu průmyslového inženýrství

V této analýze se zaměřím na využití průmyslového inženýrství v celé společnosti. Jedná se tedy o komplexní analýzu. Poukážu na silné a slabé stránky v této oblasti. Silné a slabé stránky znázorňuje Tab. 6.

Tab. 6 – Analýza z pohledu průmyslového inženýrství (vlastní zpracování)

| Silné stránky | Slabé stránky |
|---|---|
| Dobrá vybavenost v rámci strojového parku | Nevyužití metod průmyslového inženýrství |
| Pravidelná investice do strojového parku | Chybí pozice průmyslového inženýrství |
| Dobry informační systém společnosti | Interní logistika |
| Komunikace na vysoké úrovni | Problémy se skladováním a nedostatkem místa |
| Sdílení informací | Chybí motivace k průběžnému zlepšování |
| Průběžná kontrola ze strany vedení | Osobní věci na pracovišti |

Společnost může stavět na velmi dobré vybavenosti strojového parku. Strojový park je na vysoké úrovni a je pravidelně obměňován a modernizován. Společnost si uvědomuje důležitost strojového parku a jeho dopad na samotnou konkurenceschopnost a životaschopnost podniku.

Společnost disponuje také kvalitním informačním systémem, který je důležitý pro vhodnou evidenci a interní logistiku zásob. Informační systém je rozšířen také do samotné výroby, kde pomocí informačního systému jsou zásoby průběžně aktualizovány a průběžně sledován jejich stav.

Komunikace ve společnosti funguje na vysoké úrovni. Vedení se často pohybuje ve výrobě a snaží se komunikovat s jednotlivými pracovníky za účelem možnosti nového řešení či nového pohledu na věc.

Velmi pozitivní je sdílení informací mezi jednotlivými pracovišti či divizemi. Jednotlivé pracoviště si průběžně předávají své know-how, a tak se rozšiřují úspěšné metody v rámci celého podniku.

Vedení se velmi zajímá o výrobní procesy na jednotlivých pracovištích a chtějí, aby se výrobní procesy posouvaly na vyšší úroveň. Vedení společnosti se také snaží o průběžnou modernizaci a aktualizaci výrobních procesů.

Na toto hned navazuje absence využití nějaké konkrétní metody průmyslového inženýrství. Společnost se snaží a průběžně zlepšování výrobních procesů, ale nevyužívá k tomu žádnou konkrétní metodu průmyslového inženýrství.

S absencí využívání metod průmyslového inženýrství souvisí také chybějící specializovaná pozice průmyslového inženýra, který by byl schopen identifikovat slabá místa ve výrobním procesu a na základě toho zavést vhodnou metodu průmyslového inženýrství.

Dalším problémem je interní logistika. Tento problém je spojen s nedostatkem místa na jednotlivých pracovištích a častými problémy s manipulací zásob a hotových výrobků při přemísťování mezi jednotlivými částmi podniku.

Společnost se potýká s problémem velkého množství zásob a nedostatkem místa k uskladnění zásob či hotových výrobků. V rámci tohoto problému není využíván výrobní prostor efektivně.

Společnost má zájem na tom, aby se jednotlivé výrobní procesy zlepšovaly, ale chybí dostatečná motivace pro pracovníky, aby se na zlepšování podíleli či přicházeli s novými řešeními.

Na jednotlivých pracovištích se často vyskytují osobní věci pracovníků. Na základě toho některé věci překáží ve výrobním procesu, což může vést ke zdržení a plýtvání v rámci výroby.

4.2 Analýza z pohledu činností na pracovišti

Na začátek je potřeba zmínit, že celé pracoviště obsluhují hluchoněmí operátoři. Pracují zde tři operátoři, kteří zabezpečují celou kompletaci balení a označují balení štítky a etiketami.

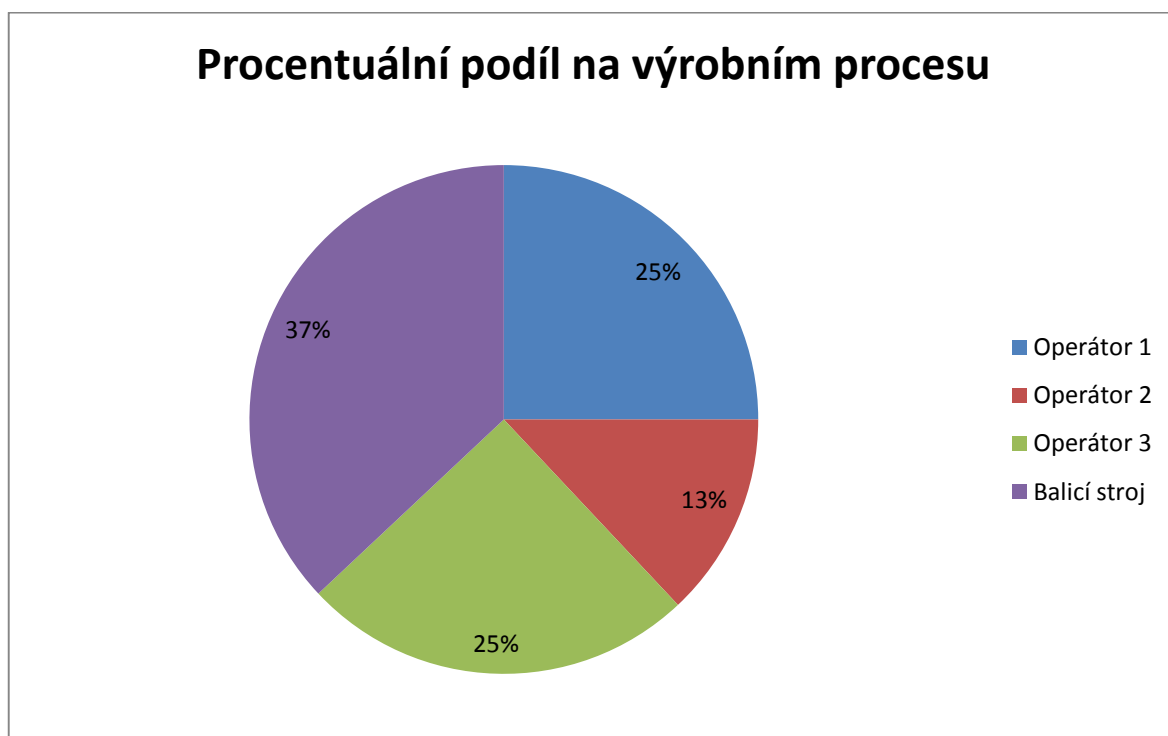
V případě tohoto výrobního procesu společnost nakupuje od dodavatelů plastové lahvičky ve čtyřech různých barvách – fialová, růžová, zelená a oranžová. Plastové lahvičky jsou nave-

zeny na paletách na pracoviště balení. První z operátorů má za úkol vybalit lahvičky a nasypat je do zásobníků. Zásobník je rozdělen do čtyř částí. V každé části je jedna z barev. Dále operátor ze zásobníků vezme od každé lahvičky jednu barvu a položí je na výrobní pás.

Zde nastupuje druhý operátor, který čtyři lahvičky upraví do správné polohy a připraví na ně fólii. Lahvičky takto obalené fólií pokračují dál po výrobním páse a vstupují do balicí linky. Lahvičky vyjedou z balicí linky, již obalené a zalisované fólií.

Na konci procesu je poslední operátor, který má za úkol na hotové balení nalepit štítky a etikety. Operátor provádí také kontrolu, zda jsou lahvičky správně zalisované a jestli neexistuje kaz na balení. Poté skládá hotová balení do připravených krabic, které jsou posléze umístěny na palety. Poté jsou naplněné palety odvezeny do centrálního skladu.

K popisu činností na pracovišti je vytvořen procentuální podíl jednotlivých operátorů a balicího stroje na výrobním procesu. Tento procentuální podíl znázorňuje Obr. 10.



Obr. 10 – Procentuální podíl na výrobním procesu (vlastní zpracování)

4.3 Analýza z pohledu layoutu

Společnost se potýká s problémem nedostatku místa na všech pracovištích. Toto pracoviště není výjimkou. Na pracovišti musí být umístěno několik palet s jednotlivými barvami lahvíček a také paleta pro výsledné výrobky.

Problémem je zejména neefektivní umístění zásobníku, který zabírá velký prostor. Další problém se zásobníkem je, že musí být doplňován ze zadní části, což znamená, že zásobník nemůže být umístěn u zdi a musí být manipulační prostor i ze zadní části zásobníku. Zadní plnění zásobníku znázorňuje Obr. 11.

