

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ

ÚSTAV ŘÍZENÍ A EKONOMIKY PODNIKU



Bakalářská práce

Identifikace plýtvání a možnosti eliminace plýtvání ve
vybraném podniku

Waste identification and waste elimination options

Autor: Matěj Matoušek

Studijní program: Výroba a ekonomika ve strojírenství

Vedoucí práce: Ing. Štěpánka Uličná, Ph.D.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Matoušek** Jméno: **Matěj** Osobní číslo: **491553**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Identifikace plýtvání a možnosti eliminace plýtvání ve vybraném podniku

Název bakalářské práce anglicky:

Waste identification and waste elimination options

Pokyny pro vypracování:

Proveďte rešerši stávajících přístupů k plýtvání a možností jejich eliminace
Popište vybrané procesy v konkrétním podniku
Identifikujte konkrétní plýtvání a možnosti jejich eliminace
Proveďte závěrečné doporučení a návrhy na zlepšení

Seznam doporučené literatury:

IMAI, Masaaki. Gemba Kaizen. Brno: Computer Press, 2005. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0850-3.
MACINNES, Richard L. Štíhlý podnik Memory Jogger: vytvářejte hodnotu a eliminujte ztráty v celém vašem podniku. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01849-4.
LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press, 2007. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-173-7.
OŠTURIÁK, Ján. Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Brno: Computer Press, 2010. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2349-2.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Štěpánka Uličná, Ph.D. ústav řízení a ekonomiky podniku FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **31.03.2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **22.07.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **29.09.2023**

Ing. Štěpánka Uličná, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně, a to výhradně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamů citovaných zdrojů.

V Praze dne

.....

Podpis

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou identifikace plýtvání a možností jeho eliminace ve vybraném podniku. Cílem práce je popsat vybrané podnikové procesy, odhalit dílčí typy plýtvání a předložit návrhy na jejich odstranění. První část je věnována teoretickým východiskům současného pojetí plýtvání a seznámení s nástroji štlílé výroby a metodologie Kaizen. V rámci praktické části bylo použito těchto metod v provozu společnosti MT TAPES s.r.o. a na jejich základě byla navržena doporučení na zlepšení.

Klíčová slova

Plýtvání, štlílá výroba, Kaizen, mapování toku hodnot, zlepšování, ochranné folie

Annotation

Submitted bachelor thesis deals with the issue of waste identification and the possibility of waste elimination in a selected company. The aim of the thesis is to describe selected manufacturing processes, identify partial types of waste and to submit proposals for their elimination. The first part is devoted to the theoretical basis of the contemporary approaches to waste and introduction to Lean Manufacturing and Kaizen Methodology. In the practical part these methods were used in the business operation of MT TAPES s.r.o. and based on them, recommendations for improvement were proposed.

Key words

Waste, Lean Manufacturing, Kaizen, Value Stream Mapping, improvement, protective films

Poděkování

Rád bych poděkoval své vedoucí Ing. Štěpánce Uličné, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, věcnou zpětnou vazbu a vstřícnost při zpracování této bakalářské práce. Mé poděkování patří rovněž vedení společnosti MT TAPES s.r.o. a zejména jejímu generálnímu řediteli za jeho ochotu, čas, poskytnuté informace a podklady. V neposlední řadě také děkuji své rodině za neutuchající podporu při studiu.

Obsah

Úvod.....	10
Teoretická část	11
1. Průmyslová výroba.....	12
1.1. Výrobní systém.....	12
1.2. Výrobní proces.....	13
2. Štíhlý podnik	15
2.1. Výroba a její efektivnost.....	16
2.2. Štíhlá výroba.....	16
2.3. Přidaná hodnota.....	17
3. Filozofie Kaizen	20
3.1. Kaizen	20
3.2. Gemba Kaizen.....	20
3.2.1. Standardizace	22
3.2.2. 5S	22
3.2.3. Odstranění Muda.....	22
4. Plýtvání	23
4.1. Muda	23
4.1.1. Nadprodukce	25
4.1.2. Čekání	25
4.1.3. Doprava.....	26
4.1.4. Nadměrné zpracování.....	26
4.1.5. Nadbytečné zásoby.....	27
4.1.6. Pohyb	28
4.1.7. Zmetkovitost	28
4.1.8. Nevyužitý potenciál zaměstnanců.....	29
4.2. Metody identifikace plýtvání.....	30
4.2.1. Value Stream Mapping	30
4.2.2. Procesní analýza	31
4.2.3. Snímek pracovního dne	31
4.2.4. Špagetový diagram	32

4.3.	<i>Nástroje pro eliminaci plýtvání</i>	33
4.3.1.	Just in Time	33
4.3.2.	SMED.....	33
4.3.3.	TPM.....	34
4.3.4.	Kanban	35
4.3.5.	Jidoka	35
	Praktická část	36
5.	Představení společnosti	37
5.1.	<i>Historie a současnost</i>	37
5.2.	<i>Cíle a strategie společnosti</i>	38
5.3.	<i>Organizační struktura</i>	39
5.4.	<i>Produkt</i>	40
6.	Analýza průběhu výroby	41
6.1.	<i>Rozložení výrobní haly</i>	42
6.2.	<i>Popis jednotlivých úseků výroby</i>	42
6.2.1.	Příjem materiálu	42
6.2.2.	Tiskárna	42
6.2.3.	Míchárna lepidel.....	43
6.2.4.	Potahovací linka	43
6.2.5.	Řezárna	44
6.2.6.	Převíjení	45
6.2.7.	Kontrola kvality.....	45
6.2.8.	Expedice.....	45
7.	Identifikace plýtvání	46
7.1.	<i>Procesní analýza</i>	46
7.2.	<i>Mapování toku hodnot</i>	49
7.3.	<i>Odhalení plýtvání založené na zkušenosti s provozem</i>	51
8.	Návrhy eliminace plýtvání	53
8.1.	<i>Ohodnocení zavedení jednotlivých aspektů metodologie Lean v podniku</i>	53
8.2.	<i>SMED</i>	54
8.3.	<i>TPM</i>	54
8.4.	<i>Jidoka</i>	55

8.5.	5S.....	55
8.6.	<i>Další návrhy na zlepšení</i>	56
8.6.1.	Vizualizace.....	56
8.6.2.	Vedení záznamů a statistik	56
	Závěr	57
	Seznam použité literatury	58
	Seznam obrázků	60
	Seznam tabulek.....	60
	Seznam grafů	60
	Seznam použitých zkratk	60
	Seznam příloh	60

Úvod

Aby mohl v dnešním vysoce konkurenčním prostředí podnik prosperovat, musí být efektivní. Doba si prostřednictvím požadavků zákazníků klade obrovské nároky na zvyšování kvality, snižování nákladů produkce a zároveň zkracování výrobních časů. Těmto požadavkům není lehké vyhovět a aby si firmy udržely konkurenceschopnost, je potřeba neustále zlepšovat veškeré podnikové procesy. To mimo jiné znamená vyloučit plýtvání omezenými zdroji. Cílem této práce je rešerše soudobých přístupů k plýtvání a možností jejich eliminace a následná aplikace v provozu průmyslového podniku. Moderních nástrojů řízení výroby a dosahování efektivity je celá řada. Já se ve své práci budu soustředit zejména na metodologii, která vešla ve známost pod názvem štíhlá výroba.

Štíhlá výroba představuje koncepci či filozofii vytvořenou za účelem odstranění procesů, které nepřidávají produktu žádnou hodnotu a jsou tedy pouhým plýtváním, a naopak se snaží o maximalizaci aktivit, za které je zákazník ochoten zaplatit. Zjednodušeně řečeno je tedy cílem vyrábět pouze to, co zákazník požaduje. Jedná se o soubor nástrojů, technik a zásad sloužících jak k identifikaci plýtvání, tak k jeho odstranění, zlepšení procesů a dosažení provozní excelence.

Identifikace plýtvání je základním požadavkem pro jeho úspěšnou eliminaci. Existuje četné množství metod pro rozpoznávání plýtvání ve výrobě. Aby však došlo ke kýženému efektu zlepšení podnikových procesů, je třeba pro daný výrobní systém vybrat ty správné. Jedním z takových nástrojů je metoda mapování toku hodnot. Jejím správným uplatněním získáme ucelený obraz podnikových procesů, odhalíme slabiny systému a identifikujeme dílčí typy plýtvání. Následně lze přejít k jejich samotné eliminaci. Ta je stěžejním úkolem při snižování nákladů, zvyšování efektivity a zkracování průběžných dob výroby. K odstranění ztrát lze opět využít nástrojů štíhlé výroby v kombinaci se zásadami metodologie Kaizen. Podstatnou myšlenkou totiž je neusnout na vavřínech a neuspokojit se s pouhou eliminací plýtvání a dosažením vyhovujícího stavu, nýbrž se neustále pokoušet o další, byť jen nepatrné zlepšování. Pokrok a růst je totiž nezbytným předpokladem prosperity. Tomu všemu a dalším východiskům se budu věnovat v teoretické části této práce.

Plýtvání je všudypřítomné a nelze mu zcela zabránit. Úkolem však je omezit jej na nejnutnější minimum, zefektivnit procesy a odemknout tak ziskový potenciál firmy. Právě to je cílem praktické části mé bakalářské práce. Popíšu a důkladně v ní zanalyzuji procesy ve společnosti MT TAPES s.r.o. Na základě této analýzy se poté pokusím identifikovat jednotlivé typy plýtvání v procesech. Závěrem pak podám doporučení na jejich eliminaci a návrhy na zlepšení.

Teoretická část

1. Průmyslová výroba

Výroba je transformační proces, při němž dochází k přeměně vstupů na výstupy. Základním předpokladem jsou výrobní zdroje (činitele). Mezi vstupy neboli zdroje patří například kapitál, materiál nebo práce. Za výstup považujeme hotový produkt (výrobek nebo službu), který je pak předán zákazníkovi. Rozdílem mezi vstupy a výstupy je přidaná hodnota. Hodnotu ovšem určuje trh, tudíž ji lze měřit pouze cenou, kterou jsou za produkty zákazníci ochotni zaplatit. Řízení výroby je zajištění co nejvíce optimálního fungování výrobního procesu tak, aby přidaná hodnota a produktivita práce byla co nejvyšší. [1]

Cíle řízení výroby by v ideální situaci měly být odvozovány z cílů stanovených v podnikové strategii. V hierarchii strategických cílů firmy je na nejvyšší úrovni většinou vytyčen cíl dlouhodobého zvyšování bohatství vlastníků firmy. To znamená zejména zvyšování její hodnoty, výnosů atd. Přímou oblast řízení výroby z toho obvykle bývají odvozeny dva základní širší cíle:

- Maximální uspokojení potřeb zákazníků
- Efektivní využívání disponibilních výrobních zdrojů [8]

Následným zpřesněním a konkretizací těchto cílů se dosahuje výroby produktů vysoké technicko-ekonomické úrovně a kvality v souladu s požadavky zákazníků, včasné realizace produktových a technologických inovací, zvyšování konkurenceschopnosti a v neposlední řadě optimalizace spotřeby výrobních faktorů. [8]

Nejdůležitějším aspektem při realizaci zadaných cílů je výrobní management. Ten na základě hlavních cílů výroby definuje, jak bude vypadat výrobní systém, jenž má tyto cíle realizovat. [8]

1.1. Výrobní systém

„Výrobní systém je soubor technických prostředků obsluhovaných lidmi a řízený na základě metod, postupů a principů s cílem přetvářet vstupy na výstupy a naplnit tak vize a strategie firmy.“ [2]

V průmyslu je zpravidla hlavním cílem vyrobit a dodat produkt zákazníkovi při zohlednění tří základních kritérií:

- a) Kvalita
- b) Čas
- c) Náklady [2]

Typickým představitelem výrobního systému je například průmyslový podnik. Ten obsahuje soubor procesů, do nichž jsou přiváděny vstupy a jejichž hlavním cílem je vyprodukovat výstupy s určitou přidanou hodnotou. [4]



Obrázek 1 - Transformační proces [vlastní zpracování]

Nezbytnou součástí této transformace jsou potřebné zdroje – výrobní faktory. Výrobní faktory můžeme rozdělit do následujících skupin:

- Přírodní zdroje (půda)
- Práce
- Kapitál
- Nehmotný kapitál (podnikání, technologie, know-how, informace, ...) [9]

Všechny výše zmíněné výrobní faktory jsou nezbytné pro fungování výrobního procesu. Samozřejmostí je půda, bez níž bychom nezískali místo pro realizaci výroby. Totéž by nebylo možné ani bez potřebného kapitálu. Námi předem definovanou hodnotu poté musí někdo vytvořit. Jsou to pracovníci, kteří jsou za odvedenou práci náležitě odměněni. Čtvrtý výrobní faktor je potom jakýmsi pojítkem mezi všemi předchozími. Bez technologií, informací a tolik potřebného know-how by žádný výrobní proces téměř jistě nemohl být realizován.

1.2. Výrobní proces

„Výrobní proces strojírenského závodu je daný souhrnem technologických, manipulačních, kontrolních a řídicích činností, jejichž cílem je měnit tvar, rozměry, složení, jakost a spojení výchozích materiálů a polotovarů z hlediska požadovaných technicko-organizačních podmínek jednotlivých výrobků.“ [2]

Existuje celá řada podnikových procesů, které se liší svou strukturou, vlastnostmi, dobou trvání, ale i náročností nebo významností. Z toho důvodu je nutné rozdělit je do určitých smysluplných celků na základě charakteristických rysů. Členění je jednoduché, srozumitelné a lehce pochopitelné a usnadňuje tak identifikaci procesů a realizaci jejich následného řízení. [3]

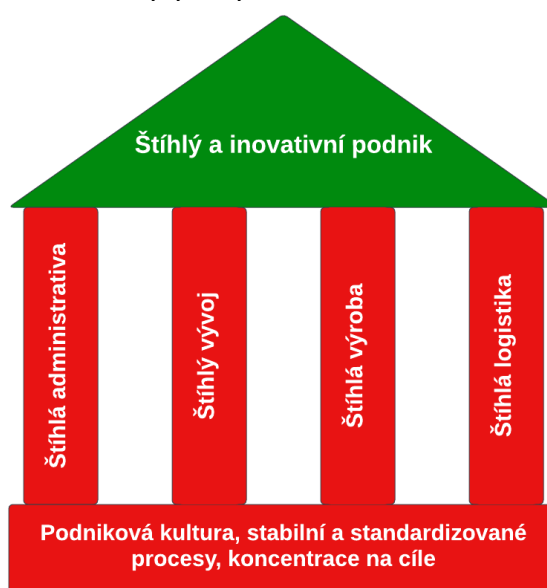
Strojírenský výrobní proces můžeme členit podle vztahu k výrobku na:

- Hlavní proces
 - Orientuje se na vytváření hodnoty pro konečného zákazníka, tzn. výrobu finálních výrobků, určených k expedici mimo strojírenský závod. Tyto procesy tvoří klíčovou část podniku a jsou nositelem zisku.
- Řídící proces
 - Je proces nutný pro stabilitu a kvalitu společnosti. Je velmi důležitým článkem společnosti pro fungování ostatních procesů. Patří sem například řízení kvality či plánování výroby.
- Pomocný proces
 - Proces, jenž doplňuje proces hlavní a pomáhá k zajištění bezchybného chodu podniku. Například výroba výrobků, které nepřecházejí do finálních produktů, dodávka materiálu, IT podpora apod. [4]

2. Štíhlý podnik

Podstatou pojmu „štíhlý podnik“ je předpoklad, že veškeré činnosti nepřidávající hodnotu pro zákazníka, jsou plýtváním a musí být v co možná největší míře odstraněny. Posláním každé firmy by mělo být uspokojování potřeb zákazníků. Zákazník je v dnešní době zpravidla velmi dobře informován, používá přesné definice a vyjednává o ceně, proto je nutné stále řešit tři klíčové firemní parametry, kterými jsou: čas produkce, kvalita produkce a náklady produkce. To vše velmi úzce souvisí s potřebou nepřetržitého zlepšování podnikových procesů a nabízených produktů. Hlavním cílem štíhlého řízení podniku je tedy eliminace všech přebytečných a neproduktivních procesů. Podnik, který se chce udržet na trhu a mít šanci se dále prosazovat i přes zvyšující se náklady, musí hledat možnosti, které mu pomohou fungovat flexibilněji, rychleji, kvalitněji a efektivněji. Mezi tyto možnosti patří například organizované zvyšování efektivity pomocí metod štíhlé výroby. Jinými slovy by se štíhlý podnik dal charakterizovat jako výrobní systém, v němž se odehrávají jen takové procesy, které jsou potřebné, dělají se správně, hned napoprvé, rychleji a v neposlední řadě s nižšími náklady než u konkurence. [10]

Štíhlý podnik nelze vybudovat pouze na štíhlých výrobních postupech a procesech. Pro jeho správné fungování je nezbytné zaměřit své úsilí i na optimalizaci dalších oblastí od logistiky přes vývoj až po administrativní procesy. Teprve synchronizací těchto oblastí lze docílit efektivně fungujícího systému. Na obrázku níže jsou znázorněny určující faktory, o něž se celá filozofie štíhlého a inovativního podniku opírá. Jsou jimi následující pilíře: Štíhlá administrativa, štíhlý vývoj, štíhlá výroba a štíhlá logistika. To vše stojí na pevných základech, jimiž jsou zdravá podniková kultura, stabilní a standardizované procesy a schopnost dosahovat vytyčených cílů. [7]



Obrázek 2 - Základy štíhlého a inovativního podniku [vlastní zpracování]

2.1. Výroba a její efektivnost

Z ekonomických a společenských hledisek je žádoucí ve výrobě dosáhnout stavu, kdy jsou všechny výrobní zdroje využívány efektivně. Efektivnost výroby hraje ústřední roli v ekonomii a managementu obecně. Mluvíme-li o efektivnosti výroby, pak se v širším slova smyslu jedná o vyloučení plýtvání omezenými zdroji (což zahrnuje i jejich nevyužívání, jsou-li k dispozici) a jejich využití takovým způsobem, který je nejbližší cíli podnikání, za nějž je většinou považována tvorba zisku. [8]

