

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Návrh optimalizace pracovního prostředí – výroba svítidel**

Diplomová práce

Autor: Bc. Petra Kohoutková

Vedoucí práce: Ing. Ladislav Pilař, MBA, Ph.D.

© 2017 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Petra Kohoutková

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

**Návrh optimalizace pracovního prostředí – výroba svítidel**

Název anglicky

**The Proposal of Optimization of The Working Environment – Production of Luminaires**

---

### **Cíle práce**

Cílem diplomové práce je vytvořit návrh na optimalizaci pracovního prostředí v malosériové výrobě svítidel.

### **Metodika**

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část práce je vytvořena na základě analýzy, komparace a syntézy odborné literatury.

Praktická část práce je zaměřena na vytvoření návrhu pro optimalizaci pracovního prostředí v malosériové výrobě svítidel na základě metod DMAIC a 5S.

## Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

## Klíčová slova

Štíhlá výroba, průmyslové inženýrství, kaizen, layout, kanban, DMAIC, 5S, vizualizace

---

## Doporučené zdroje informací

BAUER, M. *Kaizen : cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.

IMAI, M. *Gemba Kaizen*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0850-3.

IMAI, M. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Computer Press, a.s., 2011. ISBN 978-80-251-1621-0.

KOŠTURIÁK, J., BOLEDOVIČ, L., KRIŠŤAK, J., MAREK, M. *Kaizen – osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: BizBooks, Albatros Media a.s., 2017. ISBN 978-80-265-0100-8.

LIKER, J.K. *Tak to dělá Toyota 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-173-7.

SVOZILOVÁ, A. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

---

## Předběžný termín obhajoby

2017/18 ZS – PEF (únor 2018)

## Vedoucí práce

Ing. Ladislav Pilař, MBA, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra řízení

Elektronicky schváleno dne 22. 11. 2017

**prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 11. 2017

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 30. 11. 2017

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Návrh optimalizace pracovního prostředí – výroba svítidel" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30. 11. 2017 \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Ladislavu Pilařovi, MBA, Ph.D., za vedení mé diplomové práce, za cenné rady a připomínky, a v neposlední řadě za vstřícný a lidský přístup během konzultací. Dále bych ráda poděkovala společnosti LASVIT s.r.o. za poskytnutí informací pro praktické řešení diplomové práce.

# Návrh optimalizace pracovního prostředí – výroba svítidel

## Souhrn

Tato diplomová práce popisuje měření, analýzu a zlepšování v oblasti návrhu optimalizace pracovního prostředí ve výrobní části. Především se jedná o zlepšení produktivity a technické bezpečnosti malosériové výroby svítidel. Teoretická část se věnuje průmyslovému inženýrství, metodám Kaizen a štíhlému podniku. V praktické části je popsán současný stav výroby svítidel se zaměřením na zmapování toku hodnot kompletního pracovního prostředí. Celkové měření, mapování se soustřeďuje na pracoviště se vstupním materiálem, kompletní montáže až po balení a expedici výrobku. V závěru diplomové práce byl navržen optimální layout pracoviště, který je zaměřen na maximální využití a bezpečnost, a který zároveň dokáže pružně reagovat na konkrétní požadavky zákazníka.

**Klíčová slova:** štíhlá výroba, průmyslové inženýrství, Kaizen, Layout, Kanban, DMAIC, 5S, plýtvání, vizualizace.

# **The proposal of optimization of the working environment - production of luminaires**

## **Summary**

This diploma thesis describes measuring, analysis and improvement in the field of the proposal of optimization of the working environment in the production part. First of all, it's about improving productivity and technical safety small-lot production of luminaires. The theoretical part is dedicated to industrial engineering, methods of kaizen and slim enterprise. In the practical part is described current state production of luminaires focusing on mapping current values of the completed working environment. General measuring and mapping are concentrating to work-place with the initial material, completely assembling up to packing expedition of the product. In the end of diploma thesis was proposed optimal workplace layout, which is focused on maximal utilization and safety, which can flexibly respond to concrete requirements of the customer.

**Keywords:** lean manufacturing, industrial engineering, kaizen, layout, kanban, DMAIC, 5S, wasting, visualization.

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>12</b>
2.1 Cíl práce .....	12
2.2 Metodika .....	12
<b>3 Teoretická část.....</b>	<b>13</b>
3.1 Průmyslové inženýrství.....	13
3.1.1 Průmyslové inženýrství.....	13
3.1.2 Průmyslový inženýr .....	15
3.1.3 Kaizen .....	15
3.1.4 Gemba Kaizen.....	16
3.1.5 MUDA, MURA, MURI.....	17
3.1.6 Štíhlý podnik.....	18
3.1.7 Lean management .....	19
3.1.8 Štíhlá výroba (Lean manufacturing).....	22
3.1.9 Plýtvání ve výrobním procesu .....	22
3.2 Metody průmyslového inženýrství.....	25
3.2.1 Metoda DMAIC .....	25
3.2.2 Metoda 5S .....	29
3.2.3 Vizualizace.....	31
<b>4 Praktická část .....</b>	<b>33</b>
4.1 Charakteristika společnosti - LASVIT.....	33
4.1.1 Organizační struktura společnosti.....	34
4.1.2 Historie a budoucnost společnosti LASVIT .....	34
4.1.3 Produktové řady Lasvit.....	35
4.1.4 Popis produktu spojeného s výrobní buňkou .....	40
4.2 Řešení projektu metodou DMAIC .....	42
4.2.1 Definice projektu – Define .....	42
4.2.2 Měření projektu – Measure.....	46
4.2.3 Analýza projektu – Analyse.....	52
<b>5 Návrh změn na zlepšení pracovního prostředí.....</b>	<b>61</b>
5.1 Hledání řešení – Improve .....	61
5.1.1 Štíhlá výroba .....	61
5.1.2 Nový Layout výroby a skladů.....	62
5.1.3 Montážní buňka - 5S.....	65



<b>6 Závěr.....</b>	<b>70</b>
<b>7 Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>72</b>
<b>8 Seznam zkratek .....</b>	<b>74</b>
<b>9 Seznam obrázků .....</b>	<b>75</b>

# 1 Úvod

V současné době, kdy firmy čelí sílící konkurenci, jsou výrobci po celém světě nuceni dosáhnout co nejvyšší kvality za co nejnižší náklady. Zvyšování produktivity a flexibilita jsou rozhodujícími faktory pro přežití firem na evropském i světovém trhu. Zákazník si je vědom, co si může pořídit za určitou sumu peněz a je ochoten zaplatit za výrobek vysoké kvality. Proto je nutné, aby se společnosti s touto situací co nejlépe vypořádaly a předstihly svou konkurenci nabízenou kvalitou, flexibilitou a případně cenou výrobku.

Výrobní společnosti po celém světě se potýkají se všemi druhy plýtvání, nejen ve výrobním procesu, které vznikají v důsledku nadvýroby, zbytečných pohybů a mnoha dalších činností. Plýtvání lze částečně eliminovat, avšak nelze zcela odstranit. Je známo „bude-li odstraněno jedno úzké místo, nahradí jej jiné“. Existuje celá řada metod, které odstraňují problémy ve výrobě, a zároveň jsou tyto metody součástí myšlení a kultury „moderní“ firmy.

S koncepcí Kaizen pracují obchodní společnosti po celém světě i přestože její vznik byl poprvé představen v Japonsku a záhy v západních zemích, kde se především jedná o mezinárodní společnosti dodávající na trh produkty sériové výroby (automotive). Na druhou stranu se lze s metodou Kaizen setkat jak ve veřejných organizacích, mezinárodních a národních firmách, tak rovněž v soukromých společnostech, které se zaobírají naprosto odlišnou nesériovou činností.

Lze konstatovat, že zavedení systému Kaizen je v dnešní době plně krizí cestou budoucnosti. Jednoduše řečeno, kdo se aktivně nepřizpůsobuje novým výzvám a příležitostem nemá šanci být úspěšný. Změny jako takové samozřejmě nejsou ničím novým. Již naši předkové věděli, že „život je změna“ a že „časy se mění“ a lidé samozřejmě s nimi. Co se však mění, je rostoucí frekvence změn ve stále tvrdších podmínkách. Úspěšné společnosti však tyto podmínky neděsí ba naopak, chápou je a přijímají s optimismem jako skrytý zdroj příležitostí.

V této práci je soustředěna pozornost na proces plýtvání ve výrobním závodě společnosti Lasvit, kde je zapotřebí nejen definovat úzká místa, ale také oživit myšlení všech zaměstnanců v závislosti podávání zlepšovacích návrhů při hledání řešení a implementaci nového pracovního prostředí výroby svítidel.

Cílem první kapitoly bude měření kompletního toku hodnot montáže kolekcových svítidel s jednoduchým popisem dílčích aktivit.

V další části práce budou analyzovány stávající stavy tak, aby bylo možné vyhodnotit jednotlivá kritická místa z kapitoly měření.

Závěr práce bude věnován kompletně novému řešení, které by mělo odstranit důležitá úzká místa, vedoucí k plýtvání.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem diplomové práce je vyřešit problematiku současného nevyhovujícího stavu pracoviště a navrhnout optimální řešení pracovního prostředí a skladů při malosériové výrobě. Konkrétním cílem bylo navržení flexibilního a universálního pracoviště, s ohledem na ergonomii, bezpečnost, zvýšení produktivity a snížení zmetkovitosti. Společnost si je vědoma neodpovídajících výrobních i skladových prostor. Cílem diplomové práce je zmapování výrobního procesu vybrané společnosti a s použitím zvolených metod identifikovat činnosti přinášející a nepřinášející přidanou hodnotu, odstranit plýtvání v procesu a sestavit model nově navrženého pracoviště.

### **2.2 Metodika**

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část je zpracována na základě studia odborné literatury týkající se průmyslového inženýrství, s konkrétním zaměřením na štíhlou výrobu, plýtvání a metody DMAIC a 5S.

Praktická část představuje společnost Lasvit, oblast jejího působení a produktovou řadu. Dále již následuje aplikace metody DMAIC, ve které je na začátku definován cíl projektu. Následným měřením jsou detailně analyzována úzká místa a na základě výstupů analýz jsou stanoveny návrhy na zlepšení. Návrhy jsou vypracovány na základě výsledků analýzy, vlastních zkušeností získaných ve firmě, dostupných materiálů společnosti a konzultacemi s odbornými pracovníky.

V závěru diplomové práce je vyhodnocení možných přínosů vytvořeného návrhu nového optimalizovaného výrobního layoutu a pracovního prostředí.

## 3 Teoretická část

### 3.1 Průmyslové inženýrství

Termín „průmyslové inženýrství“ je překladem anglického termínu „industrial engineering“. Je nejmladším inženýrským oborem, který se začal využívat před více než sto lety v jeho kolébce – USA. V České republice je tento pojem využíván od devadesátých let (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 79).

#### 3.1.1 Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství je multidisciplinárním oborem, který se zabývá současnými potřebami podniku s využitím inženýrských metod pro specifikaci a hodnocení výsledků. Metody a techniky lze rozdělit do čtyř skupin (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 82):

1. Plánování, navrhování a řízení (např. měření práce)
2. Uplatňování lidského rozměru (např. projektování výroby, ergonomie)
3. Technologické aspekty (např. projektování výrobních buněk)
4. Kvantitativní a kreativní metody (např. simulace procesů).

Mašín s Vytlačilem (2000, s. 82) definují průmyslové inženýrství takto: *„Je to uznávaný vedoucí obor, který plánuje, navrhuje, zavádí a řídí integrované systémy, jejich cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb. V těchto systémech PI zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů. Tyto systémy budou mít socio-technickou povahu a budou integrovat lidi, informace, materiál, stroje, energie a procesy v rámci celého životního cyklu výrobku, služby nebo programu“.*

#### **Náplň práce útvaru Průmyslového inženýrství (odpovědnosti a pravomoci):**

*„Práci útvaru průmyslového inženýrství je možné rozdělit z několika pohledů. Z hlediska náplně práce dle oblasti působnosti můžeme tyto činnosti rozdělit na:*

- **Zlepšování procesů ve vývoji a předvýrobních etapách**

V oblasti vývoje lze předpokládat, že průmyslový inženýr bude navrhovat konstrukční nebo technické řešení nového produktu. Lze očekávat pomoc při posuzování navrhovaného řešení s přihlédnutím k pozdějším problémům a plýtváním, které může vybrané řešení způsobit ve výrobním procesu. Pokud průmyslový inženýr ovládá inovační metody, může být v této fázi rovněž velmi užitečným moderátorem workshopů, které se soustředí na nové produkty, technologie i procesy.

- **Zlepšování výrobních procesů**

Velmi častou náplní práce průmyslového inženýra je pravděpodobně neustálé zlepšování výrobních procesů. Jsou to veškeré činnosti, související s návrhy optimalizace a tvoření standardů výrobních procesů.

- **Zlepšování nevýrobních procesů**

*„V současnosti se stává stále více populární oblast nevýrobních procesů, kde průmyslový inženýr nejčastěji zaujímá roli moderátora. Může se jednat jak o projekty realizované uvnitř firmy, tak mimo ni.“* V projektech, které jsou utvářeny uvnitř firmy, je cílem zkrátit průběžnou dobu dodání zákazníkovi, zaváděním optimálního procesu v logistice nebo administrativě. Průmysloví inženýři se rovněž hojně zapojují do workshopů u dodavatelů, díky kterým se optimalizují procesy mezi dodavateli a odběrateli.

- **Tréninky a vzdělávání pracovníků v oblasti zlepšování procesů**

*„Velmi důležitou a zároveň velmi podceňovanou oblastí je vzdělávání a rozvoj pracovníků v oblasti zlepšování procesů. Celá štíhlá výroba stojí a zároveň padá na samotných pracovnících a toto jako bychom si často zapomínali nebo nechtěli uvědomovat. Úkolem průmyslového inženýra je pracovníky v dané oblasti neustále nejen metodicky vzdělávat, ale rovněž dostatečně informovat o realizovaných projektech, dosažených výsledcích i strategii do budoucna, tím je motivovat a zapojovat do aktivit PI.“* (Dlabač, Pavelka. 2011, s. 7)

### **Rozdělení činností, které mohou průmyslový inženýři vykonávat:**

- Realizovat určité projekty (např. vizualizace a standardizace procesů), které vedou k dalšímu zlepšování
- Vést projekty, které se zaměřují na zlepšování procesů (projektový manažer)
- Moderování workshopů s cílem zlepšování procesů nejen ve výrobě
- Vzdělávání a trénink zaměstnanců v oblasti zlepšování procesů (Dlabač, Pavelka. 2011, s. 7).