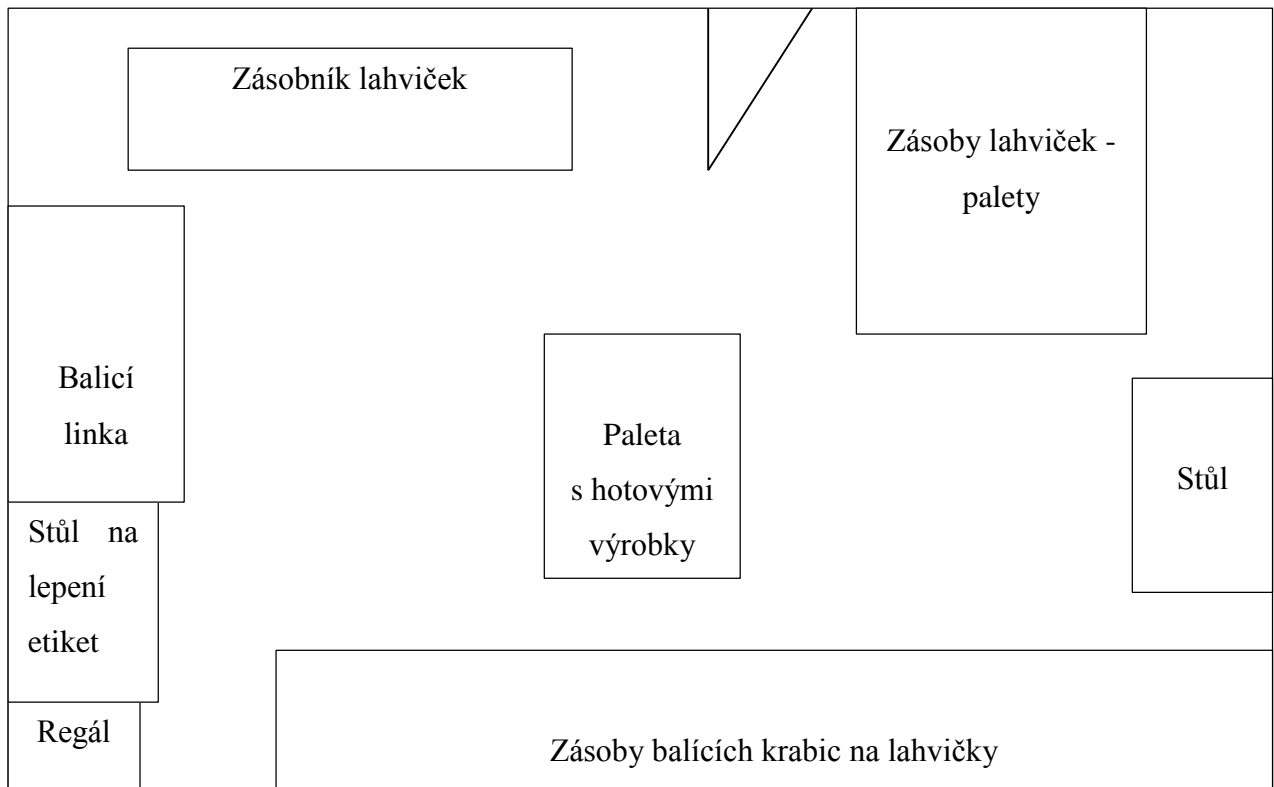


Obr. 11 – Zadní plnění zásobníku (vlastní zpracování)

Další problém představuje umístění palet jednotlivých barev lahvíček. Bylo by vhodnější, aby umístění palet bylo blíže k zásobníku a tím by se celková manipulace při plnění zásobníku zjednodušila.

S balícím strojem nelze hýbat a to z důvodu, že na umístění balicího stroje je navedena veškerá elektrotechnika.

Současný layout pracoviště na balení lahvíček po 4 ks znázorňuje Obr. 12.



Obr. 12 – Současný layout pracoviště na balení lahviček po 4 ks (vlastní zpracování)

4.4 Analýza z pohledu vizualizace

Společnost v současné chvíli nevyužívá vizualizaci na pracovišti na balení lahviček po 4 ks. Na pracovišti se nachází magnetická tabule, která je ideálním místem pro umístění vizualizace. Nevyužitou magnetickou tabuli na pracovišti znázorňuje Obr. 13.



Obr. 13 – Nevyužitá magnetická tabule (vlastní zpracování)

Dále je možnost využít vizualizace v případě řešení nedostatku místa tím, že vše na pracovišti bude mít své pevné místo a bude mít své ohraničení.

4.5 Analýza z pohledu metody 5S

První problémová oblast je absence označení pracoviště, že zde pracují hluchoněmí operátoři. Nejedná se o to, aby se upozornilo na jejich postižení, ale aby nedocházelo k problémům v komunikaci a případné organizaci ve výrobě.

Další problémová oblast je logistika a zabezpečení zásob pro výrobní proces. Neexistuje pevný řád, jakým způsobem jsou zásobeny lahvičky pracovištěm. Řízení zásob probíhá tím způsobem, že když skladník projíždí kolem pracoviště, tak se podívá, zda nedochází zásoby lahviček a na základě toho doveze novou zásobu lahviček či nikoliv.

K dalším problémovým oblastem byla pořízena fotodokumentace a problémové oblasti budou popsány u fotografií.



Obr. 14 - Zásobník na barevné lahvičky (vlastní zpracování)

Zásobník na lahvičky je z měkkého materiálu, což představuje problém. Pod tíhou lahviček se zásobník deformuje. Na základě toho, že se zásobník deformuje, dochází k vzájemnému míchání barev. Na obrázku je také vidět, že vzhledem k množství lahviček, které jsou v zásobníku, je zásobník nedostatečně prostorný.

Zásobník se doplňuje zezadu, což představuje další problém. Operátor při doplnění nevidí přední část zásobníku a stává se, že v okamžiku, kdy doplňuje lahvičky, tak vinou váhy a deformace zásobníku dochází k tomu, že lahvičky ze přední části vypadávají ze zásobníku. Poté musí operátor sbírat vypadlé lahvičky ze země. Tento problém představuje ztrátu času a další nadbytečné úkony pracovníka.



Obr. 15 – Lahvičky na paletách (vlastní zpracování)

Z důvodu nedostatku místa na pracovišti chybí jedna paleta barevných lahviček. Vzhledem k tomu, že ke kompletaci jednoho balení je potřeba všech čtyřech lahviček, tak chybějící barva lahviček může znamenat prostoje ve výrobě. S tímto faktem souvisí také neexistující logistický řád pro toto pracoviště.



Obr. 16 – Pracoviště na balení lahviček I (vlastní zpracování)



Obr. 17 – Pracoviště na balení lahviček II (vlastní zpracování)

Na pracovišti celkem převládá nepořádek a chybí zejména lepší uspořádání jednotlivých zásob potřebných k pracovnímu procesu. Pracoviště není přehledné a chybí oddělení jednotlivých částí z pohledu prostorového uspořádání.

Lahvičky, které se vysypou ze zásobníků, zůstávají ležet na zemi. Zbytkový papír ze štítků a etiket zůstává také na zemi a brání v pohybu operátorům a také je to pro operátory nebezpečné a může dojít k úrazu na pracovišti. Obdobný případ je také se zbytkovou fólií z balicího stroje.

Tyto skutečnosti mohou vést k problémům a prostožům na pracovišti, které představují pro společnost nadbytečné náklady.

4.6 Zhodnocení analýzy současného stavu

Díky analýze současného stavu jsem byl schopen upozornit na slabá místa na pracovišti. Poznatky z analýzy současného stavu vezmu v potaz při návrhu řešení a zavádění jednotlivých metod průmyslového inženýrství – layout, vizualizace a metoda 5S.

5 PROJEKTOVÁ ČÁST

V předešlé fázi byla identifikována slabá místa na pracovišti - balení lahvíček po 4 ks. Tato slabá místa budou brána v potaz při návrhu implementace jednotlivých metod na tomto pracovišti.

Nejprve v rámci projektové části definuji samotný projekt a projektový tým, který bude zastřešovat, pracovat a podílet se na jednotlivých krocích, které povedou ke zvýšení efektivity, odstranění plýtvání, lepší organizaci či zlepšení jednotlivých procesů na pracovišti.

V závěru projektové části bude udělána časová a nákladová analýza, analýza rizik a přínosy jednotlivých návrhů na zlepšení.

5.1 Definice projektu

Hlavní cíl projektu:

- Implementace jednotlivých metod průmyslového inženýrství na konkrétním pracovišti

Dílní cíle projektu

- Analýza současného stavu
- Nákladová analýza
- Časová analýza
- Analýza rizik
- Vytvoření standardů pro pracoviště z hlediska optimálního řízení procesů zlepšování
- Dodržování standardů a průběžná kontrola

5.2 Členové projektové týmu

Nyní je potřeba identifikovat personální zajištění projektu.