Existuje mnoho způsobů více, či méně efektivního řízení výroby. Faktem ovšem je, že aby podniky mohly vylepšit nebo alespoň udržet svou pozici na trhu, musí neustále zvyšovat efektivitu svých výrobních procesů. Některé společnosti hledají svou vlastní cestu, jiné se raději snaží napodobovat ty úspěšné. Absolutním leaderem v oblasti managementu výroby a optimalizace procesů je japonská automobilka Toyota. Firma Toyota Motor Corporation je jedním z největších výrobců automobilů na světě a z hlediska jakosti tím vůbec nejlepším. Tajemství jejího úspěchu spočívá v její provozní excelenci a metodice štíhlé výroby, jež vešla ve známost pod názvem Toyota Production System, TPS (systém výroby firmy Toyota). [5]

2.2. Štíhlá výroba

Keřkovský ve své knize uvádí: „V poslední době se odborné diskuze o tom, jak získat strategické výhody v globální hospodářské soutěži v současném dynamickém hospodářském prostředí, nesou především v duchu hesla štíhlé výroby. Rostoucí rozšíření této koncepce se opírá o výzkumy uskutečněné v USA koncem 80. let. Cílem těchto výzkumů bylo vysvětlit, proč američtí a evropští výrobci automobilů stále více zaostávají za japonskou konkurencí. Předmětem výzkumu byla koncepce výroby a marketingu předních japonských automobilových firem a její srovnání s koncepcemi výroby podniků v západní Evropě a USA.“ [8]

Zmíněné výzkumy veskrze potvrdily převahu japonského přístupu k řízení výroby. Jejich výsledkem bylo zjištění, že japonské podniky ve srovnání s jejich konkurenty v USA a v západní Evropě vyráběly s polovinou zaměstnanců v montáži, s polovinou kapacit ve vývoji, desetinou až třetinou zásob, pětinou dodavatelů, polovinou investic do strojního zařízení polovinou výrobních ploch, a přitom docilovaly až třikrát vyšší produktivity při čtyřikrát kratších dodacích lhůtách. [8]

Na základě principů hromadné výroby vycházejících z Fordismu, které se vyznačují silně centralizovaným řízením zaměřeným na vysokou produktivitu a nízké náklady, kde jsou individuální požadavky zákazníka upozaděny, vytvořili Japonci koncept štíhlé výroby, jehož principem je výroba pružně reagující na požadavky zákazníka a poptávku, kterou řídí decentralizované flexibilní pracovní týmy a jež sestává z nízkého počtu na sebe navazujících výrobních stupňů. Podstatným rysem je rovněž principiální zamezení plýtvání a optimalizace hodnotového řetězce. [8]

Štíhlá výroba (anglicky Lean Manufacturing) představuje metodiku, v širším pojetí dokonce spíše výrobně-manažerskou filozofii umožňující maximalizaci činností přidávajících hodnotu výslednému produktu a eliminování aktivit, které žádnou hodnotu nepřidávají a v procesu jsou tedy nadbytečné. Toto hnutí hraje v posledních zhruba pětadvaceti letech hlavní úlohu mezi trendy, které se v oblasti výroby prosazují a TPS pak tvoří jeho základ. Ve stručnosti by se štíhlá výroba dala charakterizovat jako proces o pěti krocích: vymezení hodnoty pro zákazníka, vymezení hodnotového toku, dosažení toho aby „proudil“, „tažení“ od zákazníka zpět a usilování o dosažení excelence. Ačkoliv je uvažování ve stylu metodologie Lean ve své podstatě jednoduché, přímočaré a racionální, je skutečnost mnohem složitější a pouze podpůrné nástroje štíhlosti pro opravdové zeštíhlení a napřímení výroby mnohdy nestačí. [5]

Výsledkem správně uchopené a aplikované filozofie štíhlé výroby je optimálně vybalancovaný, stabilní a způsobilý výrobní proces produkující hodnotu v co možná nejkratší době, s minimálními náklady a bez ztráty kvality.

2.3. Přidaná hodnota

Vedoucí představitelé firmy Toyota jsou skutečně přesvědčeni o tom, že když vytvoří správný proces, potom se dostaví i výsledky. Většina podnikových procesů je z 90 % ztrátou a jen 10 % přidává hodnotu. Při zavádění TPS se vychází od přezkoumání výrobního procesu z hlediska zákazníka. První otázkou v rámci TPS je vždy otázka: „Co zákazník od tohoto procesu požaduje?“ Takto se vymezuje hodnota. Existuje mnoho definic, co to vlastně hodnota je. Podle definice hodnotového managementu je to poměr mezi užitnými vlastnostmi produktu a náklady. V chápání štíhlé výroby však budeme vycházet z ekonomického hlediska, kde se hodnotou míní cena. Přidávání hodnoty je tedy to, za co je zákazník ochoten zaplatit, avšak firmy, jež se snaží být štíhlé, musí rovněž usilovat o odstranění procesů za které naopak zákazník ochoten platit nebude. [5], [6]

Přidávání hodnoty je takový proces, který přeměňuje zdroje na výrobky nebo služby odpovídající požadavkům zákazníka a přidává tak svým úsilím k hodnotě nakupovaných meziproductů, tj. surovin, materiálů, energií, polotovarů a služeb. Další podmínkou je, že proces musí být proveden správně hned napoprvé, aby mohl být považován za hodnotu přidávající. Všechny ostatní procesy se pak řadí do nepřidané hodnoty. Patří sem například skladování, manipulace, plánování, opravy apod. Nepřidaná hodnota se dále dělí na dvě kategorie – procesy, které sice hodnotu nepřidávají, ale jsou pro hodnotový tok nezbytné a ty, které jsou prostým plýtváním a je třeba je eliminovat. Jako příklad nezbytného procesu můžeme uvést situaci, kdy si pracovník musí přitáhnout závěsný elektrický šroubovák. Jde o to, aby se na nejmenší možnou míru zkrátil čas, který

se vynakládá na činnosti, jež nejsou nezbytně nutné, například tím, že se nástroje a materiály umístí co nejlíže bodu montáže. Příkladem prostého plýtvání pak můžou být opravy vadných produktů. Štíhlé myšlení se soustřeďuje na hodnotový tok a na odstraňování položek, které nepřidávají hodnotu. [5], [6]

K vyhodnocení efektivity procesů se využívá například tzv. VA index (Value Added Index) – česky index přidané hodnoty. Jedná se o poměr času, po který je výrobku přidávána hodnota k celkové době tvorby výrobku. Tuto hodnotu se snažíme u každého procesu zvyšovat, tedy naším cílem je hlavně výrazně zkrátit celkovou průběhovou dobu výroby.

$$VA\ index = \frac{\text{Čas, v němž se přidává hodnota}}{\text{Průběhová doba výroby}}$$

Čas, v němž se přidává hodnota (Value Added Time) = čas, kdy jsou na produktu realizovány takové aktivity, které zapříčiní přeměnu produktu do stavu vycházejícího z požadavku zákazníka, a ten je za ně ochoten zaplatit. Jedná se především o změnu fyzických, chemických či jiných vlastností výrobku.

Průběhová doba výroby (Lead Time) = doba po kterou produkt vzniká, tzn. od dodání vstupní položky na sklad po odeslání hotového produktu zákazníkovi. V administrativních procesech od přijetí zakázky po její vyřízení. Zkrácením průběžné doby dochází ke zvyšování VA indexu. [7]

Musíme si ale uvědomit, že žádný proces nikdy nebude dokonale efektivní. Pro celistvý pohled na problematiku si uvedme, že například sama firma Toyota, která je průkopníkem na poli štíhlého myšlení, přiznává, že pouze 5 % času je opravdu efektivně spotřebovááno na přidávání hodnoty. Zpravidla se však hodnota VA indexu pohybuje zhruba v setinách až desetínách procent. Je tedy zcela jednoznačné, že v každé firmě existuje masivní potenciál pro zlepšování. [13]

V rámci zaměření na optimalizaci procesů jde především o to, aby se pomocí správného plánování a důslednou kontrolou spotřeby všech výrobních faktorů v rámci hodnotového řetězce podniku zabránilo plýtvání, a to od vstupů až po zákazníka. V Lean Managementu bývají aktivity na všech stupních hodnotového řetězce posuzovány zejména na základě toho, jsou-li schopny generovat hodnotu, kterou je zákazník ochoten zaplatit. Aktivity, které se uskutečňují, nicméně nejsou schopny vytvořit hodnotu pro zákazníka, ukazují na plýtvání. Toto plýtvání je mnohdy skryté. Jako typické příklady takových aktivit můžeme uvést opravy defektních výrobků a jiné nekvalitní

práce, zbytečné skladování dílů mezi navazujícími činnostmi, zbytečné výkazy, kopie a jejich zpracování, několikanásobná evidence a kontrola dat, zbytečné přemísťování materiálu a výrobků a dlouhé dopravní cesty uvnitř podniku, s tím přímo související ztrátové časy, zbytečné prostoje a čekání (například na materiál) a udržování nadbytečných zásob. Skryté plýtvání není neduhem pouze činností bezprostředně spojených s tvorbou hodnot, nýbrž se většinou vyskytuje i ve správě a managementu. [8]

Podstatou úspěšného zavedení nástrojů štíhlé výroby do podnikové praxe je jejich udržitelnost a trvalá snaha o hledání příležitostí k optimalizaci procesů. Pouze neustálé hledání způsobů, jak dělat věci efektivněji a precizněji vede ke zvyšování hodnoty a minimalizaci plýtvání. Ruku v ruce se štíhlou výrobou proto jde filozofie Kaizen, o jejíž principech pojednává následující kapitola.

3. Filozofie Kaizen

3.1. Kaizen

Slovo Kaizen znamená v japonštině neustálé zlepšování a zároveň v sobě chová zdokonalování napříč celou firmou, jež se týká každého od manažerů po řadové zaměstnance. Koncepce Kaizen předpokládá, že smyslem života je posun, růst. Ať už se jedná o život pracovní či společenský, měl by se člověk zaměřovat na úsilí o neustálé zdokonalování a činit tak pořád dokola. V rámci podnikové praxe tato filozofie vyjadřuje pozitivní změny probíhající pomalu, po malých přírůstcích, jejichž celkový dopad je však značný a přináší dramatické výsledky. Jedná se o opak západního stylu managementu, jenž se snaží skokově dosahovat výjimečných výsledků pomocí zásadních technologických průlomů, jednorázových inovativních řešení, nejnovějších manažerských technik či výrobních postupů. Koncepce Kaizen je tedy o poznání méně nápadná a dramatická, avšak založená na jednoduchosti, zdravém rozumu a nízkých nákladech, přičemž je kladen důraz na její dlouhodobou udržitelnost a rentabilitu. Z důvodu postupnosti, jednoduchosti a nenáročnosti na kapitál rovněž obnáší nízká rizika, jelikož se manažeři mohou kdykoliv vrátit ke způsobům, jakým dělali věci dříve, aniž by to obnášelo vysoké náklady. [12], [13]

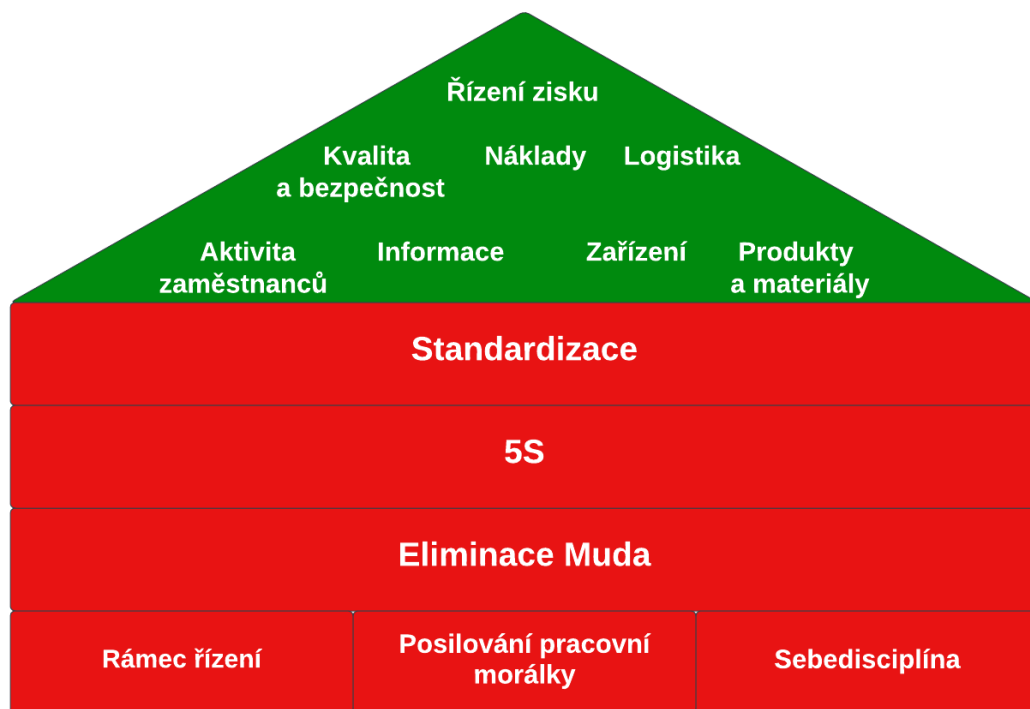
Kaizen rovněž vychází z myšlenky, že aby se zdokonalily výsledky, musí se zdokonalit procesy, jež k nim vedou. Podporuje tedy myšlení orientované na proces. Z výše zmíněného lze jednoduše vyčíst, že selhání snahy dosáhnout plánovaných výsledků je selhání procesu. Úkolem managementu je procesní chyby najít a napravit. Další doménou filozofie Kaizen je antropocentrismus – člověk a jeho blahobyt je na prvním místě a jakákoliv změna, inovace či technologie jej musí podporovat, nikoliv nahrazovat. Přijetí změny musí napomáhat lidem, podnikovým procesům a musí být v souladu s hodnotami firmy a firemní kulturou. Soustředění na lidi a lidské úsilí je orientace, která ostře kontrastuje s tradičním myšlením zaměřeným na výsledek. [5], [12]

3.2. Gemba Kaizen

Slovo Gemba označuje v japonštině, místo, kde se opravdu něco děje – skutečné místo. Gemba je stejně jako Kaizen pojmem, který je manažerskému srdci blízký a z pohledu firem značí místo, kde probíhají tři základní činnosti přímo spojené s tvorbou zisku a přidané hodnoty: vývoj, výrobu a prodej. V užším kontextu pak značí konkrétní místo, kde se výrobky či služby vytvářejí. Právě toto místo se v současnosti ukazuje jako problematické, jelikož manažeři mají tendence zanedbávat sektory, v nichž se skutečně generují příjmy a jež vytváří hodnotu, a místo toho často kladou mnohem větší důraz na oddělení marketingu, finančního managementu, prodeje apod. Zaměří-li se manažeři na skutečnou Gemba, tedy samotná výrobní pracoviště, budou schopni objevit velký ziskový potenciál a příležitosti, jak podnik zefektivnit. Gemba je tedy místo, kde je produktu přidávána hodnota, která uspokojí zákazníka a umožní tak výrobcům prosperovat. K tomu,

aby pracoviště dosáhlo svého optimálního potenciálu, je nezbytná kvalitní interakce mezi managementem a daným pracovištěm. Pouze touha spolupracovat a tvořit hodnotu na všech úrovních organizace dokáže vytvořit spokojený celek, který může společnost posouvat ke stanoveným cílům, či je i překonávat. [12]

Jak jsme si již řekli, cílem podniků by mělo být kromě dosahování přijatelného hospodářského výsledku také maximální uspokojení potřeb zákazníka a na úrovni jednotlivých středisek a pracovišť poté dosahování kvality, snižování nákladů a včasné plnění dodávek. Podnik, jenž produkuje kvalitní výrobky nebo služby za rozumnou cenu a dodává je včas, dokáže uspokojit zákazníky a získat si jejich věrnost. K tomuto optimálnímu stavu vedou činnosti, jež jsou vyjádřeny v diagramu tzv. Gemba domu. [12]



Obrázek 3 - Dům Gemba [vlastní zpracování]

V případě, že je filozofie Kaizen aplikována správně, povede s velkou pravděpodobností k dosahování kvality, snižování nákladů a plnění požadavků zákazníků bez jakýchkoliv významných investic nebo zavádění nových technologií. K úspěšnému plnění výše zmíněných cílů přispívají tři hlavní faktory v rámci koncepce Kaizen: standardizace, metoda 5S a odstranění Muda – plýtvání. [12]

3.2.1. Standardizace

Aby mohl podnik usilovat o prosperitu a co nejlepší výkonnost, musí v každodenním provozu správně řídit různé zdroje. Jejich efektivní řízení vyžaduje standardy, aby se v případě výskytu jakékoliv nepravdelnosti mohlo rychle zakročit, identifikovat problém a zamezit opakování události v budoucnu. Standardizace je nedílnou součástí Gemba Kaizen a poskytuje oporu pro každodenní zdokonalování. [12]

3.2.2. 5S

Druhým pilířem Gemba Kaizen, a rovněž i štíhlé výroby, je technika 5S. Těchto pět písmen S se vztahuje k počátečním písmenům pěti japonských slov popisujících správné hospodaření: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. Můžeme se ale rovněž setkat s různými ekvivalenty či obměnami. Například v angličtině se 5S uvádí takto: sort, set in order, shine, standardize, sustain. Do češtiny se potom jednotlivé kroky většinou překládají tímto způsobem: rozdělit, setřídít, uspořádat, standardizovat, dodržovat, anebo v pozměněné formě jako 5U takto: utřít, uspořádat, udržovat pořádek, určit pravidla, upevňovat a zlepšovat. Tak či onak, podstatou metody vždy zůstává to, co reprezentuje původní japonská verze. Metoda je jednoduchá, praktická, univerzální a přináší mnohá pozitiva a benefity. Její kouzlo spočívá v tom, že nevyžaduje žádné speciální znalosti, techniky či technologie, ale pro její aplikaci stačí pouhý selský rozum. Je aplikovatelná nejen ve výrobních odděleních, ale i v administrativě, kancelářích a nevýrobních oblastech obecně zdravotnictvím počínaje a osobním životem konče. V dnešní době by dodržování těchto pěti zásad mělo být pro správně fungující podniky samozřejmostí. Realita však taková často není. Nepřítomnost pěti S znamená nevykonnost, plýtvání, nedostatek sebedisciplíny, nízkou pracovní morálku, zmetkovitost, vysoké náklady a neschopnost plnit závazky. [12], [13]

3.2.3. Odstranění Muda

Třetím podstatným principem je odstraňování Muda, kterému věnuji celou následující kapitolu.