### **3.1.2 Průmyslový inženýr**

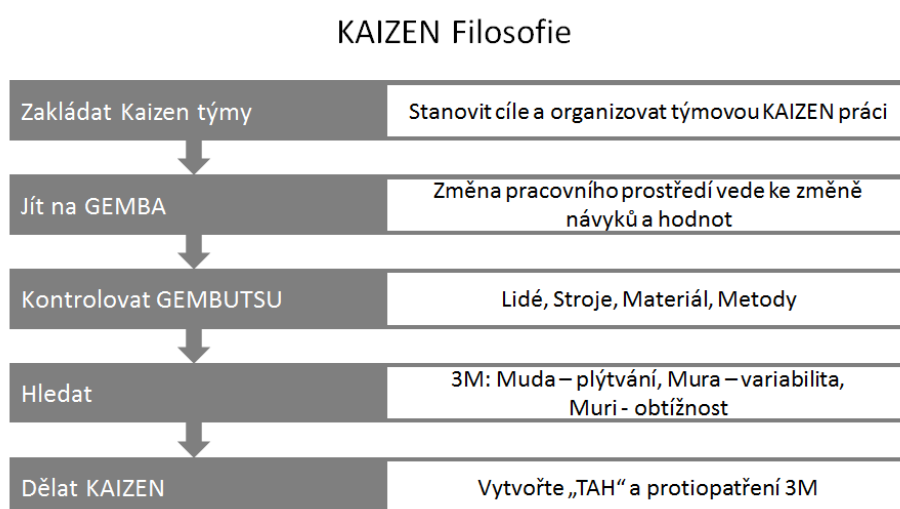
Průmyslový inženýr je člověk, který má neomezené profesní možnosti, protože každý si najde „šálek své kávy“. Od ostatních inženýrů se liší tím, že vnáší obchodní realitu a upozorňuje ostatní, že je nutné vydělávat peněz. Umí se dívat z nadhledu a bere v potaz celkové řešení. Plní zároveň funkci nárazníku, a řeší různé situace a pracuje především s operátory. Průmyslový inženýr je skutečným projektantem práce v nových továrnách, protože je vytrénován k tomu, aby koordinoval plány s cílem stavět provozy a dosáhl tak vysoké produktivity. Je samozřejmě hledačem lepších cest a procesů, lépe přenáší a kombinuje návrhy specialistů pro získání dokonalejšího a výkonnější celku. A v neposlední řadě je maximalista, jehož cílem je najít ten nejvýhodnější a nejkratší pracovní postup (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 84-85).

### **3.1.3 Kaizen**

Kaizen znamená neustálé zlepšování. Je to určitý způsob myšlení, filosofie života, která říká, že zítra musí být lépe než dnes, a to nejen v soukromém životě, ale i profesním. Je třeba především zdokonalovat sám sebe, následně se zlepšují vztahy a spolupráce s kolegy na pracovišti a v neposlední řadě se zlepšují procesy a činnosti v podniku (Košturiak, Frolík, 2006, s. 17).

Kaizen filosofie tvoří nástroje, které se učí používat zaměstnanci na všech úrovních organizační struktury. První fází je jít na „Gemba“. Gemba je místo, kde se vytváří hodnoty. Dalším krokem je „Pozorovat Gembutsu“, což znamená hledání MUDA nejen pozorováním, ale zároveň vést rozhovory se zaměstnanci, díky nimž jsou odhalovány problémy. V poslední fázi je třeba „Dělat Kaizen“. Tím se rozumí zahájit akci, učinit opatření a zjišťovat účinek. K odhalení kořenových příčin lze použít nástroje např. „Ishikawa diagram“ („rybí kost“), „Problem Solving Story“, „5 x Proč“ konkrétně k odhalení kořenových příčin. (Bauer a kol., 2012).

**Obrázek č. 1 - Co znamená Kaizen filozofie**



*Zdroj: Bauer a kol., Kaizen: Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě, 2012*

### 3.1.4 Gemba Kaizen

System Kaizen je často spojován se slovem gemba. Gemba je jakékoliv místo v podniku, kde se vykonává určitá práce, činnost (např. výrobní, administrativní, ekonomické).



Pokud se spojí slova gemba a Kaizen, lze hovořit o gemba jako o místě všech zdokonalení a zároveň je zdrojem informací pro manažery. „*Gemba není pracovní stůl manažera. Od stolu se nedá zlepšovat*“ (Košturiak, 2006, s. 121).

To znamená, že management by měl udržovat užší kontakt s jednotlivými pracovišti, aby se následně mohli řešit problémy, které se objeví. Pokud vedení společnosti nerespektuje gemba a jeho specifické potřeby, potom návrhy a pokyny zdokonalovacích procesů nepadají na úrodnou půdu. Komunikace a vzájemná spolupráce mezi managementem a pracovníky ve výrobě způsobuje konstruktivní napětí, pomocí něhož je práce větší výzvou (Imai, 2007, s. 30–31).

Mnohé firmy však dosud používají tradiční způsob práce, kdy manažeři sedí ve svých kancelářích, studují analýzy, tabulky a grafy, připravují koncepce a strategie. A pouze čas od času se projdou provozem, kde sledují čistotu podlahy a zda zaměstnanci pracují dostatečně intenzivně (Košturiak, 2006, s. 121).

### **3.1.5 MUDA, MURA, MURI**

#### **MUDA = plýtvání, odpad**

MUDA je japonské slovo, které znamená "plýtvání, odpad." MUDA je známá jako sedm druhů plýtvání a zahrnuje všechny činnosti nebo procesy, které nepřidávají hodnotu nebo plýtvají penězi, časem a zdroji. (Imai, 2005, s.79)

Většina organizací se zaměřuje na MUDA, ale MURA a MURI bývají často základní příčiny MUDA. Organizace musí neustále eliminovat všechny 3M, protože se navzájem ovlivňují.

#### **MURA = nepravidelnost**

MURA v překladu z japonštiny znamená „nepravidelnost, nevyrovnanost, nahodilost, variabilita“. Nastává v případě přerušení výrobního procesu. Eliminovat nerovnosti nebo nesrovnalosti ve výrobním procesu je jedním z hlavních principů Just-in-time, který je jedním z důležitých pilířů výrobního systému Toyota Production System. (Imai, 2005, s. 79)

## **MURI = přetížení, namáhavá práce**

Japonské slovo MURI lze přeložit jako „namáhavá práce, přetížení“. Nejedná se pouze o přetížení zaměstnanců v podniku, ale také strojů a vlastně celého výrobního procesu. (Imai, 2005, s. 79)

Aby se zabránilo přetížení, výroba je rovnoměrně rozložena v montážní procesy.

### **3.1.6 Štíhlý podnik**

Podnik lze označit dle Košturiaka a Frolíka (2006) za štíhlý, pokud dělá jen určité činnosti, které jsou potřeba, ve stanovený čas, správně a napoprvé, v požadované kvalitě s co nejnižšími náklady a zároveň rychleji než konkurence.

Štíhlost podniku je typická tím, že se soustředí na činnosti, které přidávají hodnotu zákazníkovi (VA) a eliminují se všechna plýtvání a ztráty (N-VA).

Štíhlý podnik nelze spojovat pouze se štíhlou výrobou, ale i s ostatními podnikovými oblastmi, a těmi jsou administrativa, vývoj a logistika. Všechny čtyři oblasti musí stát na pevných základech – kultura realizace a koncentrace na cíle (Debnár, 2009, s. 7).

Dle Edwarda Deminga: *„Osmdesát pět procent důvodů, proč nesplníme požadavky zákazníků, je dáno chybami procesů, a ne chybami zaměstnanců. Úkolem managementu je změnit chybné procesy, a ne nutit jednotlivce k ještě vyšším úkonům“*. (Košturiak, 2006, s 36).

Obrázek č. 2 – Štíhlý podnik



Zdroj: API, <http://www.e-api.cz/24882-metody-a-nastroje>

### 3.1.7 Lean management

*„Lean je sdružením principů a metod, jež se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou hodnotu při vytváření výrobků nebo služeb, jenž mají sloužit zákazníkům procesu.“ (Svozilová, 2011, s. 32)*

Kořeny metodologie Lean lze nalézt v období „rané masové výroby“ dvacátého století. Jedním z nejznámějších průkopníků je považován Henry Ford, který prosazoval průlomové teorie Fredericka Tylora, Hendryho Gantta i Franka Gilbretha, který na základě pozorování a zjišťování, snažil studovat práci stavebních dělníků a její náročnost z hlediska pohybu a času. Díky zjištěným údajům popsal odlišnosti úkonů jednotlivých dělníků vykonávající totožnou práci a na těchto základech navrhnul nejlepší možné pracovní postupy, díky kterým zredukoval z původních 18 úkonů na pouhých 5.

Hendry Ford se zapsal do historie procesního řízení díky seřazení pracovních úkonů při výrobě automobilů do jediné výrobní linky. Problém ale nastal v momentě požadavků zákazníka, např. v možnosti výběru barvy vozu. Znamý Fordův výrok: „Mohou si přát jakoukoliv barvu, jestliže to bude černá.“

Taiichi Ohno, další „následník“ a manažer výroby světově známé automobilky Toyota., vycházel z principů Fordových výrobních linek. Společnost Toyota byla v polovině dvacátého století na hranici úpadku a zároveň nedisponovala prostředky k investování. Zároveň potřebovala výrobu přetransformovat na masovou s mnohem kratšími a flexibilnějšími cykly dodávek. Jedním z mnoha zlepšovacích návrhů Ohna, byl přínos do systému zásobování výrobních linek. Tradiční způsob zásobování se změnil, upustilo se od nákupu a dodávání co největších zásob na sklad, a zavedlo se postupně zásobování výrobních linek, spočívající v objednání menšího množství zásob, dle aktuální potřeby.

Dalším představitelem v oblasti procesního managementu je nutné zmínit Jamese Womacka, který se zabýval srovnávacími systémy řízení průmyslu v USA, Japonsku i Německu. Jeho publikace zaměřené právě na Lean management (Lean Thinking), ve kterých doporučoval základní principy:

- **Hodnota** – zabývat se tím, co je důležité pro efektivní fungování procesů firemních zákazníků,
- **Hodnotový řetězec** – rozlišovat, které kroky v daném procesu přispívají tvorbě hodnoty a které ne,
- **Tok** – udržovat sled pracovních činností stále v pohybu a eliminovat plýtvání, které možné čekání vytváří,
- **Poptávka** – vytvářet nebo objednávat tolik produktů, které zákazníci požadují,
- **Úsilí o dosažení dokonalosti** – neustále zvyšovat výkonnost procesů. (Svozilová, 2011, s. 23-24)

## Štíhlé řízení

*„Lean management je komplexní systém, který zahrnuje celý podnik a zajišťuje výrobu kvalitních výrobků s nízkými náklady. Pro podniky je přínosem mimo jiné v oblasti štíhlé výroby, především pro zákazníka, dodavatele a pracovníky v podobě neobyčejné finanční strategie. Pojem Lean Management zahrnuje všechny tyto aspekty a je logickým rozšířením pojmu Lean Production.“ (API, 2017)*

Výzkumný pracovník studie MIT (Massachusetts Institute of Technology) John Krafcik je tvůrcem názvu Lean Production. A lze je popsat slovy: PRODUKTIVITA, FLEXIBILITA, RYCHLOST, KVALITA A ŠTÍHLOST.

### **Podstata tohoto štíhlého řízení se orientuje na:**

- Zákaznický princip – interního i externího zákazníka.
- Dodavatelsko-odběratelské vztahy.
- Štíhlou organizační strukturu.
- Řízení organizace podle cílů (MBO).
- Snahu o nastavení týmové společnosti.
- Plánování, řízení a využití veškerých zdrojů podniku včetně duchovního potenciálu všech pracovníků.
- Kvalitu – TQM, Zero Defect, nástroje pro řízení kvality a zlepšování procesů (FMEA, Ishikawa...).
- Statistické nástroje pro vyhodnocování a řízení veličin v podniku.
- Plánování a řízení výroby.
- Rozšíření controllingových aktivit napříč útvary a procesy.
- Využívání nízkonákladové automatizace ve výrobních procesech (LCA).
- Použití nástrojů projektového řízení (metodologie Six Sigma).
- Snižování plýtvání, které se snažíme ze všech činností odstranit s cílem zaměřit se na činnosti přidávající hodnotu.
- Plynulý materiálový tok a systém JIT ve výrobě a v logistice.
- Využívání outsourcingu.
- Vývoj, výzkum a inovace.

- Zapojení metod průmyslového inženýrství a jednoduchých nástrojů pro řešení problémů. (API, 2017)

### **3.1.8 Štíhlá výroba (Lean manufacturing)**

*„Lean production (tedy štíhlá výroba) vznikla ve firmě Toyota v padesátých letech minulého století. Je to komplexní organizace vývoje a výroby produktu, vztahů s dodavateli a zákazníky, která optimalizuje požadavek klienta tak, aby bylo zapotřebí méně lidské práce, kapitálu i času a výrobky byly kvalitnější.“* (Bauer, Haburaiová, 2015, s. 9)

Štíhlá výroba je soubor nástrojů a principů, které se soustřeďují na výrobu jako např. výrobní pracoviště, strojní zařízení, montážní linky, výrobní zaměstnanci. Podnik si klade za cíl mít stabilní, flexibilní a standardizovanou výrobu (Debnár, 2009, s. 7). Základem každé výroby jsou procesy kvality (kontrola kvality výrobku) a standardizovaná práce (technologické postupy). Vrcholem snažení při zeštíhlování ve výrobě je synchronizace procesů a vyvážené toky (Košturiak, Frolík, 2006, s. 27).

Dle Košturiaka, Frolíka (2006, s. 17) klasická definice říká: *„Štíhlá výroba znamená vyrábět jednoduše v samořízené výrobě. Koncentruje se na snižování nákladů přes nekompromisní úsilí po dosažení perfekcionismu. Ke každému dni ve výrobě patří principy kaizen aktivit, analýza toků a systémy kanban. Toto úsilí vtahuje do změn všechny pracovníky podniku – od vrcholného managementu až po pracovníky ve výrobě.“*

### **3.1.9 Plýtvání ve výrobním procesu**

Existuje mnoho definic plýtvání, ale zjednodušeně lze říci, že plýtvání je *„vše, co nepřidává produktu hodnotu, anebo ho nepřibližuje zákazníkovi“* (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 45). Všechny činnosti, které jsou vykonávány při výrobním procesu a nepřidávají žádnou hodnotu, tj. nepodílí se na zvyšování zisku.

## **Přidaná hodnota**

Devadesát procent z většiny procesů v podniku je plýtvání, zbývajících deset procent přidává hodnotu.

## **Nepřímo přidaná hodnota**

Hovoří se o činnostech, která je v procesu nezbytná, avšak nepřidávají hodnotu. Je tedy nutné zkracovat všechny potřebný čas na co nejnižší. Správným rozložením pracoviště lze docílit snížení času při výrobě. (Liker, 2007, s. 55)

## **Sedm druhů plýtvání**

Klasickým příkladem pro hodnocení plýtvání je tzv. sedm druhů plýtvání MUDA dle Toyoty (Toyota Production System):

- Nadvýroba
- Čekání
- Nadbytečná manipulace
- Špatný pracovní postup (metoda)
- Vysoké zásoby
- Zbytečné pohyby
- Chyby pracovníků

Je nutné ovšem tento výčet plýtvání doplnit o další druh plýtvání, a tím je nevyužitý lidský potenciál, schopnosti a znalosti pracovníků.

## **Nadvýroba (1)**

Nadprodukce je jedním z nejhorších druhů plýtvání, a to z důvodů dodatečných nákladů, je vyráběno příliš mnoho a zároveň je vyžadováno místo pro skladování (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 46). Vyrábí se více, než po firmě požaduje zákazník. Zároveň toto plýtvání negativně ovlivňuje výkonnost firmy.