Vedoucí projektu:

- Vedoucí střediska – Jeho náplní práce bude průběžná kontrola při zavádění metod průmyslového inženýrství na pracovišti. Dále bude vykonávat následnou kontrolu, zda jsou dodržovány standardy na pracovišti a motivaci pracovníků.

Členové projektového týmu:

- Operátor – Bude se aktivně podílet na zavádění jednotlivých kroků metod průmyslového inženýrství na pracovišti.
- Operátor - Bude se aktivně podílet na zavádění jednotlivých kroků metod průmyslového inženýrství na pracovišti.
- Operátor – Bude se aktivně podílet na zavádění jednotlivých kroků metod průmyslového inženýrství na pracovišti a bude mít na starost kontrolu standardů vždy na konci a na začátku směny.
- Diplomant – Poskytne základní informace a základní poznatky o jednotlivých metodách průmyslového inženýrství – metoda 5S, layout, vizualizace, navrhne nový layout pracoviště, navrhne vizualizaci, organizace a kontrola jednotlivých kroků metody 5S na pracovišti, vytvoření standardů pro udržení metody 5S na pracovišti, vytvoření další podpůrné dokumentace pro kontrolu a motivaci pracovníků (např. checklist)

5.3 Školení pro pracovníky

Na začátku je potřeba seznámit pracovníky se samotnou podstatou jednotlivých metod průmyslového inženýrství se zaměřením na layout, vizualizaci a metoda 5S a jejich přínos do výrobního procesu. Bude provedeno základní školení o podstatě jednotlivých metod, které povede diplomant a bude mít za cíl objasnit přínosy jednotlivých metod. Školení bude probíhat formou prezentace s otevřenou diskusí na závěr.

Na závěr školení bude předána pracovníkům metodicko-vizuální pomůcka „Metoda 5S v kostce“, která poslouží jako základní podklad pro metodu 5S. Dále metodicky-vizuální pomůcka „Metoda 5S v kostce“ bude také sloužit jako vizuální pomůcka na pracovišti, kde bude umístěna. Metodicko-vizuální pomůcku znázorňuje Obr. 18.

Metoda 5S v kostce

1. Krok – Třídění

- Odstranění nevyužívaných věcí
- Odstranění nadbytečných zásob

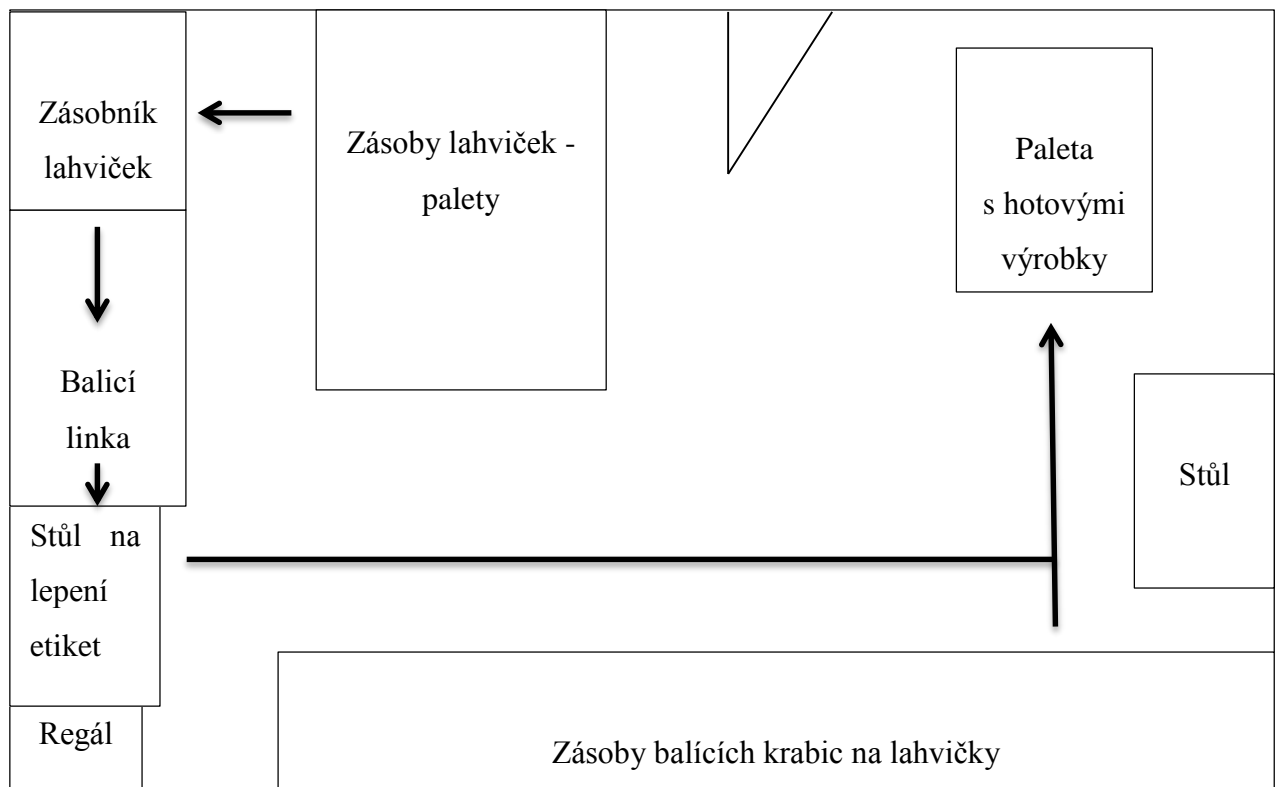
| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Odstranění přebytečné dokumentace• Odstranění zastaralého materiálu či nářadí |
| 2. Krok – Umístění <ul style="list-style-type: none">• Eliminace pohybu pracovníků• Eliminace hledání věcí potřebných k výkonu práce• Eliminace lidské energie fyzické či psychické• Eliminace věcí, které překáží k výkonu práce |
| 3. Krok – Úklid <ul style="list-style-type: none">• Čisté a přehledné pracoviště• Umytá okna• Odstranění drobného odpadu• Údržba strojů |
| 4. Krok – Standardizace <ul style="list-style-type: none">• Standard pracoviště• Standard pořádku• Nastavení pravidel• Odpovědnost za pracoviště |
| 5. Krok – Udržení <ul style="list-style-type: none">• Průběžná kontrola dodržování předcházejících kroků• Průběžná kontrola dodržování standardů• Další rozvoj• Využití dalších metod v kombinaci s metodou 5S |
| Kroky k úspěšné implementaci metody 5S <ul style="list-style-type: none">• Komunikace• Sdílení informací• Zodpovědný přístup• Podpora vedení• Morálka |

Obr. 18 – Metoda 5S v kostce (vlastní zpracování)

5.4 Návrh layoutu pro pracoviště balení lahviček po 4 ks

V rámci analýzy layout bylo poukázáno na problémové oblasti s využitím místa na pracovišti. Při návrhu řešení nového layoutu pracoviště budou tato fakta brána v potaz. Při návrhu řešení nového layoutu pro pracoviště balení lahviček po 4 ks budou zpracovány dvě varianty. Každá varianta bude popsána a budou vyzdviženy jejich přínosy a kladné stránky. Varianty nového layout znázorňují Obr. 19 a 20.

Varianta I – šipky na obrázku znázorňují posloupnost výrobního procesu:



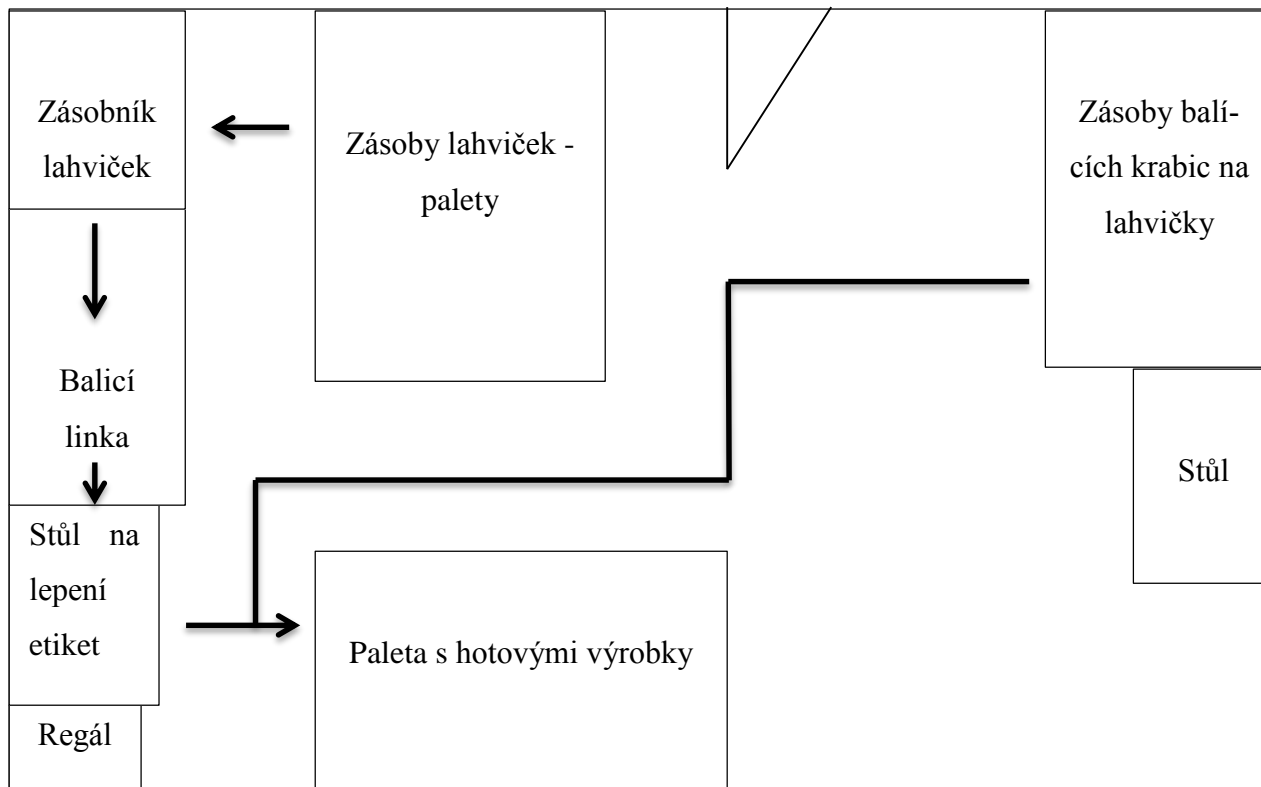
Obr. 19 – Navržený layout varianta I (vlastní zpracování)

První varianta řeší zejména rozdílné umístění zásobníku, který je umístěn vedle balicího stroje. Zásobník je umístěn u zdi, což představuje úsporu místa a přímo navazuje na výrobní proces, protože lahvičky ze zásobníku se skládají na balicí linku.

Posunutím zásobníku ke zdi vznikne místo pro palety s lahvičkami. Bude možné na pracoviště umístit všechny čtyři barvy lahviček na paletách. Dále budou palety blíže umístěny k samotnému zásobníku, což představuje úsporu pohybu operátorů při plnění zásobníku.

Dále jsou palety se zásobami lahvíček a paleta s hotovými výrobky umístěny v blízkosti dveří. Tento fakt je výhodný z pohledu samotného logistického toku na pracovišti balení lahvíček po 4 ks.

Varianta II - šipky na obrázku znázorňují posloupnost výrobního procesu:



Obr. 20 – Navržený layout varianta II (vlastní zpracování)

V případě druhé varianty je umístění zásobníku stejné a zásobník předchází balicímu stroji. Tím znovu vzniká prostor pro zásobu lahvíček.

V tomto případě jsou zásoby a paleta s hotovými výrobky umístěny dle výrobního procesu. Na základě toho jsou u dveří umístěny veškeré zásoby, které jsou potřeba k výrobnímu procesu a paleta s hotovými výrobky jsou umístěny na konci výrobního procesu.

V případě zásob papírových krabic bude muset dojít k redukci této zásoby. V tomto případě to ale není problém, a to z důvodu, že na pracovišti bylo umístěno nadbytečné množství těchto zásob.

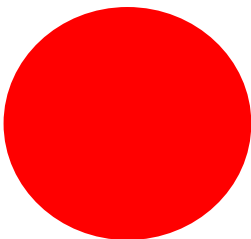
5.5 Návrh vizualizace pro pracoviště balení lahviček po 4 ks

Mezi hlavní problémy na pracovišti patří nedostatek místa. Pro lepší využití a hlavně kontrolu místa na pracoviště. Je vhodné na podlaze jasně a zřetelně barevně označit místo, kde budou umístěvány palety jednotlivých barev lahviček a palety s hotovými výrobky.

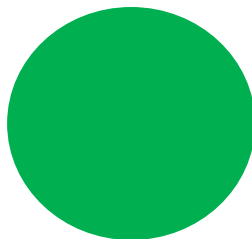
Dále by bylo vhodné i jasně označit barevně na podlaze místa pro ostatní věci na pracovišti jako jsou zásobník, stoly a balicí stroj.

Na pracovišti neexistuje plán zásobování a plán odvozu hotových výrobku. Zde by posloužila jednoduchá vizualizace. Na vstupní dveře by se daly umístit dvě značky. Jedna značka pro zásobování a jedna značka pro hotové výrobky. Pro jednoduchost by zelená barva značila stav, který je žádoucí, což znamená je dostatek zásob lahviček a dostatek místa na paletě pro hotové výrobky. Červená barva by značila nedostatek zásob lahviček a nedostatek místa na paletě pro hotové výrobky. Značky by byly umístěny před pracovištěm na dveřích. Skladník kolem pracoviště v pravidelných intervalech jezdí, tak by v případě potřeby mohl doplnit zásoby lahviček či odvézt paletu s hotovými výrobky. Návrh možné vizualizace a umístění na dveře znázorňují Obr. 21 a 22.

Zásoba
lahviček



Paleta
s hotovými
výrobky



Obr. 21 – Navrhovaná vizualizace
(vlastní zpracování)



Obr. 22 - Umístění vizualizace (vlastní zpracování)

Vizualizaci lze dále využít u návrhu na zlepšení. Na pracovišti neexistuje žádný takový dokument, který by motivoval pracovníky k vlastnímu pohledu na výrobní proces s možností návrhu na zlepšení. Na základě toho je potřeba navrhnout dokument se zaměřením na zlepšení jednotlivých pracovních postupů či procesů. Návrh na zlepšení bude umístěn na pracovišti na magnetické tabuli. Návrh na zlepšení může být posléze i univerzální doku-

ment, který se využije i na ostatních pracovištích ve společnosti. Navržený návrh na zlepšení znázorňuje Obr. 23.

| <i>Návrh na zlepšení</i> | |
|------------------------------------|--|
| Jméno a příjmení | |
| Kontakt na navrhovatele | |
| Pracoviště | |
| Název návrhu na zlepšení | |
| Podstata návrhu na zlepšení | |
| Přínos návrhu na zlepšení | |
| Datum | |
| Podpis navrhovatele | |

Obr. 23 – Návrh na zlepšení (vlastní zpracování)

V neposlední řadě byla vytvořena v rámci školení metodicko-vizuální pomůcka „Metoda 5S v kostce“, která slouží k lepšímu pochopení základního principu této metody a bude pracovníkům připomínat jednotlivé kroky této metody. Tato metodicko-vizuální pomůcka bude umístěna na pracovišti na magnetické tabuli.

5.6 Zavedení metody 5S na pracovišti balení lahvíček po 4 ks

Na pracovišti balení lahvíček po 4 ks chtěla společnost zavést 5S jako výchozí metodu průmyslové inženýrství. V případě úspěšného zavedení metody 5S chce společnost zavést tuto metodu i na další pracoviště. Metoda 5S bude sloužit společnosti jako výchozí metoda průmyslového inženýrství a na ní navážou dalšími metodami.

5.6.1 Třídění – Seiri

V první fázi je potřeba roztřídit věci na pracovišti. Zjistit, zda všechny věci, které se nachází na pracovišti, jsou potřebné a zda nezabírají pouze zbytečné místo. Na základě analýzy současného stavu je doporučeno, aby byly z pracoviště na balení lahvíček po 4 ks odstraněny následující věci:

- Osobní věci jednotlivých operátorů

- Nadbytečný nábytek, který nesouvisí s výrobním procesem
- Další věci, které nesouvisí s výrobním procesem

Většina věcí, které se nachází na pracovišti, souvisí přímo s výrobním procesem. Na pracovišti se nachází zejména zásoby nutné pro finální podobu výrobku. Nachází se zde zásoby lahvíček, fólie na balení lahvíček a papírové krabice, ve kterých jsou baleny finální výrobky.

Část věcí, které jsou navrženy k odstranění z pracoviště na balení lahvíček, jsou zdokumentovány na Obr. 24 a 25.



Obr. 24 – Nadbytečný nábytek na pracovišti (vlastní zpracování)



Obr. 25 – Nadbytečné věci na pracovišti (vlastní zpracování)

Odpovědní řešitelé za třídění: diplomant + operátoři

5.6.2 Umístění – Seiton

Prostor je jeden z významných problémů pracoviště. Na základě analýzy současného stavu bylo zjištěno, že na pracovišti neexistovala zásoba jedné barvy lahvíček, což je velký problém a může to vést k prostojům na pracovišti a k plýtvání.