4. Plýtvání

4.1. Muda

Japonské slovo Muda znamená odpad či plýtvání a je ústředním pojmem celé filozofie štíhlého podniku. V širším smyslu má však mnohem hlubší konotace. Muda označuje aktivitu, která nepřidává žádnou hodnotu. Je to tedy zpravidla vše, za co zákazník není ochoten platit. První, kdo si uvědomil obrovské množství Muda na pracovištích a v provozech byl japonský inženýr Taiichi Ohno. Jednoho dne sledoval ve výrobě obsluhu strojů při práci a po konci směny počastoval zaměstnance slovy: „Mohl bych vás požádat, abyste alespoň hodinu pracovali?“ Tato poznámka se dělníkům vůbec nelíbila, jelikož měli za to, že celý den tvrdě pracují. Nicméně pan Ohno tím chtěl vlastně říci toto: „Mohl bych vás požádat, abyste alespoň hodinu denně vykonávali práci, která přidává hodnotu?“ Všiml si totiž, že valnou většinu pracovní doby se zaměstnanci pohybují po pracovišti, aniž by přidávali jakoukoliv hodnotu výslednému produktu. Výrobní ředitel Toyoty Ohno poté situaci důkladně vyhodnocoval a následně začal uvádět své techniky zeštíhlování v praxi a pozitivně je aplikoval na výrobní činnosti. Je tak defacto považován za duchovního otce štíhlé výroby. [5], [12]

V úvodu mé práce jsem již definoval pojmy jako výroba, výrobní systém a výrobní proces. V každém procesu se při výkonu užitečné činnosti zároveň vytváří i činnost neužitečná. Musíme si teda uvědomit, že Muda je věčná, nelze kompletně odstranit a nikdy úplně nezmizí. Cílem podniků je tedy Muda objevit a následně eliminovat v co možná největší míře, neboť eliminací každého Muda je vždy dosahováno snižování nákladů. Důležitost této skutečnosti spočívá v tom, že pokud jsme schopni identifikovat ve firmě plýtvání, objevíme ziskový potenciál. A dosahování kladného výsledku hospodaření je klíčovým cílem každého podnikatelského subjektu. Abychom však uvedli věci na pravou míru, odstranění Muda nemusí mít jen finanční konotace, nýbrž může znamenat i zlepšení pracovního prostředí a pracovní morálky nebo bezpečnosti práce. Zároveň je třeba vzít na vědomí, že plýtvání se vyskytuje všude kolem nás, ve všech výrobních i nevýrobních systémech a procesech, nikoliv pouze ve výrobě či logistice. Z tohoto důvodu je nutné, věnovat se odhalování plýtvání na denní bázi, nesoustředit se pouze na vybrané části procesů, ale pečlivě sledovat a analyzovat kteroukoli činnost na všech úrovních pracovišť, středisek i oddělení, a především je třeba, aby se do identifikace a eliminace činností nepřidávajících hodnotu zapojili pokud možno všichni zaměstnanci. [12], [13]

Jak už bylo řečeno, plýtvání nelze zcela odstranit, ale pouze minimalizovat a lze jej identifikovat napříč podnikem v různých aktivitách. Taiichi Ohno klasifikoval Muda v rámci podnikatelských nebo výrobních procesů do sedmi níže popsaných kategorií. Konkrétní typy ztrát lze vztáhnout nejen na výrobní proces, ale také na vývoj výrobků, přijímání objednávek či administrativní činnosti. Autor knihy *Jak to dělá Toyota*, Jeffery K. Liker, doplnil do seznamu ještě osmý typ ztrát. [5]

Rozdělení ztrát do 7+1 typů vypadá takto:

1. Nadprodukce (Over production)
2. Čekání (Waiting)
3. Doprava (Transport)
4. Nadměrné zpracování (Over processing)
5. Nadbytečné zásoby (Inventory)
6. Pohyb (Movement)
7. Zmetkovitost (Defects)
8. Nevyužitý potenciál zaměstnanců (Non-utilized potential) [5], [6]

Typ plýtvání	Příklad plýtvání
<i>Nadprodukce</i>	Výroba na sklad na základě plánování
<i>Čekání</i>	Čekání na dodávku dílů
<i>Doprava</i>	Přesuny ve skladech
<i>Nadměrné zpracování</i>	Poskytování vyšší jakosti, než je třeba
<i>Nadbytečné zásoby</i>	Velká zásoba součástek
<i>Pohyb</i>	Hledání náradí
<i>Zmetkovitost</i>	Opravy vadných dílů
<i>Nevyužitý potenciál zaměstnanců</i>	Nevyužití všech pracovníků

Tabulka 1 - 8 typů Muda [vlastní zpracování]

4.1.1. Nadprodukce

Za zcela stěžejní příčinu ztrát považoval Ohno nadprodukcí neboli nadvýrobu, neboť je příčinou všech ostatních ztrát. Nadprodukce je obvykle důsledkem mentality managementu, který se obává poruchovosti strojů, zmetkovitosti či absence dělníků, a proto cítí nutnost vyrábět pro jistotu více než je nutné. Jak je z názvu patrné, tento typ Muda vychází z předstihu před výrobním plánem. Vyrábění většího množství výrobků, než je požadováno zákazníkem, znamená, že v některém z následujících kroků výrobního toku dochází k hromadění zásob, což znamená, že materiál prostě jen někde leží, dokud nedojde k jeho zpracování v další operaci. To se na první pohled nemusí zdát jako problém, nicméně opak je pravdou. Zásoby mezi procesy jsou totiž příčinou dalšího suboptimálního chování. Může docházet například k podcenění prevence údržby strojních zařízení, protože jeho poruchy vlastně nemají přímý vliv na celkovou produkci, neboť lze sáhnout do zásob pro díly, které už daným procesem prošly. [5], [12]

Předstih za výrobním plánem je v rámci koncepce štíhlé výroby (konkrétně Just in Time – právě včas) považován za ještě větší prohřešek než zaostávání za plánem. Nadvýroba znamená spotřebu surovin předtím, než jsou potřeba, plýtvání lidskými a energetickými zdroji, plýtvání výrobní kapacitou, prostorové nároky na uskladnění nadbytečných zásob, zbytečnou přepravu produktů, administrativní náklady atd.

Dalšími neduhy nadprodukce jsou skutečnosti, že dodává falešný pocit bezpečí, pomáhá zakrýt různé problémy a rovněž stěžuje aplikaci Kaizen na pracovišti z toho důvodu, že jej dělá nepřehledným a zamlžuje informační vodítka. Nadprodukce je výsledkem následujících příčin a faktorů: [12]

- Chybné plánování
- Výroba na sklad, nadbytečné zásoby pro případ poruchy
- Milný předpoklad poptávky
- Nevyrovnanost výroby
- Neschopnost dosáhnout krátkých seřizovacích časů (dlouhé přetypování) [14]

4.1.2. Čekání

Musí-li zaměstnanec během směny chtě nechtě zahálet, dochází k Muda čekání. Kdykoliv se práce zastaví kvůli nedostatku součástek, z důvodu nerovnováhy na lince, poruchy stroje, čekání na informace, kontrolu či lidi nebo i pokud zaměstnanec pouze dohlíží na automatizované zařízení, kterak provádí hodnotu přidávající činnost, dochází

ke ztrátám. Tento druh ztrát je snadné si představit a bohužel se s ním lze setkat téměř všude. Naštěstí je poměrně nenáročné jej odhalit. Těžší už je odhalit Muda čekání během samotného vykonávání pracovního úkonu čili zpracovávání nebo kompletace produktů na výrobní lince. Značné množství Muda může vznikat ve formě sekund či minut, kdy obsluha linky, i přesto že zdánlivě tvrdě pracuje, čeká, než se objeví další výrobek. Po tomto intervalu osoba výrobní linku jen pozoruje, aniž by se jakkoliv podílela na tvorbě hodnoty. [12]

4.1.3. Doprava

Doprava je nedílnou součástí výrobního procesu, ale pohyb materiálu a produktů nepřidává žádnou hodnotu, rovněž při ní existuje riziko poškození materiálu či úrazu. Rozsáhlé pohyby by tím pádem měly být minimalizovány a rozložení pracovního procesu takové, aby se transport zredukoval na nezbytně nutné minimum. Důležité je tedy správné logistické řešení, a to jak uvnitř podniku, tak mimo něj. Velký rozptyl pracovního procesu znamená potřebu neefektivní přepravy, přesunu materiálů, dílů nebo hotového zboží do skladu a ze skladu či mezi procesy. Aby bylo možné takovým ztrátám zabránit, měly by být všechny procesy vzdálené od hlavní výrobní linky do této linky zapojeny, je-li to možné. Často se také stává, že například materiál je v rámci podniku vícekrát transportován zcela zbytečně z místa na místo jen proto, že není zrovna potřeba, nebo není kde jej uskladnit. Nadbytečná doprava se netýká pouze materiálu a produktů, ale vztahuje se i na zbytečný transport lidí, strojů a zařízení, informací apod. Problémem je také nadužívání techniky jako jsou vysokozdvizné a paletové vozíky či dopravní pásy. V podnicích často existuje dojem, že když už je technika k dispozici, musí se přece využít. Obecně však u dopravy platí pravidlo: „Čím méně, tím lépe.“ [12], [13], [16]

4.1.4. Nadměrné zpracování

Pod zpracováním rozumíme modifikaci produktu nebo informace. Nadměrné zpracování, nebo také nadpráce, představuje zbytečně vynakládané úsilí zaměstnanců. Jedná se například o provádění neadekvátních úkonů a postupů, které pracovník činí v dobré víře, aby přispěl ke kvalitě produktu. Zaměstnanci často usilují o zpracování v mnohem jemnějším stupni, než je nezbytné. Je důležité si uvědomit, že zákazník požaduje určitou kvalitu, za níž si i zaplatí, a podobné dobře myšlené kroky jsou zcela zbytečné, protože je zákazník nevyžaduje. Prevencí proto je především dodržování požadavků zákazníka a výroba jen takových produktů, které najdou poptávku a v kvalitě, jež je požadována. Podobným typem ztrát při zpracování může být kompletně špatné zpracování a neefektivní úkony. Patří sem vše, co nám zdražuje nebo prodlužuje výrobní proces. Může se jednat o nevhodnou technologii výroby, přílišný náběh obráběcího

stroje, neproduktivní údery lisu, odstraňování otřepů, neefektivní zpracování vinou špatných nástrojů a chybného konstrukčního řešení výrobku. V administrativě tento druh Muda zastupuje duplicitní dokumentace, přepisování papírových záznamů do elektronické formy, složité mnohdy až byrokratické postupy aj. To vše jsou příklady ztrát ve zpracování, jimž se lze vyhnout. I zde je projevem plýtvání zejména utopený čas a s tím související náklady. Aby se podnik nežádoucímu zpracování vyhnul, může sáhnout k několika protopatřením počínajících důkladnou analýzou procesů a standardizací. [5], [12]

4.1.5. Nadbytečné zásoby

Skladování nadbytečných zásob je jedním z hlavních problémů v oblasti zeštíhlování podnikových procesů. Patří sem zásoby surovin, materiálu, polotovarů, součástek, náhradních dílů i hotových, potažmo nedokončených výrobků. Zásoby nepřidávají žádnou hodnotu, nýbrž zvyšují vázanost kapitálu a mohou tak snižovat likviditu a zejména zvyšují provozní náklady tím, že zabírají místo a vyžadují aktivaci další techniky a zařízení od vysokozdvíhových vozíků přes pásové dopravníky až po sklady. Provoz a řízení skladů kromě toho vyžaduje využití dalšího výrobního faktoru – nasazení lidské pracovní síly. Leží-li libovolné položky ve skladu, nevzniká žádná hodnota. Navíc se postupem času snižuje jejich kvalita. V nejhorsím možném scénáři podnik riskuje jejich poškození či dokonce zničení při požáru nebo jiné pohromě. Příčinou nadměrných zásob je nadprodukce a v praxi štíhlého podniku by oba tyto typy ztrát měly být považovány za nepřítel, jehož je potřeba zničit. Naneštěstí však stále existuje spousta manažerů, kteří lpí na „kvalitních zásobách“ pro situace typu: „Co kdyby...?“. [12]

V oblasti štíhlého podniku mnohdy mohou být do tohoto typu Muda zahrnuty nejen výše zmíněné typy zásob, ale i personální hodiny, které nepřidávají hodnotu, nepotřebná standardizace, špatná či nadbytečná dokumentace, nadbytečná komunikace elektronickou poštou aj. Pravdou však je, že zásoby často pouze zakrývají problémy. Je-li zásob dostatek, kvalitativní, provozní a jiné nedostatky nejsou na první pohled zřejmé a zůstávají skryty. Nižší hladiny zásob v kombinaci s technikou Just in Time umožňují snazší identifikaci problémových oblastí a pomocí metodologie Kaizen přispívají k dosažení kýžených zlepšení a profitability. [12], [15]

Nebylo by však asi spravedlivé koukat se na zásoby pouze jednou optikou. Existuje určitá optimální výše zásob, kterou si každý podnik musí najít sám. Nalezení této úrovně vyžaduje zejména u nevýrobních podnikových procesů značné úsilí. Firma, která tohoto optima docílí, může těžit z výhod, jež zásoby poskytují, a zároveň být dostatečně flexibilní a užívat si výhod průmyslové štíhlosti. [15]

4.1.6. Pohyb

Kterýkoliv pohybový úkon zaměstnanců, jenž není přímo spojen s přidáváním hodnoty, je plýtváním, jelikož opět stojí čas s čímž souvisí růst nákladů. Pozorováním obsluhy stroje při práci lze zjistit, že momenty, kdy skutečně přidává hodnotu, trvají pouze v řádu vteřin. Zbytek pohybů žádnou hodnotu nepřidává. Ztrátové pohyby pracovníků zahrnují spoustu neproduktivních činností jako je třídění materiálu a součástek, přemísťování materiálu hledání náradí a prostředků potřebných pro výrobu apod. Nejsou-li dané předměty umístěny poblíž pracoviště, je s tím úzce spjata zbytečná chůze, dále jde o zbytečnou manipulaci s výrobky, zvedání nebo nošení těžkých břemen a jiné úkony způsobující zbytečnou únavu, ne-li vznik úrazu zaměstnanců. To vše se děje jako důsledek chybějící standardizace, nevhodně definovaného rozložení pracoviště anebo chybně nastavených vnitropodnikových procesů. Uspořádání pracoviště a veškeré pracovní úkony a postupy by měly být navrženy ergonomicky a bezpečně na míru pro pracovníky tak, aby eliminovaly veškeré zbytečné pohyby nepřidávající hodnotu. Na konci směny totiž součet všech malých, zdánlivě zanedbatelných pohybů, kterých se pracovník vyvaruje, může vytvořit poměrně velkou časovou úsporu. [12], [13], [15]

K identifikaci Muda pohybu je třeba důkladně se zaměřit na to, jak pracovníci používají ruce a nohy. V dalším kroku musíme analyzovat layout pracoviště, navrhnout změny jeho uspořádání a vytvořit vhodné nástroje a pomůcky. Tím se opět podnik může o něco přiblížit opravdové štíhlosti. [12]

4.1.7. Zmetkovitost

Není žádným převratným objevem, že vysoká zmetkovitost je velice nežádoucím stavem. Jedná se o výrobky, které nesplňují požadavky, jsou chybné či nekvalitní. Zmetky způsobují přerušení výroby a vyžadují nákladné opravy. Je-li zmetek neopravitelný a musí se zlikvidovat, jedná se o ohromné plýtvání zdroji a vynaloženou práci. Rovněž defekty mohou způsobovat vážné poškození drahých strojů. Pokud se dostane vadný výrobek až do rukou zákazníka, nastává celá řada potenciálně fatálních problémů počínajících jeho nespokojeností s produktem, kdy firma riskuje svou reputaci a s ní i konkurenceschopnost z důvodu možného výpadku příjmů, a dále může docházet k bezpečnostnímu riziku a ohrožení zdraví jiných osob. V době vysokorychlostních automatizovaných výrobních procesů mohou stroje v případě výskytu poruchy vychrlit značné množství vadných výrobků, než je problém vůbec zaznamenán. Je proto nutné, aby neustále byla v pohotovosti obsluha schopná okamžitě zakročit, nicméně přítomnost lidského faktoru jde proti smyslu vysokorychlostní automatizace a je tedy žádoucí, aby stroje byly vybaveny mechanismem, který detekuje defektní produkty sám

a neprodleně výrobu zastaví. Veškeré zbytky, opravy, doplňování chybějících částí, předělovky, vyřazené zmetky, náhradní výroba, kontrola a dohled znamenají ztrátovou manipulaci, ztrátové časy a zbytečné úsilí. Je tak důležité zjistit příčinu vzniku problému a snažit se dosáhnout ideálu, kdy se vyrábí vše napoprvé v požadované kvalitě. K tomu může přispět prevence v podobě pravidelných kontrol a údržby a v případě vzniku defektů v důsledku lidského pochybení využití metody Poka-Yoke, která v praxi znamená nastavení operace tak, aby dělník v sériové výrobě nemohl pochybit. [5], [12]

4.1.8. Nevyužitý potenciál zaměstnanců

Dodatečným osmým typem plýtvání je nevyužitý potenciál zaměstnanců. Jestliže podnik nevyužívá tvořivosti zaměstnanců, plýtvá tak jejich časem, nápady, dovednostmi a nechává si unikat potenciální nová zlepšení a příležitosti k učení v důsledku toho, že své zaměstnance zanedbává, nezajímá se o ně nebo jim nenaslouchá. Plýtváním je také situace, kdy podnik zaměstnává na určitých pozicích překvalifikovaný personál, když by dokázal stejnou práci provést s méně kvalifikovanými zaměstnanci. Pokud existují stroje nebo nástroje, které to umožní, pak je udržování vysoce kvalifikovaných operátorů neefektivním plýtváním. [5], [15]