## **Čekání (2)**

Za čekání je považován proces, kdy se nevyužívá čas k vytváření přidané hodnoty na výrobku. Většinou se jedná o plýtvání zjevné. Do čekání lze zahrnout především čekání na materiál, na opravu stroje nebo seřízení stroje dle produktového portfolia. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 46)

## **Nadbytečná manipulace (3)**

Nejčastějším druhem plýtvání jsou nadbytečná manipulace a přeprava materiálu. Jedná se o špatné rozložení výrobního procesu na velké vzdálenosti, což může způsobovat neefektivní přesun materiálů, dílů a hotových výrobků. Cesta tak často vede ze skladu do meziskladu, poté na pracoviště, ve formě polotovaru zpátky do meziskladu, potom dále na jiné pracoviště atd. skladování. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 46)

## **Špatný pracovní postup (4)**

K neefektivnímu zpracování dochází při špatném pracovním postupu. Při použití špatných pracovních nástrojů nebo nevhodně zvoleného konstrukčního řešení, které mohou vyvolat potřebu dodatečné práce. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 47)

## **Vysoké zásoby (5)**

Výroba na sklad, nadbytečné zásoby materiálu, hotových výrobků, rozpracovaných výrobků. Tyto zásoby zvyšují dodatečné náklady na jejich udržování, a zároveň zakrývají problémy ve výrobě, mezi něž patří vadné výrobky, zpoždění dodávky, výměna nástrojů nebo seřizování strojů. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 47)

## **Zbytečné pohyby (6)**

Během výrobního procesu vykonává pracovník zbytečné pohyby. Plýtvání těmito pohyby plyne z nepotřebných pohybů, které nezvyšují přidanou hodnotu. Například nadbytečné natahování se pro materiál na nevhodně uspořádaném pracovišti. Za ztrátu je považována i nadbytečná chůze v souvislosti s obsluhou více strojů jedním pracovníkem.



Zbytečné pohyby je možné eliminovat vhodným uspořádáním pracoviště a jeho vizualizací. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 47)

### **Chyby pracovníků (7)**

Mezi tento druh plýtvání lze zařadit výrobu zmetků, opakování operace, oprava, demontáž, opakující se kontrola výrobku. Chyby pracovníků zvyšují náklady, které souvisejí dodatečnými činnostmi při tomto druhu plýtvání. Zmetky mohou být odhaleny již při výrobě, při výstupní kontrole produktů a v nejhorším případě může být vada zjištěna až u zákazníka. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 47)

### **Nevyužívání myšlenek - lidský potenciál (8)**

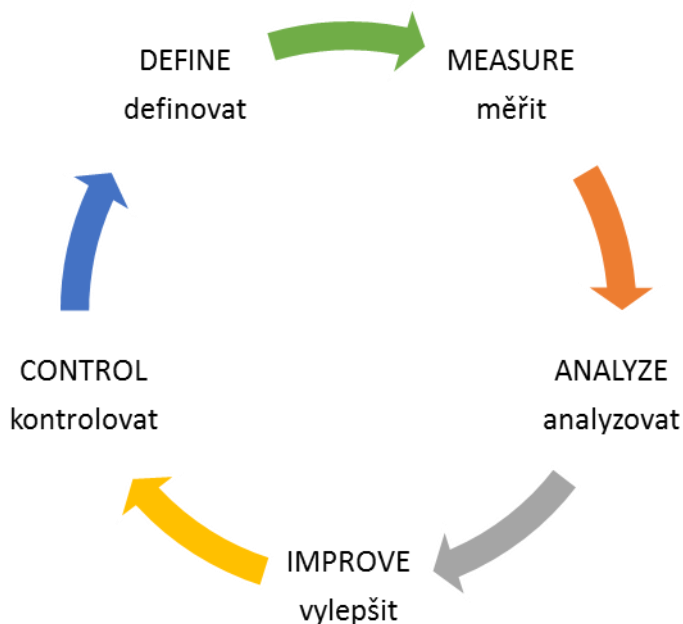
Sedm druhů plýtvání je nutné doplnit o další druh, a tím je nevyužívání lidského potenciálu. Pokud firma nenaslouchá svým zaměstnancům, plýtvá tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi, dovednostmi, talentem pracovníků a informacemi.

## **3.2 Metody průmyslového inženýrství**

### **3.2.1 Metoda DMAIC**

Metoda DMAIC je primární metodou v Six Sigma k řešení problémů a nalézání zlepšení procesů. Název metody DMAIC je odvozený z jednotlivých kroků – **D** - Define, **M** - Measure, **A** – Analyze, **I** – Improve, **C** – Control.

Obrázek č. 3 – DMAIC cyklus



*Zdroj: vlastní zpracování*

Metoda DMAIC vznikla v souvislosti s rozvojem neustálého zlepšování, zvyšování úrovně kvality, bezpečnosti a ochrany životního prostředí. V tomto případě se jedná se o zdokonalený PDCA cyklus (plánuj, proved', ověř, jednej). Kvalita je obor, kde tento cyklus zaznamenal hlavní rozvoj a použití v praxi, ale bohužel již nestačil novým nárokům a proto došlo ke vzniku metody DMAIC.

Metodu definuje 5 fází pro úspěšné zavedení změny nebo řízení projektu určeného ke zlepšování:

### **DEFINE – definovat**

Prvotním krokem metody DMAIC je definování problému. Popis problému musí být jasný, stručný a výstižný. Popis problému slouží k tomu, aby se každý člen projektového týmu podílel na řešení a aby vše bylo srozumitelně specifikováno.

Další fází prvního kroku DMAIC je sestavení týmu k řešení definovaného problému, stanovení zdrojů projektu (finanční, časové, personální, atd.) a určení potenciálních selhání, na

kterých by mohl projekt selhat. Výstupem kroku Define je informování všech členů, kteří se podílejí na projektu. Informace spočívají v:

- a) příležitostech a riziku projektu,
- b) způsobu dosažení cílů projektu,
- c) době trvání projektu,
- d) odpovědnostech za jednotlivé činnosti projektu. (Dolní, 2017, s. 24)

### **MEASURE – měřit**

V druhé fázi probíhá měření aktuální stavu výrobního procesu. Je třeba získat co nejvíc informací o procesu, z důvodu lepšího pochopení, jak funguje, a jak dobře funguje. Začíná se zpravidla zakreslením procesu do mapy (Value Stream Mapping) a poté následuje sběr základních dat a jejich sumarizace. Zpravidla se zapisování do mapy doporučuje jako první krok, protože umožňuje zjistit, která data je potřeba získat. Pokud jsou údaje již známé, pak mohou tyto kroky probíhat současně. Vytvořený proces se znázorňuje pomocí procesní mapy, podrobných údajů a výpočtů primárních ukazatelů procesu. Členové projektového týmu by měli být zcela srozuměni, jak dobře současný proces funguje, a jak si stojí vůči požadavkům zákazníků. (Dolní, 2017, s. 27)

### **ANALYSE – analyzovat**

Ve třetím kroku metody DMAIC je cílem týmu projektu analyzovat data a na základě analýz nalézt příčiny problému. Analyzováním dat jsou postupně odhalovány na první pohled skryté detaily, ve kterých je možné nalézt příležitosti ke zlepšení procesu. Díky zlepšení jsou eliminovány rozdíly mezi současnou a požadovanou efektivitou procesu. Analýza lze provést několika metodami, a na projektovém týmu je, aby zvolil tu nejvhodnější. V určitých případech stačí pro zjištění příčiny problému využít jednoduché metody, ale pokud je zjištěno několik příčin nebo je problém velmi komplikovaný, musí se použít pokročilejší statistické metody. (Dolní, 2017, s. 29)

## **IMPROVE – zlepšit**

Díky kroku Improve má k dispozici projektový tým dostatkem informací a znalostí o výrobním procesu, které by měly být využity při vymýšlení, jak odstranit přetrvávající problémy (plýtvání) a zároveň tím zlepšit proces výroby. Jde tedy o nalezení realizovatelného řešení, otestovat ho a vyhodnotit výsledky z použitého řešení. Improve lze rozdělit na čtyři další fáze:

- 1) identifikace potenciálního řešení,
- 2) výběr řešení k implementaci,
- 3) implementace řešení,
- 4) hodnocení řešení. (Dolní, 2017, s. 31)

## **CONTROL – řídit**

Po analýze příslušných dat a zdárném zavedení vybraných řešení, ke zlepšení procesu ve výrobě, přichází poslední krok - Control. Tento krok zabezpečuje, že všechna postupy zvolené k odstranění plýtvání v minulém kroku vydrží i po skončení projektu a rozpuštění projektového týmu. Je potřeba standardizovat všechny postupy a dokumenty a přesvědčit se, že všichni zaměstnanci zcela rozumí nově nastaveným postupům. Nakonec musí projektový tým vytvořit plán pro nadále trvající monitorování procesu a reakční plány na potenciální problémy, které se mohou vyskytnout v průběhu procesu. (Dolní, 2017, s. 32)

### 3.2.2 Metoda 5S

Touto metodou se eliminuje plýtvání ve výrobě. Metoda 5S je o dodržování standardů práce a je součástí „základní stability procesů“ (Bauer a kol., 2012, s. 31).

Pět japonských slov, díky kterým byla metoda 5S nazvána: „Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke“.

#### Seiri - Utřídit

Prvním krokem při aplikaci metody je setřídění všech položek, které se na pracovišti vyskytují, a zhodnotit, zda jsou potřebné k výrobní činnosti, či nikoliv. Všechny konkrétní položky je možno rozdělit na 3 druhy:

- nepotřebné a nepoužívané k výkonu práce
- málo využívané k pracovnímu výkonu
- položky, které na pracovišti být musí a jsou nutností (využívány každodenně).

Díky tomuto kroku je pracoviště vyčištěno od zbytečných věcí a vzniká zde velká úspora místa, dle zkušeností 15 až 30 %.

Položky jsou dále rozříděny dle četnosti použití. Denně používané jsou umístěny na pracovišti. Položky, které jsou používány týdně nebo měsíčně, budou přemístěny na místo v blízkosti pracoviště. Další potřebné položky využívané výjimečně budou umístěny do skladových prostor. Veškerá tato činnost je řádně zaznamenána pro další potřeby. (Bauer a kol., 2012, s. 33)

#### Seiton - Uspořádat

V druhém kroku je snaha uspořádat položky tak, aby byly dostupné s minimální námahou a časovou prodlevou. Uspořádání položek by nemělo být finální, optimální rozmístění je konzultováno mezi jednotlivými operátory na daném pracovišti. Je možné navrhnout několik variant layoutů pracoviště s využitím barevného značení jako např. lepicí pásy. (Bauer a kol., 2012, s. 34)

## **Seiso – Udržovat pořádek**

Cílem tohoto kroku je udržení pořádku na pracovišti. Pracoviště se vyčistí a podle zjištění stavu všech pracovních nástrojů se odstraní zdroje znečištění. Aby tento krok byl efektivní, je vhodné určit konkrétní postup a vhodné nástroje k úklidu. Zároveň se předchází výpadkům při výrobním procesu z důvodu lepší možnosti kontroly jednotlivých strojů. (Bauer a kol., 2012, s. 35)

## **Seiketsu – Určit pravidla**

Po zavedení změn, které byly implementovány v předchozích krocích, je třeba standardizovat. Je vhodné pořídit snímky před a po zavedení změny na pracovišti, aby bylo zřejmé, co bylo důvodem k takovéto změně. Jsou vypracovány standardy pracoviště (vizualizace), které jsou umístěny na co nejvhodnějším místě v prostoru pracoviště. „*Je důležité mít na paměti, že standardy mají práci lidem usnadňovat, ne komplikovat*“. (Bauer, 2012, s. 36)

Jak uvádí Košturiak (2006, s. 88), standardy ve štíhlém podniku a jejich dodržování pomáhají udržovat podmínky z pohledu kvality, nákladů, produktivity, bezpečnosti, dodržování termínů. Zaměření standardů na pracovišti:

- *redukce variability procesů a oprava chyb,*
- *zvýšení bezpečnosti,*
- *usnadnění komunikace,*
- *zviditelnění problémů,*
- *pomoc tréninku a vzdělávání, učení se a zlepšování,*
- *zvýšení pracovní disciplíny,*
- *usnadnění reakce na problémy,*
- *vyjasnění pracovních procedur.*

## **Shitsuke – Upevňovat a zlepšovat**

Cílem tohoto kroku je vybudování kultury 5S, sebedisciplína a kontrola. Pátý krok představuje určitou výzvu pro všechny zaměstnance ve firmě. Avšak vyžaduje disciplínu, se snahou udržovat a stále zlepšovat stav na pracovišti.

Pravidelné audity jsou základním prvkem, kdy se kontroluje nastavení stavu a následně jeho vyhodnocení. Důležitost a účelnost auditů nelze zpochybnit. Díky tomuto kroku jsou zaměstnanci vedeni k systematickému pořádku, zlepšování a odpovědnosti. Zároveň si osvojují nové hodnoty a disciplínu. Velmi důležitá je především podpora ze strany managementu.

Z praxe je známo, že metoda 5S má zásadní vliv na úsporu času spojenou s vyhledáváním, manipulací, množstvím materiálu a rozpracované výroby. Velký vliv má také na bezpečnost práce.

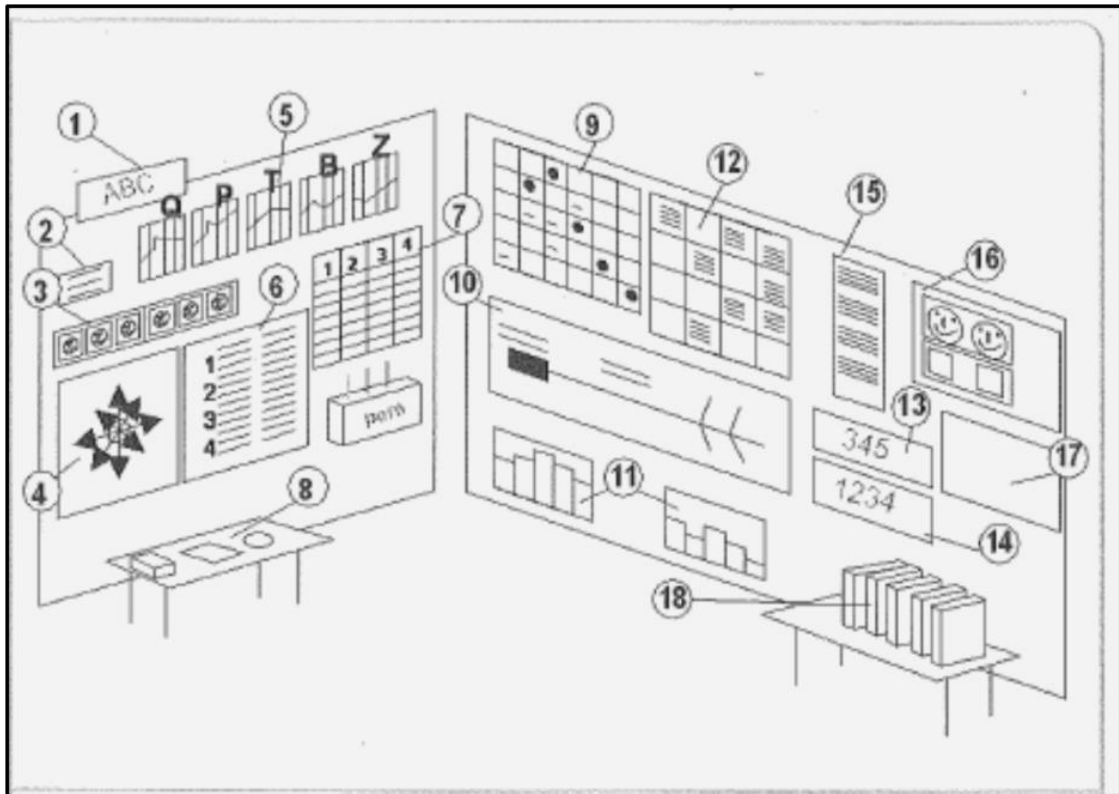
Snadnější a kratší cesta k motivování lidí ke KAIZENU, je výsledkem tohoto kroku 5. Vede ke zlepšování čehokoliv, kdykoliv a kýmkoliv. (Bauer a kol., 2012, s. 38-39)

### **3.2.3 Vizualizace**

Vizuální management jde ruku v ruce s metodami 5S. Díky vizualizaci funguje efektivnější komunikace a snadná dostupnost informací všem zaměstnancům, kteří jsou součástí pracoviště. Zviditelnění problémů a odchylek od standardů, pomáhají zaměstnancům i managementu zůstat v kontaktu s Gemba realitou. Vizualizace povzbuzuje vnímat, rozpoznávat a hodnotit plýtvání na pracovišti.

