

# **Projekt zefektivnění vybraného pracoviště ve zvolené společnosti**

Bc. Lukáš Krupa

---

Diplomová práce  
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš Krupa**  
Osobní číslo: **M15355**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zefektivnění vybraného pracoviště ve zvolené společnosti**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k danému tématu a formulujte teoretická východiska pro zpracování analytické části.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu ve společnosti.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska vedoucí ke zlepšení stavu.
- Na základě výsledků analýzy vypracujte vybrané náměty do podoby projektového řešení.
- Zhodnoťte přínos navrhovaných řešení.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

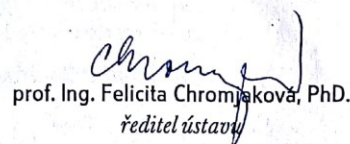
**CHROMJAKOVÁ, Felicita. Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.**  
**KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štihlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.**  
**LIKER, Jeffrey K. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004, 330 s. ISBN 0-07-139231-9.**  
**MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.**  
**WILSON, Lonnie. How to implement lean manufacturing. New York: McGraw-Hill, 2010, 316 s. ISBN 978-0-07-162507-4.**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2018**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.  
děkan



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Bc. Lukáš Krupa



podpis diplomanta



## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá zefektivněním pracoviště ve vybrané společnosti. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Náplní teoretické části je literární rešerše, která obsahuje témata spojená s praktickou částí. V praktické části je nejprve představena společnost a následně je projekt řízen dle metody DMAIC. Vymezení projektu probíhá ve fázi definování, kde je vypracována projektová listina a stanoveny rizika projektu dle metody RIPRAN. Ve fázi měření byla použita chronometráž společně se snímky pracovního dne. Následnou analýzou bylo zjištěno, že klíčovým problémem pracoviště je jeho rozložení. Proto byl ve fázi zlepšení navržen nový layout pracoviště, který napomáhá ke kontinuálnímu toku materiálu pracovištěm a umožňuje tak zvýšení produktivity. V poslední fázi byla provedena kalkulace úspor a nákladů projektu s jeho návratností a celkové zhodnocení projektu.

Klíčová slova: DMAIC, layout, logistika, KLT přepravky, čištění přepravek, metody měření práce

## **ABSTRACT**

The master 's thesis deals with the streamlining workplace in the selected company. Thesis is divided into theoretical part and practical part. The content of theoretical part is a literary research, which contains topics related to the practical part. In the practical part, the company is introduced and then the whole project is managed by DMAIC method. In the definition phase, project is strictly defined by project documentation and the risks of the project are determined by RIPRAN method. In the next phase, work measurement methods were used to determine the current state. Following analysis has revealed that the key issue of the workplace is its layout. Therefore, a new workplace layout has been proposed in the improvement phase, which assists with the continuous material flow through the workplace and increasing its productivity. In the last phase, savings and project costs were calculated, with its return and overall project evaluation.

Keywords: DMAIC, Layout, Logistics, KLT Crates, KLT Cleaning, Work Measurement Methods

Tímto děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Denise Hruškové, Ph.D., za odborné rady a zpětnou vazbu. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Sylvě Lukeščíkové, Ph.D., za vstřícnost, trpělivost a cenné rady při zpracování této práce.

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 FILOZOFIE LEAN A ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>13</b>
1.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA .....	15
1.1.1 Štíhlé pracoviště .....	15
1.1.2 5S.....	16
1.1.3 Ergonomie .....	17
1.2 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA.....	18
1.2.1 Štíhlý layout .....	19
1.2.2 Normativní přístupy v logistice.....	20
1.2.3 Standardizace průmyslových přepravek v logistice .....	20
1.3 ŠTÍHLÝ VÝVOJ .....	21
1.4 ŠTÍHLÁ ADMINISTRATIVA .....	22
<b>2 TÝMOVÁ PRÁCE</b> .....	<b>23</b>
2.1 MOTIVACE ZAMĚSTNANCŮ V TÝMECH .....	23
2.1.1 Systém hodnocení a odměňování na základě výkonu .....	24
<b>3 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>26</b>
3.1 KANBAN.....	26
3.2 ANALÝZA A MĚŘENÍ PRÁCE .....	28
3.2.1 Přímé měření .....	29
3.2.2 Nepřímé měření.....	30
3.3 SPAGHETTI DIAGRAM .....	31
<b>4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ</b> .....	<b>32</b>
4.1 DMAIC.....	32
4.1.1 Definování.....	32
4.1.2 Měření .....	33
4.1.3 Analyzování .....	33
4.1.4 Zlepšení .....	33
4.1.5 Řízení .....	34
4.2 SMART ANALÝZA .....	34
4.3 SWOT ANALÝZA.....	35
4.4 IS/IS NOT ANALÝZA.....	36
4.5 LOGICKÝ RÁMEC .....	36
4.6 ANALÝZA RIZIK PROJEKTU .....	37
4.6.1 RIPRAN .....	37
4.7 SIPOC.....	39
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>41</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>42</b>