V některých podnicích je zapomínáno na intelektuální stránku pracovníků a v potaz je brána pouze jejich manuální zručnost, nikoliv názory na efektivitu procesu. Přitom pracovník je ten, který danou činnost vykonává a má s ní největší zkušenosti. V mnoha případech má tedy firmě co nabídnout z hlediska optimalizace výrobních procesů. Je potřeba zaměstnancům naslouchat, a motivovat je zapojováním do činností podniku, neboť jsou to právě oni, kdo přidávají hodnotu našemu produktu, zajišťují postavení firmy na trhu a zvyšují její konkurenceschopnost a bohatství. Pokud se pracovníci zapojí do zlepšování procesů podniku, budou cítit mnohem větší uspokojení a seberealizaci ze své práce. Pravdou však zůstává, že ne všechny společnosti se tím řídí. Kdyby však dbali na důkladnou a zdravou komunikaci mezi vrcholovým vedením a řadovými zaměstnanci, jistě by se zlepšila nejen kvalita vnitropodnikových vztahů a podniková kultura, ale došlo by ke značné eliminaci ztrát v důsledku výše popsaných skutečností. [10], [17]

Existuje několik zásad, které mohou přispívat k eliminování tohoto Muda:

- Nepodceňujte lidi
- Poctivě a upřímně oceňujte lidi
- Berte ohledy na představy a přání zaměstnanců
- Komunikujte vhodně a efektivně
- Poskytujte zaměstnancům příležitost k růstu a rozvoji
- Upřednostňujte rozum člověka [18], [19]

4.2. Metody identifikace plýtvání

Abychom mohli ztráty eliminovat, musíme je napřed identifikovat. Existuje celá řada metod a nástrojů pro rozpoznávání plýtvání ve výrobě. Aby však došlo ke kýženému efektu zlepšení podnikových procesů, je třeba pro daný výrobní systém vybrat ty správné, vhodně je implementovat a následně udržovat a rozvíjet. V opačném případě by se mohlo stát, že i toto vynaložené úsilí bude jen pouhým plýtváním. Přístup firem ke zdokonalování procesů je individuální a liší se v závislosti na odvětví, ve kterém firma působí. Také je dán firemní kulturou, velikostí podniku, hodnotami vrcholového managementu či zkušenostmi samotných pracovníků. Na základě těchto a dalších faktorů si potom firma hledá cestu, která pro ni bude nejvhodnější. Téměř vždy se však její přístup opírá o některou z filozofií prověřenou léty praxe. V následujících podkapitolách se zabývám několika metodami pomáhajícími s identifikací plýtvání ve společnosti. [15], [22]

4.2.1. Value Stream Mapping

Mapování toku hodnot (anglicky Value Stream Mapping) je vizuální metodou určenou k mapování a analýze současného stavu procesů v podniku a návrhu budoucího stavu. Pomocí této metody jsme schopni identifikovat a analyzovat problémová místa, ztráty a abnormality v procesu. Na základě této analýzy můžeme odhalit původce všemožných ztrát, úzká místa, slabé stránky firmy a příčiny neefektivních toků kdekoli v organizaci a rovněž navrhnout další dílčí zlepšení. [7], [21]

Hodnotový tok je obrazem veškerých procesů a událostí, které jsou součástí přeměny vstupů na finální produkt. Existují dva proudy toku hodnot, a to transformační (materiálový) a informační. Transformační tok znázorňuje pohyb materiálu podnikem, zatímco informační tok se zaměřuje na zmapování způsobu zjišťování a zadávání požadavků zákazníka do systému, systém plánování a řízení výroby a způsob objednávání vstupních surovin. [21]

Výstupů z mapování hodnotového toku může být opět několik, například série ukazatelů Value Added Index, Lead Time, Value Added Time, Non Value Added Time anebo také mapa procesů. Praktické využití metody VSM je zpravidla takové, že vybereme typický výrobek a komplexně sledujeme jeho pohyb výrobním procesem. Při pozorování cesty výrobku vytváříme mapy pomocí standardizovaných značek a symbolů. Výsledkem této činnosti je mapa procesů nebo také procesní model pomocí něž dokážeme lépe pochopit celý proces, identifikovat problematické úseky, a navrhnout proces optimalizovaný, který bude odpovídat ideálnímu hodnotovému toku a zároveň bude realizovatelný. Vytvoření map je soubor technicky nenáročných úkonů, k jehož provedení nám bude stačit jen tužka, papír, stopky a ideálně i fotoaparát. [21]

4.2.2. Procesní analýza

Procesní analýza je univerzálním analytickým nástrojem popisujícím účinnost a výkonnost kritických operací, které obsahují větší podíl času nepřidávajícího hodnotu (přesun, čekání, překážky apod.) Výstupem z procesní analýzy je takzvaný procesní diagram, jenž je podrobným grafickým znázorněním sledu aktivit vyskytujících se v daném procesu. Při jeho tvorbě jsou používány standardizované piktogramy pro operaci, transport, skladování, čekání, kontrolu kvantity a kontrolu kvality. Účel procesního diagramu je veskrze podobný jako u mapy procesů popsané výše, zaměřuje se však konkrétněji na ztráty v podobě zbytečné manipulace a bývá často používána jako podklad pro optimalizaci materiálových toků a rozložení jednotlivých pracovišť. Procesní analýza tedy slouží k podrobnému rozčlenění procesu do jednotlivých fází, jeho lepšímu pochopení a následné identifikaci ztrát a zvýšení efektivity. Dalším výstupem procesní analýzy je dokumentace, v níž jsou podrobně popsány jednotlivé podnikové procesy. [15], [22]

4.2.3. Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne je jedna z metod nepřetržitého bezprostředního studia spotřeby času. Jedná se o techniku zjišťování a zaznamenávání skutečné spotřeby času pracovníka během jedné směny, jejímž cílem je získat ucelený přehled o činnostech které pracovník nebo skupina pracovníků vykonává, identifikovat plýtvání, určit činnosti nepřidávající hodnotu a navrhnout zlepšení. Výsledky snímkování lze následně využít ke kvantifikaci jednotlivých činností vyjádřených spotřebou času, rozboru struktury spotřeby pracovní doby, rozboru ztrátových časů podle příčin, vypracování výkonnostních křivek v průběhu celé směny. Snímkování není pouze předmětem optimalizace výrobních procesů, ale může být použito i v administrativě, kde je často realizováno formou vlastního snímku pracovního dne, kdy pozorování provádí sám pracovník, a to za účelem zefektivnění své vlastní práce. V pracovním snímku také rozlišujeme opakované situace od těch jednorázových a také plánované od neplánovaných. [23]

Snímkování pracovního dne je jednou z takzvaných přímých metod měření práce, které jsou, zjednodušeně řečeno, realizovány měřením pomocí stopek doplněných o různé formuláře, případně specializované zařízení a software. Na první pohled se tedy jedná o velmi jednoduchou metodu, avšak pro její maximální objektivitu a přesnost je potřeba dodržovat řadu norem a pravidel. Podceňováno bývá především rozdělení jedné operace na jednotlivé úkony. Pro maximální efektivitu metody je rovněž třeba se zaměstnanci diskutovat, vést osobní rozhovory a hledat konstruktivní řešení. [23]

4.2.4. Špagetový diagram

Špagetový diagram je rychle aplikovatelný a jednoduchý nástroj sloužící k zachycení pohybu pracovníka na pracovišti v určitém časovém období. Všechny pohyby sledované osoby se zaznamenávají a následně zakreslují do layoutu daného pracoviště. Díky diagramu velmi dobře zobrazíme veškerý pohyb pracovníka a zjistíme, kde se nejvíce zdržuje. Lze tak dobře postřehnout okamžiky, v nichž se pracovník skutečně nachází v místech, kde může přidávat hodnotu, a naopak i okamžiky, kdy se pohybuje úplně mimo pracoviště. Podobně jako sledovat člověka lze sledovat i výrobek či součástku. Pokud sledujete člověka, uvidíte v diagramu hodně akce a výstup z něj tak bude vizuálně zajímavější. Výrobky na druhou stranu často někde leží a čekají na další zpracování. Výstup v podobě diagramu lze poté transformovat i do dalších ukazatelů jako například sumy kroků, které operátor při daném layoutu urazí za směnu. Výsledky špagetového diagramu je možné použít k návrhu reorganizace pracoviště. [7], [24]

Špagetový diagram lze rovněž vytvořit pro vícero jedinců, součástek či výrobků zároveň. Místo zaznamenávání jejich pohybu na vícero samostatných diagramů je stačí pouze barevně odlišit tak, jako je tomu na obrázku níže. [24]



Obrázek 4 - Špagetový diagram pro vícero pracovníků [24]

4.3. Nástroje pro eliminaci plýtvání

Nyní jsme již obeznámeni s různými typy ztrát a umíme je i odhalit. Dalším krokem je plýtvání eliminovat a přenastavit procesy tak, aby pomáhaly podniku dosahovat vytyčených cílů. V duchu štíhlého myšlení bylo za desetiletí neustálého analyzování a zdokonalování vyselektováno několik nejefektivnějších nástrojů nejlépe přispívajících k zajištění provozní excelence a prosperity nesčetného množství podniků po celém světě. Patří mezi ně princip Just in Time, metody SMED a TPM, dále systémy Kanban, Jidoka a Poka-Yoke anebo také metoda 5S, kterou jsem se již zabýval samostatně v jedné z předcházejících kapitol a proto ji v následujících odstavcích není třeba znovu rozebírat.

4.3.1. Just in Time

Jedním z neznámějších a nejdůležitějších nástrojů pro snížení zásob a rozpracované výroby a tím i eliminaci plýtvání je princip Just in Time. Jedná se o výrobní filozofii organizující logistické toky tak, aby byly minimalizovány dopravní a skladovací náklady. Podstatou JIT je dodávka materiálu a potřebných součástek přesně v okamžik, kdy mají být použity ve výrobním procesu. Obzvláště zajímavá je tato technika pro procesy přidávající v materiálovém toku hodnotu. Zajištění dodávek právě v čas je však jen první polovina skládanky. Aby bylo dosaženo kýženého efektu, musí produkt také přesně na čas odejít. V ideální situaci by tak byl veškerý materiál v daném okamžiku buďto zpracováván nebo transportován. Žádné zbytečné zásoby mezi jednotlivými procesy by neexistovaly. [5]

Abychom však podnik mohl princip Just in Time implementovat, musí mít v každém momentě vyhodnoceny zásoby na skladech a meziskladech. Klíčovým faktorem jsou rovněž vztahy s dodavateli a jejich spolehlivost. Vztahy musí být dokonale vyjasněny a dodávky precizně nastaveny. Špatná dochvilnost na straně dodavatele a jakékoliv zpoždění může způsobit značné škody. Vzniklá řetězová reakce se poté může podepsat na našich dodávkách odběratelům a podobným způsobem se propast řetězem mnohem dále. Aplikace JIT tedy klade velmi vysoké nároky na naprosto přesnou koordinaci všech souvisejících procesů a toků. [26]

4.3.2. SMED

Metoda Single Minute Exchange of Dies (česky se uvádí jako „prostá minuta pro výměnu nástroje“ nebo „rychlé přetypování“), zkráceně SMED, je metoda používaná pro zkracování časů při změnách výrobních nástrojů či zařízení. Výrobní linky jsou zpravidla optimalizovány pro produkci jednotlivých výrobků. Dochází-li však na takové lince k libovolné změně co se sortimentu týče, je třeba stroje přetypovat z jednoho nastavení do jiného. Toto přenastavení je často časově velmi náročné a děje se neefektivně. Právě

na toto plýtvání je zaměřena metoda SMED, která usiluje o optimalizaci přetypování a výměnu nástrojů v co nejkratším možném čase, přičemž nezáleží, jedná-li se o jediný nástroj nebo větší část linky. [25]

Metodu lze využít jak v hromadné či sériové výrobě, tak ve výrobě zakázkové, kde nastavování výrobních parametrů podle požadavků zákazníka představuje zbytečně vynaložené náklady díky časovým ztrátám. Podstatou metody je důkladná analýza současného stavu procesu přetypování a odhalení slabín. Je stěžejní identifikovat, co způsobuje dlouhé časy přenastavení a dosáhnout signifikantního zrychlení. K požadovaným výsledkům může pomoci změna technologie výroby, změna pracovních pomůcek, změna nastavení či jiné technické úpravy strojů i nástrojů, změna organizace práce, standardizace nebo třeba vyšší kvalifikace obsluhy, případně vytvoření specializovaných týmů. Pozitivními dopady SMED jsou kromě odstranění plýtvání také zvýšení provozní flexibility a s tím související zrychlení reakce na změny v poptávce, zmenšení objemu zásob díky zlepšeným reakčním časům a také zkvalitněný management jakosti. [20], [25]

4.3.3. TPM

Total Productive Maintenance (česky „totálně produktivní údržba“), zkráceně TPM, je metoda, která díky svému názvu často svádí k milnému chápání. Netýká se pouze oddělení údržby, jak by se mohlo zdát, nýbrž počítá s využitím schopností a dovedností všech pracovníků společnosti v rámci prevence poruch. Řádným proškolením pracovníků, jejich důkladným seznámením s obsluhovaným zařízením a následným správným používáním lze výrazně snížit prostoje, poruchy a ztráty strojů a docílit maximálního využívání jejich potenciálu po celou dobu životního cyklu. TPM jakožto holistický přístup k údržbě zapojuje do procesu správné obsluhy i další profese jako například konstruktéry a technology. Metodika TPM se z velké části stojí zejména na základech zásady 5S. Dalšími osmi pilíři pak tvoří autonomní údržba, plánovaná údržba, ranná správa zařízení, integrace kvality, soustředěné zlepšování, zácvik a vzdělávání personálu, bezpečnost, zdraví a prostředí a TPM v administrativě. Totálně produktivní údržba cílí na dosažení dokonalé výroby v tomto smyslu:

- Žádné poruchy
- Nepřetržitý provoz na plné obrátky
- Žádné defektní výrobky
- Žádné nehody [11]

4.3.4. Kanban

Kanban v japonštině znamená vývěska, návštěví, tabule, vizitka, znamení a podobně. Hlavním cílem systému Kanban je v každém stupni výrobního procesu podporovat systém tahu, který je jedním z nejdůležitějších principů štíhlé výroby. Jedná se o princip, jenž je přesným opakem situace, kdy vyrobené množství tlačí na takzvaný bottleneck (úzké místo), v důsledku toho, že se v procesu vyskytují zařízení s různou výrobní kapacitou. Z této příčiny dochází k tomu, že kapacita předcházejícího procesu je větší než kapacita toho následujícího, a proto se před pracovištěm hromadí zásoby. [20]

Stěžejní myšlenkou systému tahu je, že výroba na určitém výrobním zařízení by se měla spouštět tehdy, máme-li informace z následujícího výrobního kroku o volné kapacitě. Procesy řízené tahem se snaží o rovnoměrné rozdělení pracovních operací v procesu a výpočet optimální velikosti dávky tak, aby se nikde nehromadily zásoby nedokončené výroby. Vzniká tak plynulý transformační tok výrobou. [20]

V praxi mívá systém tahu často podobu, které se říká Kanban. V obecném pojetí jde o druh signálu, jenž dává předcházejícímu pracovišti informaci o volné kapacitě a v ideálním případě i o konkrétním množství dílů, které je třeba vyrábět. Celá činnost je známá jako systém Kanban pro řízení výroby a je hojně používána v rámci systému výroby Just in Time. [5]

4.3.5. Jidoka

Jidoka je zásada týkající se kvality výroby. Principem je monitorování jakosti výrobního procesu v reálném čase. Jidoka znamená okamžité zastavení výroby při zjištění jakékoliv abnormality. O zásadě Jidoka se někdy taky hovoří jako o automatizaci s lidskými rysy. Každý jednotlivý pracovník nese odpovědnost za kvalitu a její kontrolu a má právo neprodleně zastavit výrobu, má-li podezření na závadu. [5]

Logicky vyvstává otázka, jestli zastavení výrobní linky stojí za obrovské náklady, které to může způsobit. Z tradičního pohledu se jistě může zdát, že se opravdu jedná o velmi závažný problém a linka by měla běžet pokud možno nepřetržitě. Podíváme-li se na problém z jiného úhlu tak, jako to udělali inženýři v Toyotě, zjistíme, že poběží-li výroba s odchylkou dál a podnik bude produkovat po delší čas zvýšený objem vadných výrobků, způsobí to jistě mnohem závažnější ztráty než na nějaký čas zastavit výrobu. [5]

Praktická část

5. Představení společnosti

Společnost MT TAPES je výrobce samolepicích ochranných folií určených k ochraně povrchu během manipulace, skladování a instalace. Výrobní závod sídlí v ČR ve městě Šumperk. Firma zahájila vlastní výrobu v r. 2005 a od té doby si získala významné postavení na trhu s ochrannou folií ve střední a východní Evropě.



Obrázek 5 - Logo společnosti [MT TAPES s.r.o.]

5.1. Historie a současnost

Historie společnosti MT TAPES s.r.o. se začala psát roku 2004, kdy došlo ke vzniku firmy, a to zápisem do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ostravě. Podnik zahájil vlastní výrobu v roce 2005 a od svého prvopočátku se specializuje na výrobu samolepicích ochranných folií. V tomto odvětví disponuje velmi cennými zkušenostmi a dále se snaží své výrobky neustále inovovat tak, aby svým zákazníkům mohla nabídnout folie široké škály parametrů na rozličné typy povrchů – od nízko lepivých po velmi vysoce lepivé. Tyto folie jsou uplatnitelné v oblastech jako je automotive, elektrotechnika, výroba oken a dveří, stavebnictví atd. V portfoliu podniku je několik desítek různých druhů ochranných folií pokrývajících drtivou většinu potřeb zákazníků. Pokud i přesto některý současný výrobek nenabízí zákazníkům uspokojivé řešení, vyvíjí pro ně společnost ve spolupráci s dodavateli klíčových komponent produkt odpovídající jejich představám a požadavkům. Podnik se specializuje na zakázkovou výrobu a velmi si zakládá na úzké spolupráci se svými klienty formou technické podpory jak před, tak i po dodání výrobků. Uspokojení potřeb zákazníka je jednoznačnou prioritou.

Podnik v minulých letech investoval značné finanční prostředky do nového výrobního závodu v Šumperku, kam se produkce přesunula v únoru let roku 2022 z nedaleké obce Petrov nad Desnou. Průmyslový areál se nyní rozkládá na ploše o celkové rozloze 28 000 m², z nichž celých 8200 m² zabírá zbrusu nová výrobní hala. Nová automatická výrobní linka umožňuje produkovat folie až do šířky 2650 mm.