*„Vizualizace patří nejen ke štíhlému pracovišti, ale je důležitým prvkem všech štíhlých podnikových procesů. Je to „tachometr“ řízení procesu, který nám říká, jakou „rychlostí“ probíhá daný proces, co je standardní průběh procesu a co abnormalita, jaká je kvalita, produktivita a efektivnost procesu na pracovišti.“ (Košturiak, 2006, s. 25)*

Obrázek č. 4 – Příklady vizualizace na pracovišti



1 – označení pracoviště, 2 – cíle a hlavní úkoly, 3 – jména a fotografie pracovníků, 4 – diagram vztahů se zákazníky, 5 – ukazatel kvality (Q), produktivity (P), plnění termínů (T), dny bez úrazů (B), počet zlepšovacích návrhů (Z), 6 – výsledky spokojenosti zákazníků, 7 – výrobní plán, 8 – chybné vzorky s komentářem, 9 – kvalifikační matice pracovníků, 10 – stav nových projektů, 11 – zlepšení měsíce, 12 – diagram docházek a plán dovolených, 13 – počet dní bez úrazů, 14 – počet dní, kdy se nevyskytly zmetky a nedostatky ve výrobě, 15 – zlepšovací návrhy, 16 – prémie za zlepšení, 17 – slogan měsíce, 18 – klíčové téma, 18 – dokumentace týmu (roční zpráva, měsíční zprávy, plány a poznámky ze schůzek, vzorový příklad zlepšovacího návrhu, příručky a technická dokumentace

*Zdroj: Košturiak, Štíhlý a inovativní podnik, 2006, s. 79*



## 4 Praktická část

V praktické části je představena společnost LASVIT s.r.o. a její produktové řady, zároveň je zde pomocí metody DMAIC zhodnocen současný stav výroby a navržen nový layout pracoviště s využitím metody 5S.

### 4.1 Charakteristika společnosti - LASVIT

Lasvit je poměrně mladá společnost, která v letošním roce oslavila své 10. výročí vzniku. Společnost je předním výrobcem luxusních světelných konstrukcí, skleněných instalací a kolekcí světel, jimž se dostalo mnohých ocenění. Filosofie této mimořádné značky je postavena na třech základních pilířích: světlo, design a zážitek.

Umělecká díla Lasvitu zahrnují skleněné instalace, jež jsou navrženy tak, aby vyprávěly určitý příběh. Především se jedná o zakázky vyráběné z foukaného skla a z křišťálu, která dodávají luxus při výzdobě interiérů. Vedle toho vyrábí nadčasové kolekce svítidel a skleněných plastik pro specializované obchody a pro zařízení luxusních interiérů.

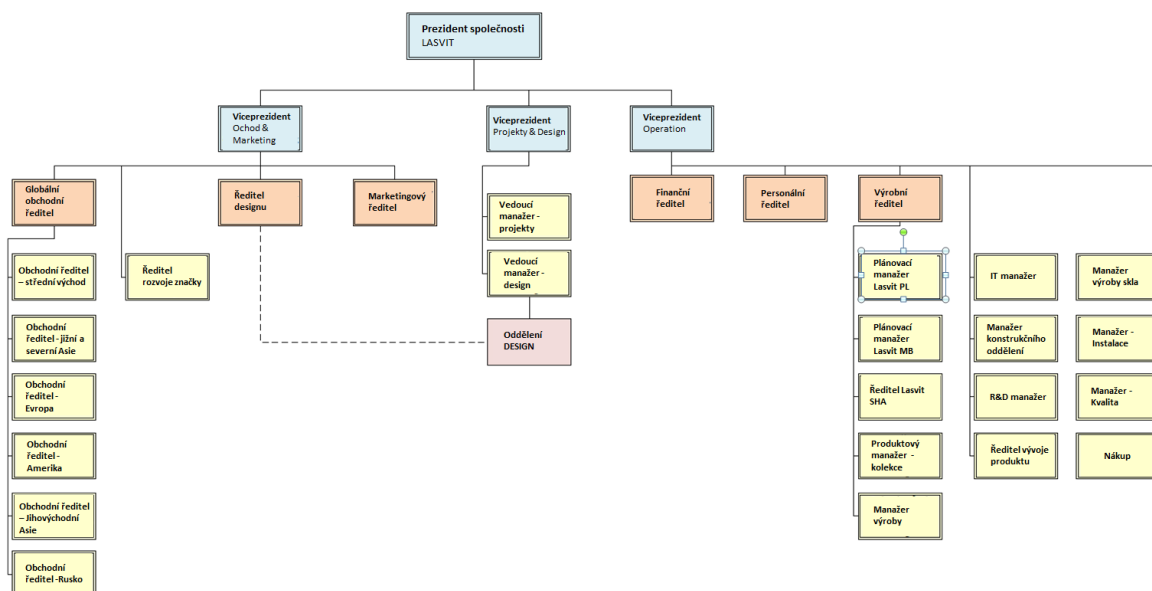
Projekty Lasvitu lze najít po celém světě, od evropských metropolí, jako jsou Londýn, Paříž a Praha, přes Moskvu, Los Angeles, Hong Kong, Singapur až po Dubaj. Škála produktů pak sahá od skleněných plastik pro privátní rezidence, přes velké, na míru vyráběné světelné konstrukce pro veřejné prostory luxusních hotelů, až po sériově vyráběná svítidla pro běžného zákazníka.

Základem firemní kultury Lasvitu je takzvaná Bohemian Perfection. Ta v sobě kombinuje určité bohémství, velice kreativní a flexibilní přístup na jedné straně a zaměření na perfektní provedení detailů na straně druhé.

V dnešní době má společnost Lasvit devět obchodních poboček po celém světě. Aktuálně má firma kolem 350 kmenových zaměstnanců ve 13 pobočkách po celém světě.

## 4.1.1 Organizační struktura společnosti

Obrázek č. 5 – Firemní struktura



*Zdroj: výroční zpráva za rok 2016, vlastní zpracování*

## 4.1.2 Historie a budoucnost společnosti LASVIT

Značka Lasvit byla založena v roce 2007 Leonem Jakimičem. Uchovává tisíciletou tradici českého sklářství. Jméno Lasvit vzniklo spojením dvou českých slov: láska a světlo.

Projekty Lasvitu se svou náročností neustále pohybují na hraně možného a na jejich realizaci se podílejí nejlepší čeští i světoví designéři. Na vymýšlení novinek, které kombinují řemeslnou tradici a originální technologické inovace, má Lasvit vlastní vývojové pracoviště.

Lasvit má na dalších pět let velké plány. Jak na rozvoj své firmy, tak i pro lepší budoucnost českého sklářství. V New Yorku se nyní otevírá nový ateliér, který v sobě kombinuje showroom, obchod a místo pro setkávání odborníků ze stran designérů, architektů a developerů. První čistě retailový obchod se plánuje otevřít v druhé polovině

příštího roku (2018) v Praze. Další retailové obchody budou následovat v Londýně, Paříži, New Yorku a Hongkongu.

V dohledné době je plánováno rozšířit výrobní kapacity o novou výrobní halu, kde se bude kromě skla zpracovávat i kov a provádět samotná montáž výrobků. Bude vystavěna v okolí Nového Boru, aby se logisticky vše zefektivnilo a mohlo se kvalitně a efektivně vyrábět v Čechách.

#### 4.1.3 Produktové řady Lasvit

Produktové řady společnosti Lasvit lze rozdělit do několika směrů, které reprezentují celé pokrytí výrobního portfolia. Především se jedná o zákaznické řešení instalací, které tvoří cca 80% finančního obratu společnosti pod názvem „BESPOKE PROJECTS“. Dalším výrobním směrem jsou malosériová tzv. „kolekcová“ svítidla „LIGHTS“, která lze běžně koupit na trhu u renomovaných maloobchodních dodavatelů po celém světě. Jako nejmladší produkt můžeme označit „GLASSWARE“ neboli skleněné zboží, který doplňuje kompletní myšlenku a vizi společnosti.

#### Obrázek č. 6 - Základní produktové rozdělení



*Zdroj: webové stránky společnosti*

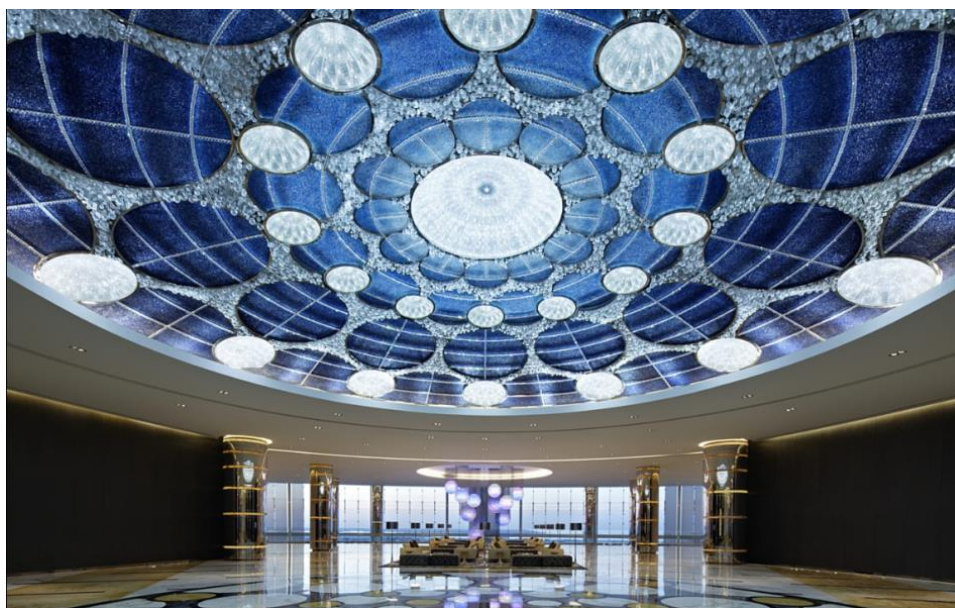
## **Projektová svítidla (Bespoke projects)**

Jedná se o zákaznické řešení skleněných instalací, která jsou klientovi nabídnuta nejen návrhem designu obohaceného příběhem, ale také rozměrově do daného prostředí. Základní a hlavní inspirací je hra světla s propojením českého křišťálu s výjimečným designem. Tato produktová oblast je rozdělena do tří směrů:

### **a) Moderní instalace (Contemporary)**

Křišťálové a skleněné umělecké instalace na zakázku jsou dokonale přizpůsobovány s myšlenkou vylepšit jedinečnost a luxus v interiéru zákazníka s „dechberoucím“ zážitkem.

#### **Obrázek č. 7 - Šestnáctimetrová instalace v Jumeirah at Etihad Towers – Abu Dhabi**



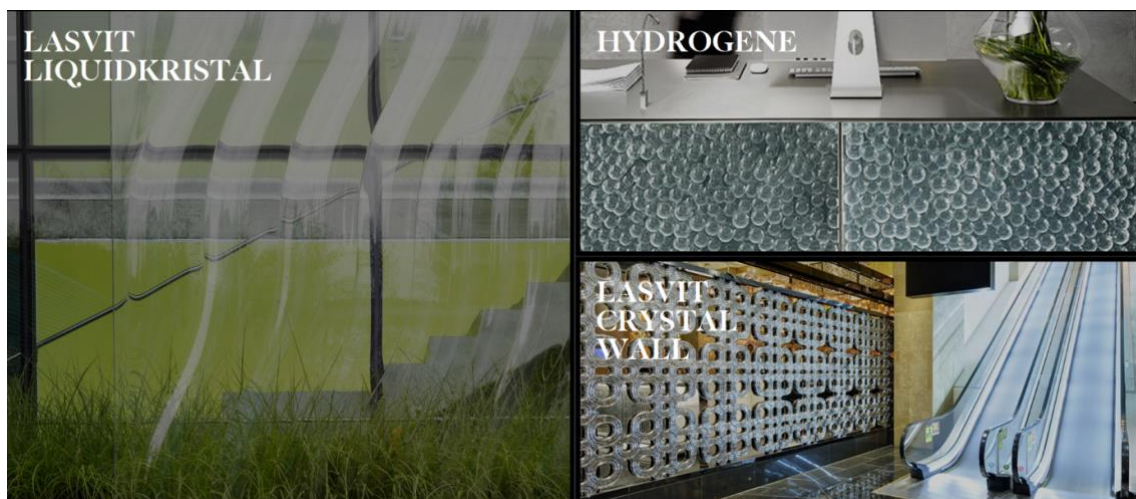
*Zdroj: webové stránky společnosti*

### **b) Sklo pro architekturu (Glass for architecture)**

V tomto portfoliu společnosti Lasvit jsou v dnešní době tři produktové řady, které jsou důležitým prvkem pro tvorbu stěn, paravánů nejen v hotelích, ale také v residencích

a nákupních centrech. Lasvit tedy prezentuje produkty, jako jsou LIQUIDKRISTAL, HYDROGENE nebo LASVIT CRYSTAL WALL.

**Obrázek č. 8 - Produktové řady Lasvit stěn a obložení**



*Zdroj: webové stránky společnosti*

### **c) Kinetické – (E-motion)**

Jedná se o sofistikovaná strojní zařízení, která disponují nejen křišťálovými komponenty, ale především mechatronickými prvky, které jsou nedílnou součástí pro pohyb jednotlivých komponent. Myšlenkou těchto kinetických instalací je vnést do prostoru klienta pohyb a ztvárnit tak designové pojetí nadčasovými scénami, které dokáží změnit atmosféru v daném prostoru.

**Obrázek č. 9 - Ukázka kinetické instalace – SUPERNOVA**



*Zdroj: webové stránky společnosti*

### **Kolekcová svítidla (Lights)**

Kolekcová svítidla jsou designována a vyvíjena společně se světovými, ale také s českými designéry. Mezi české designéry patří například René Roubíček, Maxim Velčovský či nedávno zesnulý Bořek Šípek.

Kompletní produktové portfolio dnes čítá kolem čtyř desítek svítidel, která mají možnost změny nejen v modifikovatelnosti barevného provedení, ale také i v možném rozložení několika svítidel do jednoho clusteru tzn. shluk svítidel jednoho typu (např. 3ks, 5ks atd.)

**Obrázek č. 10 - Ukázka kolekce svítidla Neverending glory v prostoru klienta**



*Zdroj: webové stránky společnosti*

### **Skleněné zboží (Glassware)**

V tomto produktovém segmentu se společnost zaměřuje na luxusní stolní sklo, jako jsou vázy, mísy, chladicí nádoby navržené celosvětovými designéry, které v některých případech doplňují designem kolekce svítidla.