5.1	HISTORIE SPOLEČNOSTI.....	42
5.2	PŮSOBNÍ V ČESKÉ REPUBLICE .....	42
5.3	VÝROBNÍ PORTFOLIO V ČESKÉ REPUBLICE .....	43
<b>6</b>	<b>PRACOVISŤE MYTÍ PŘEPRAVEK.....</b>	<b>44</b>
6.1	SWOT ANALÝZA PRACOVISŤE .....	44
6.2	MATERIÁLOVÝ TOK NA PRACOVISŤE .....	45
6.3	SOUČASNÁ PODOBA PRACOVISŤE .....	46
6.4	POPIS KLT PŘEPRAVEK.....	47
6.4.1	KLT 6280 .....	47
6.4.2	KLT 6147 .....	48
6.4.3	KLT 4147 .....	49
6.4.4	KLT 3147 .....	49
6.4.5	KLT 6428 .....	50
6.4.6	KLT 4321 .....	50
6.4.7	Poškozené KLT .....	50
<b>7</b>	<b>DMAIC .....</b>	<b>51</b>
7.1	DEFINOVÁNÍ.....	51
7.1.1	Projektová listina.....	51
7.1.2	Definice projektu pomocí metody SMART .....	52
7.1.3	IS/IS NOT analýza .....	53
7.1.4	Logický rámec.....	53
7.1.5	RIPRAN .....	53
7.1.6	SIPOC.....	54
7.1.7	Časový harmonogram projektu vypracovaný v MS Project .....	54
7.2	MĚŘENÍ.....	55
7.2.1	Vysvětlení činností uvedených ve snímcích pracovního dne.....	55
7.2.2	Pracovní pozice 1 .....	56
7.2.3	Pracovní pozice 2 .....	60
7.2.4	Pracovní pozice 3 .....	67
7.2.5	Návoz KLT na pracoviště .....	70
7.3	ANALYZOVÁNÍ A POPIS PROBLÉMŮ.....	72
7.3.1	Pracovní pozice 1 .....	72
7.3.2	Pracovní pozice 2 .....	75
7.3.3	Pracovní pozice 3 .....	77
7.3.4	Zhodnocení analytické části .....	78
7.4	ZLEPŠENÍ.....	80
7.4.1	Návrhy na zlepšení pracovní pozice 1 a pracovní pozice 2 .....	80
7.4.2	Návrhy na zlepšení pracovní pozice 3.....	88
7.4.3	Zhodnocení návrhů zlepšení.....	89
7.5	ŘÍZENÍ.....	90
7.5.1	Časový plán zavedení změn na pracovišti.....	90
7.5.2	Standardizace pracovních postupů .....	91
7.5.3	Standardizace vizualizace pracoviště .....	91
7.5.4	Úspory projektu.....	92
7.5.5	Náklady projektu .....	93
7.5.6	Návratnost projektu.....	93



7.5.7	Zhodnocení přínosů projektu .....	94
7.5.8	Kontrolní list .....	94
7.5.9	Předání projektu .....	94
7.5.10	Možnosti dalšího zlepšování .....	95
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>96</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>		<b>97</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>		<b>101</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>102</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>		<b>105</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>		<b>106</b>