Dále není vhodné umístění samotného zásobníku na lahvíčky, který je umístěn takovým způsobem, že zabírá velké množství místa, což je neefektivní. Vyřešení tohoto problému bylo navrženo již v rámci layoutu.

Se zásobníkem existuje další problém, a to je neefektivní zásobování samotného zásobníku, kdy operátor plní zásobník zezadu a nemá přehled, zda nevypadávají lahvíčky z přední části. V neposlední řadě je zásobník z měkkého materiálu a je velmi deformovaný a nedrží tvar.

Z navrhovaného layoutu pracoviště z předešlé kapitoly jde vidět, že dochází k rozdílnému umístění zásobníků na lahvíčky. Na základě toho vznikne dostatek místa na umístění palet

se zásobou všech barev lahviček. Dále umístění palet se zásobou lahviček bude blíže umístěn k samotnému zásobníku, což je žádoucí.

Na základě navrhovaného layoutu v předešlé kapitole bude nutné změnit velikost samotného zásobníku. Současná velikost zásobníku je následující: délka 200 cm, hloubka 125 cm, výška 150 cm. Navrhovaný zásobník je rozdělen do čtyř stejných kójí z důvodu čtyř rozdílných barev jednotlivých lahviček a každá kóje se skládá ze dvou částí ze spodní a horní části. Celkové rozměry navrhovaného zásobníku jsou následující: délka 180 cm, hloubka 145 cm, výška 130 cm. Zásobník začíná ve výši 75 cm od podlahy z důvodu dobré dostupnosti pro operátory.

Jak bylo popsáno výše, zásobník se skládá ze čtyř stejných kójí a každá kóje je složena ze dvou částí horní a spodní části. Spodní část má rozměry: délka 45 cm, hloubka 145 cm, výška 30 cm. Vrchní část má rozměry: délka 45 cm, hloubka 100 cm, výška 25 cm. Rozměry a velikost zásobníku je velmi důležitá z důvodu, aby zásobník nebyl příliš malý a splnil svoji úlohu. Nemělo by docházet k častému plnění zásobníku. Na základě tohoto faktu bude proveden výpočet, zda velikost zásobníku je dostačující.

Norma práce na pracovišti na balení lahviček je 360 ks za hodinu. Směna na pracovišti trvá 8 hodin.

$$\text{Norma na směnu} = 360 \text{ ks} * 8 \text{ h} = 2880 \text{ ks}$$

Velikost lahvičky: délka 4,5 cm, hloubka 3 cm, výška 11 cm

$$\text{Objem lahvičky} = 4,5 * 3 * 11 = 148,5 \text{ cm}^3$$

Velikost spodní části zásobníku: délka 45 cm, hloubka 145 cm, výška 30 cm

$$\text{Objem spodní části zásobníku} = 45 * 145 * 30 = 195\,750 \text{ cm}^3$$

Velikost vrchní části zásobníku: délka 45 cm, hloubka 100 cm, výška 25 cm

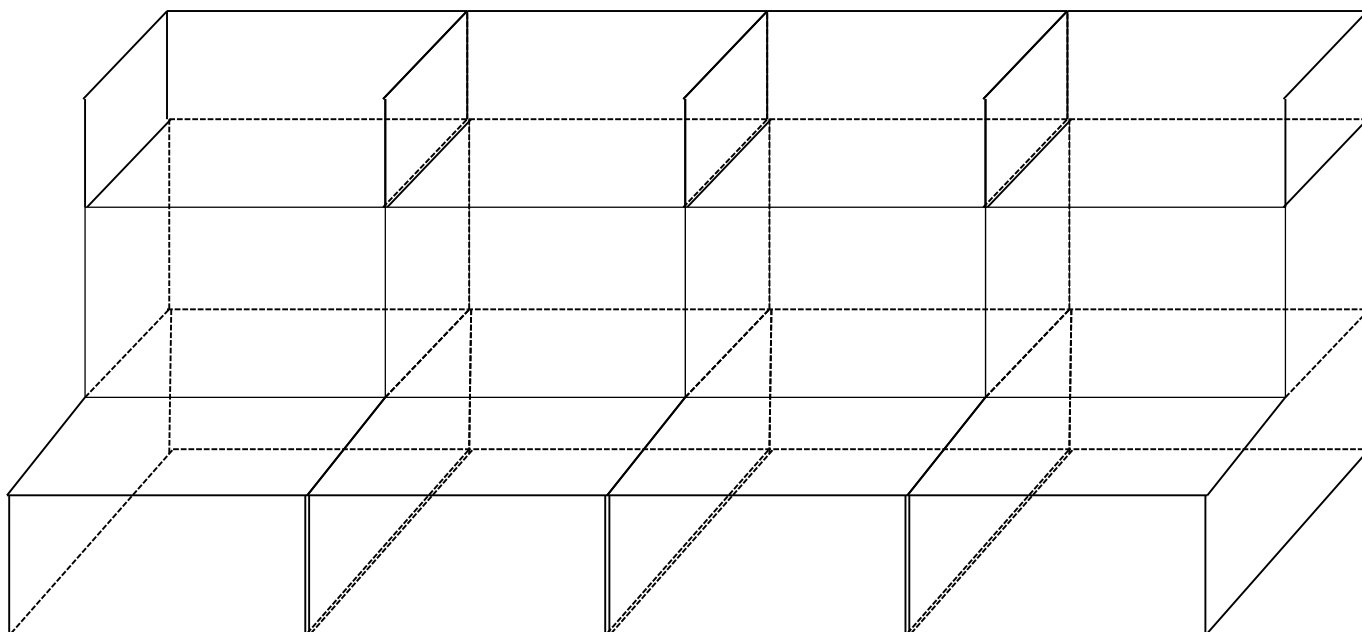
$$\text{Objem vrchní části zásobníku} = 45 * 100 * 25 = 112\,500 \text{ cm}^3$$

$$\text{Celkový objem zásobníku} = 195\,750 \text{ cm}^3 + 112\,500 \text{ cm}^3 = 308\,250 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kapacita zásobníku} = 308\,250 / 148,5 = 2\,075 \text{ ks}$$

Na základě výpočtu bude nutné naplnit zásobník jednou za směnu za předpokladu, že směna začíná s plným zásobníkem, což bude navrženo v pozdější fázi projektové části.

Samotný návrh zásobníku znázorňuje Obr. 26.



Obr. 26 – Návrh nového zásobníku (vlastní zpracování)

Zásobník byl navrhnout na základě analýzy současného stavu. Zásobník musí být z tvrdého materiálu nejlépe dřevo. Díky tomu nebude docházet k deformaci zásobníku a míchání jednotlivých barev lahviček. Zásobník bude plněn z přední části a nikoliv ze zadní, jak je to v současné chvíli. Operátor díky tomu uvidí, jak se mu plní zásobník a bude mít neustálý přehled o plnosti zásobníku. Dále byla snížena velikost zásobníku ze 150 cm na 130 cm a to z důvodu, že výška 150 cm byla nevýhodná při plnění zásobníku.

Odpovědní řešitelé za umístění: diplomant + operátoři

5.6.3 Úklid - Seiso

V rámci zavedení metody 5S bude nutné na pracovišti řádně uklidit. Na pracovišti se běžně vyskytuje zbytkový materiál z balicího stroje a z etiket. Tento materiál vzniká při samotném výrobním procesu. Tento zbytkový materiál se hromadí a brání v pohybu jednotlivým operátorům, což může vést i k úrazu na pracovišti.

Tento problém se dá vyřešit tím, že pod stůl, kde se lepí etikety na balení lahviček a pod balicí stroj se dá umístit jednoduché papírové krabice, kterých je na pracovišti dostatek, a tak bude zbytkový materiál padat přímo do papírových krabic a poté mohou být krabice se zbytkovým materiálem jednorázově vyhozeny. Umístění papírových krabic znázorňují červené elipsy na Obr. 27.



Obr. 27 - Umístění papírových krabic (vlastní zpracování)

Dále bude potřeba pracoviště zamést a odstranit lahvičky, které se nachází na zemi. Vypa-
dávání lahviček ze zásobníku by měl zabránit nový zásobník, který byl navržen výše. Dále
se na pracovišti vyskytuje papírová dokumentace související s výrobním procesem. Veške-
rou papírovou dokumentací je potřeba uklidit, aby se nevyskytovala na pracovišti. Dále je
tu možnost potřebnou papírovou dokumentaci umístit na magnetickou tabuli, která nemá
na pracovišti zatím využití.

Na závěr této části je nutné provést kontrolu technické stavu stroje a celkové čištění stroje.
Technický stav balicího stroje je na základě zkušeností operátorů je považován v dlouho-
dobém horizontu za vyhovující.