**Obrázek č. 11 - Ukázka chladicí nádoby na šampaňské (Champagne Cooler – Jan Kaplický)**



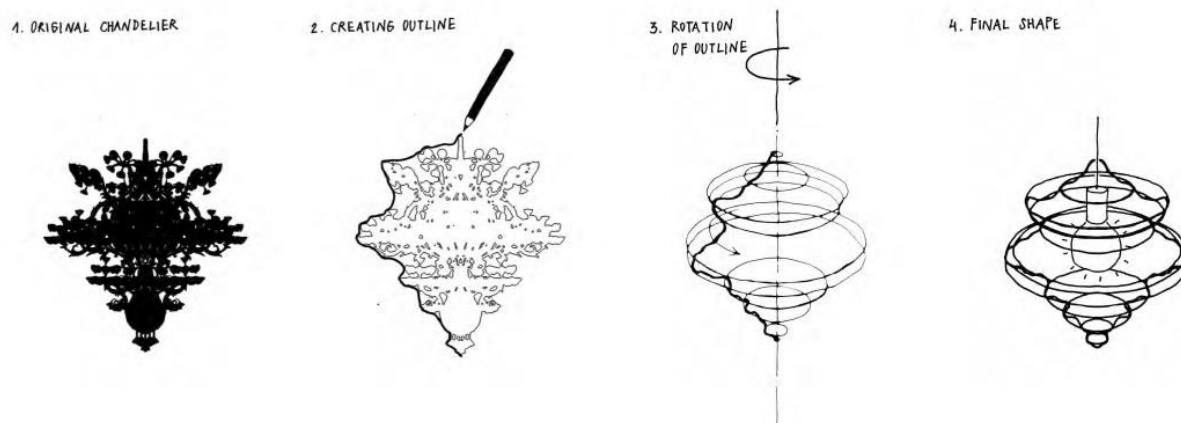
*Zdroj: webové stránky společnosti*

#### 4.1.4 Popis produktu spojeného s výrobní buňkou

##### LASVIT závěsné svítidlo Neverending Glory (NEG)

Diplomová práce řeší konkrétní výrobu produktu (kolekci), a to „vznešenou“ kolekci svítidel Neverending Glory, kterou navrholo pro českou značku Lasvit studio Jan Plecháč & Henry Wielgus. Jednotlivá svítidla v kolekci jsou pojmenovaná po pěti nejvýznamnějších koncertních a divadelních sálech světa a inspirují se tvary lustrů z těchto sálů (La Scala v Miláně, Palais Garnier v Paříži, Metropolitní opera v New Yorku, Velké divadlo v Moskvě nebo Stavovské divadlo České republiky v Praze). Výroba probíhá v České republice z ručně foukaného skla v čířém, opálovém a kouřovém provedení.

##### Obrázek č. 12 - Znáznornění příběhu, kompletní myšlenka



*Zdroj: interní materiál společnosti*

Tato závěsná svítidla jsou vyráběna jak pro evropský mezinárodní trh, tak pro americké trhy s UL certifikací, což znamená drobné změny v technické dokumentaci (především v elektro zapojení svítidla) a také v elektro montáži při výrobě.

Technické detaily:

##### **České, evropské a mezinárodní normy**

ČSN EN 60598–1:2009 ed.5 IEC/EN 60598–1:2008

ČSN EN 60598–2–1:1997 EN 60598–2–1:1997

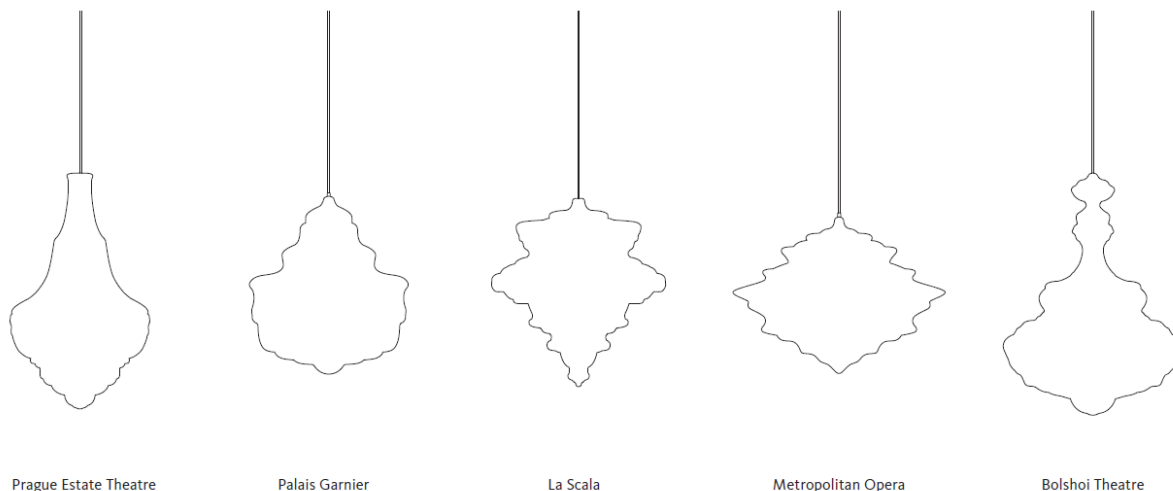
ČSN EN 62031 (36 0701) IEC 62031, IEC 61000–3–2

##### **Norma pro USA, KANADA**

UL 1598 CAN/CSA C22.2 No.250



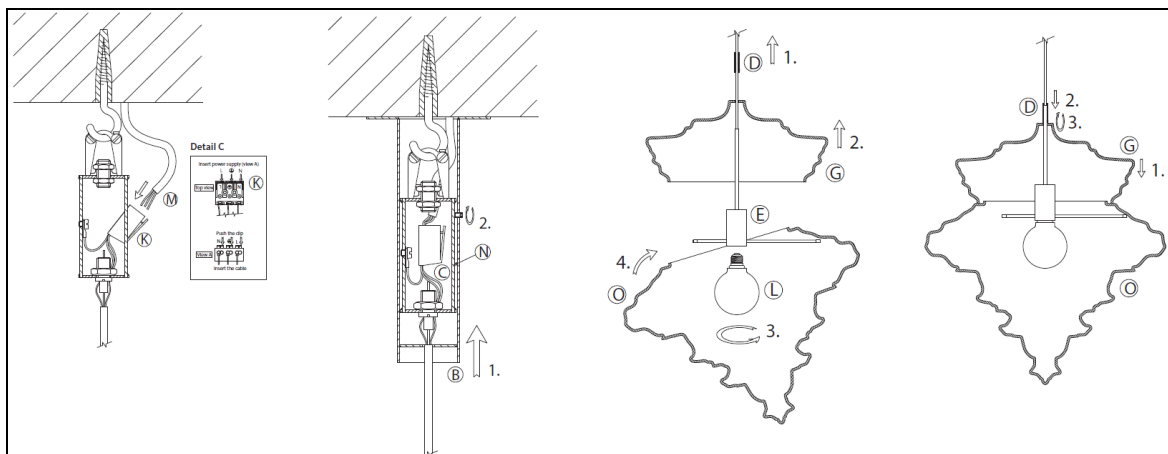
### Obrázek č. 13 - Obrys jednotlivých svítidel



*Zdroj: firemní materiál*

Jelikož jednotlivá svítidla z řady NEG jsou pro montáž identická (odlišný je pouze rozměr a detail skla), budou v diplomové práci popisována pouze svítidla La Scala. Níže na obrázku jsou znázorněny jednotlivé díly, které po následné montáži tvoří toto svítidlo. Základem jsou samotné skleněné komponenty, které jsou rozdělené do dvou částí - horní skleněný díl označený v nákresu písmenem (G) a spodní skleněný díl s označením (O). Nesmíme opomenout další komponent, a tím je elektrická část, kde se zejména jedná o žárovku (L), objímku (E), kabeláž (M), svorkovnice (K), uzemňovací díly a další. V neposlední řadě svítidlo jako celek doplňují mechanické komponenty přes různé spojovací krycí celky až po hlavní sestavu držáku svítidla (B).

Obrázek č. 14 – Složení svítidla NEG – La Scala



*Zdroj: firemní materiál*

## 4.2 Řešení projektu metodou DMAIC

### 4.2.1 Definice projektu – Define

Projektové definování slouží k seznámení se s projektem. Podané informace by měly odpovědět zejména na otázky: Co je podstatou projektu? Jaké jsou jeho cíle? Jakými aktivitami bude cílů dosaženo? Nebo odhadované náklady a předpokládaný termín realizace. V neposlední řadě pak definici projektového týmu.

Při startu tohoto projektu byl zpracován projektový list, který prezentuje veškeré odpovědi na dané otázky.

### **ZADÁNÍ PROJEKTU – projektový list:**

#### **A. NÁZEV PROJEKTU**

Projektový manažer: Petra Kohoutková Bc.

Zadavatel: Lasvit s.r.o.

Datum začátku: 1. 4. 2017

Předpokládané ukončení: 20. 12. 2017

## **B. POTENCIONÁLNÍ ÚSPORY**

1. Zkrácení průběžné doby výroby svítidel
2. Zlepšení komunikace mezi kvalitou a výrobou
3. Zvýšení kvality svítidel
4. Zvýšení bezpečnosti svítidel
5. Plynulý tok výroby
6. Zlepšení pracovišť v rámci bezpečnosti
7. Lepší orientace skladových zásob

## **C. DŮVODY**

1. Nevyhovující tok zakázky v rámci navyšujícího se obratu společnosti
2. Bezpečnost a kvalita svítidel
3. Čas pro zpracování objednávky
4. Just in time zásobování montážní buňky
5. Bezpečnost práce na pracovišti
6. Nevyhovující skladové prostory – nefunkční příprava pro výrobu

## **D. FORMULOVÁNÍ PROBLÉMU**

Současný stav kompletního layoutu předvýrobních a výrobních fází je již nedostačující nejen z hlediska prostorů, ale také hlediska procesů a výrobních buněk, které nemají žádné standardy, vizualizaci nebo alespoň nějaké základy 5S, které by napomohli kompletnímu zvýšení produktivity, zvýšení kvality a bezpečnosti svítidel.

## **E. ROZSAH**

### **Vstupy /Start/:**

1. Popis jednotlivých procesů
2. Požadavek zákazníka
3. Proces flow diagram, VSM předvýrobní a výrobní fáze

**Výstupy /Stop/:**

1. Návrh nového layoutu a pracovišť
2. VSM mapa nového toku procesů

**Nezahrnuje:**

1. Externí logistika
2. Plánování výroby

**Zahrnuje:**

1. Cíle společnosti
2. Zlepšování procesů
3. Komunikaci
4. Zvýšení produktivity
5. Optimalizace výrobních procesů

**F. PŘÍNOSY PRO ZÁKAZNÍKA**

1. Zkrácení termínu dodání svítidel
2. Zvýšení produktivity a výkonu výroby ve výrobě a na montáži
3. Zlepšení jména a značky firmy

**CÍLE PROJEKTU**

Velmi důležité před implementací projektu je definování cílů. Cíle ve velkém měřítku definují to, co má projekt uskutečnit, nebo důvod jeho existence.

**A. Cíle projektu**

1. Zvýšení produktivity
2. Snížení nekvality svítidel
3. Zlepšení pracovního prostředí

## **USTANOVENÍ PROJEKTOVÉHO TÝMU**

Jednou z prvních věcí, které autorka v projektu provedla, je zformování základního projektového týmu během koncepční fáze. Tým se skládá ze zaměstnanců, kteří mají široké zkušenosti a odborné znalosti v oblastech projektu.

### **Členové týmu:**

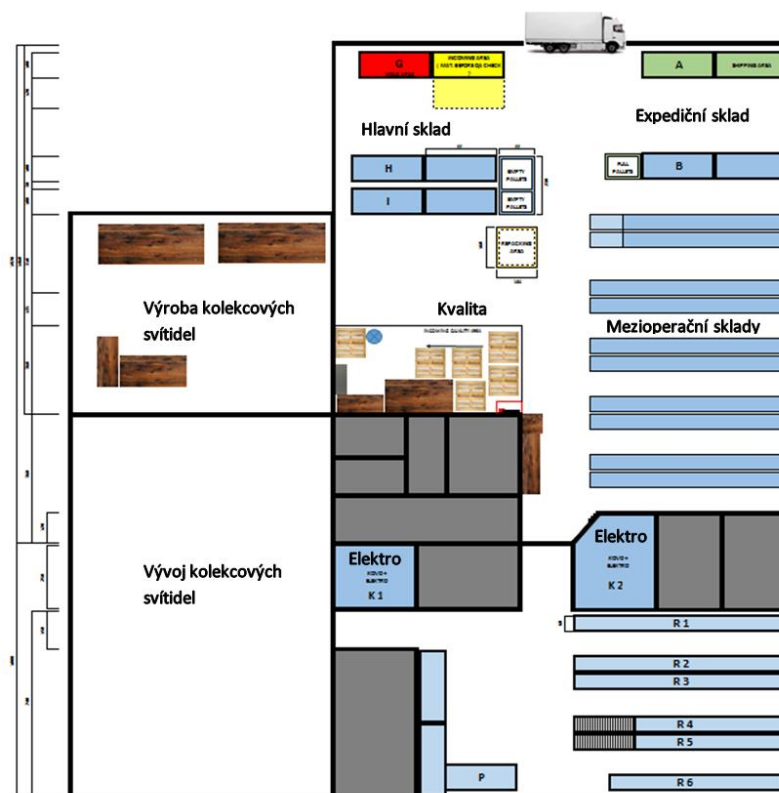
1. Produktový operátor
2. Vedoucí skladu
3. Vedoucí výroby
4. Vývojový specialista
5. Vedoucí nákupu
6. Projektový manažer
7. IT specialista

## **ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU**

Časový harmonogram je významný pro efektivní řízení projektu, dodržení termínů a definovaných cílů. V tomto případě byly implementovány do harmonogramu jednotlivé fáze z metodiky DMAIC, doplněné jednotlivými milníky projektu s definovanou časovou osou. Milníkem je rozuměn termín po ukončení jednotlivé fáze projektu.



Obrázek č. 16 – Kompletní layout výroby a skladových prostor



Zdroj: vlastní zpracování

Jelikož Lasvit kolekce představují malosériovou výrobu, např. u nejopakovanějšího svítidla NEG se jedná se o cca 200 ks za rok, je výrobní plocha určena pro všechny druhy svítidel a změna pracoviště je prováděna zároveň se změnou výrobního plánu.

#### Vývojové oddělení:

Na tomto místě je prováděn vývoj nových svítidel. Jedná se především o prostor, kde se nová svítidla montují a provádějí se zde různé mechanické zkoušky skleněných komponent, v celkovém designu a funkčnosti nasvícení svítidla.

#### Hlavní sklad:

V tomto skladu se nachází materiál přijatý od dodavatele, který neprošel vstupní kontrolou společnosti a nebyl tak vpuštěn kontrolou do výroby svítidel.

#### Kvalita (incoming quality area):

Veškerý materiál je kontrolován vstupním střediskem kvality tak, aby jednotlivé komponenty splňovaly nejen vizuální a rozměrové vlastnosti předepsané výrobní dokumentací, ale také výskyt jednotlivých vad při výrobě skla atd. V této sekci je také prostor na skladování tzv. NOK dílů, které neprošli vstupní kvalitou a budou reklamovány dodavateli.

#### Výroba svítidel:

Výrobní prostor, který je určen k montáži jednotlivých kolekcových svítidel s tím, že je vždy stanovena výrobní orientace svítidla dle výrobního plánu.

#### Mezioperační sklad:

Výrobní materiál, který prošel vstupním střediskem kvality a je uskladněn pro další využití v zakázkách.