## ÚVOD

Zlepšování všech procesů patří k současným trendům, které se dostávají do povědomí stále většího počtu firem. O to více to platí v automobilovém průmyslu, ve kterém jsou na firmy kladeny ty nejpřísnější nároky. Tyto firmy se snaží zlepšovat všechny procesy, ve kterých jsou obsažené činnosti, které nepřidávají hodnotu pro výrobek a tedy i zákazníka. Tato situace se týká i vybrané společnosti v této diplomové práci, která se snaží zdokonalovat své výrobní postupy a procesy tak, aby byla světovou špičkou v oboru. Snaha zlepšování i těch procesů, které nejsou vidět například tak, jako práce na výrobních linkách, se stává již dnešním standardem. To se týká i zvolené společnosti v této diplomové práci, která je zaměřena na zefektivnění pracoviště mytí přepravek. Neplatí totiž, že procesy, které nejsou na první pohled při vstupu do výrobní haly vidět, jsou druhořadé. Snaha zvýšit efektivnost tohoto pracoviště povede k úspěšnému základu pro navyšování kapacity skladů a výroby, bez nutnosti přijímání nových pracovníků či brigádníků, a tak zvýšení efektivnosti celého podniku. Takové zlepšování procesů je denním úkolem pro obor průmyslového inženýrství, které se snaží efektivně využívat všechny firemní zdroje a pomoci tak společností vytvořit nejen fungující, efektivní systém, který pomáhá k vyšší prosperitě podniků, ale také vytvořit dobré podmínky pro zaměstnance, kteří se rádi do těchto podniků vracejí.

Tato práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část obsahuje literární rešerši k tématům, které jsou obsaženy v praktické části. Konkrétně se jedná o témata spojené s metodami měření práce, projektového řízení nebo metod průmyslového inženýrství, které k tomuto projektu bylo nutné vysvětlit.

Praktická část tvoří ucelený projekt řízený pomocí metody DMAIC. Tato metoda napomáhá k celkové provázanosti tématu a zajištění úspěšného dokončení projektu až do jeho konečné fáze. Úvodní část definuje projekt a jeho cíle, pomocí metody SMART je následně projekt časově ohraničen. Pro analýzu rizik projektu byla použita metoda RIPRAN, ve které jsou uvedeny pro rizikové scénáře nápravná opatření. Ve fázi měření jsou použity metody měření práce, které jsou následně v části analýzy zpracovány v ucelený podklad pro fázi zlepšení. V této fázi jsou doporučeny zlepšení, které byly navrhovány s důsledným zaměřením na cíl projektu a vycházely z nasbíraných dat v analytické části. V konečné řídicí fázi jsou u projektu vyčísleny náklady a úspory projektu společně s jeho návratností.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem této práce bylo zefektivnit pracoviště mytí přepravek v podobě zvýšení počtu umytých přepravek za směnu. Byl zjištěn současný stav časové náročnosti činností na umytí přepravek a následně vytvořeno rozdělení činností do skupin přidávajících a nepřidávajících hodnotu. Výsledky analýzy vedly k omezení plýtvání a odstranění činností nepřidávajících hodnotu. Bylo vytvořeno zcela nové uspořádání pracoviště s ohledem na hlavní cíl práce.

V rámci zpracování praktické části byla použita metoda DMAIC, která pomocí svých pěti fází jasně definuje a řídí celý průběh projektu. Při definování byla použita metoda RIPRAN, která stanovuje rizika projektu a rizikové opatření. Ve fázi zjištění současného stavu byly použity vybrané metody měření práce, konkrétně snímek pracovního dne společně s chronometráží. V práci jsou následně použity zejména empirické metody, jako je pozorování. K úspěšnému dokončení projektu a navržení správných opatření byly použity analýzy, techniky a diagramy vedoucí ke zjištění či znázornění současného a budoucího stavu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 FILOZOFIE LEAN A ŠTÍHLÝ PODNIK

Filozofie Lean se dle Svozilové (2011, s. 33) používá tam, kde se sleduje zvýšení procesu a snížení operačních nákladů, které se projeví například ve snížení zásob, zmenšení rozlohy výrobních prostor nebo úsporou práce vynaložené na určitý výkon. Dle Dennise (2016) je filozofie Lean zaměřena na jednoduchý koncept dělat více za pomoci méně času, méně místa, méně lidského snažení, za pomoci méně strojů a se spotřebou méně materiálu. Wilson (2010) dodává, že metodologie štíhlosti ve firmách je komplexní soubor technik, který při kombinaci umožňuje snížit či úplně odstranit sedm druhů plýtvání. Pokud chce podnik nebo jednotlivec využít metod Lean, pak by pro vlastní analýzy měl vyjít z těchto předpokladů:

- Plýtvání se v procesech vyskytuje v mnoha různých podobách.
- Rychlost provedení změny v běžícím procesu je kritická.
- Procesy musí být udržovány v pohybu.
- Vlastní změny v procesech musí mít systémový charakter, musí být podpořeny a usnadněny vyváženým komplexem dílčích změn zasahujících všechny související oblasti – personál, procesní systémy i technologie.

Košturiak s Frolíkem (2006, s. 15-29) ve své knize uvádí, že štíhlý podnik je filozofií, která usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem eliminací plýtvání v řetězci mezi nimi. Tato filozofie znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné. Dělat tyto činnosti správně hned napoprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet při tom méně peněz. Štíhlost podniku je v tom, že firmy dělají přesně to, co chce jejich zákazník, s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobku nebo službu nezvyšují.

**V praxi se štíhlost uplatňuje zejména tam, kde:**

- Příznivé tržní podmínky žádají vyšší výkonnost procesů nebo zkrácení objednávkových cyklů.
- Konkurenční síly vykazují vysokou agresivitu zejména v oblasti ceny a kvality služeb.
- Zákazníci požadují nižší ceny.
- Organizace usiluje o snížení skladových zásob.
- Vlastníci vyvíjejí tlak na vyšší návratnost kapitálu.

- Organizace vidí cestu ke zvýšení tržního potenciálu prostřednictvím zlepšení kvality produktů. (Svozilová, 2011, s 33-34)

Štíhlý podnik jako takový ale není samoúčelné redukování nákladů. Jde především o maximalizaci přidané hodnoty pro zákazníka. Zeštíhlit procesy tak, aby firma vyráběla více, měla nižší režijní náklady a efektivně využila své plochy a výrobní zdroje.

V této souvislosti je dle Košturiaka s Frolíkem důležité slovo Kaizen, což je v překladu změna k lepšímu. Je to totiž jedno z nejpoužívanějších slov v japonském jazyku. Je to neustálý proces, který je pro Japonce přirozený tak, jako pro člověka dýchání.

Podle Tučka s Bobákem (2006, s. 229) jsou hlavními znaky štíhlého podniku:

- **Spolupráce se zákazníky** – zákazník se v tomto případě stává spolupracovníkem při vývoji nových výrobků.
- **Spolupráce s dodavateli** – tato spolupráce umožňuje zredukovat náklady na zásoby a pozitivně působí na zvyšování jakosti výroby. Dodavatelé jsou zainteresováni do procesu a dochází tak k přebírání značného podílu kompetencí a úkolů.
- **Týmový, paralelní vývoj výrobků** – do vývoje výrobků jsou zapojeni nejen vývojoví pracovníci ale také konstruktéři, pracovníci prodeje, marketingu, výroby, montáže projektování a technologie.
- **Zjednodušování výrobní struktury** – Prosazuje se maximální zjednodušování všech činností v rámci celého podniku s využitím jasných cílů a jasných úloh a postupů.
- **Organizace sestávající z autonomních jednotek**
- **Využívání pružných výrobních zařízení**
- **Používání systému** – neustálé zlepšování a sledování výrobních procesů, jako je například Kaizen, směřující ke snižování nákladů a zvyšování kvality výroby.
- **Úsilí o vysokou kvalitu**
- **Přehledný informační systém** – pro každého pracovníka, který umožňuje aktivní spolupráci a pochopení situace v podniku.