Odpovědní řešitelé za úklid: diplomant + operátoři

5.6.4 Standardizace - Seiketsu

Po realizaci prvních třech kroků je potřeba tížený stav udržet a pokud možno také průběžné
zlepšovat a posouvat na vyšší úroveň.

Udržovat tížený stav na pracovišti budou mít na starosti operátoři, kteří na pracovišti pracují. K udržování tíženého stavu bude operátorům pomáhat vytvořený standard pracoviště, který budou muset na konci směny vždy zkontrolovat a připravit pracoviště pro další směnu. Standard pracoviště znázorňuje Tab. 7.

Tab. 7 – Standard pracoviště (vlastní zpracování)

| Činnosti k udržení | Podpis | |
|---|-------------|-----------------|
| | Ranní směna | Odpolední směna |
| Zajištění naplnění zásobníku všemi lahvičkami | | |
| Zajištění zásob všech čtyř lahviček na pracovišti | | |
| Vynesení papírových krabic se zbytkovým materiálem z balicího stroje a z etiket | | |
| Provést úklid pracoviště | | |
| Kontrola technického stavu balicího stroje | | |
| Umístění všech písemných dokumentů na nástěnku | | |

Činnosti, které slouží k udržení, budou vždy vykonávané na konci směny, aby následující směna měla vždy připravené pracoviště, tak aby mohla začít rovnou pracovat. Samotné činnosti slouží také lepší kooperaci mezi jednotlivými směnami a vzájemné zodpovědnosti za pracoviště.

Odpovědní řešitelé za standardizaci:

- *Návrh standardizace – diplomant*
- *Dodržování standardizace - operátoři*

5.6.5 Udržení - Sustain

Samotné zavedení předešlých kroků a zavedení standardů nestačí k tomu, aby metoda 5S byla úspěšná. Ve společnosti se musí vytvořit pozitivní podvědomí o metodě a samotní pracovníci musí být přesvědčeni o tom, že tato metoda slouží k usnadnění práce a je užitečná.

Z řad vedoucích pracovníků by mělo docházet k pravidelné a nahodilé kontrole jednou za měsíc, zda metoda 5S splňuje svůj účel a zda pracoviště odpovídá standardům, které byly navrženy v rámci zavedení 5S. K této kontrole bude sloužit checklist 5S. Samotný checklist 5S bude sloužit k samotné kontrole, ale může také sloužit, jako prvek na který bude navázán odměňovací systém pro operátory na pracovišti.

Vytvořený checklist pro vedoucí pracovníky znázorňuje Tab. 8. Každé kritérium je hodnoceno body 1 – 5 (přičemž 1 – je nejmenší hodnocení, 5 – je nejvyšší hodnocení). Na závěr checklistu je místo pro případné připomínky jednotlivých operátorů, které by měli sloužit k dalšímu rozvoji metody 5S a jak metodu 5S posunout na vyšší úroveň.

Tab. 8 – Checklist metody 5S (vlastní zpracování)

| Kritérium | Hodnocení |
|--|-----------|
| Na pracovišti se nenachází nepotřebné věci, osobní věci a nadbytečný nábytek | |
| Zásoby a předměty jsou umístěny na svém místě | |
| Pracoviště je uklizeno a není zde nepořádek | |
| Operátoři ví, jaké činnosti musí vykonávat na konci směny | |
| Standardy pracoviště jsou dodržovány | |
| 5S dokumentace a pokyny jsou aktuální | |
| Připomínky operátorů: | |

V rámci udržení tíženého stavu by bylo vhodné, aby checklist byl navázán na odměňovací systém společnosti, jak již bylo zmíněno výše.

Návrh na navázání checklistu na odměňovací systém je následující:

- Pravidelná nahodilá kontrola 1x za měsíc
- Sledované období 3x kontrola za 3 měsíce
- Odměna čtvrtletní
- Odměna dle bodového systému dosaženého v checklistu
- Odměna ve výši 0 – 1 000 Kč pro každého operátora

V rámci hodnocení checklistu existuje šest kritérií. Každé kritérium, lze ohodnotit 1 až 5 body. Za čtvrtletí lze dosáhnout maximálně 90 bodů. Navrženou odměnu dle bodového systému znázorňuje Tab. 9.

Tab. 9 – Odměňovací systém dle bodového systému (vlastní zpracování)

| Počet dosažených bodů | Výše odměny |
|-----------------------|-------------|
| 81 - 90 b. | 1 000 Kč |
| 70 - 80 b. | 500 Kč |
| 69 a méně b. | 0 Kč |

Odpovědní řešitelé za udržení: operátoři + vedoucí střediska formou kontroly

5.7 Nákladová analýza, časová analýza a analýza rizik

V další části je potřeba vyčíslit jaké náklady sebou přinese implementace jednotlivých metod průmyslového inženýrství, jakým způsobem bude časově náročné implementovat metody průmyslového inženýrství a v neposlední řadě upozornit na možná rizika, které souvisí s implementací metod průmyslového inženýrství.

5.7.1 Nákladová analýza

Náklady se zavedením jednotlivých metod průmyslového inženýrství jsou spojeny s výrobou nového zásobníku na lahvičky. V rámci návrhu bylo doporučeno, že nový zásobník by měl být s tvrdého materiálu, konkrétně bylo doporučeno dřevo.

Na vyčíslení nákladů je potřeba spočítat kolik kubických metrů dřeva bude potřeba na výrobu zásobníku. Při výpočtu se vychází z toho, že tloušťka dřeva bude 3 cm. Na základě tohoto faktu bude potřeba přibližně 0,5 m³. Cena za kubický metr dřeva včetně DPH je 7 500 Kč.

Dále do nákladů je nutné zahrnout jednorázovou odměnu pro vedoucího střediska a jednotlivé operátory za zavedení jednotlivých metod průmyslového inženýrství na pracovišti. Pro vedoucího střediska se počítá s odměnou ve výši 5 000 Kč. Pro jednotlivé operátory celkem tři se počítá odměna ve výši 3 000 Kč pro každého.

Další odměna pro jednotlivé operátory vychází z průběžných kontrol, které budou prováděny pravidelně jednou za měsíc. Kontroly budou prováděny na základě checklistu. V případě odměn se počítá s tím, že budou operátoři splňovat standardy a budou jim vyplaceny za rok maximální odměny. Odměny by byly vypláceny čtvrtletně pro každé operátora celkem tři ve výši 1 000 Kč.

Podrobný vyčíslení nákladů včetně práce za výrobu zásobníku znázorňuje Tab. 10.

Tab. 10 – Náklady na zavedení metod průmyslového inženýrství (vlastní zpracování)

| Nákladová položka | v tis. Kč |
|--|-----------|
| Jednorázová odměna při zavádění metod průmyslového inženýrství | 14 |
| Průběžná odměna pro operátory | 12 |
| Odvody na sociálním a zdravotním pojištění | 9 |
| Materiál na zásobník | 4 |
| Práce na zásobníku | 5 |
| Celkem | 44 |

5.7.2 Časová analýza

Implementace metod průmyslového inženýrství bude rozdělena na dvě části. V první části přípravné je potřeba zajistit veškeré podklady pro úspěšné zavedení metod průmyslového inženýrství. Patří sem personální zajištění projektu, časový harmonogram projektu, nákladová analýza projektu a riziková analýza projektu. Veškeré tyto analýzy je potřeba provést ještě před samotnou implementací metod průmyslového inženýrství a to z důvodu, aby případné negativní dopady implementace metod průmyslového inženýrství byly minimální. Dobrá přípravná fáze projektu je předpokladem pro úspěšnou implementaci metod průmyslového inženýrství.

V druhé části se budou již implementovat jednotlivé metody průmyslového inženýrství – metoda 5S, layout a vizualizace.

Podrobnou časovou analýzu znázorňuje Tab. 11.

Tab. 11 – Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

| Fáze projektu | Týden | | | | | | | |
|--|-------|-----|------|-----|----|-----|------|-------|
| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. |
| <i>I. Přípravná fáze</i> | | | | | | | | |
| Personální zajištění projektu | | | | | | | | |
| Časový harmonogram projektu | | | | | | | | |
| Nákladová analýza projektu | | | | | | | | |
| Riziková analýza projektu | | | | | | | | |
| <i>II. Implementace metod průmyslového inženýrství</i> | | | | | | | | |
| <i>Implementace 5S</i> | | | | | | | | |
| Třídění - Seiri | | | | | | | | |
| Umístění - Seiton | | | | | | | | |
| Úklid - Seiso | | | | | | | | |
| Standardizace - Seiketsu | | | | | | | | |
| <i>Implementace layoutu</i> | | | | | | | | |
| <i>Implementace vizualizace</i> | | | | | | | | |

Poslední část metody 5S udržení – sustain je nekončící proces, který je potřeba neustále a pravidelně provádět a pomocí této etapy dále posouvat a zlepšovat samotnou metodu.