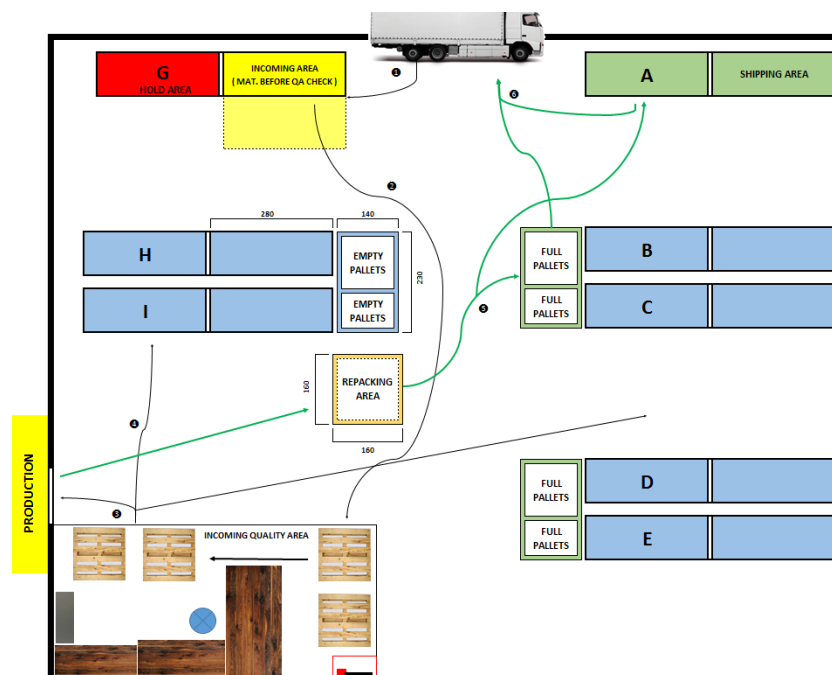
#### Expediční sklad:

Z tohoto skladu je expedováno zboží do jednotlivých maloobchodních prodejen či přímo ke klientovi.

Na dalším obrázku je graficky znázorněn tok materiálu z pohledu naskladňování, kontroly a dalších mezioperačních skladových pozic, který je popsán pomocí metody „spaghetti“ diagram.



Obrázek č. 17 – Spaghetti diagram toku materiálu – skladování



Zdroj: vlastní zpracování

Podrobný popis toku při naskladňování:

- 1) Skladník převezme dokumenty k zásilce od řidiče a po jejich kontrole složí zboží do vyhrazeného prostoru (INCOMING AREA). Pokud se zboží do vyhrazeného prostoru nevejde (např. kvůli výšce), složí se před vyhrazený prostor, pro jeho další manipulaci a naskladnění do vyhrazeného prostoru.
- 2) Skladník zásobuje materiálem vstupní kvalitu a hlídá, aby byla na vstupu vždy jedna paleta plná (kanban).
- 3) Všechn materiál po kontrole se nechá „napříjmovat“, jsou vytištěny štítky, kterými se vstupní materiál označí a naskladní, popř. je předán do výroby. Je také nutné hlídat, aby byla na výstupu od kvality jedna paleta prázdná pro další zkontrolované zboží.
- 4) Po kompletaci zakázky skladník vyzvedne hotové zboží z výroby, to je již zabaleno v originální krabici s označením a přesune ho do prostoru vyhrazeného ke

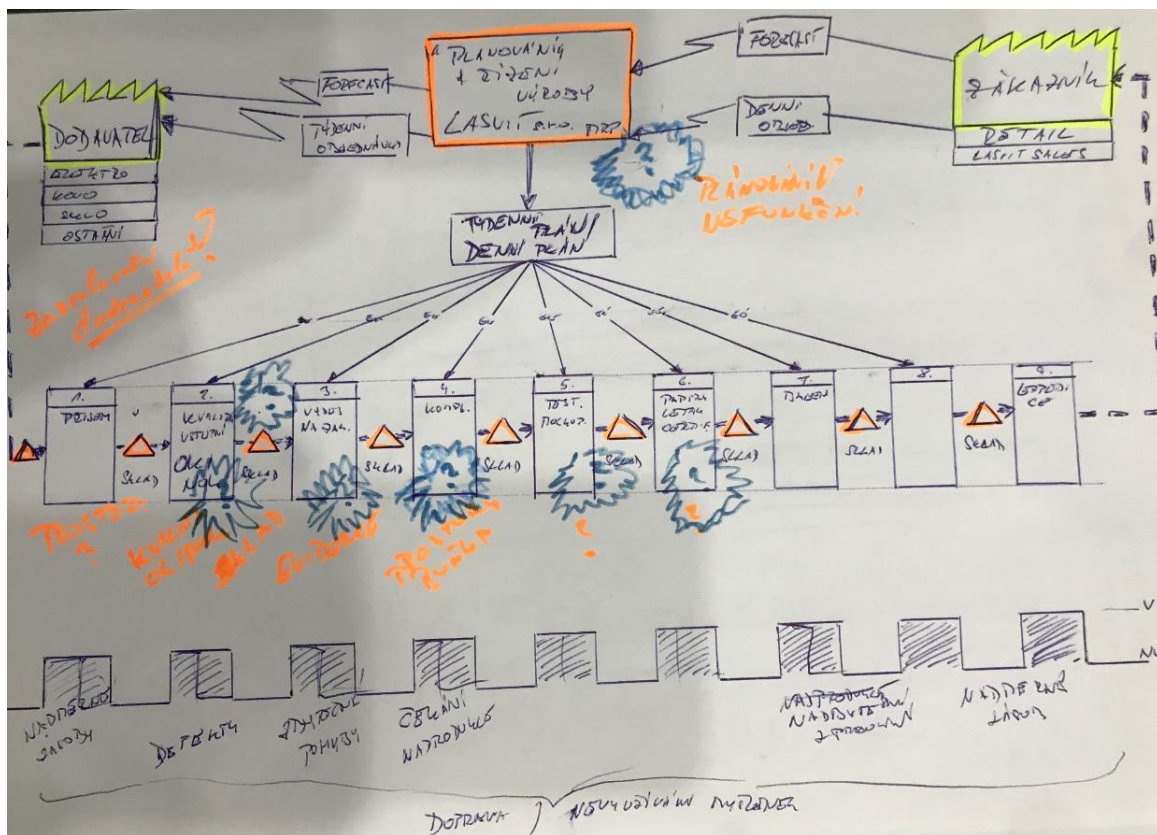
kompletaci palet určených k expedici (REPACKING AREA ) - zkompletuje a zabalí paletu.

- 5) Připravená paleta je přesunuta do vyhrazeného prostoru ( SHIPPING AREA), regál (A) je určen pro větší standardní zásilky. Prostor na boku regálů (B+C) a (D+E) je určen pro malé zásilky do 2 paletových míst.
- 6) Před nakládkou je zkontrolováno zboží dle dodacího listu, pokud vše odpovídá, zboží je naloženo a dokumenty jsou předány řidiči.

### **Mapa toku hodnot - Value Stream Mapping VSM**

VSM – mapování toku hodnot je analytická technika, která je jednou ze základních technik filosofie Lean. Tato technika slouží pro mapování hodnotového toku, v našem případě v předvýrobním a výrobním toku zakázky až po expedici. Využívá grafického zobrazení toku hodnoty celkové zakázky a je nám nápomocna k hlubšímu pochopení celého toku, směru produktu. Pomocí této mapy se snažíme odhalit možné ztráty, úzká místa a důvody neefektivních toků v celém systému organizace výroby malých svítidel – především se jedná o hlavní druhy plýtvání jako je čekání, nadvýroba, defekty a další.

Obrázek č. 18 – Mapa toku hodnot VSM (workshop)



Zdroj: vlastní zpracování, firemní workshop

Obrázek č. 18 znázorňuje zobrazení současného toku hodnot a jsou zde definovaná označená úzká místa, jak v předvýrobní tak i ve výrobní fázi.

### Závěry měření

V kapitole „měření“ jsme určili důležitá problémová (úzká) místa kompletní předvýrobní části zpracování zakázky, která již začíná naskladněním polotovarů a komponent pro výrobu svítidel, přes výrobní část až po samotnou expedici.

V této diplomové práci se nezaobíráme jednotlivými dílčími časy na výrobu svítidla, jelikož tento čas je zanedbatelný v rámci veškerých problémových míst, které vyplývají z toku hodnot VSM.

Lze konstatovat, že v rámci měření bylo zjištěno a označeno několik kritických úzkých míst, které negativně ovlivňují výrobu svítidel. Mezi ně patří:

- a) NADPRODUKCE - Nefunkční plánování
- b) DOPRAVA: absolutní problematika nevhodného layoutu celkových skladových prostor a výrobních prostor
- c) NADMĚRNÉ ZÁSoby: Nevyhovující skladové prostory – vstupní sklady, mezioperační sklady
- d) ČEKÁNÍ, NADBYTEČNÁ ZPRACOVÁNÍ: Tento druh plýtváním je charakteristický pro stávající výrobní buňku, která již není vhodná pro malosériovou výrobu svítidel
- e) ZBYTEČNÉ POHYBY: Nekvalitní výdej materiálu na zakázku – chybějící materiál, špatná evidence.
- f) DEFEKTY: Vstupní kontrola materiálu je nedostatečná, nevyhovující prostory
- g) NADBYTEČNÁ ZÁSoba: přebytek vstupního materiálu na skladech

### 4.2.3 Analýza projektu – Analýse

#### Analýza úzkých míst

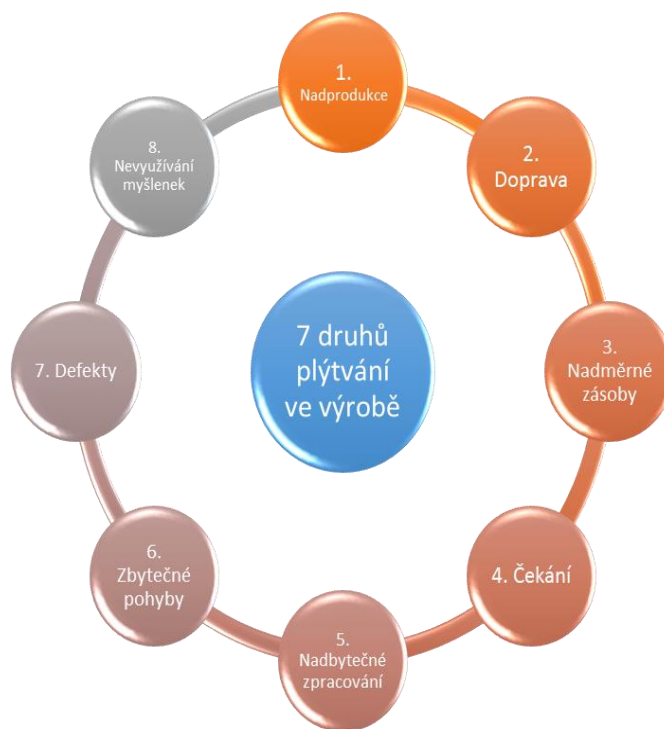
V předchozí kapitole „měření“, byla pozornost věnována úzké oblasti předvýrobního a výrobního toku zakázky, tedy na zásobování a výrobní segment.

V tomto případě byla práce zaměřena na základní otázky daných procesů:

- Které procesy je možné a vhodné zlepšovat?
- Jak často tyto procesy probíhají?
- Jak probíhají tyto procesy v detailu?
- Jak dlouho trvají jednotlivé činnosti v těchto procesech?

Vodítkem k těmto otázkám bylo nápomocné tzv. *sedm druhů plýtvání ve výrobě* neboli **MUDA**. V současnosti k sedmi druhům plýtvání přibylo osmé, které lze popsat jako nevyužití myšlenek zaměstnanců v rámci snižování plýtvání a zvyšování efektivity – potom tedy *7+1 druhů plýtvání*.

**Obrázek č. 19 – sedm druhů plýtvání ve výrobě**



*Zdroj: vlastní zpracování*

### ***Nadprodukce (1)***

Při samotné výrobě nedochází k tomuto druhu plýtvání. Produkt je vyroben až po zadání konkrétního výběru svítidla z několika variant a v jasném počtu kusů. Zde se spíše jedná o nekvalitní plánovací systém, který není schopen autonomně hlídat zakázky v rámci termínu požadovaných zákazníkem. Nic méně tato část není součástí této diplomové práce, jelikož se jedná o samostatný projekt, který je řešen separátně jiným projektovým týmem.

### ***Doprava – transport (2)***

Tak jak již bylo zmíněno, tento problém je směřován na problematiku nevhodného layoutu celkových výrobních a skladových prostor. Především se jedná o velmi komplikovanou logistickou přepravu veškerých dílů, montážních segmentů, které vstupují do zakázky svítidla. Jednotlivé logistické cesty nejsou definovány, zaznačeny a tedy

nefungují jako jasně definovaný standard. Dochází tak ke značným časovým prodlevám a dokonce i k neúplným expedicím.

**Obrázek č. 20 – Oddělení balení svítidel**



*Zdroj: vlastní fotodokumentace, firemní prostory*

Velmi často dochází k případům, že je svítidlo expedováno bez návodů a dokumentací. Důvod je takový, že oddělení (kde probíhá kompletní balení a zároveň slouží jako prostor pro uskladnění veškerých manuálů a technických listů) nedisponuje žádnou vizualizací, ani jasným vizuálním procesem, jak mají být jednotlivá balení prováděna. V nejhorších případech maloobchody vrací tyto zásilky zpět do výroby a je nutné tato balení doplnit. Dalším nedostatkem tohoto procesu je naprosto nevyhovující prostor a je nutné kompletně tuto balící buňku přestavět.

### ***Nadměrné zásoby (3)***

Při výrobě svítidel, kde hlavní součástí je ručně foukané hutní sklo, je složité ovlivnit nadbytečné zásoby určitých specifických skleněných produktů (tzv. receptura při tavbě skla), které se vyrábí jen v některých ročních časových intervalech. Na druhou stranu je zde nutné provést zásadní inventurní informovanost o stavu jednotlivých dílů a zamyslet se nad definováním kriticky dostupných komponent na úkor ostatních částí, které lze

domluvit s dodavateli na dodávkách JIT (Just in time). Zde je nutné se také zamyslet nad novým skladovým softwarem, který bude plnohodnotným moderním nástrojem za pomoci čárových a QR produktových kódů.

#### **Obrázek č. 21 – Stávající přeplněné sklady**



*Zdroj: vlastní fotodokumentace, firemní prostory*

#### **Čekání (4)**

V tomto směru si lze klást otázku, proč zrovna „čekání“ patří mezi nejznámější druh plýtvání? Jaké jsou vlastně příčiny vzniku? V tomto případě se de facto jedná o jednoduchou formu plýtvání, kdy pracovník čeká na materiál nebo na informace, které vedou k sestavení svítidla. Kompletně by bylo vhodné zaměřit se na zjednodušení a standardizaci materiálových i informačních toků tak, aby pracovník byl více samostatný a proces montáže probíhal autonomně v jakýchkoliv situacích. Samozřejmostí je, že zde hraje také hlavní roli stávající skladový systém, který nedostatečně informuje o aktuálním stavu skladových zásob a zároveň nedostatečně informuje o rizikových dodavatelských produktech (zásoby se tenčí)

### ***Nadbytečné zpracování (5)***

Tím, že společnost vyrábí produkty v malých „dávkách“ a stále je nutné měnit produkt výroby, musí být vše přizpůsobeno pro snadnou variabilitu a individualizaci ve výrobě. V tomto případě je nutné najít klíč pružnosti a jít naproti malým výrobním dávkám s redukcí časů na zásobování a přestavění výrobní buňky, než hledat složité vzorce na výpočet „optimálních“ dávek. Zde je nutné vymyslet takové pracovní prostředí (výrobní buňku), která obsáhne veškerá pracovní činnosti vedoucí k sestavení veškerých svítidel nabízených společností Lasvit.