Štíhlý podnik je složen ze čtyř prvků, kterými jsou štíhlá výroba, štíhlá logistika, štíhlý vývoj a štíhlá administrativa. Všechny koncepty štíhlého podniku vychází ze základní filozofie omezení plýtvání. Tato filozofie se vyskytuje u všech prvků štíhlého podniku. Hlavními druhy plýtvání jsou:

- 1) **Nadvýroba** – vyrábí se příliš mnoho anebo příliš brzo.
- 2) **Zbytečné pohyby** – které nepřidávají hodnotu.
- 3) **Transport a manipulace** – každá nadbytečná doprava a manipulace.
- 4) **Čekání** – na součástky, materiál, informace nebo skončení výrobních úkolů.
- 5) **Chyby a zmetky** – odstraňování nekvality.
- 6) **Zásoby** – přesahující minimum potřebné na splnění výrobních úkolů.
- 7) **Nadbytečná práce** – činnosti nad rámec definované specifikace.
- 8) **Nevyužití lidského potenciálu** – jedná se o největší plýtvání firem. (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 237)

## 1.1 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba představuje dle Vebera a Srpové (2008) úsilí, které je zaměřené na omezování plýtvání zdroji a časem. Prostředkem k tomu je zbavovat se všeho, co firmu zatěžuje v jejím růstu, tzn. produkovat jen to, co je potřebné a jen když je třeba. Dle Chromjakové (2013) lze koncept štíhlé výroby charakterizovat jako soubor nástrojů a principů, kterými podnik optimalizuje výrobní pracoviště, linky, strojní zařízení a výrobní pracovníky. Win-cel a Kull (2013) ve své knize *People, Process and Culture* nicméně dodávají, že štíhlá výroba není jen o nástrojích, ale hlavně také o lidech. Jedině ti jsou kritickým aspektem k štíhlosti jak výroby, tak celého podniku a jakékoliv nástroje jen napomáhají k tomu, aby štíhlost byla snadněji aplikovatelná.

### 1.1.1 Štíhlé pracoviště

Dle Košťuriaka s Frolíkem (2006) je štíhlé pracoviště základem štíhlé výroby. Pro takto navržené pracoviště je charakteristické, že pracovník vykonává minimum zbytečných pohybů a činností, které snižují jeho produktivitu, jako je například chůze, hledání nástrojů či manipulace. Jde o pracoviště, které je ve smyslu materiálových toků, pohybů pracovníků, plochy, velikosti zásob optimální a přímočaré. Zásady takového pracoviště vyjadřují požadavky, jak musí vypadat procesy v týmu, aby bylo možné využít maximální produktivity, krátkých průběžných dob, vysoké kvality i efektivní komunikace. Mezi základní pravidla patří:

- Využití vizuálního řízení
- Využití principu tahu
- Zajištění flexibility pro výrobu nových příbuzných výrobků



- Zajištění flexibility z pohledu snadného přizpůsobování se změnám taktu
- Snižování velikosti dávky, změnou organizace pracoviště
- Využití jen malých skladových ploch v nezbytném případě
- Opětovné využití současného vybavení pracoviště (Tuček, Bobák, 2006, s. 228)

Štíhlé pracoviště je spojení metody 5S s principy ergonomie, aby pracovník na pracovišti s co nejmenší námahou vykonal co nejvyšší výkon.

#### Hlavními cíli štíhlého pracoviště jsou:

- zvýšení výkonnosti,
- snížení úrazovosti a zatížení organismu,
- zvýšení autonomnosti a možnosti víceobsluhy,
- zlepšení kvality a stability procesu.

#### 1.1.2 5S

5S je dle Wilsona (2010) nástroj, který se zaměřuje na připravenost pracoviště a snížení plýtvání. Metoda 5S je velmi úzce spojena s návrhem správného layoutu pro štíhlé pracoviště. „Pět S“ znamená v českém překladu Třídění, Umístění, Úklid, Standardizace a Udržení. Někdy se také dle Svozilové (2011) přidávají rovněž Fyzická bezpečnost/Zabezpečení a Uspokojení – z anglických termínů Safety, Security, Satisfaction.

- **Třídění** – (angl. Sort, jap. Seiri) – jedná se o vyloučení všech úkonů, nástrojů nebo jiných součástí, které nejsou v procesu nezbytné.
- **Umístění** – (angl. Straighten, Set in Order, jap. Seiton) – po vyloučení všech nezbytných úkonů následuje umístění všech potřebných úkonů, nástrojů nebo jiných součástí na své označené a určené místo.
- **Úklid** – (angl. Sweep, Shine, jap. Seiso) – pracovní prostory musí být organizovány a udržovány v pořádku a čistotě tak, aby byly stále stejně jednoduše a rychle přístupné a v pořádku.
- **Standardizace** – (angl. Standardize, jap. Seiketsu) – předpokládá se, že pracovní postupy by měly být sladěny a standardizovány. Měla by být zajištěna opakovatelnost jednotlivých úkonů.
- **Udržení** – (angl. Sustain, Self-discipline, jap. Shitsuke) – poslední bod z 5S metody se zaměřuje na dodržování pracovních postupů, návodů a pravidel stanovených v předchozích bodech.