Politika společnosti je postavena na základním zájmu firmy garantovat svým zákazníkům konzistentně vždy nejvyšší standard ochranných folií, stejně jako dostatečnou flexibilitu a kapacitu pro řešení jejich požadavků a potřeb. Systém řízení kvality společnosti MT TAPES s.r.o. je v souladu s požadavky normy ISO 9001:2015, jímž firma disponuje. Samozřejmostí je rovněž certifikace ISO 14001:2015, jež deklaruje proaktivní řízení environmentálního dopadu společnosti prostřednictvím závazku k

prevenci znečišťování a zahrnutí environmentálního managementu do strategických plánů organizace.

Vzhledem k celkovému počtu zaměstnanců, výši obrátu a aktiv splňuje společnost definici malého podniku dle Přílohy č. 1 Nařízení Komise (EU) č. 651/2014.

Společnost je etablována nejen na domácí scéně, ale také u zahraničních odběratelů. Na prosperitu firmy poukazuje kromě expanze v podobě nového areálu a neustálé inovace mimo jiné i neustálý růst tržeb. V posledních letech dochází k průměrnému meziročnímu růstu obrátu o 16 %. Export tvoří 75 % obrátu. Vývoz směřuje především do zemí EU, ale i například do USA, Austrálie, na Tchaj-wan a do dalších zemí.

Firma v rámci svých marketingových aktivit provádí pravidelné průzkumy trhu, účastní se veletrhů a výstav. Toto vše napomohlo k identifikaci konkurenčních výhod podniku. Ochranné folie společnosti MT TAPES s.r.o. vynikají zejména vysokou kvalitou, zakázkovou výrobou šitou na míru zákazníka a variabilitou použití. Konkurenční výhodou je také tradice a dlouholetá zkušenost v daném oboru projevující se zejména při vývoji specifických typů foliových lepidel.

5.2. Cíle a strategie společnosti

Krátkodobým cílem společnosti je úplné dokončení nového výrobního závodu a celého areálu včetně kancelářských prostor. Dále je také reprezentuje vybudování nových R&D laboratoří.

Střednědobý až dlouhodobý horizont je pro společnost charakteristický především rozšiřováním a inovací výrobního portfolia, neustálou inovací ve výrobě, pořizováním nových technologií, uplatňováním nových výrobních postupů a propagací produkce na tuzemském i zahraničním trhu. Výsledkem této činnosti by měla být stabilizace společnosti jak v České republice, tak i v zahraničí, a to takovým způsobem, aby se stala středoevropským lídrem v oblasti výroby ochranných folií. Kromě zvyšování tržního podílu na trzích, kde je již etablována, usiluje společnost o rozšíření exportních aktivit do dalších zemí, zejména na mimoevropské trhy. Společnost v rámci plnění této koncepce navyšuje podíl z tržeb na nové a inovované produkty a podíl čistého obrátu z těchto produktů má vzrůstající trend.

Aby bylo možné udržet konkurenceschopnost a zvyšovat tempo růstu společnosti, patří mezi priority podniku neustálé investice do rozvoje, a to jak do strojního vybavení či technologického parku, tak do pravidelného rozvoje lidských zdrojů.

5.3. Organizační struktura

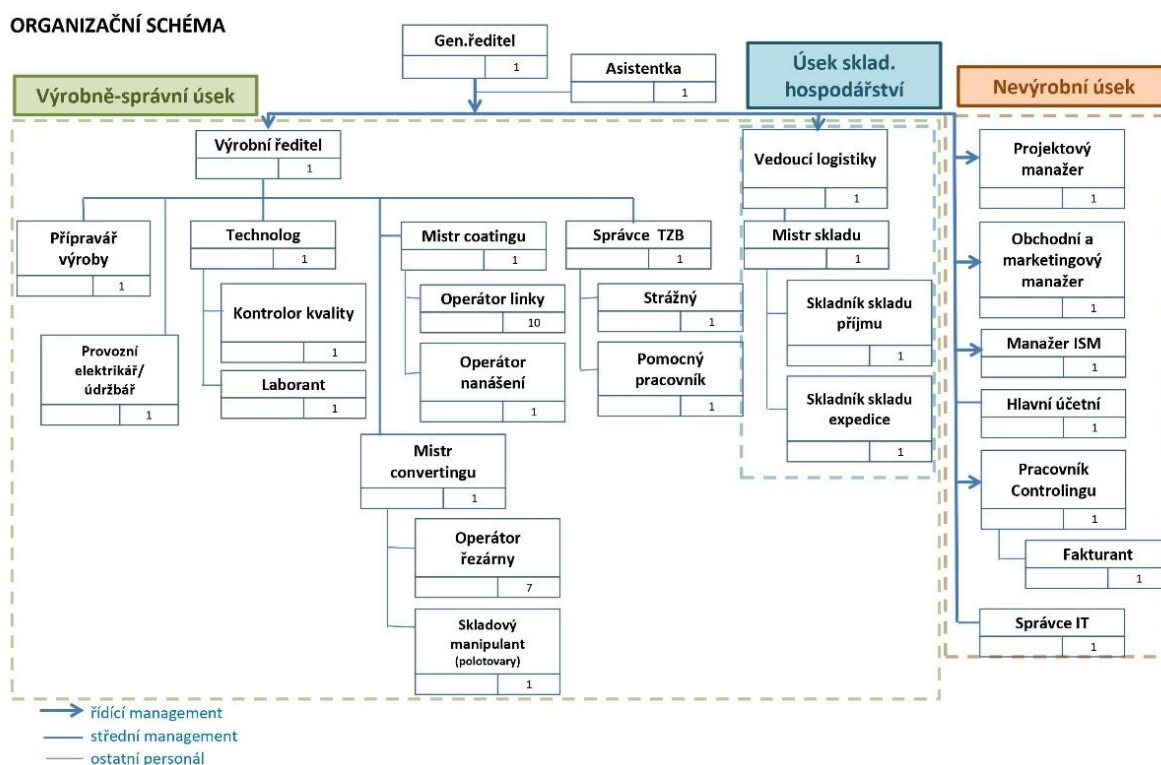
Vrcholným článkem organizační struktury společnosti MT TAPES s.r.o. je generální ředitel pod kterého spadají všechny tři úseky a dílčí střediska. Jedná se o výrobně-správní úsek, úsek skladového hospodářství a nevýrobní, administrativní úsek.

Největší oddělení představuje výrobně-správní úsek, který se stará zejména o transformační tok a přeměnu vstupů na výstupy – produkty. Jedná se o oddělení, kde profesionální operátoři ve spolupráci se špičkovými odborníky vyrábí folie, jež svým kvalitním provedením a jedinečností dominují střední a východní Evropě.

Podmnožinou výše zmíněného úseku je úsek skladového hospodářství. Ten má na starost, jak již název napovídá, zejména logistiku a hospodaření s materiálem a zásobami a aktivity s tím úzce související.

Třetím úsekem je úsek nevýrobní. Ten zahrnuje v podstatě veškeré další podpůrné, zejména administrativní, činnosti jako je nákladový controlling, účetnictví, kalkulace a rozpočetnictví, plánování, projektový management, přijímání zakázek, komunikaci se zákazníkem atd.

Podrobná organizační struktura organizace je zobrazena na organizačním schématu níže. Totéž schéma se pak v plném rozlišení vyskytuje v příloze č. 1.



Obrázek 6 - Organizační schéma společnosti. [MT TAPES s.r.o.]

5.4. Produkt

Podnik se zaměřuje na výrobu samolepicích ochranných folií, jejichž základní vlastností je schopnost perfektně přilnout k povrchu, jenž má být chráněn v průběhu výroby, skladování, přepravy či instalace. Kombinace správného typu lepidla a možné folie je základem úspěšného řešení zákaznických potřeb. Škála vyráběných rozměrů je široká. Co se šířky týče, lze formátovat folie podle požadavků zákazníka až do 2650 mm. Návin na jedné roli pak může dosahovat až 5000 m. Sortiment sestává z následujících typů produktů:

- Folie na lakované a nelakované plechy, ocelové i hliníkové
- Folie na plastové profily a desky
 - Podle požadavků zákazníka podnik nabídne volbu vhodného typu folie stejně jako volbu stupně přilnavosti či typu lepidla. Nejčastěji používané barvy folií jsou černobílá neprůhledná, modrá transparentní, bílá. Folie může být potištěna logem firmy dle požadavků zákazníka.
- Folie na nerez
 - MT TAPES nabízí řešení na ochranu nerezových materiálů s různou úpravou povrchu. Sortiment zahrnuje čistě transparentní folie zbarvené do modra, bílé či černobílé neprůsvitné folie v tloušťkách 35-100 µm. Součástí jsou též folie vhodné na ochranu povrchu určeného pro laserové řezání.
- Folie pro sklo a stavbu
 - Folie pro ochranu skla a oken v průběhu montáže, stavebních prací, rekonstrukcí nebo malování. Ve výrobním portfoliu jsou též folie, které lze použít při rekonstrukcích i na zakrytí laminátové podlahy, dlažby či jiného citlivého povrchu, dveří, nábytku apod. Díky lepidlové vrstvě se folie v průběhu prací neshrnuje a po skončení ji lze snadno sejmut.
- Folie pro elektrotechniku a automotive
 - Jedná se o speciální folie (např. vysoce transparentní) se speciálním typem lepidla. Používají se jak při výrobě LCD displayů, plastových výlisků, vysoce lesklých plastů, polykarbonátů a jiných citlivých materiálů, tak jako ochrana při jejich distribuci. Na přání zákazníka podnik vyrábí rovněž folie s antistatickou úpravou.

6. Analýza průběhu výroby

Společnost MT TAPES s.r.o. vyvinula v rámci svých vývojových a výzkumných činností zcela nový postup výroby ochranných folií s unikátní lepidlovou vrstvou na bázi přírodního kaučuku. Aby mohl být tento proces realizován, muselo dojít k zásadní inovaci technologického postupu.

Dříve podnik pro výrobu ochranných folií používal pouze potahovací linku, která nanášela vodou ředitelné lepidlo na základní materiál folie. Tato technologie umožňuje vyrábět folie s lepicí vrstvou na bázi akrylátové disperze. Výchozí surovinou v tomto výrobním postupu je LDPE – nízkohustotní polyetylen, který je vyráběn na míru podle osvědčené receptury moderní extruzní technologií. Lepidlo se roztírá na základní materiál folie válečkem a je nutno jej předem naředit na požadovanou koncentraci. Při změně nánosu je nutno koncentraci změnit, což je dlouhý a složitý proces, náročný na znalosti a dovednosti operátora. Sušení nanášené vrstvy se provádí v plynové sušárně. Problémem tohoto výrobního procesu jsou limity dané lidským faktorem a jednotlivými technickými komponenty počínaje možností nanášení pouze vodou ředitelného lepidla, přičemž poptávka si žádá nános rozpouštědlového lepidla. Dále je nevyhovující technologie nanášení lepidla válečkem.

Za účelem výše zmíněné inovace slibující větší rychlost a efektivnost výroby byla pořízena nová potahovací linka a na základě aktivit R&D oddělení byl vytvořen zcela nový výrobní proces, který je na trhu střední a východní Evropy naprosto jedinečný. Nová potahovací linka zajišťuje vyšší přesnost a optimalizaci vrstvy nanášeného lepidla. Dále se výrazně snížila zmetkovitost a odpadovost výroby, a to až o 30 %, pořízení nové technologie rovněž znamenalo 10 % úsporu ve spotřebě elektrické energie, snížení materiálové i časové náročnosti výroby, zvýšení životnosti folie a celkové zvýšení efektivity výrobního procesu.

Zavedení inovovaného výrobního procesu výrazně přispělo k posunu odvětví směrem k Průmyslu 4.0. Stávající proces je založen na plně integrovaném vysoce automatizovaném a průběžně optimalizovaném výrobním prostředí. Proces obsahuje četné senzory a rovněž zařízení a stroje propojené s IT systémem umožňující vzájemnou komunikaci a vysoce výkonnou datovou analýzu. Systém je vybaven pokročilým stupněm umělé inteligence a je schopen předvídat případné chyby při zjištění jakékoliv abnormality. Obdobně dokáže reagovat na nečekané změny způsobené například poruchou některého zařízení. Tím vším projekt přispívá k naplňování klíčové vize společnosti – vize vertikální integrace všech subsystémů od automatického řízení výrobních procesů přes výrobní management až po plánování podnikových zdrojů.

6.1. Rozložení výrobní haly

Společnost MT TAPES s.r.o. si je vědoma, že konkurence nespí a modernizace a zavádění změn směrem k co největší automatizaci výrobních a digitalizaci nevýrobních procesů je v plném proudu. Nová výrobní hala podniku je navržena a konstruována s ohledem na veškeré požadavky moderního řízení výroby a budoucí příklon směrem ke standardům koncepce Průmyslu 4.0 a je tedy odrazovým můstkem pro zvýšení produktivity a efektivity práce, stejně jako nosičem dalších pozitivních změn v organizaci. Zjednodušený layout haly včetně dílčích pracovišť zobrazuje plánec v příloze č. 2.

6.2. Popis jednotlivých úseků výroby

Výrobní proces se skládá z mnoha činností spadajících pod jednotlivé úseky výroby. Dílčí pracoviště jsou pro bližší seznámení s nimi stručně popsána v následujících odstavcích.

6.2.1. Příjem materiálu

V severní části výrobní haly (vlevo dole na plánu) se nachází středisko příjmu materiálu, které je výchozím bodem transformačního toku podnikem. Jedná se o prostor, kde jsou přijímány výchozí suroviny, materiál a polotovary. Děje se tak několikrát týdně v případě folií a jedenkrát až třikrát měsíčně v případě lepidel. Tento úsek výroby je přímo propojen s vlastním skladem, kam je materiál po převzetí od dodavatelů a následném označení a roztřídění transportován a uložen. Sklad materiálu disponuje vysokými jedenáctimetrovými regály, do nichž jsou vstupní jumbo role (folie určeny pro další zpracování) o délce návinu až 30 000 metrů ukládány pomocí vysokozdvihných vozíků na základě poměrně propracovaného algoritmu v závislosti na skladbě zakázek.

6.2.2. Tiskárna

Největší část haly zaujímá prostor výrobních linek, v němž se nacházejí i dvě tiskárny. Tiskárna je defacto prvním krokem zpracování folie po jejím naskladnění. Ne vždy však folie prochází tímto úsekem, záleží na požadavcích konkrétního zákazníka a také typu folie. Přesto má tento krok zásadní vliv na průběh celého procesu, který výrazně ovlivňuje. Je-li folie potíštěna, musí projít dalšími úpravami, aby mohla být dále zpracována. Jedná se buďto o laminování do sebe s jinou nepotíštěnou folií, nebo nanášení speciálního laku. Teprve poté lze přikročit k potahování folie lepidlem.

Podnik disponuje dvěma linkami schopnými potisknout folie v široké paletě barev. Starší z nich ovšem tiskne pouze jednobarevně, novější pak může tisknout až čtyři barvy najednou. Je však potřeba říci, že tisk není hlavní doménou podniku. Jedná se o vedlejší činnost dříve často řešenou formou outsourcingu.

6.2.3. Míchárna lepidel

Dalším pracovištěm je míchárna lepidel. Ta je rozdělena na míchárnu akrylátových lepidel na bázi vodní disperze a na míchárnu rozpouštědlových lepidel na bázi přírodního kaučuku, tzv. solventů. V prostoru mícháreny se vyskytují tři nádrže o objemu 25 000 l a další menší zásobníky s různými lepidlovými složkami z nichž jsou dále míchány jedinečné směsi lepidel pro různé typy povrchů. Každé lepidlo tak má samozřejmě unikátní vlastnosti počínaje koncentrací složek a konče viskozitou. Výsledné směsi jsou poté načerpány do IBC kontejnerů a v nich přepraveny k tlakové komoře, kde jsou v dalším kroku po sérii dílčích předpříprav nanášeny na odvíjející se folii.

6.2.4. Potahovací linka

Ústředním bodem celého výrobního procesu je potahování folie směsí lepidel na potahovací lince, její následné sušení a převíjení na role menších průměrů. Jedná se o jedinečnou technologickou linku vyrobenou na míru, která je unikátní svými parametry a doposud nemá v rámci regionu střední a východní Evropy konkurenci. Linka umožňuje sériovou produkci nové generace ochranných folií. Součástí linky jsou tři oddělená pracoviště.

Na prvním z nich jsou jumbo nabíjena do linky. V případě, že je folie stejného typu i šířky, lze tak činit za stálého chodu a není nutno kvůli tomu linku zastavovat a provádět změny v nastavení stroje.

Dalším samostatným pracovištěm je úsek nanášení lepidel s operátorským stanovištěm na ovládání parametrů operace. Zde jsou směsi lepidel z IBC kontejnerů přečerpávány a nanášeny na folii. Obsluha tohoto úseku linky reguluje množství lepidla a tlak nanášení a pro každý typ lepidla je možno parametry uložit do paměti, aby později docházelo ke zkrácení dávkových časů a snadnějšímu přetypování linky. Přenastavení parametrů je zejména při přechodu z vodou ředitelných lepidel na solventy a obráceně časově velmi náročné (až několik hodin). Pracovníci jsou nuceni stroj zastavit, vyčistit a kompletně přenastavit parametry od výrobní rychlosti až po proud vzduchu v sušárně. Zakázky vyžadující aplikaci rozpouštědlových lepidel nicméně podnik zpracovává pouze několik málo dní v měsíci a toto dlouhé přetypování není tedy příliš časté. Při změně pouhých poměrů složek lepidlových směsí je přenastavení otázkou jednotek, maximálně nižších desítek minut.

Na samém konci linky se nachází pracoviště navíječky zajišťující včasné vyjmutí potažených folií ze stroje, rychlou kontrolu kvality a přepravu do skladu polotovarů. Zaměstnanci tohoto i předchozích úseků konstantně dohlíží na co možná nejhladší provoz linky.

Teoretická výrobní kapacita linky činí 650 m²/min, což dle interních podnikových informací odpovídá přibližně 500 000 000 m²/rok, skutečný objem výroby se však z mnoha důvodů pohybuje kolem 100 000 000 m²/rok. Je to jedna z prvních skutečností v rámci praktické části mé bakalářské práce ukazujících na to, že růstový potenciál firmy je obrovský a existuje velký prostor pro zlepšení a zefektivnění podnikových procesů. Při důkladné analýze, maximalizaci činností přidávajících hodnotu a eliminaci plýtvání by se podnik této hodnotě mohl alespoň přiblížit. Další technické parametry linky jsou uvedeny v tabulce níže.