### **Obrázek č. 22 – Stávající montážní stoly**



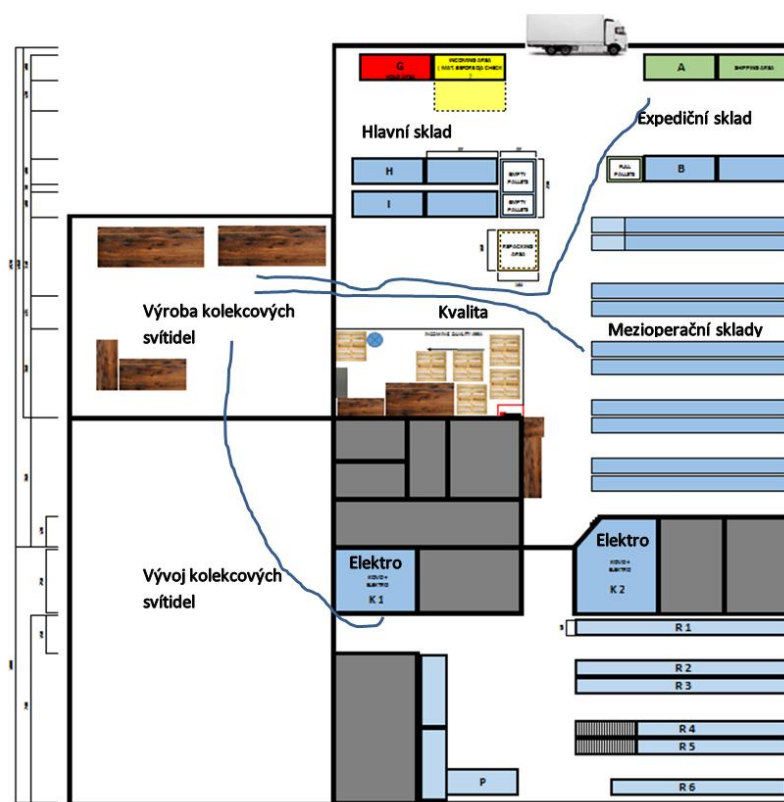
*Zdroj: vlastní fotodokumentace, firemní prostor*

### ***Zbytečné pohyby (6)***

Největší plýtvání „pohybem“ je s největší pravděpodobností při výrobě, kdy montážník musí absolvovat několik stovek metrů chůze denně a to z důvodu, že montážní buňky nejsou vybaveny žádnými náhradními ani zásobovacími komponenty pro daný produkt. Tedy veškeré zásobovací skladové prostory jsou vzdáleny od montážního pracoviště desítky metrů, viz obrázek níže. Jakákoliv chyba při vydání komponent pro výrobní zakázku je „trestána“ zbytečným pohybem montážníka.



Obrázek č. 23 – Grafické znázornění chůze montážníka



Zdroj: vlastní zpracování

### *Defekty (7)*

O defektu jako takovém se hovoří v závislosti na vstupní kontrole, kde toto pracoviště bylo přizpůsobeno pro malou produkci svítidel. Momentálně je naprosto nefunkční layout OK dílů (zkontrolovaných dílů, které jsou vhodné pro montáž svítidla) a dílů NOK (zkontrolovaných dílů, které nejsou vhodné pro montáž svítidla). Jak je vidět na obrázku níže, v dolním levém rohu měl být vyhrazen prostor pro NOK díly, který je momentálně absolutně zaplněn různým materiálem. To samozřejmě může způsobit, a pravděpodobně i způsobuje, nevědomé spuštění nekvalitních dílů do výroby. Nekvalitní materiál je zjištěn až při kompletaci dílů samotných, nebo v některých případech až u klienta.

**Obrázek č. 24 – Pracoviště vstupní kontroly**



Zdroj: vlastní fotodokumentace, firemní prostory

### *Nevyužívání zaměstnanců – lidský potenciál (8)*

K tomuto druhu plýtvání dochází ve všech oblastech štihlého podniku podobným způsobem. Aby byly programy štihlého managementu úspěšné, musí zapojit zaměstnance ze všech úrovní organizace. Každý musí přicházet se zlepšovacími nápady a zapojovat se do zavádění zlepšení.

V tomto případě nejsou lidé v oblasti zásobování a výroby vtaženi do procesu zlepšování a není tak absolutně využit potenciál lidí.

Pokud zaměstnanec stráví nepřiměřené množství svého času plýtváním systémem, má logicky o to menší prostor k výkonu své hlavní – profesní činnosti, která firmě přináší nejvyšší hodnotu.

Každý zaměstnanec nosí ve své hlavě desítky a možná i stovky nápadů a myšlenek, podnětů a zlepšovacích návrhů týkajících se nejen jeho konkrétního procesu, který osobně vykonává, ale i ostatních procesů, jež se ve společnosti vyskytují.

Již v rámci zpracování tohoto projektu jsme se přesvědčili, že bez tzv. workshopů, bychom nebyli schopni pracovat systémově, jelikož je nutné komunikovat napříč celým

týmem a sbírat jednotlivé myšlenky, informace od konkrétních zaměstnanců, kteří se specializují na dílčí úkony.

**Obrázek č. 25 – Znalosti zaměstnanců – sdílení informací**



*Zdroj: <http://computerworld.cz>*

Jednoduchý proces jak se z jevů vytvoří informace, vědomosti, pochopení až tvořivost a invence je znázorněn na obrázku níže. Jelikož zaměstnanci mají dostatečné vědomosti či znalosti ve svých procesech je zapotřebí pracovat s jejich tvořivostí a invencí (nápad, vynalézavost...).

**Obrázek č. 26 – Proces jev, tvořivost, invence**



*Zdroj: vlastní zpracování*

## **Závěr analýzy**

Ze závěru analýzy vyplývají konkrétní doporučení, jakým směrem hledat řešení, aby procesy určené ke zpracování zajištění zásobování a výroby byly co nejefektivnější a nejproduktivnější bez jakýchkoliv časových prodlev a plýtvání.

Kapitol „měření a analýza“ se zaměřila na tok materiálu, přes skladování, výrobu až expedicí, který zajišťující požadovaný produkt svítidla a byly tak stanoveny základní cíle analýzy:

Mezi základní cíle měření a analýzy bylo stanoveno a zpracováno:

- Zpracovat mapu procesu
- Zpracovat předvýrobní toky na pracovišti
- Zachytit spaghetti diagram
- Zhodnotit vhodnost provádění procesu
- Analyzovat způsob organizace práce
- Zachytit příčiny výskytů vad

Dílčí analýzy identifikovali kompletní úzká místa stávajícího výrobního procesu, která jsou dále strategicky řešena v další kapitole „IMPROVE“. Jednoduše řečeno jsou hledána taková řešení, která eliminují jednotlivá plýtvání v celém stávajícím výrobním layoutu.

## 5 Návrh změn na zlepšení pracovního prostředí

### 5.1 Hledání řešení – Improve

#### 5.1.1 Štíhlá výroba

Celkový průběžný čas je výsledkem spolupráce všech subjektů, které se podílejí nejen na výrobě samotného svítidla. Příčiny dlouhých průběžných časů a plýtvání je důležité hledat nejen ve výrobě, ale velmi často právě i v procesech, které předcházejí montáži svítidla.

**Z měření vyplývá, že více než 50% z průběžné doby zakázky tvoří činnosti v oblasti hledání (špatné skladování) a ostatních činností, které netvoří přidanou hodnotu danému produktu.**

- Interní problémy komunikace mezi odděleními, lidmi a různými počítačovými systémy
- Komunikační problémy s dodavateli
- Problémy skladovacího / plánovacího softwaru - propojení, funkčnost, poruchy, nekompatibilita
- Velké zásoby nevyřízených položek
- Velké vzdálenosti mezi jednotlivými pracovišti
- Nedostatečné montážní pracoviště

Z těchto klíčových bodů plýtvání byly sestaveny hlavní tři body řešení, které pokrývají tyto nedostatky. Kompletně se tedy jedná o přepracování nového layoutu výroby a skladů v souvislosti s novou montážní buňkou a novými skladovacími procesy.

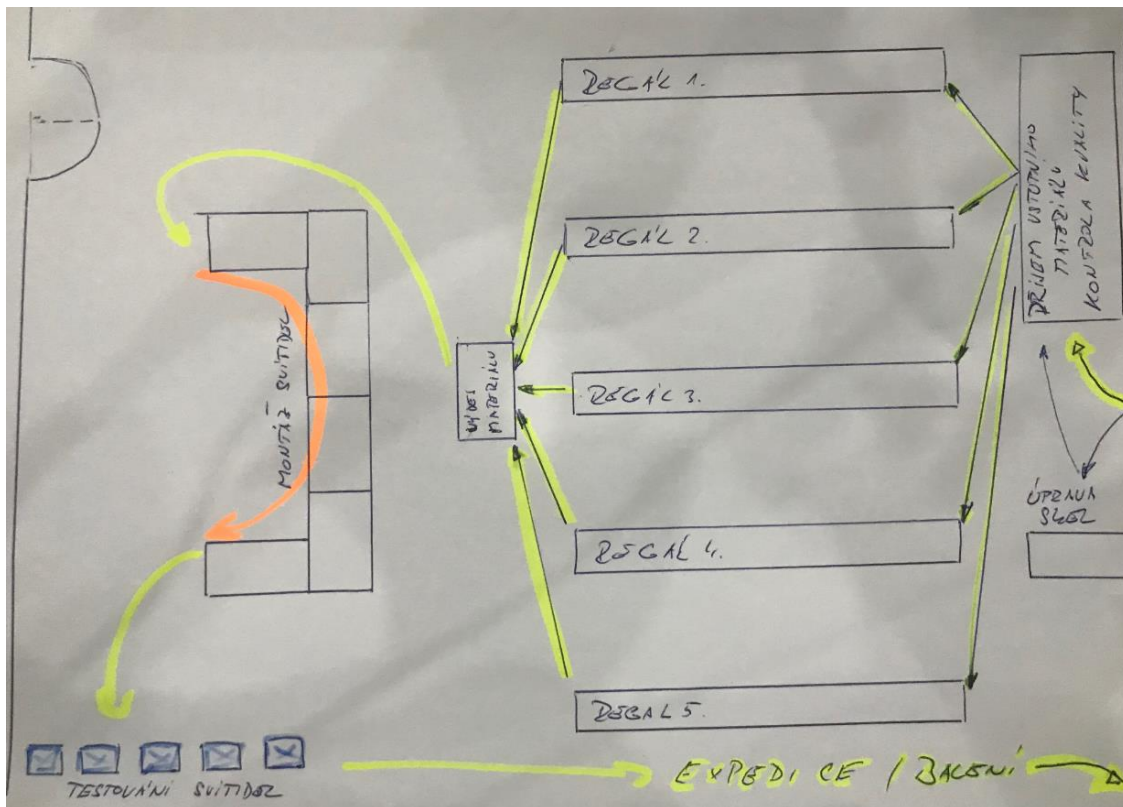
### 5.1.2 Nový Layout výroby a skladů

Tak jak již bylo definováno v kapitole měření, kritickým úzkým místem byly stávající prostory, které již naprosto nevyhovovaly na úkor růstu společnosti a zvyšování počtu zakázek svítidel. Z těchto důvodů byla firmou zajištěna nová budova a návrh výrobního layoutu byl koncipován do těchto prostor.

V průběhu absolvování několika workshopů byl hledán optimální layout skladů a výroby v novém pracovním prostředí firmy, které by odpovídalo náročnosti změn zakázek. Na obrázku č. 27 je znázorněn prvotní návrh kompletního pracoviště tak, aby tok materiálu byl plynulý a navazoval na předchozí pracoviště.

Hlavní a důležitou oblastí je skladový prostor, který je rozdělen do několika segmentů dle orientace vstupního materiálu (plasty, kovy, sklo, elektro-komponenty a další).

Obrázek č. 27 – Návrh layoutu pracoviště „flipchart“ (workshop)



Zdroj: vlastní zpracování, firemní workshop

Ve výše uvedeném návrhu layoutu pracoviště je navrženo místo, které je určeno pro vstupní kontrolu materiálu. Zde je kontrolováno vstupní zboží vstupující přes sklady do oběhu zakázek. Označené komponenty symbolem „OK“ jsou následně uskladněny do centrálního skladu dle popisu do příslušného regálu a daného čárového kódu.

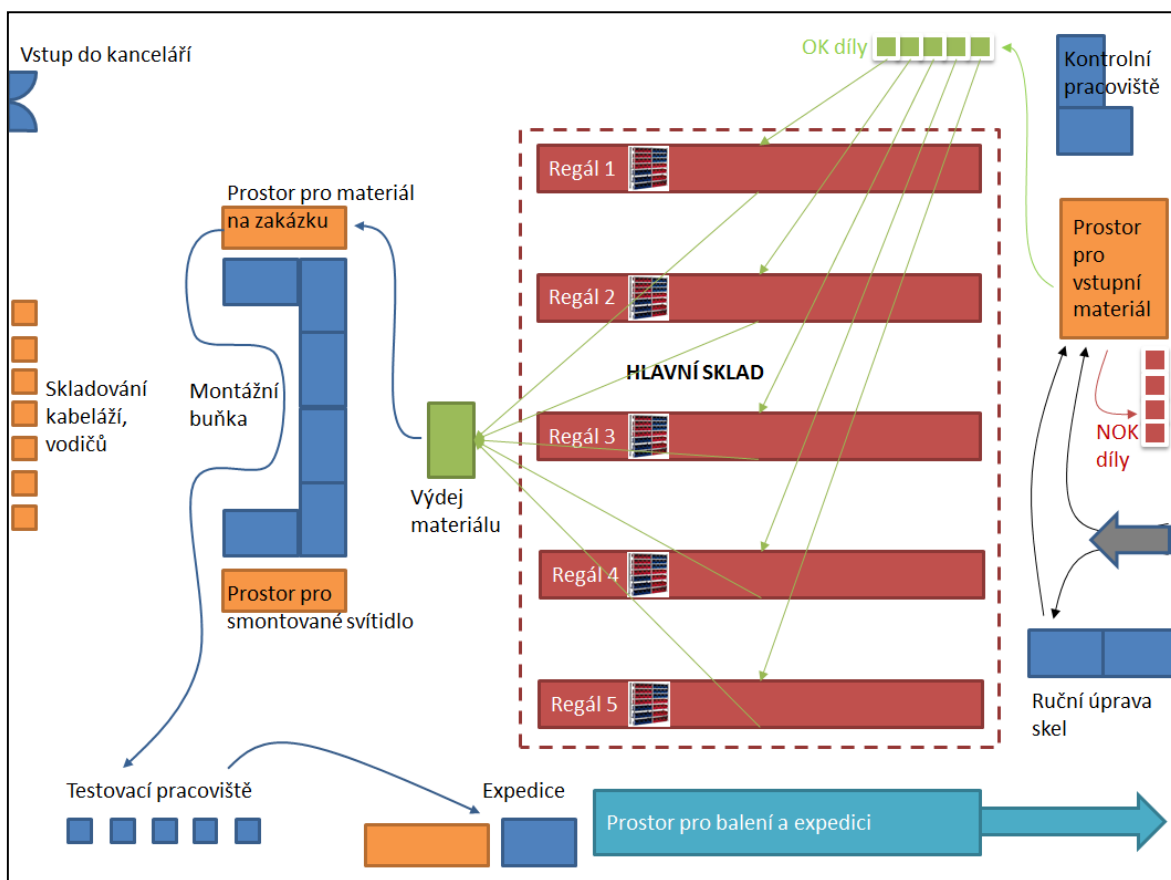
Komponenty, které neprojdou vstupní kontrolu, jsou označeny symbolem „NOK“ a uloženy na patřičné místo s označením NEKVALITA. V případě realizace zakázky je generován technický list svítidla s technologickým postupem a kompletní skladovou rozpiskou, která je důležitým faktorem pro vydání veškerých dílů, komponent pro montáž daného svítidla. K tomu slouží prostor na výdej materiálu.

Kompletní materiál na zakázku je přepraven k montážnímu pracovišti, které je nově koncipováno pro možnosti zpracování veškerých svítidel. Tato montážní buňka bude detailněji popsána v následující kapitole.