Program 5S je dle Tučka s Bobákem (2006, s. 117) důležitý zejména z toho důvodu, že existuje (í):

- přílišný výskyt znečištění v provozech;
- nepořádek a přebytečné věci v provozech;
- skryté abnormality na strojích;
- překážky v toku výroby či materiálu;
- apatie pracovníků k nepořádku, únikům a abnormalitám.

### 1.1.3 Ergonomie

Ergonomie je dle mezinárodní ergonomické společnosti vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. (aee-sedivy.cz ©2010) Dle Gilbertové s Matouškem (2002) je známá a výstižná také definice ergonomie podle Grandjeana: „Ergonomie = přizpůsobení práce člověku“. Při navrhování nového layoutu a pracoviště by vždy měla být brána v potaz ergonomie jako taková, protože může zaručit daleko větší produktivitu zaměstnanců při práci a tím ušetřit nemalé finanční prostředky firmám. Základním pravidlem organizace pracoviště je dle Tučka s Bobákem (2006, s. 234) to, aby pracovníci měli vždy potřebné pomůcky po ruce. Obecně platí, že pracovní podmínky a pracovní prostředí se musí přizpůsobovat zaměstnanci. Optimální uspořádání pracoviště je nepostradatelný předpoklad k dosažení trvalé osobní výkonnosti na vysoké úrovni a tudíž i efektivnosti podniku jako celku. Při navrhování změn spojených s ergonomií musí firmy pracovníkům zajistit zejména:

- vhodnou pracovní polohu;
- vhodné zorné podmínky pro práci;
- vhodnou výšku pracovní plochy;
- vhodné pohybové prostory;
- bezpečný přístup na pracoviště a bezpečnost při práci.

Při navrhování změn na pracovišti by se nemělo dle McKeowna (2011) zaměřovat na průměrné osoby, neboť to znevýhodňuje příliš mnoho lidí, kteří do této skupiny nezapadají. Tuček a Bobák (2006, s. 234) ve svých skriptech uvádí deset základních pravidel pro ergonomii:

- pracujte v neutrálních polohách (neohýbat, nepřetáčet, hlava rovně, ramena volně),

- snižujte nadbytečnou sílu (minimum přenášení na menší vzdálenosti, úprava držadel),
- mějte vše snadno na dosah,
- pracujte ve vhodných výškách (podložky pro menší, nástavce pro větší),
- odstraňte nadbytečné pohyby,
- zmenšujte únavu a statické zatížení (střídání práce, přestávky, stát i sedět),
- odstraňte tlakové body,
- poskytněte volný prostor,
- poskytněte volný prostor pro chůzi a další,
- udržujte příjemné prostředí (hluk, otřesy, horko, zima).

## 1.2 Štíhlá logistika

Logistika je dle Tomka s Vávrovou (2007) integrovaným plánováním, formováním, prováděním a kontrolováním hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli. Naopak dle Goldsbyho a Martichenka (2005) existuje mnoho definic logistiky jako takové a nelze určit, která je správná. Dodávají, že nelze opomenout to, že každá definice logistiky bude zahrnovat řízení zásob, ať už ve formě zboží nebo softwaru. Pod pojmem „štíhlá logistika“ si pak můžeme dle Chromjakové (2013, s. 49-50) představit synchronizované, dle tahového nebo tlakového schématu vytaktované logistické procesy vně i mimo výrobní provoz, které jsou doplněny stabilními logistickými činnostmi. Stejně tak jako ve výrobě se i k logistice vážou určité druhy plýtvání, kterými jsou:

- **Zásoby, nadbytečný materiál a komponenty** – v případě, že se materiál dodává příliš často, nebo je ho mnoho.
- **Zbytečná manipulace** – zbytečné přesuny materiálu, přeskladnění nebo doprava.
- **Čekání** – na součástky, materiál, informace, dopravní prostředky.
- **Opravování poruch** – jedná se o poruchy v logistickém systému, jako je například dopravní a manipulační systém, či systém informační.
- **Chyby** – nesprávná příprava komponentů v nesprávném čase a množství
- **Nevyužité přepravní kapacity**
- **Nevyužité schopnosti pracovníků**

Obecně je cílem logistických procesů dodat správný materiál v požadovaném množství na správné místo a ve správném čase za zákazníkem požadovanou cenu. Vzhledem k neustálému vývoji logistiky musely být postupem času standardizovány činnosti spojené se štíhlou logistikou, aby optimalizace a efektivnost logistických procesů byla na nejvyšší úrovni. Jedná se například o logistické řízení, manipulaci či samotnou přepravu v podobě standardizovaných přepravek. Tyto normativní přístupy napomáhají k omezení plýtvání v celém spektru logistických procesů. Jak uvádí Košturiak s Frolíkem (2006) ve své knize, oblast přepravy, skladování a manipulace zaměstnává až 25% pracovníků, zabírá 55% ploch a tvoří až 87% času, který stráví materiál v podniku. Proto je potřeba tyto procesy co nejvíce optimalizovat, i když jsou v mnoha firmách zanedbávané. Jednou ze základních možností optimalizace logistického procesu uvnitř firmy je správně navržený layout, který přinese úsporu ploch, vzdáleností a tím i nákladů.

### 1.2.1 Štíhlý layout

Dle Košturiaka s Frolíkem (2006) jsou dodatečné náklady spojené s přepravou, skladováním a manipulací v podniku často důvodem špatně navrženého layoutu. Štíhlý layout je řešením, které dokáže společností uspořit nemalé finance. Štíhlý layout přináší úsporu ploch, přičemž na uvolněných plochách je možné umístit další výrobní programy. Štíhlý layout má tyto hlavní parametry:

- Přímý materiálový tok směrem k montážní lince, pracovišti, či expedici.
- Minimalizace přepravních vzdáleností mezi operacemi.
- Minimální plochy na zásobníky a mezisklady.
- Dodavatelé co nejbliže k zákazníkům.
- Přímočaré a krátké trasy.
- Minimální průběžné časy.
- Sklady v místě spotřeby, vizuální kontrola počtu dílů v přepravce nebo na skladovací ploše.
- Odstranění dvojnásobné manipulace.
- FIFO a tahový systém, Kanban, DBR<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> DBR (Drum, Buffer, Rope) je metoda založena na vstupu výrobních úloh do systému dle průběhu činností na úzkých místech. Úzké místo udává tempo celého výrobního systému. Za pomoci lana (Rope) je úzké

- Buňkové uspořádání, segmentace a spine layout.
- Flexibilita s ohledem na variabilitu produktů, výrobní množství a změny výrobního layoutu.
- Nízké náklady na instalaci. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135)

### 1.2.2 Normativní přístupy v logistice

K optimalizaci logistických procesů ve štíhlém podniku napomáhají normativní přístupy, které jsou známy zejména z automobilového průmyslu. Normativní přístupy jednotlivých průmyslových odvětví jako je například Verband der Automobilindustrie – VDA nebo American Productivity and Quality Center – APQC napomáhají podnikům k optimalizaci procesů spojených s logistikou. Tyto přístupy napomáhají omezit zejména plýtvání spojené s nevyužitím přepravní kapacity. Systematicky definují elementární vlastnosti každého logistického prvku jako hmotnost, statická a maximální stohovací nosnost, objem a použitelný objem, vnitřní a vnější rozměry, ale i další atributy jako je například:

- materiál
- odolnost
- specifikace a umístění prostoru pro identifikaci a označení etiket
- provedení (děrované, plné)
- boční stěny (rovné, zkosené, sklopné)
- rukojeti a počet odnosných otvorů
- barevné provedení

### 1.2.3 Standardizace průmyslových přeprav v logistice

Pro ukládání, skladování a ostatní manipulační a logistické procesy se dle Jurové (2016, s. 210) v průmyslu využívají nejčastěji takové přepravky, jejichž kapacita umožňuje efektivní využití pro logistické procesy.