5.7.3 Riziková analýza

V této části je potřeba vzít v úvahu rizika, které mohou vést k tomu, že projekt nebude úspěšný či mohou ohrozit životaschopnost zavedení metod průmyslového inženýrství na pracovišti. Nejprve identifikuji rizikové okruhy, poté tato rizika vyčíslím z hlediska nebezpečí a možnosti výskytu a na závěr v této části navrhnou možná řešení, jak předejít či eliminovat jednotlivá rizika.

Na základě tohoto postupu byly identifikovány následující rizika:

- Prvním rizikovým okruhem je nepochopení ze strany zaměstnanců samotné podstaty implementace metod průmyslového inženýrství ve společnosti.
- Dalším rizikovým okruhem je neochota poskytovat informace a nedostatečná komunikace ze strany vedoucích pracovníků ohledně metod průmyslového inženýrství
- V rámci implementace metody 5S budou některé kroky přeskočeny, vynechány či jim nebude věnována dostatečná pozornost.
- Dalším problémem může být nedodržení časové harmonogramu projektu

- Po zavedení metody 5S nebudou dodržovány jejich standardy a pracoviště a veškeré procesy se dostanou do původního stavu
- Motivovanost pracovníků nebude dostačující, aby metody průmyslového inženýrství byly udržitelné v dlouhodobém horizontu
- Odstoupení vedení společnosti od projektu

Pravděpodobnost výskytu rizika a návrhu na možnou eliminaci rizika znázorňuje Tab. 12. Podklad a vysvětlení výpočtu pro analýzu rizik se nachází v příloze P I.

Tab. 12 – Riziková analýza (vlastní zpracování)

| Identifikace rizika | Nebezpečí vzniku | Možné dopady na projekt | Celkové riziko | Eliminace rizika |
|--|------------------|-------------------------|----------------|--|
| Nepochopení přínosu metod průmyslového inženýrství | 6 | 9 | 54 | Před zahájením projektu je potřeba, aby vedení společnosti zorganizovala setkání se zaměstnanci a zde by byly vysvětleny základní kroky, podstata a samotný přínos jednotlivých metod průmyslového inženýrství. Další krokem je zajistit školení pro zaměstnance, se zaměřením na metody průmyslového inženýrství. |
| Podcenění ze strany vedení společnosti | 4 | 8 | 32 | Vedení společnosti musí hodně komunikovat s pracovníky, kteří pracují na pracovišti, kde se budou zavádět metody průmyslového inženýrství. Je nutná pravidelná kontrola a zjišťování aktuálního stavu na pracovišti. |
| Přeskočení jednotlivých kroků metody 5S | 6 | 10 | 60 | Zde je potřeba kontrola a zájem ze strany vedení společnosti. Je nutná pravidelná kontrola. V případě, že bude přeskočen či vynechán jakýkoliv krok metody 5S je celá metoda odsouzena k zániku. |

| | | | | |
|---|---|----|----|--|
| Nedodržení časového harmonogramu | 4 | 4 | 16 | Aby nedošlo k časovým průtahům při implementaci metod průmyslového inženýrství na pracovišti, byl vytvořen časový harmonogram, který poslouží k časové kontrole projektu. |
| Nedodržování standardů metody 5S | 8 | 8 | 64 | V rámci standardizace byl vytvořen standard, který by měl vést k tomu, aby metoda 5S byla udržitelná na potřebné úrovni. Samotný standard je vytvořen pro operátory, kteří na pracovišti pracují. Dále byl vytvořen checklist pro vedoucí pracovníky, pomocí kterého dochází k další kontrole ze strany vedoucích pracovníků, zda se dodržují podstaty jednotlivých metod. |
| Nedostatečná motivace pracovníků | 8 | 9 | 72 | V rámci implementace metody 5S byl vytvořen checklist pro vedoucí pracovníky pomocí kterého dochází k průběžné kontrole. Zde byl také učiněn návrh, kde je checklist navázán na odměňovací systém společnosti. |
| Odstoupení vedení společnosti od projektu | 2 | 10 | 20 | Společnost sama přišla s myšlenkou zavedení metod průmyslového inženýrství na pracovišti. Dále na zavedené metody průmyslového inženýrství mohou být navázány další metody, které jsou potřeba v současné době pro zachování a udržení konkurenceschopnosti |

6 PŘÍNOSY ZAVÁDĚNÍ METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Nyní poukáží na přínosy zavádění jednotlivých metod průmyslového inženýrství – layout, vizualizace a metoda 5S.

6.1 Přínosy navrženého layoutu

Jedním z hlavních problémů společnosti je nedostatek místa. V rámci návrhu layoutu byl tento fakt brán v potaz a byly zpracovány dvě varianty layoutů pracoviště. V obou variantách layoutů se pracovalo se zásobníkem, který byl příliš velký a byl neefektivně umístěn v rámci pracoviště.

První varianta layoutu pracovala dále s umístěním zásob lahviček. Díky posunutí a odlišnému umístění zásobníku vzniklo místo pro všechny čtyři druhy lahviček. Dále byly lahvičky umístěny blíže samotnému zásobníku, což bylo přínosné pro samotné plnění zásobníku. Zásoby lahviček i hotové výrobky byly umístěny blíže ke dveřím, což je pozitivní pro logistický tok na pracovišti.

Druhá varianta layoutu znovu těžila z odlišného umístění zásobníku. Samotné pracoviště potom bylo rozmístěno na základě logiky výrobního procesu. Veškeré zásoby potřebné k výrobnímu procesu byly umístěny v přední části pracoviště a hotové výrobky byly umístěny na konci výrobního procesu v zadní části pracoviště.

Návrh layoutu: diplomant

Implementace layoutu: diplomant + operátoři

6.2 Přínosy navržené vizualizace

Navržená vizualizace byla zaměřená na problémy s nedostatkem místa, problémy se zásobováním, možností podat návrh na zlepšení a jako metodicko-vizuální pomůcka.

Vizualizace byla navržena na řešení problému s nedostatkem místa, kde by bylo vhodné na podlaze označit barevně pevné místa pro jednotlivé palety se zásobami či hotovými výrobky, umístění zásobníku a další věci na pracovišti. Díky tomu bude pracoviště přehlednější a lépe organizované. Pomocí vizualizace bude snadné zjistit, zda jsou veškeré věci na svém místě.

Dalším problémem byl spojen se zásobováním a logistickým tokem na pracovišti. Na dveře pracoviště bylo navrženo umístit vizuální označení, které bude informovat o stavu zásob a hotových výrobků na pracovišti a díky tomu dojde ke zlepšení logistického toku na pracovišti.

Na pracovišti nebyl k dispozici návrh na zlepšení, který by pracovníky motivoval k zapojení pracovníku na tvorbě či na změně výrobního procesu. Na základě toho byl pro pracoviště navržen návrh na zlepšení.

Na závěr byla využita vizualizace při tvorbě metodicko-vizuální pomůcky, která měla posloužit pro pracovníky pro lepší pochopení a přínos metody 5S. Tato metodicko-vizuální pomůcka bude také umístěna na pracovišti, aby pracovníci k ní měli rychlý přístup a byly jim tímto způsobem připomínány základní podstaty metody 5S.

Zpracování a implementace vizualizace: diplomant

6.3 Přínosy zavedení metody 5S

Při zavádění metody 5S byl kladen důraz na to, aby pracoviště mělo svůj systém, vše bylo na svém místě a byl zachován pořádek na pracovišti. Přínosem je lepší orientace na pracovišti.

V rámci zavedení metody 5S byl navržena také nová podoba zásobníku, který by měl splňovat svůj účel, více vyhovovat pracovníkům ve výrobním procesu a pomoci k lepší manipulaci při plnění zásobníku.

V závěru metody 5S byl navržen standard, který by měl pomoci k udržení pracoviště v požadovaném stavu. Dále byl navržen checklist, který byl navázán na odměňovací systém společnosti. Tím by mělo dojít k větší odpovědnosti a motivaci jednotlivých pracovníků, aby byly dodržovány návrhy, které sebou přinesla implementace metody 5S.

Implementace: Diplomant + operátoři + vedoucí střediska formou kontroly

6.4 Komplexní zhodnocení

Metody průmyslového inženýrství jsou v dnešní době velmi důležité pro konkurenceschopnost a životaschopnost výrobních podniků. Navrhované metody průmyslového inženýrství jsou vhodným začátkem pro společnost, jak začít s využitím metod průmyslového inženýrství.

Navrhované metody tvoří vhodnou kombinaci pro seznámení společnosti s metodami průmyslového inženýrství. Vybrané metody lze dále rozvíjet a zvyšovat jejich úroveň. Dále je tu možnost jednotlivé metody využívat i na jiných pracovištích a dále je šířit v rámci podniku.