Pracovní šířka	1400–2750 mm
Šířka potahování	1500–2650 mm
Mechanická rychlost	Max 250 m/min
Výrobní rychlost	Max 200 m/min
Průměr role na odvíjení	Max 1200 mm
Průměr role na navíjení	Max 600 mm
Tloušťka materiálu	20 μm – 100 μm
Maximální teoretická kapacita výroby	650 m ² /min

Tabulka 2 - Technické parametry linky [MT TAPES s.r.o.]

6.2.5. Řezárna

Mezikrokem mezi potahovací linkou a řezárnou je sklad polotovarů, odkud výrobky po několikadenním, minimálně však třídním, zrání lepidla putují k procesu formátování. Řezárna disponuje čtyřmi poloautomatickými pilami odlišných značek a modelů, přičemž dvě z nich jsou velmi produktivními zařízeními se špičkovými řeznými vlastnostmi, větší přesností, kapacitou, i velikostí pracovního rozsahu. Tato výkonná řezací centra se nacházejí v dispozici firmy teprve pár let. Doplnují je starší zařízení, která sice nemohou předchozím dvěma konkurovat co do užitných vlastností, avšak kladou menší nároky jak na znalosti a schopnosti obsluhy, tak na energetickou náročnost.

6.2.6. Převíjení

Tento úsek zajišťuje poměrně specifický krok ve výrobním procesu, a to převíjení již naformátovaných folií na role menších průměrů dle zákaznických požadavků. Děje se tak zpravidla pouze u objemných rolí kvůli lepší manipulaci s hotovými výrobky v závislosti na tom, v jakém odvětví jsou používány. Převíjení folií tedy není nutností, a ne vždy je součástí výrobního procesu. Produkt je tudíž finalizován už formátováním a přes kontrolu kvality se přemísťuje do skladu hotových výrobků a k expedici.

6.2.7. Kontrola kvality

Aby produkt mohl na trhu úspěšně konkurovat jiným a uspokojovat potřebu koncových spotřebitelů, stejně jako zlepšovat hospodářský výsledek mateřské firmě, musí být nedílnou součástí každého výrobního procesu, potažmo technologického postupu, kontrola kvality. Tento úsek patří k těm částem společnosti, na jejichž bedrech leží největší zodpovědnost, protože precizní provedení je nejúčinnějším způsobem, jak si získat pozornost zákazníků. Zaměstnanci managementu kvality a kontrolaři se řídí normou ISO 9001 a využívají četné podpůrné nástroje řízení jakosti za účelem zlepšování dosahované kvality a maximalizace zákaznickova uspokojení.

Kvalita je ve firmě MT TAPES samozřejmě řízena a kontrolována průběžně od samého počátku výrobního procesu, avšak v tomto sektoru obzvláště důkladně. Obsluha navíječky odebírá z každé role vzorek folie a posílá jej do laboratoře, kde jsou vzorky podrobeny sérii testů a po jejich vyhodnocení rozhodne pracovník oddělení kontroly kvality o způsobilosti výrobku k expedici. Objeví-li pouze náznak nepravdivosti či jiné nežádoucí skutečnosti, je zakázka postavena bokem a podrobena ještě mnohem důkladnější kontrole, než je rozhodnuto o jejím dalším osudu.

6.2.8. Expedice

Posledním úsekem materiálového toku podnikem je expedice. Hlavním úkolem tohoto oddělení je příprava, balení a odesílání produktů do rukou zákazníka, případně jejich přímé předání. Součástí oddělení je sklad hotových výrobků, odkud jsou folie distribuovány do světa. Položky v expedičním skladu leží zpravidla v řádu hodin, maximálně jednotek dní. Veškeré aktivity střediska jsou operativně koordinovány v součinnosti s nedalekými kanceláři dispečinku.

7. Identifikace plýtvání

V předchozí kapitole jsme se seznámili s layoutem výrobního závodu a nastínili si, jak probíhá výrobní proces. V této kapitole se budu výrobnímu procesu věnovat podrobněji, pokusím se odhalit jeho slabiny a identifikovat činnosti nepřidávající hodnotu a následně i dílčí typy plýtvání.

7.1. Procesní analýza

Jako výchozí metodu odhalení plýtvání jsem zvolil procesní analýzu, díky níž můžeme přehledně vidět celý výrobní proces, dobu trvání celé transformace vstupů na výstupy, i počet zúčastněných pracovníků. Na základě této analýzy lze snáze pochopit slabiny procesu, určit úzká místa a zároveň získat prvotní informace o plýtvání, a to zejména ve formě čekání a dopravy.

Výstup ze samotné procesní analýzy je zobrazen na straně 48. Pro účely tohoto textu jsem použil zjednodušené značení. V plném rozlišení a již se standardizovanými piktogramy je tatáž tabulka k nalezení v příloze č. 3.

Z tabulky lze vidět, že se výrobní proces skládá ze 35 činností, z nichž 10 tvoří operace, 10 transport mezi pracovišti, celkem 6 x je produkt v průběhu výroby kontrolován a 3 x skladován. Mezi tím vším dochází k šesti zbytečným čekáním, což je činnost, u níž je už na první pohled zřejmé, že jde o pouhé plýtvání. Veškeré časy jsou zaznamenány jako průchod jedné role folie kompletním procesem od příjmu materiálu až po expedici hotového výrobku. Ve stejném duchu jsou psány i následující odstavce.

Transformační tok začíná přijetím materiálu, jeho označením a uskladněním. Skladba zakázek v podniku je velmi specifická kvůli složitému přetypování výrobní linky, a proto se zpravidla skládají podobné zakázky za sebou. Zároveň si firma velmi zakládá na zakázkové výrobě a kvůli nejdůležitějším/největším odběratelům je možno flexibilně výrobní plán měnit. Z tohoto a dalších důvodů (mnohdy je výhodné nakoupit materiál levněji a nechat jej nějakou dobu na zpracování čekat) nelze přesně říct, jak dlouho materiál ve skladu leží. U mnou sledovaného výrobku se jednalo o 7 dní.

Až nadejde čas, je výchozí materiál ve formě jumbo role na základě výrobního příkazu pro daný den přemístěn k potištění. Zde dochází k jeho čekání kvůli přenastavení parametrů tiskárny. V tomto konkrétním případě byl dávkový čas 39 minut. Jelikož se jedná o nový stroj, není ještě zcela vyladěný a za mé přítomnosti došlo k závadě, kdy zakolísal tlak vzduchu v systému a bylo potřeba jej dotlakovat. Dle slov operátora trátili maximálně 5 minut, dle mých stopek to ve skutečnosti bylo více než 15. Reálný dávkový čas by tak určitě mohl být kratší než půl hodiny. Samotný tisk pak trval 93 minut. V průběhu tisku i po jeho dokončení dohlíží pracovníci na kvalitu.

Další operací je laminování potištěné folie a následuje transport k potahovací lince a nabíjení folie do revolverového zásobníku, s jehož pomocí je stroj za určitých podmínek schopen slepit folie za chodu bez nutnosti zastavení. Mezitím je namíchána požadovaná směs lepidla a doplněna do určené nádrže. Přetypování linky se vším všudy v tomto případě trvalo 18,5 minuty po které byla linka zastavena. Následovalo nanášení lepidla na folii, sušení a její navíjení na role o jmenovité délce 1000 m a šířce 2390 mm. Výrobní rychlost stroje činila 150 m/min a jednotkový čas operace pro roli zmíněné délky byl 6,5 minuty. Po potažení folie dochází k vyjmutí role ze stroje, jejímu začištění a zběžné kontrole kvality. Následně je folie přemístěna na paletu a její zhotovení je zaznamenáno do systému. V okamžiku, kdy dojde k naplnění palety 15 rolemi (kapacita palety), je folie transportována do skladu polotovárů. Výrobní příkaz u této zakázky zadával vyrobit 20 rolí výše zmíněných parametrů. V jeho průběhu však došlo k závadě v podobě přetrhnutí navíjené folie z důvodu dekomprese tlaku a linka se na 45 minut zastavila. Z této příčiny 6 lidí zahálelo a výroba stála. Až po téměř půl hodině byl zavolán výrobní ředitel, situaci vyřešil a výroba se znovu rozběhla. Situace podobného charakteru nejsou v poslední době výjimkou, neboť linka teprve před několika týdny ukončila zkušební provoz a přešla do plného užívání. Jelikož se jedná o světový unikát, linka stále není stoprocentně vyladěná, je průběžně optimalizována a její dodavatel pravidelně poskytuje servis a seřízení. Ač je situace naprosto pochopitelná, nemění to nic na faktu, že se bezpochyby jedná o plýtvání a je žádoucí situaci neprodleně zlepšit.

V meziskladu mezi výrobní linkou a řezárnou leží produkt několik dní. Neděje se tak pro nic za nic, nýbrž jde o proces zrání lepidla, při němž směs musí získat požadované vlastnosti. Parametry lepivosti se totiž mění v čase. Teprve po 3-4 dnech je folie přepravena k procesu formátování. Zde dochází k dalšímu čekání při jejím naložení na válečkový dopravník. Řezací centrum musí dokončit zpracování předchozích výrobků a být přenastaveno. Samotný proces řezání pak trvá 1 minutu včetně nájezdu a odjezdu produktu z řezné komory. Operátor tímto způsobem naformátuje dvě role a poté jde další dvě doplnit na pás, což mu zabere mezi 2 a 3 minutami. Tento jeho celý cyklus tak trvá 7 minut. Na výstupu z pily dva zaměstnanci začišťují nařezané výrobky, vizuálně kontrolují kvalitu, skládají je na paletu a chystají k expedici, či převozu na pracoviště převíjení. Celý tento soubor činností provádí 150 vteřin a poté minutu zahálí při čekání na další kus folie.

Mnou sledovaná zakázka se následně odebrala k převíjení, kde po uplynutí 7,25 minut, které si vyžádal čas na přenastavení stroje, byla převinuta na role menších průměrů o návinu 300 m. Převinutí na jednu takovou roli trvalo 30 sekund. Následovala přesun do laboratoře kontroly kvality, balení, kontrola množství a po 48 hodinách strávených ve skladu byla zakázka expedována.

č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost [m]	Doba trvání [min]	Počet pracovníků
1	Příjem materiálu	X						30	1
2	Uskladnění		X				20	48	1
3	Skladování					X		10080	0
4	Transport		X				35	0.75	1
5	Čekání				X			39	0
6	Tisk	X						93	2
7	Kontrola kvality			X				0.25	1
8	Čekání				X			5	0
9	Laminování	X						79	2
10	Kontrola kvality			X				0.5	0
11	Transport		X				25	1	1
12	Čekání				X			18.25	0
13	Potahování	X						6.5	2
14	Začištění	X						0.5	2
15	Kontrola kvality			X				0.33	2
16	Čekání				X			26	0
17	Transport		X				30	1.75	1
18	Uskladnění		X				5	0.5	1
19	Skladování					X		5760	0
20	Transport		X				35	2.5	1
21	Čekání				X			19.5	0
22	Řezání	X						1	1
23	Začištění	X						2.08	2
24	Kontrola kvality			X				0.25	2
25	Balení	X						4.75	2
26	Transport		X				25	2	1
27	Čekání				X			7.25	0
28	Převíjení	X						0.5	1
29	Transport		X				25	1	1
30	Kontrola kvality			X				13.5	1
31	Balení	X						5	1
32	Transport		X				20	1.5	1
33	Skladování					X		2880	1
34	Kontrola množství			X				15	1
35	Expedice		X				10	45	1
Celkem	Četnost výskytu	10	10	6	6	3			
	Σ						230	19191.2	

Tabulka 3 - Procesní analýza [vlastní zpracování]

7.2. Mapování toku hodnot

K mapování toku hodnot nám pomůže procesní analýza z přechozí kapitoly, pomocí níž se mi podařilo nasbírat důležitá data z výrobní haly a zmapovat četné vnitropodnikové procesy. Veškeré naměřené časy a zaznamenané údaje jsem pro lepší vizualizaci přenesl do mapy toku hodnot, která se nachází v příloze č. 4. Na mapě jsou znázorněny veškeré transformační i informační toky ve výrobním sektoru podniku a neméně důležitým výstupem je VA index, k němuž jsem se dopracoval přes stupňovitou linku zachycující činnosti přidávající hodnotu a zároveň celkovou průběžnou dobu výroby. VSM mapa nám poskytuje komplexní pohled na celý proces a umožňuje odhalit neefektivitu, která je v určitých úsecích na první pohled patrná.

Na základě dat zjištěných při mapování toku hodnot jsem vypočetl následující ukazatele:

- Total Lead Time (Průběžová doba výroby)

$$TLT = 26\,391 \text{ min}$$

- Total Value Added Time

$$TVAT = 211 \text{ min}$$

- Value Added index

$$VA \text{ index} = \frac{TVAT}{TLT} \cdot 100 = \frac{211}{26\,391} \cdot 100 = 0,7995 \%$$

- Non Value Added Time

$$NVAT = TLT - TVAT = 26\,391 - 211 = 26\,180 \text{ min}$$

Všechny tyto výstupy defacto vedou k téže výsledku a lze jej interpretovat tak, že pouze 0,8 % času podnikových procesů tvoří hodnotu pro zákazníka. Na první pohled se může jednat o poněkud šokující číslo, ale jak již bylo zmíněno v teoretické části, v běžné podnikové praxi se hodnoty VA indexu pohybují v řádech setin až desetin procent a nejde tedy o nic neobvyklého. Cílem této práce však není plýtvání ospravedlňovat, nýbrž pokusit se nalézt konstruktivní řešení. Zároveň je třeba říct, že všechny hodnoty jsou spíše orientační a existuje u nich relativně vysoká míra nejistoty. Zejména určit celkovou průběžnou dobu výroby bylo velmi náročné, neboť se diametrálně liší zakázku od zakázky. Rovněž měření časů operací a rozlišování činností pracovníků na přidávající a nepřidávající hodnotu je nutno brát s rezervou. Zaměstnanci často neopakovali tentýž standardizovaný postup a bylo obtížné se v procesu zorientovat. Při práci se vyskytovala prodlení, neboť vykonávali činnosti jiného charakteru jako například pomoc vedlejšímu

pracovišti nebo třeba hledání paletového vozíku. Cílem metody VSM nicméně není pouhé grafické nebo číselné vyhodnocení skutečnosti. Její kouzlo spočívá v tom, že v průběhu sbírání dat daná osoba prochází celým procesem a odhaluje různé nedokonalosti a ztráty, které ze samotné mapy, ani ukazatelů vidět nelze. Příkladem takových skutečností mohou být například neuklizená a neuspořádaná pracoviště, nevhodný layout procesu, nevhodná organizace a další dílčí typy plýtvání.

Z mapování toku hodnot usuzuji, že největším zdrojem plýtvání je poruchovost výrobní linky a s tím související prodlevy a občasná tvorba zmetků. Děje se tak například když v sušárně dojde k nenadálému zvýšení přívodu vzduchu, lepidlo příliš rychle zasychá a dochází ke krabatění folie, která se stává neopravitelným zmetkem a je nutno ji zlikvidovat. Obdobně nízký proud vzduchu zapříčiňuje nedostatečné schnutí lepidla a jeho nežádoucí stékání po folii. Zároveň je kvůli poruchovosti nutno udržovat zvýšené stavy zásob rozpracované výroby, aby se při případném delším výpadku linky nezastavila práce na následujících pracovištích. A jak praví teorie, zásoby mezi procesy jsou příčinou dalšího suboptimálního chování. V tomto případě vidím problém zejména v tom, že podnik díky nim nemá dostatečnou motivaci poruchovost řešit. Snížení hladiny zásob by lépe odhalilo problematická místa a motivovalo firmu hledat řešení co nejrychleji.

Blízkou souvislost s výše zmíněným má nadprodukce. Firma produkuje zakázky ve velkých objemech, větších, než zákazník požaduje, a počítá s tím, že je odebere příště. Děje se tak z důvodu dlouhých přetypování linek a snahy ušetřit tak, že se přenastavení strojů a s tím spojeným nákladům vyhne, na příští objednávku se předzásobí a poté už jen produkty vyexpeduje. Dochází tak k Muda nadvýroby, tvoří se zásoby hotových výrobků a není vyvíjen potřebný zdravý tlak k optimalizaci procesů a strojů. Nabízí se minimálně dvě řešení, jimž se budu věnovat v další kapitole.

Obdobným problémem, byť ne tak závažným, je poruchovost tiskárny, která dosud nebyla vyladěná. Důsledky mohou být podobné jako u poruchovosti potahovací linky s tím rozdílem, že procesem potištění neprochází všechny produkty a výrobu to tedy neovlivňuje v takové míře.

Třetím úsekem, který si dle mě žádá optimalizaci, neboť jeho činnost je neefektivní, je řezárna. První problém vidím v tom, že při všech mých návštěvách byly využívány tři stroje ze čtyř, přičemž naprosto opomíjeno bylo moderní řezací centrum a místo něj se pracovalo na starých, málo produktivních pilách. Nevyužívání technologie, je-li k dispozici, je plýtvání. Dále jsem si všiml plýtvání zbytečným pohybem operátora druhého řezacího centra. Pracovník po každých dvou naformátovaných rolích ušel 10 metrů, aby role doplnil na válečkový dopravník. Tímto úkonem vždy strávil téměř 3 minuty a obsluha na druhém konci stroje po tuto dobu zahálela. Domnívám se, že by bylo mnohem efektivnější nařezat role najednou a teprve poté je jít doplňovat.

Dalším aspektem potřebným pro důkladnou analýzu současného stavu výroby a její potenciální zeštíhlení je kromě předchozích ukazatelů například výše zásob. Ta mi na první pohled přišla opravdu velká a nadbytečná a domníval jsem se, že jde bezesporu o plýtvání. Nyní se ale domnívám, že situace není jednoznačná a nelze se na problematiku dívat pouze optikou metodologie Lean, protože praxe běžných českých firem není zdaleka tak prozaická jako teorie. Na zásoby i další faktory ovlivňující chod podniku jsem se pro lepší pochopení plýtvání ptal asistentky generálního ředitele. Jejím poznatkům se věnuji v následující podkapitole a jsem přesvědčen, že tato práce by nebyla plnohodnotná, kdybych nezískal ucelený pohled na situaci od zasvěcené osoby.