Po konečné montáži svítidla přichází prostor pro absolutní kontrolu a testování v rámci zavěšení a elektrického zapojení, u kterého nechybí testování teploty světelného zdroje a funkčnosti stmívání. Důležitým faktorem je především mechanická bezpečnost a testování uchycení svítidel, které jsou hlídány v maximální míře.

Na konci výrobního layoutu se nachází expedice, kde probíhá jednotlivé balení doplněné příslušnými certifikáty a manuály svítidel. Po ukončení balení je zakázka připravena k expedici.

Obrázek č. 28 – Nový layout pracoviště



Zdroj: vlastní zpracování, firemní workshop

V celkovém pojetí se může zdát, že zapracování nového layoutu je jednoduchý úkon. V praxi se jedná o velmi náročný proces plný detailů, přesného rozmístění všech příslušných skladových a výrobních příslušenství až po vizualizaci celkového pracoviště (označení pracovišť, logistické cesty, únikové zóny, skladové místa atd.).



**Obrázek č. 29 – Implementace nového layoutu pracoviště**



Zdroj: vlastní fotodokumentace, firemní prostory

### **5.1.3 Montážní buňka - 5S**

Důležitou pasáží nového návrhu a implementace celkového layoutu je nová montážní buňka, která byla navrhovaná společně s celým projektovým týmem tak, aby nový montážní prostor splňoval výrobní zakázkovou přestavbu, dále pak bezpečnostní a ergonomické podmínky pracoviště, které jsou důležitou podmínkou pro zdravotní stav montážních dělníků.

Základní metodikou, technikou, jejímž cílem byla eliminace plýtvání na pracovišti, byla metoda 5S. V podstatě se jednalo o to, aby po zavedení 5S bylo nové pracoviště přehledné, bez nepotřebných předmětů, čisté, bezpečné, vizualizované a především standardizované. Samozřejmostí je, aby na něm probíhala bezchybná výroba a nevznikalo nadměrné plýtvání s jasnou disciplínou pracovníků.

Myšlenky, jež vedly k vytvoření štíhlého pracoviště, jsou definované základními ukazateli, které nejsou jen o čistotě. Pracoviště má jasně vyznačená místa pro materiál, je definovaná pracovní ergonomická oblast a jsou vyznačené přístupové cesty atd.

### **1. krok 5S - separace, vytřídění**

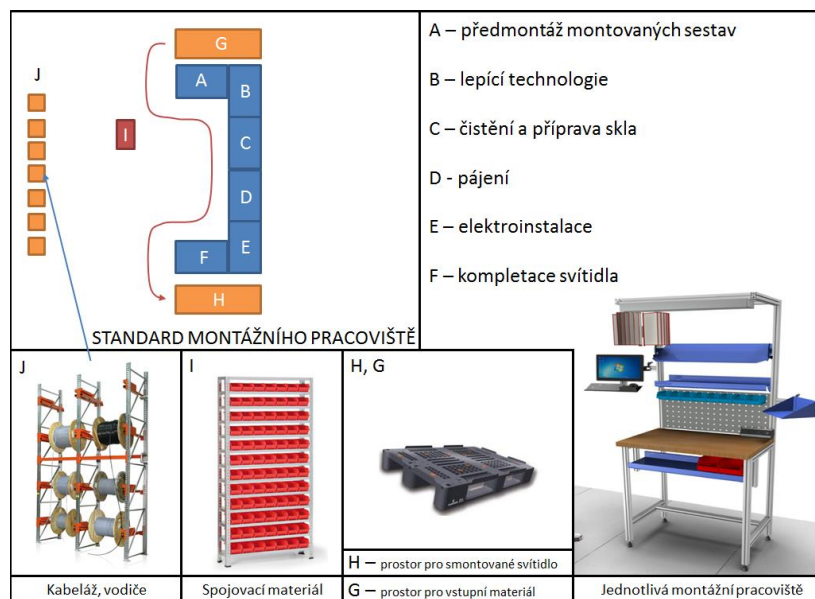
Fáze separace je velmi důležitá. Na stávajícím pracovišti byly kumulovány předměty, které tam někdo zanechal. V návrhu nového výrobního layoutu bylo tedy velmi důležité vypracovat tzv. soupis položek. Tento soupis je určen pouze ke kompletaci svítidel.

### **2. krok 5S - uspořádej, systematizuj, vizualizuj**

Tento krok je o nalezení vhodného místa pro předměty, které zůstaly na pracovišti po 1. kroku 5S.

Výstupem tohoto kroku je nový layout montážní buňky, na kterém je zachyceno rozmístění jednotlivých montážních celků a jejich příslušenství. Na obr. č. 30 je ukázka layoutu, který se skládá z nákresu půdorysu daného pracoviště a vizuální podpory pomocí 3D obrázků. Na obrázku jsou znázorněny důležité části z pracoviště a popsány názvem. Především z důvodu, aby noví pracovníci, kteří se zaškolují na pracovišti, měli možnost si prohlédnout jednotlivé části a hlavně standardní rozmístění pracoviště, které musí dodržovat.

**Obrázek č. 30 – Standardizovaný layout nové montážní buňky**



*Zdroj: vlastní zpracování*

### **Skladovací procesy – software – skladové karty**

Implementace nového software Microsoft Dynamics NAV pro skladové hospodářství Lasvit.

Protože společnost Lasvit využívá pro řízení podnikových financí software Microsoft Dynamics NAV, bylo vhodné provést implementaci dalšího balíčku tohoto softwaru na skladové procesy. Díky tomuto softwaru dostává firma plnohodnotnou možnost evidence skladů. Tento systém nabízí komplexní řešení pro řízení skladových pohybů a je možné řídit logistiku naskladnění či vyskladnění zboží.

Díky připravené a ověřené integraci se čtečkami čárových a QR kódů jsou pracovníci schopni provádět běžné skladové úkony jako výdej, příjem, interní přeskladnění nebo inventuru efektivně a bezchybně. Výhodou je práce v online režimu, kdy mají uživatelé neustále aktuální přehled o dokladech i stavu skladu.

### Obrázek č. 31 – první kroky zavádění QR kódů a identifikace skladu



*Zdroj: Vlastní fotodokumentace, firemní prostory*

Každý pohyb, příbytek či úbytek ve skladu, je zaznamenán a provázán se všemi souvisejícími položkami. Uživatel může jednoduše dohledat všechny pohyby konkrétního zboží od příjmu až po expedici a všechny doklady, které tyto pohyby doprovázely.

Je logické, že se nejedná o jednoduchý úkon. V tomto směru je nutné kompletně implementovat veškeré položky do elektronických karet zboží. To s sebou přináší „mravenčí práci“, jelikož každá položka musí být zapsána s veškerými atributy, které nejen definují její popis, ale také popisují dodavatele atd.

Tato kompletní implementace a zavedení systému je rozdělena do klíčových aktivit:

- Nový layout skladových regálů v rámci štíhlé výroby
- Označení skladových regálů a boxů čárovými kódy
- Inventura
- Zavedená karta zboží
- Nastavení skladových zásob

Celý proces je velmi náročný na lidský potenciál, jelikož jakákoliv chyba zapsaná do systému se samozřejmě negativně objeví v rámci plánování a může tak nepříjemně ovlivnit expedici k zákazníkovi.

**Obrázek č. 32 – postupné uskladňování položek do nového skladu**



*Zdroj: vlastní zpracování, fotodokumentace firemních prostor*

## 6 Závěr

Díky navrhované změně na zlepšení pracovního prostředí, lze konstatovat, že se jedná o další průlomový krok společnosti Lasvit. Kompletní přestavba celých výrobních prostorů kolekcových svítidel není jen o změně layoutu, ale především o nové kultuře a myšlení lidí, jak procesy dělat lépe, jednodušeji a především produktivněji, bez zbytečného plýtvání. Je logické, že moderní společnosti v dnešní době hledají stále nové formy, jak být v konkurenci ostatních lepší, jak posunout své hranice v rámci zpracování produktů a vývoje. Proto je třeba, aby se daná společnost neustále zlepšovala a to ve všech oblastech své činnosti a měla chuť investovat nejen finanční náklady, ale také úsilí a lidský potenciál na zlepšování procesů, které jsou spojeny s flexibilitou firmy, eliminací ztrát a snížení nákladů.

Společnost Lasvit má cíle nejvyšší a to stát se první luxusní firmou s českou tradicí. Proto nelze jen spoléhat na osvědčené postupy s tím, že nejdůležitější je zaměření se na bezpečnost a kvalitu svítidel v rámci tzv. „Bohemia perfection“.

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat stávající stav výrobního layoutu kolekcových svítidel s identifikací slabých stránek neboli úzkých míst. Při této identifikaci bylo použito několik druhů nástrojů průmyslového inženýrství tak, aby byla definována jednotlivá problematická místa skladových a výrobních prostor svítidel, za účelem kompletního zlepšení vybraných dílčích úseků.

Klíčovým nástrojem analýzy úzkých míst se tak stala metoda „7 druhů plýtvání“ ve výrobě, kterou bylo možné vyhodnotit veškeré problematiky, definované kapitolou měření.

Na základě veškerých měření a analýz byl vypracován nový koncept layoutu kompletních výrobních prostor, výrobní buňky a skladových prostor, které jsou nejdůležitější podmínkou pro tvorbu nového výrobního systému svítidel.

Závěrem je možné konstatovat, že již při hledání řešení máme velmi pozitivní výsledky, které ukazují, že zavedení metody Kaizen a implementace nových řešení se jeví jako velmi přínosné, jelikož již v nových „provizorních“ podmínkách byla testována

výroba vybraných svítidel tak, aby byla zkontrolována správnost veškerého toku materiálu až po výstupní kontrolu v expedičním oddělení.

Velkým přínosem je také nová flexibilní výrobní buňka, navrhovaná tak, aby tok montáže svítidel odpovídal technologickému postupu a také ergonomii, která je přizpůsobena bezpečnosti práce na pracovišti. Určitě je vhodné se zmínit o novém systému skladových zásob, který byl implementován a je nedílnou součástí celého výrobního procesu z pohledu vstupujících komponent do výrobního procesu.

Důležité je také zmínit, že společnost Lasvit čeká v budoucnu ještě mnoho práce. Jak už zde bylo zmíněno. Kaizen není jen o procesech, ale také o myšlení lidí. To znamená, že jednou z nejdůležitějších pasáží je poslední kapitola metody DMAIC a to „C – control (řídit)“ – ta nebyla součástí diplomové práce.

To znamená, je-li problém úspěšně odstraněn nebo dosaženo zlepšení, je třeba udělat poslední a závěrečný krok. Všechny potřebné změny je nutné zavést a standardizovat do procesů nebo systému. Také je nutné se samozřejmě přesvědčit, zda změny jsou řádně uplatňovány a zda jsou součástí běžných každodenních činností. Cílem fáze „řízení“ je zabezpečení trvalého udržení zlepšeného stavu, jelikož všichni pracovníci by si měli uvědomit spoluodpovědnost za kvalitu své práce ve společnosti.

I přes přínos, který byl prokázán v diplomové práci, existuje nové úzké místo – nedostatek kvalifikovaných lidí na trhu. Tuto problematiku bohužel řeší v dnešní době firmy ve všech oborech výroby.

## 7 Seznam použitých zdrojů

### *Tištěné zdroje:*

BAUER, Miroslav a kol. *KAIZEN: Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

BAUER, Miroslav, HABURAINOVÁ, Ingrid. *Leadership s využitím kaizen a lean*. Brno: BizBooks, 2015, 134 s. ISBN 978-80-265-0390-3.

IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen: Řízení a zlepšování kvalit na pracovišti*. Brno: Computer Press, a.s., 2005, 324 s. ISBN 80-251-0850-3.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. BIZBOOKS, 2007, . ISBN 978-80251-1621-0

KOŠTURIÁK, Ján, FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 240 s. ISBN 80-06851-38-9.

KOŠTURIÁK, Ján, BOLEDOVIČ, Ľudovít, KRISŤAK, Jozef, MAREK, Miroslav. *Kaizen: Osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Brno: BizBooks, 2017, 241 s. ISBN 978-80-265-0100-8.

LIKER, Jeffrey. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press, 2007, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

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

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

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

### ***Vysokoškolská kvalifikační práce (diplomová) – publikovaná***

DOLNÍ, Jan. *Optimalizace reklamačního procesu vybraného podniku*. Praha: Vysoká škola ekonomická, Fakulta podnikohospodářská, 2017, s. 113. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Jirsák, Ph.D.



### ***Článek v seriálové publikaci:***

DLABAČ, Jaroslav, PAVELKA, Marcel. *Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku*. API – Akademie produktivity a inovací, Slaný: Úspěch, produktivita & inovace v souvislostech. Září 2011, s. 6. ISSN 1803-5183.

DEBNÁR, Peter. *Základní stavební kameny a principy štihlého podniku*. API – Akademie produktivity a inovací, Slaný: Úspěch, produktivita & inovace v souvislostech. Březen 2009, s. 7. ISSN 1803-5183.

### ***Webové stránky a příspěvky na webových stránkách:***

API, Akademie produktivity a inovací, s.r.o. *Lean management*. [on-line]. Článek. [cit. 2017-10-13]. Dostupné z WWW: [http://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p#Lean\\_Management](http://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p#Lean_Management)

## **8 Seznam zkratek**

DMAIC – Define, Measure, Analyze, Improve, Control

5S – Seiri, seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke

VSM- Value Stream Mapping

OK – vhodné díly

NOK – nevhodné díly

## 9 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Co znamená Kaizen filozofie

Obrázek č. 2 – Štíhlý podnik

Obrázek č. 3 – DMAIC cyklus

Obrázek č. 4 – Příklady vizualizace na pracovišti

Obrázek č. 5 – Firemní struktura

Obrázek č. 6 – Základní produktové rozdělení

Obrázek č. 7 – Šestnáctimetrová instalace v Jumeirah at Etihad Towers – Abu Dhabi

Obrázek č. 8 – Produktové řady Lasvit stěn a obložení

Obrázek č. 9 – Ukázka kinetické instalace – SUPERNOVA

Obrázek č. 10 – Ukázka kolekce svítidla Neverending glory v prostoru klienta

Obrázek č. 11 – Ukázka chladicí nádoby na šampaňské (Champagne Cooler – Jan Kaplický)

Obrázek č. 12 – Znázornění příběhu, kompletní myšlenka

Obrázek č. 13 – Obrys jednotlivých svítidel

Obrázek č. 14 – Složení svítidla NEG – La Scala

Obrázek č. 15 – Harmonogram projektu

Obrázek č. 16 – Kompletní layout výroby a skladových prostor

Obrázek č. 17 – Spaghetti diagram toku materiálu – v rámci skladování

Obrázek č. 18 – Mapa toku hodnot VSM (workshop)

Obrázek č. 19 – 7 + 1 druhů plýtvání ve výrobě

Obrázek č. 20 – Oddělení balení svítidel

Obrázek č. 21 – Stávající přeplněné sklady

Obrázek č. 22 – Stávající montážní stoly

Obrázek č. 23 – Grafické znázornění chůze montážníka

Obrázek č. 24 – Pracoviště vstupní kontroly

Obrázek č. 25 – Znalosti zaměstnanců – sdílení informací

Obrázek č. 26 – Proces jev, tvořivost, invence

Obrázek č. 27 – Návrh layoutu pracoviště „flipchart“ (workshop)

Obrázek č. 28 – Nový layout pracoviště

Obrázek č. 29 – Implementace nového layoutu pracoviště

Obrázek č. 30 – Standardizovaný layout nové montážní buňky

Obrázek č. 31 – první kroky zavádění QR kódů a identifikace skladu

Obrázek č. 32 – postupné uskladňování položek do nového skladu