Na vybrané metody průmyslového inženýrství lze navázat i dalšími sofistikovanějšími metodami a tím posunout výrobu na další a vyšší úroveň.

Na závěr je důležité vytvořit pozitivní vnímání ve společnosti o metodách průmyslového inženýrství a stále připomínat jejich přínosy. Pracovníci si musí uvědomit osobní zodpovědnost a morálka pracovníků musí být na vysoké úrovni. Tento fakt lze zohlednit v odměňovacím systému společnosti.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřená na vybrané metody průmyslového inženýrství – metoda 5S, vizualizace a layout. Cílem bylo tyto metody implementovat na konkrétním pracovišti ve vybrané společnosti.

Teoretická část objasnila samotnou podstatu průmyslového inženýrství. V rámci průmyslového inženýrství byly popsány také jednotlivé typy plýtvání a podstata procesu. Dále byly v teoretické části popsány vybrané metody průmyslového inženýrství – metoda 5S, vizualizace a layout. Byly nastíněny jejich jednotlivé podstaty a teoretické základy těchto metod.

Analytická část byla zaměřena na představení společnosti, strategickou analýzu a analýzu současného stavu. Strategická analýza byla zaměřena na SWOT analýzu. Díky SWOT analýze se identifikovaly jednotlivé silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Analýza současného stavu byla pojata k několika pohledů. Analýza současného stavu měla za cíl komplexně zhodnotit současný stav na pracovišti a současné využití metod průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti.

V projektové části byly definovány nejdříve jednotlivé cíle. Byli identifikováni pracovníci projektové týmu. Bylo nastíněno, jakým způsobem bude probíhat školení. Dále byly implementovány jednotlivé metody průmyslového inženýrství – metoda 5S, vizualizace a layout na konkrétním pracovišti. Dále byl vypracován časový harmonogram, nákladová analýza a riziková analýza. Časový harmonogram byl stanoven na dobu osmi týdnů a byly zde definovány jednotlivé kroky pro úspěšnou implementaci celého projektu. V rámci nákladové analýzy byly identifikovány jednotlivé nákladové položky a byly vyčísleny celkové náklady na projekt. Riziková analýza upozornila na možné rizikové oblasti spojené s implementací jednotlivých metod průmyslového inženýrství. Na závěr byly popsány přínosy, které sebou přináší zavedení jednotlivých metod průmyslového inženýrství.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, c2009, x, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.
- [2] BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [3] DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system*. 2nd ed. New York: Productivity Press, c2007, xiv, 176 s. ISBN 978-1-56327-356-8.
- [4] CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- [5] IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [6] IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2007, vi, 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.
- [6] JANIŠOVÁ, Dana a Mirko KŘIVÁNEK. *Velká kniha o řízení firmy: [praktické postupy pro úspěšný rozvoj]*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 394 s. ISBN 978-80-247-4337-0.
- [7] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [8] KOŠTURIAK, Ján. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- [9] KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [10] KOŠTURIAK, Ján a Milan GREGOR. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: INFORM, 2002, 1 sv (různé stránkování). ISBN 8096858319.
- [11] MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

- [12] 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.
- [23] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *TPM: management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 246 s. ISBN 8090223559.
- [34] ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
- [45] ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 301 s. ISBN 978-80-247-4128-4.
- [56] SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, xxxiv, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.
- [67] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.
- [18] SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2010, xxv, 498 s. ISBN 978-80-7400-336-3.
- [19] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 366 s. ISBN 978-80-247-4486-5.
- [20] Interní materiály podniku XY

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SWOT Strengths, weaknesses, opportunities and threats

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. 1 – Transformace výrobních zdrojů (Keřkovský, 2009, str. 3) | 13 |
| Obr. 2 – Průběžné zlepšování procesu (Řepa, 2007, str. 16)..... | 16 |
| Obr. 3 – Model zásadního reengineeringu (Řepa, 2007, str. 17)..... | 17 |
| Obr. 4 – Metoda 5S (Bauer, 2012, str. 32)..... | 20 |
| Obr. 5 - Vývoj počtu zaměstnanců v letech 2007 – 2014 (XY, 2015) | 34 |
| Obr. 6 – Struktura prodeje PP profilů dle zemí (XY, 2015)..... | 35 |
| Obr. 7 – Struktura prodeje dutinkových desek dle zemí (XY, 2015)..... | 36 |
| Obr. 8 – Struktura prodeje PET desek dle zemí (XY, 2015)..... | 36 |
| Obr. 9 – Struktura prodeje výrobků dle zemí (XY, 2015)..... | 37 |
| Obr. 10 – Procentuální podíl na výrobním procesu (vlastní zpracování) | 44 |
| Obr. 11 – Zadní plnění zásobníku (vlastní zpracování)..... | 45 |
| Obr. 12 – Současný layout pracoviště na balení lahvíček po 4 ks (vlastní zpracování)..... | 46 |
| Obr. 13 – Nevyužitá magnetická tabule (vlastní zpracování)..... | 46 |
| Obr. 14 - Zásobník na barevné lahvičky (vlastní zpracování)..... | 47 |
| Obr. 15 – Lahvičky na paletách (vlastní zpracování) | 48 |
| Obr. 16 – Pracoviště na balení lahvíček I (vlastní zpracování) | 49 |
| Obr. 17 – Pracoviště na balení lahvíček II (vlastní zpracování)..... | 49 |
| Obr. 18 – Metoda 5S v kostce (vlastní zpracování)..... | 53 |
| Obr. 19 – Navržený layout varianta I (vlastní zpracování)..... | 54 |
| Obr. 20 – Navržený layout varianta II (vlastní zpracování) | 55 |
| Obr. 21 – Navrhovaná vizualizace (vlastní zpracování)..... | 56 |
| Obr. 22 - Umístění vizualizace (vlastní zpracování) | 56 |
| Obr. 23 – Návrh na zlepšení (vlastní zpracování) | 57 |
| Obr. 24 – Nadbytečný nábytek na pracovišti (vlastní zpracování)..... | 58 |
| Obr. 25 – Nadbytečné věci na pracovišti (vlastní zpracování)..... | 59 |
| Obr. 26 – Návrh nového zásobníku (vlastní zpracování) | 61 |
| Obr. 27 - Umístění papírových krabic (vlastní zpracování) | 62 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. 1 – Základní údaje o společnosti XY (XY, 2015) | 33 |
| Tab. 2 – Silné stránky společnosti (vlastní zpracování) | 38 |
| Tab. 3 – Slabé stránky společnosti (vlastní zpracování)..... | 39 |
| Tab. 4 – Příležitosti společnosti (vlastní zpracování) | 39 |
| Tab. 5 – Hrozby společnosti (vlastní zpracování) | 40 |
| Tab. 6 – Analýza z pohledu průmyslového inženýrství (vlastní zpracování)..... | 42 |
| Tab. 7 – Standard pracoviště (vlastní zpracování)..... | 63 |
| Tab. 8 – Checklist metody 5S (vlastní zpracování) | 64 |
| Tab. 9 – Odměňovací systém dle bodového systému (vlastní zpracování) | 65 |
| Tab. 10 – Náklady na zavedení metod průmyslového inženýrství (vlastní zpracování) | 66 |
| Tab. 11 – Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)..... | 67 |
| Tab. 12 – Riziková analýza (vlastní zpracování)..... | 68 |

SEZNAM PŘÍLOH

PI Analýza rizik

PŘÍLOHA P I: ANALÝZA RIZIK

| Nebezpečí vzniku | Hodnota |
|-------------------------|----------------|
| Nepravděpodobné | 1 - 2 b. |
| Nízké | 3 - 4 b. |
| Pravděpodobné | 5 - 6 b. |
| Významné | 7 - 8 b. |
| Nejvýznamnější | 9 - 10 b. |

Vlastní zpracování

| Možné dopady na projekt | Hodnota |
|--|----------------|
| Nepravděpodobné riziko ohrožení projektu | 1 - 2 b. |
| Nízké riziko ohrožení projektu | 3 - 4 b. |
| Pravděpodobné riziko ohrožení projektu | 5 - 6 b. |
| Významné riziko ohrožení projektu | 7 - 8 b. |
| Nejvýznamnější riziko ohrožení projektu | 9 - 10 b. |

Vlastní zpracování

| Celkové riziko | Hodnota |
|------------------------|----------------|
| Nepravděpodobné riziko | 0 - 20 b. |
| Nízké riziko | 21 - 40 b. |
| Pravděpodobné riziko | 41 - 60 b. |
| Významné riziko | 61 - 80 b. |
| Nejvýznamnější riziko | 81 - 100 b. |

Vlastní zpracování

Při výpočtu celkového rizika se postupovalo následovně:

Celkové riziko = nebezpečí vzniku * možné dopady na projekt