7.3. Odhalení plýtvání založené na zkušenosti s provozem

Mé další kroky po provedení analýzy procesů, mapování toku hodnot a identifikace plýtvání směřovaly do kanceláře generálního ředitele, kde jsem jej a jeho asistentku obeznámil s výsledky mého zkoumání. První otázky směřovaly na poruchovost a zmetkovitost. Bylo mi řečeno, že společnost nemá k dispozici žádné statistické údaje ohledně těchto dvou typů plýtvání a nevede záznamy, které by je dokumentovaly. Firma si je vědoma, že dochází k Muda ve zpracování, občasným opravám chyb a předělvkám. Nepovažuje to však za plýtvání, neboť i vadné výrobky se většinou prodají, protože lze část chybné folie odříznout a obvykle se najde odběratel, jemuž se daný rozměr hodí. I přesto je ale odpadovost vysoká a podle definic štíhlé výroby se rozhodně jedná o ztráty. Vedení podniku dosud nikdy nebylo hlouběji konfrontováno s koncepcí štíhlého podniku a nebylo obeznámeno s definicí plýtvání, tak jak jí předkládá metodologie Lean. Zpočátku jsme se tedy rozcházel v názorech, co vlastně plýtvání je a co není. Vzhledem k dosavadní ekonomické prosperitě společnosti je pochopitelné, že vrcholový management necítil potřebu se tím zabývat, avšak poté, co jsem generálnímu řediteli a jeho asistentce vysvětlil základní východiska štíhlé výroby a současné pojetí přístupů k plýtvání, shodli jsme se, že k němu skutečně dochází na vícero frontách, než se podnik domníval. Mimo jiné bylo dosaženo shody i na tom, že do budoucna je žádoucí začít zmetkovitost i poruchovost zaznamenávat, protože aby proces mohl být optimalizován, musí být napřed měřitelný.

Dále jsme diskutovali na téma zásoby. Opět jsem generálního ředitele a jeho asistentku informoval o výsledcích mého šetření a sdělil jim, co si o výši zásob myslím na základě znalostí o koncepci Lean. Bylo mi řečeno, že zásoby jsou vskutku nadměrné, ale nikoliv omylem. Dříve se společnost snažila o fungování v souladu s principem JIT, nicméně s příchodem pandemie nemoci Covid-19 a přerušení dodavatelských řetězců, od něj musela upustit. Firma se tak nyní snaží být předzásobena zhruba na dva měsíce provozní činnosti. Další důvod vysoké hladiny zásob je ten, že vzhledem k současnému růstu cen materiálu je podnik v určitých případech schopen ušetřit značné finanční

prostředky tím, že nakoupí levněji a řádně se předzásobí. Materiál potom sice nečinně leží na skladě, ale dle slov generálního ředitele je výhodou, že se produkt ani po letech nekazí a neztrácí na kvalitě, ba naopak v současné době jeho hodnota dokonce výrazně roste. Na mou připomínku o vázanosti kapitálu a snižování likvidity mi pan ředitel odpověděl, že měla-li by firma kapitál na bankovním účtu, znehodnotí jej extrémním způsobem vysoká inflace. Nicméně kapitál ve formě zásob vzhledem k rostoucím cenám materiálů a surovin, kdy se pohybujeme nikoliv ve druhé desítce procent, jako je tomu v současnosti u vysoké inflace, nýbrž ve vysokých desítkách, mnohdy až stovkách procent, může být chápán jako forma investice s poměrně dobrým zajištěním a nízkou mírou rizika. Znovu pak poukázal na důležitost optimální výše hladiny zásob kvůli nenadálým přerušením dodavatelského řetězce i za účelem neustálého vyrovnávání výkyvů v poptávce, kdy panuje snaha o vyrovnanou výrobu v čase. Firma se snaží vyrábět konstantní množství produktů a v případě zvýšení poptávky pak sahá do zásob, v případě snížení je naopak doplňuje. Na základě mého pozorování a informací ze strany vedení jsem nabyl dojmu, že rozvrhování výrobního mixu a dosahování vyrovnané produkce je ve společnosti propracované a rozhodně je její silnou stránkou.

Jako stěžejní zdroje plýtvání v podniku jsem po důkladné analýze označil tyto:

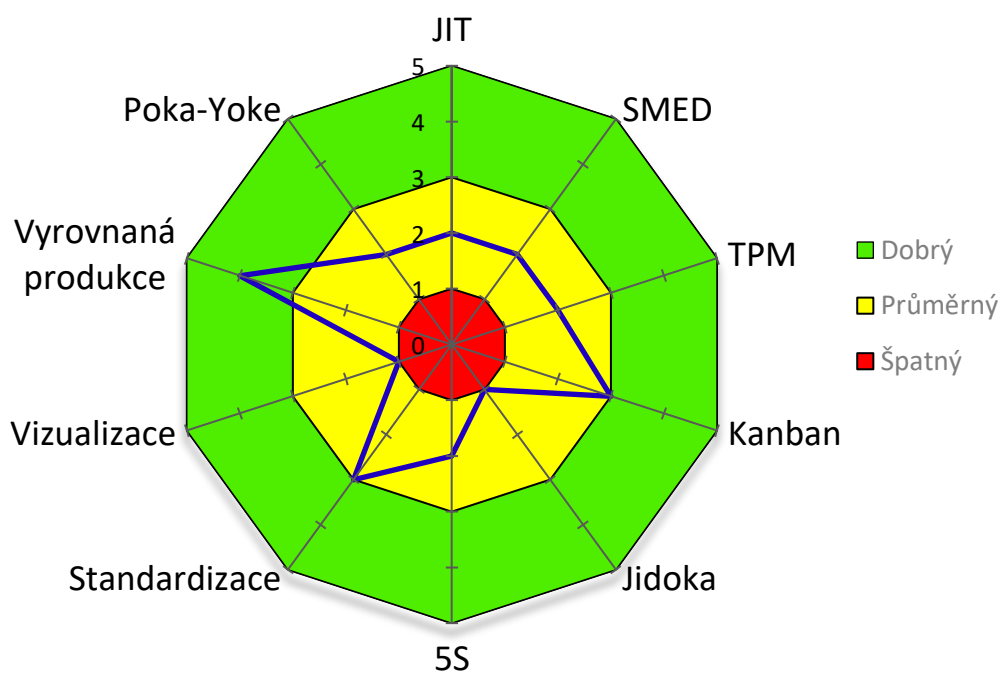
- Nadprodukce
- Poruchovost
- Chyby ve zpracování
- Čekání
- Nadpohyb
- Nevyužívání technologie

8. Návrhy eliminace plýtvání

Předchozí kapitola poskytuje ucelený pohled na výrobní proces a odhaluje jeho problematická místa. Pomocí procesní analýzy, následného mapování toku hodnot a konfrontace výsledků s názory vrcholového managementu firmy se mi podařilo identifikovat několik typů plýtvání, z nichž některé se vyskytují ve specifických úsecích a jiné napříč celou výrobou. V této kapitole napřed zpracuji jednoduchý audit štíhlosti, na jehož základě se pokusím doporučit řešení vycházející z metodologie štíhlé výroby a navrhnout zlepšení pomocí nástrojů Lean.

8.1. Ohodnocení zavedení jednotlivých aspektů metodologie Lean v podniku

Pro ještě lepší pochopení současného stavu a snazší návrh řešení jsem se rozhodl udělat podnikový audit štíhlosti. Princip spočívá v ohodnocení současného stupně zavedení klíčových aspektů metodologie Lean v podniku. Jako zásadní činitele štíhlosti v podniku MT TAPES s.r.o. jsem určil princip JIT, metody TPM a SMED, techniky Kanban, Jidoka a 5S, dále standardizované procesy, vizuální management, vyrovnanost výroby a techniku Poka-Yoke. Pro lepší vizualizaci jsem výstup zobrazil formou paprskového grafu, jenž se nachází níže. Jednotlivé aspekty jsou hodnoceny na stupnici 1-5, přičemž ta je rozdělena do 3 intervalů podle toho, je-li stupeň vyhovující, či nikoliv.



Graf 1 - Úroveň zavedení jednotlivých aspektů metodologie Lean v podniku MT TAPES s.r.o [vlastní zpracování]

Z grafu jasně vyplývají silné stránky, a naopak i oblasti, ve kterých podnik zaostává. Jak už jsem zmínil v předchozí kapitole, silnou stránkou společnosti je vyrovnaná úroveň produkce. Rovněž se domnívám, že podnikové procesy jsou poměrně dobře standardizovány a výroba do jisté míry funguje podle systému Kanban. Zbývající aspekty štíhlosti vykazují relativně velký prostor pro zlepšení. V dalších podkapitolách se budu věnovat konkrétním metodám, které by dle mého názoru bylo žádoucí uplatnit.

8.2. SMED

V podniku v současnosti dochází k nadvýrobě z důvodu dlouhého přetypování. Obava z prodlev spojených s přenastavením parametrů strojů je tedy v zásadě příčinou, kterou by metoda SMED mohla vyřešit prostřednictvím zefektivnění této činnosti. Prvním krokem by byla důkladná analýza současného stavu procesu přetypování a odhalení, co dlouhé časy přenastavení způsobuje. Následně by bylo úkolem určit nezbytně nutné činnosti pro přetypování, eliminovat prodlevy a celý proces standardizovat. Případně by bylo žádoucí aplikovat nástroje pro vizualizaci nebo dokonce celý proces postavit na principu Poka-Yoke, aby pracovník neměl možnost udělat chybu a provést jej nesprávně.

Metoda Single Minute Exchange of Dies by rovněž byla ku prospěchu věci v odstraňování čekání a zavedení plynulého transformačního toku, jelikož by nedocházelo k hromadění zásob rozpracované výroby mezi procesy a prodlevám při čekání folie na další zpracování. Celá výroba by se tak mohla posunout blíže k ideálu systému tahu.

8.3. TPM

Dalším nástrojem zavedeným k boji proti nadvýrobě, zásobám mezi procesy a také poruchám by mohla být metoda Total Productive Maintenance. Aplikací TPM do výroby by došlo k seřízení strojů, jejich vyladění, významnému snížení poruch a bylo by tak docíleno maximalizace jejich potenciálu a produktivity. V první řadě by tak nedocházelo k poruchám, defektům a nehodám a zařízení by byla schopna provozu na plné obrátky, čímž by se eliminovalo i Muda čekání s tím související. To samo už je výsledek hodný zamyšlení, avšak důsledky by se propsaly mnohem dál. Vyladěním výrobních zařízení by došlo k rozptýlení obav o vyrovnanou produkci, podnik by mohl upustit od nadvýroby pro extra případy a byly by eliminovány zásoby hromadící se mezi procesy. Opět by celá věc prospěla plynulosti materiálového toku a přiblížila podnik k dosažení průmyslové štíhlosti a maximální efektivitě.

Úplným počátkem při zavádění TPM a minimem, které lze udělat téměř okamžitě by bylo řádné proškolení pracovníků a jejich důkladné seznámení s obsluhovaným zařízením, všemi jeho funkcemi a principem fungování. Dále by bylo cílem seznámit zaměstnance se záměrem maximalizovat výrobní efektivitu a zabránit poruchovosti. To jsou kroky, které je možné aplikovat neprodleně, a i přes drobné počáteční náklady se do budoucna nesmírně vyplatí.

8.4. Jidoka

Za účelem zvýšení kvality výroby, snížení odpadovosti a opakovaného zpracování a rovněž snížení poruchovosti doporučuji podniku řídit se zásadou Jidoka. Podstatou je odbornost pracovníků a důvěra vedení v jejich schopnosti. Zaměstnanci je svěřena pravomoc zastavit výrobní proces kdykoliv pojme podezření na abnormalitu v chování strojů nebo zpracování výrobků. Jidoka zajistí odhalení vadného kusu ihned v zárodku a nepustí jej procesem dále, což znamená ušetřené náklady na další zpracování. Podmínkou ovšem je, aby se pracovník nebál převzít zodpovědnost do vlastních rukou, výrobu zastavit, okamžitě problém identifikovat, vyřešit a co nejrychleji provoz opět spustit. Stejně principy se týkají i potenciálních závad na straně výrobních zařízení. V případě, že by se podnik rozhodl pro zavedení zásady Jidoka, věřím, že by k odhalení nevyhovujících kusů výrobků docházelo již v zárodku tvorby chyb, nikoliv až v dalších fázích výrobního procesu, neřkuli u zákazníka.

8.5. 5S

Technika 5S je univerzálním nástrojem, který přináší výrazné benefity téměř všude, kde je aplikován. Možnost jejího použití v podniku MT TAPES mě napadlo zejména při hledání paletového vozíku zaměstnancem a poté při neefektivních pohybových úkonech operátora řezárny. Ač se zavedení 5S na první pohled nejeví jako příliš podstatná změna, jež má přinést dramatické výsledky, opak je pravdou. Její aplikace napříč všemi úseky by podniku dopomohla k optimalizaci každodenních činností a markantním úsporám času a zbytečných pohybů. 5S rovněž dopomáhá zvýšení jakosti, staví základ pro rozvoj dalších technik Kaizen a v neposlední řadě zvyšuje disciplínu, výkonnost a pracovní morálku a zlepšuje plynulost všech úkonů zaměstnanců, čímž uvolňuje jejich mozkovou kapacitu a příjemněji práci. V našem konkrétním případě by to například znamenalo, že operátor navíc nebude ztrácet drahocenné minuty hledáním paletového vozíku, nýbrž bude přesně vědět, kde jej najde i kam jej má posléze vrátit. Totéž lze analogicky říci o všech zbývajících pracovištích. Vše má mít své ergonomicky zdůvodněné místo.

8.6. Další návrhy na zlepšení

8.6.1. Vizualizace

Podstatou vizualizace je snadná orientace na pracovišti. Je důležité, aby zaměstnanci ihned vše snadno pochopili a získali tak co nejvíce jim užitečných informací během co nejkratšího časového úseku. Tento princip jde ruku v ruce s metodou 5S nebo třeba principy Poka-Yoke. Dobře vizuálně řízené pracoviště disponuje jasným uspořádáním a přehlednou organizací a také dopomáhá k eliminaci chyb a snadnému odhalení abnormalit v procesu. Cílem je zlepšit produktivitu, uspořít čas, zvýšit bezpečnost, ale i zlepšit motivaci pracovníků a podnikovou kulturu. Všechna pracoviště v podniku MT TAPES se jeví na první pohled poněkud stroze a domnívám se, že některé klíčové činitele mohou ve změní rušivých elementů zanikat. Nemusí se jednat o závažný nedostatek, ale jsem toho názoru, že zavedení této metody napříč pracovišti podniku by dopomohlo k dodržování standardů 5S, čímž by přispělo ke zlepšení účinnosti chodu celé společnosti.

8.6.2. Vedení záznamů a statistik

Matematická statistika a teorie pravděpodobnosti jsou disciplíny umožňující popis jevů, jejichž původ a podstatu dokonale neznáme, ale jejichž důsledky jsou pro fungování podniku naprosto klíčové. Analýza některých jevů z hlediska fyzikálního, mechanického, nebo chemického by byla příliš složitá a je tedy žádoucí k nim přistupovat jinou formou. Tou může být například sběr dat a vyhodnocování informací z výrobního procesu a soustavné a pečlivé vedení záznamů o všech poruchách, jejich závažnosti, příčinách, délce trvání oprav a dalších okolnostech závady, stejně jako vedení záznamů o nevyhovujících výrobcích, četnosti jejich výskytu a podobně. Tato data lze pak analyzovat a vyhodnocovat a získat tak ucelenější přehled o plýtvání a podklady pro jeho následnou eliminaci. Nejsou-li data podobného charakteru k dispozici, je velmi těžké ztráty blíže specifikovat, neboť není od čeho se při jejich identifikaci odrazit.

Všechna mnou navržená doporučení pro eliminaci plýtvání v duchu metodologií Lean a Kaizen shrnuje následující tabulka:

<i>Plýtvání</i>	<i>Protiopatření</i>
<i>Nadprodukce</i>	SMED, TPM
<i>Poruchovost</i>	TPM, Jidoka
<i>Chyby ve zpracování</i>	Jidoka, 5S, vizualizace, Poka-Yoke
<i>Čekání</i>	SMED, TPM
<i>Nadpohyb</i>	5S, vizualizace, štíhlý layout
<i>Nevyužívání technologie</i>	Promluva k zaměstnancům

Tabulka 4 - Souhrn návrhů na eliminaci plýtvání [vlastní zpracování]

Závěr

V první části práce jsem definoval základní pojmy potřebné pro bližší seznámení s problematikou a lepší orientaci v terminologii. Následně jsem se věnoval teoretickým východiskům moderního řízení výroby, zejména metodologiím Lean a Kaizen a jejich spojitosti se současnými přístupy k plýtvání. Popsal jsem jednotlivé typy plýtvání v souladu s dělením, jenž hraje v posledních dekádách prim a dále se věnoval metodám sloužícím k jejich identifikaci s důrazem na nástroje štíhlé výroby. V závěru teoretické části pak blíže popisují nástroje s jejichž pomocí lze plýtvání eliminovat.

Druhá část práce patřila analýze stavu procesů ve společnosti MT TAPES s.r.o. a praktickému uplatnění poznatků a fundamentů rozebraných v části teoretické. Jako první jsme se v ní seznámili s podnikem, jeho stručnou historií, strategií a cíli, organizační strukturou a v neposlední řadě produktem.

Následně jsem popsal rozložení výrobní haly a zpracoval rozbor jednotlivých pracovišť s jejich klíčovými aspekty a parametry důležitými pro lepší pochopení činností, jež jsou na nich prováděny.

Velmi podstatnou fází byla procesní analýza, jejíž prostřednictvím jsem získal přehled o veškerých operacích, jimiž výrobek při svém transformačním toku prochází. Na procesní analýzu jsem navázal v další kapitole, kterou byla aplikace metody VSM. Veškerá získaná data jsem přenesl do mapy toku hodnot a vypočítal četné ukazatele důležité pro určení efektivity jednotlivých operací i celého procesu. Identifikoval jsem tak několik typů plýtvání, odhalil slabiny celého výrobního systému a následně výsledky zkoumání prezentoval vedení podniku za účelem získání zpětné vazby a názoru na věc od nejpovolanějších osob.

Po této konzultaci jsem přikročil k dalšímu vyhodnocování výsledků a následným návrhům na eliminaci plýtvání pomocí nástrojů Lean a Kaizen. Výsledkem je několik doporučení, která věřím mohou být firmě MT TAPES velmi prospěšná.

Z výše popsaných skutečností vyplývá, že stanovené cíle bakalářské práce byly naplněny. Povedlo se mi popsat podnikové procesy, identifikovat plýtvání a problematická místa a navrhnout vhodná eliminační řešení. Výsledky provedených analýz ukázaly, že ačkoliv firma v současnosti prosperuje a její postavení na trhu je velmi silné, prostor pro zlepšení vždy existuje. V tomto případě dokonce markantnější, než by se na první pohled mohlo zdát.

Seznam použité literatury

- [1] KAVAN, Michal: Výrobní a provozní management. Grada Publishing: 2002. ISBN 80-247-0199-5
- [2] ZELENKA, Antonín. Projektování výrobních procesů a systémů. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03912-0.
- [3] GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a Roman HORÁK. Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7.
- [4] TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 8073183811.
- [5] LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press, 2007. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [6] ŌNO, Taiichi a Norman BODEK. Toyota Production System: beyond Large-Scale Production. Boca Raton: CRC Press, 1988. ISBN 978-0915299140.
- [7] Štíhlý materiálový a hodnotový tok | MM Průmyslové spektrum. MM Průmyslové spektrum - nejčtenější strojírenský časopis a jeho digitální obsah | MM Průmyslové spektrum [online]. Copyright © 2001 [cit. 07.04.2022]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/stihly-materialovy-a-hodnotovy-tok>
- [8] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- [9] KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta. Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2524-3.
- [10] KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
- [11] Total Productive Maintenance | Lean Production. Introduction to Lean Manufacturing | Lean Production [online]. Copyright © 2011 [cit. 24.04.2022]. Dostupné z: <https://www.leanproduction.com/tpm/>
- [12] IMAI, Masaaki. Gemba Kaizen. Brno: Computer Press, 2005. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0850-3.
- [13] BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.

- [14] 8 Wastes of Lean Construction Part 2: Overproduction. CPS Group Blog [online]. Copyright © 2022 Exyte Technology [cit. 19.04.2022]. Dostupné z: <https://blog.cpsgrp.com/nehp/8-wastes-of-lean-construction-overproduction>
- [15] SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- [16] JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [17] JIRÁSEK, Jaroslav. Štíhlá výroba. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-394-4.
- [18] PLYTVÁNÍ. Svět produktivity [online]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/cislo-casopisu/SP-Metodika-plytvani.htm>
- [19] CARNEGIE, Dale. Jak získávat přátele a působit na lidi. Praha: Beta, 2002. ISBN 80-7306-051-5.
- [20] Lean management ve výrobě | BusinessInfo.cz. BusinessInfo.cz - Oficiální portál pro podnikání a export [online]. Copyright © 1997 [cit. 24.04.2022]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/navody/lean-management-ve-vyrobe/>
- [21] MARTIN, Karen a Mike OSTERLING. Value stream mapping: how to visualize work and align leadership for organizational transformation. New York: McGraw-Hill, [2014]. ISBN 978-0-07-182891-8.
- [22] Jednotlivé metody a nástroje (I - P) | API Akademie. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Copyright © 2005 [cit. 24.04.2022]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>
- [23] Analýza a měření práce | API Akademie. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Copyright © 2005 [cit. 24.04.2022]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>
- [24] All About Spaghetti Diagrams | AllAboutLean.com. AllAboutLean.com – Organize your Industry [online]. Copyright © Copyright [cit. 24.04.2022]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/spaghetti-diagrams/>
- [25] SMED I: Základy rychlého přetypování | Průmyslové Inženýrství.cz. Průmyslové Inženýrství.cz [online]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/smed-i-zaklady-rychleho-pretypovani/>
- [26] Just in Time: Co to vlastně je? | Průmyslové Inženýrství.cz. Průmyslové Inženýrství.cz [online]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-time-co-to-vlastne-je/>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Transformační proces [vlastní zpracování].....	13
Obrázek 2 - Základy štíhlého a inovativního podniku [vlastní zpracování]	15
Obrázek 3 - Dům Gemba [vlastní zpracování]	21
Obrázek 4 - Špagetový diagram pro vícero pracovníků [24].....	32
Obrázek 5 - Logo společnosti [MT TAPES s.r.o.]	37
Obrázek 6 - Organizační schéma společnosti. [MT TAPES s.r.o.]	39

Seznam tabulek

Tabulka 1 - 8 typů Muda [vlastní zpracování].....	24
Tabulka 2 - Technické parametry linky [MT TAPES s.r.o.].....	44
Tabulka 3 - Procesní analýza [vlastní zpracování].....	48
Tabulka 4 - Souhrn návrhů na eliminaci plýtvání [vlastní zpracování].....	56

Seznam grafů

Graf 1 - Úroveň zavedení jednotlivých aspektů metodologie Lean v podniku MT TAPES s.r.o [vlastní zpracování]	53
--	----

Seznam použitých zkratk

- TPS – Toyota Production System (Systém výroby podle firmy Toyota)
- VA – Value Added (přidaná hodnota)
- VSM – Value Stream Mapping (mapování toku hodnot)
- JIT – Just in Time (právě včas)
- SMED – Single Minute Exchange of Dies (prostá minuta pro výměnu nástroje)
- TPM – Total Productive Maintenance (totálně produktivní údržba)
- R&D – Research and Development (výzkum a vývoj)
- LDPE – Low-density polyethylene (nízkohustotní polyethylen)
- IBC – Intermediat Bulk Container (střední velkoobjemové kontejnery)

Seznam příloh

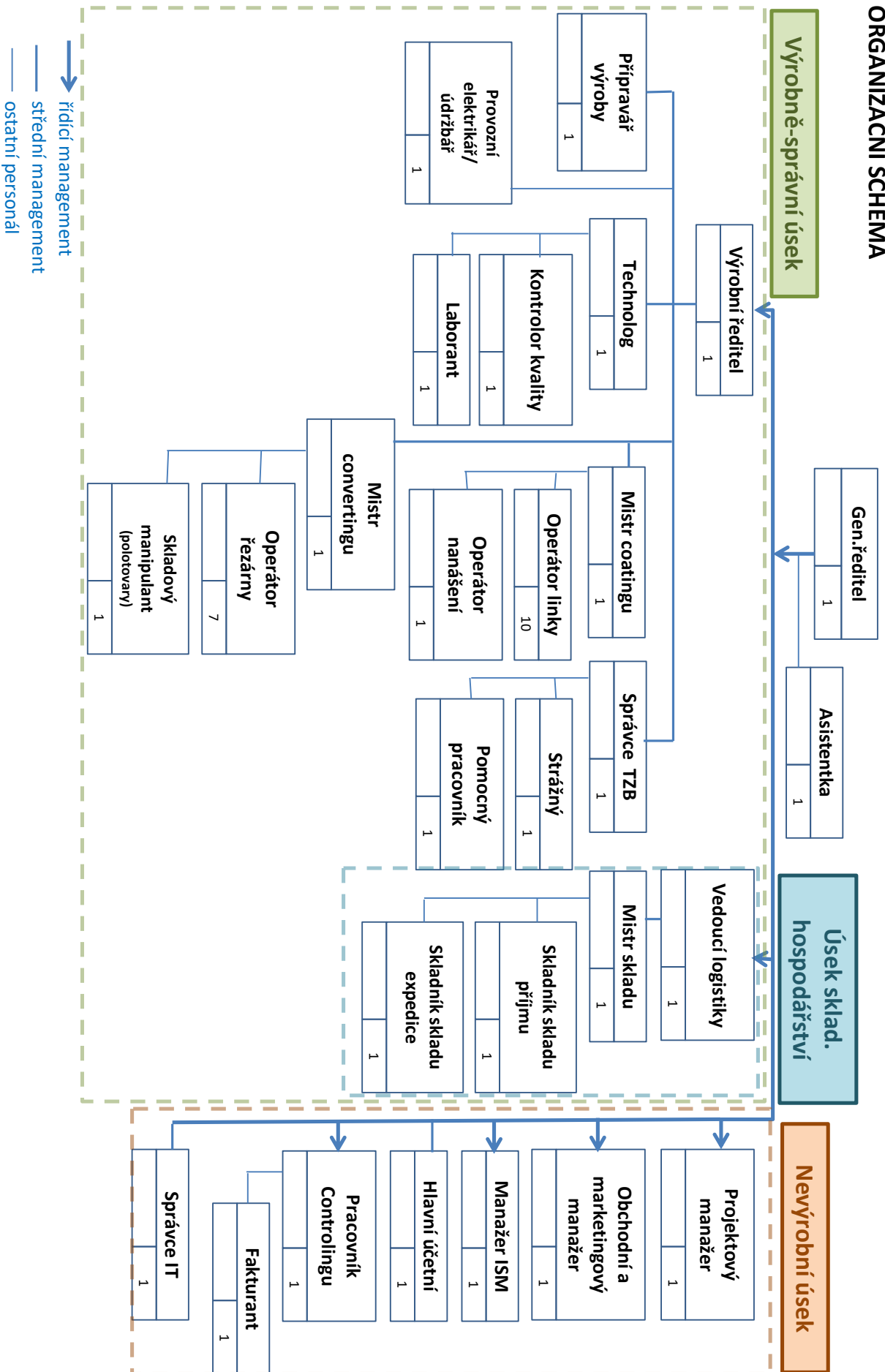
Příloha č. 1: Organizační schéma společnosti [MT TAPES s.r.o.]

Příloha č. 2: Layout výrobní haly [vlastní zpracování]

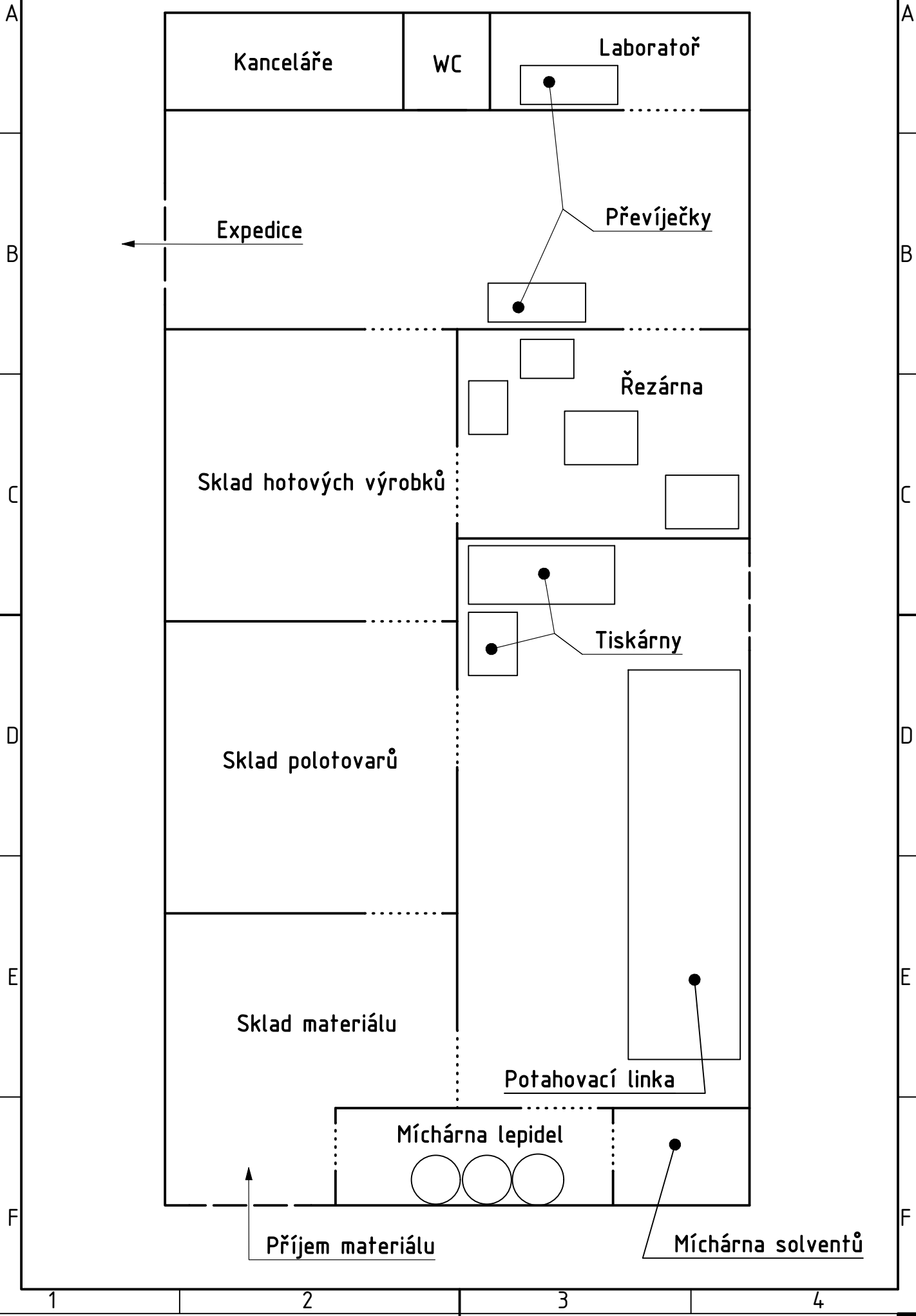
Příloha č. 3: Procesní analýza [vlastní zpracování]

Příloha č. 4: Mapa toku hodnot ve společnosti MT TAPES s.r.o. [vlastní zpracování]

ORGANIZAČNÍ SCHEMA



Příloha č. 2 - layout výrobní haly



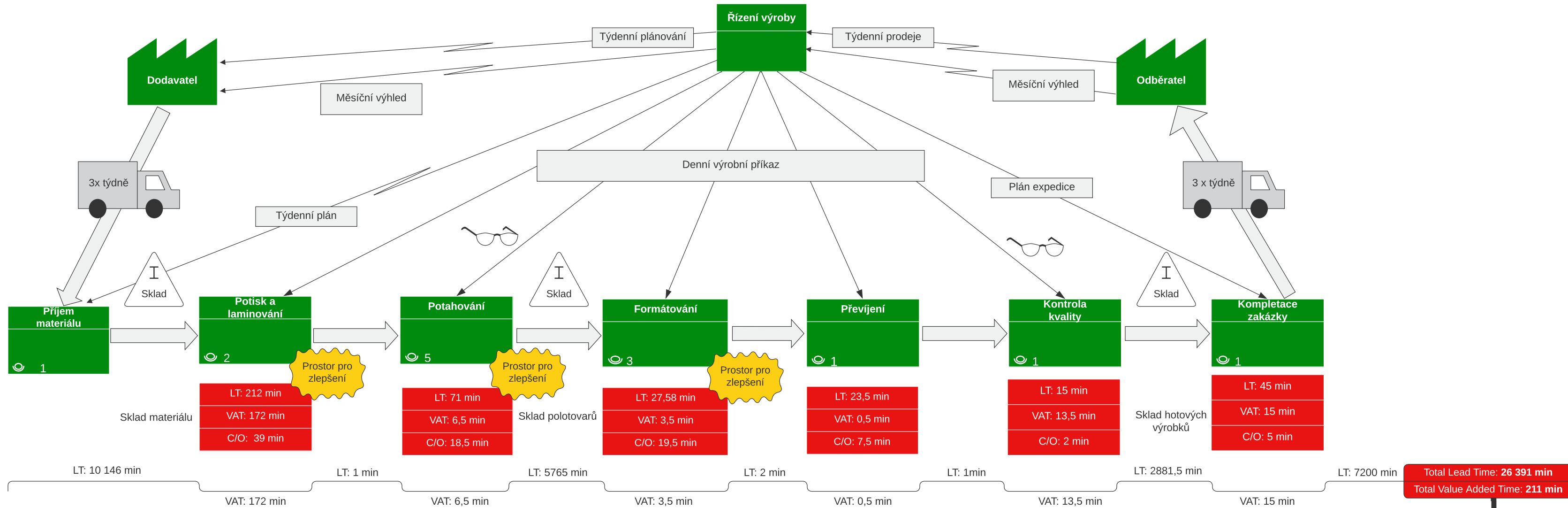
Příloha č. 3 - procesní analýza

č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost [m]	Doba trvání [min]	Počet pracovníků
1	Příjem materiálu	○						30	1
2	Uskladnění		⇒				20	48	1
3	Skladování					△		10080	0
4	Transport		⇒				35	0.75	1
5	Čekání (nastavení parametrů tiskárny)				D			39	0
6	Tisk	○						93	2
7	Kontrola kvality			◇				0.25	1
8	Čekání (nastavení laminování)				D			5	0
9	Laminování	○						79	2
10	Kontrola kvality			◇				0.5	0
11	Transport		⇒				25	1	1
12	Čekání (nabíjení folie)				D			18.25	0
13	Potahování	○○						6.5	2
14	Začištění	○○						0.5	2
15	Kontrola kvality			◇				0.33	2
16	Čekání				D			26	0
17	Transport		⇒				30	1.75	1
18	Uskladnění		⇒				5	0.5	1
19	Skladování					△		5760	0
20	Transport		⇒				35	2.5	1
21	Čekání (nabíjení pily)				D			19.5	0
22	Řezání	○○						1	1
23	Začištění	○○						2.08	2
24	Kontrola kvality			◇				0.25	2
25	Balení	○						4.75	2
26	Transport		⇒				25	2	1
27	Čekání (nabíjení folie do převíječky)				D			7.25	0
28	Převíjení	○						0.5	1
29	Transport		⇒				25	1	1
30	Kontrola kvality			◇				13.5	1
31	Balení	○						5	1
32	Transport		⇒				20	1.5	1
33	Skladování					△		2880	1
34	Kontrola množství			◇				15	1
35	Expedice		⇒				10	45	1
Celkem	Četnost výskytu	10	10	6	6	3			
	Σ						230	19191.2	

Mapa toku hodnot ve společnosti

MT TAPES s.r.o.

Matěj Matoušek | Květen 2022



Legenda

LT (Lead Time): Čas, který zabere kompletování úkolu
VAT (Value Added Time): Opravdový čas strávený kompletováním úkolu (čas v němž se přidává hodnota)
C/O (Change over Time): Dávkový čas = čas určený na přípravu pracoviště pro výrobu jedné dávky

- Prostor pro výrazné zlepšení; žádoucí zavedení nástrojů kaizen v procesu, jeho důkladná analýza a optimalizace
- Genchi Genbutsu (přesvědč se sám)
- Skladování
- Externí doprava
- Externí zdroje
- Transformační tok
- Elektronická informace
- Manuální informace
- VA line
- Informace