Obrázek 1. KLT přepravka  
(interní materiály)

Nejnámějšími typy přepravek v elektrotechnickém, strojírenském a automobilovém průmyslu jsou takzvané KLT přepravky, z německého slova Kleinladungsträger – přeloženo jako „malé nosiče“. Nejrozšířenějšími druhy KLT jsou:

- **Classic Kleinladungsträger (C-KLT)** – zesílené provedení, zvlněná základna;
- **Redesign Kleinladungsträger (R-KLT)** – zesílené kompozitní provedení, hladké dno, žebrovaná základna, nižší hmotnost;
- **Redesign Light – Kleinladungsträger (RL-KLT)** – zesílené provedení, plochá hladká základna, nižší hmotnost;
- **Redesign Electro Conductive Kleinladungsträger (R-KLT ESD)** – antistatické provedení R-KLT;
- **Redesign Light Conductive Kleinladungsträger (RL-KLT-ESD)** – antistatické provedení RL-KLT;
- **Falt Kleinladungsträger (F-KLT)** – žebrovaná základna, možnost sklopení a snížení požadavku na prostor;

Tyto nosiče napomáhají firmám zefektivnit logistické procesy v různých průmyslových odvětvích. Pro svou univerzálnost jsou vhodné do výroby, na přepravu i skladování a umožňují snížit náklady spojené s manipulací a transportem až o 20%.

### 1.3 Štíhlý vývoj

Štíhlý vývoj neboli Lean design výrobku znamená dvě věci, a to jak sloveso, tak podstatné jméno. Jako podstatné jméno se jedná o produkt, který byl vytvořen tak, aby poskytoval vysokou hodnotu s nízkým množstvím plýtvání. Jako sloveso tento termín popisuje proces návrhu použitý k vytvoření takového produktu. V obou případech je klíčovou myšlenkou to, že proces i výrobek musí přinést větší hodnotu s menším množstvím odpadu než konvenční výrobek konkurence. (Huthwaite, 2004) Štíhlý vývoj je tedy filozofií, která je za-

měřena na eliminaci plýtvání jak v procesu vývoje produktu, tak i v samotném produktu s ohledem na jeho výrobu či montáž. Jak uvádí Košturiak s Frolíkem (2006, s 31-33) v mnoha podnicích, ve kterých chtějí aplikovat koncept štíhlého podniku, je do procesu zeštíhlování procesu nutné zapojit i pracovníky z předvýrobních etap. Tímto lze získat redukci nákladů na výrobek až 15%, dodatečnou kapacitu v úzkých místech zvýšit o 20% či snížit nákup materiálových položek a komponentů až o 25%.

#### 1.4 Štíhlá administrativa

Cílem štíhlé administrativy je vytvoření efektivně a stabilně fungujících procesů, které umožňují dosahovat vysoké produktivity, požadované kvality a maximálního výkonu administrativních činností v daném procesním čase. (Businessinfo © 2013) Dle různých průzkumů z podniků se ukazuje, že více než 50% průběžné doby zakázky tvoří činnosti v oblasti administrativy. Příčiny jsou dle Košturiaka s Frolíkem (2006, s. 34) zejména v následujících oblastech:

- Interní problémy komunikace mezi odděleními, lidmi a různými počítačovými systémy
- Komunikační problémy se zákazníky a dodavateli
- Nerovnoměrný chod zakázek, kolísající zatížení jednotlivých oddělení
- Softwarové problémy
- Velké zásoby nevyřízených položek.
- Množství neproduktivních porad.
- Nedostupní spolupracovníci.
- Vzdálenosti mezi odděleními.
- Poruchy zařízení – počítače, tiskárny, kopírky.
- Hledání správných podkladů.
- Nedostatečná kvalifikace pracovníků, neznalost počítačových systémů, nízká disciplína a produktivita práce.

Všechny tyto příčiny vedou k nenaplnění cílů štíhlé administrativy, kterými jsou krátké průběžné časy zakázek, nízké zásoby a přehledné procesy, bezchybné procesy a vyšší efektivnost administrativních procesů.



## 2 TÝMOVÁ PRÁCE

Tým, jak uvádí ve své knize Mašín s Vytlačilem (2000, s. 123), znamená v původním anglickém významu „spřežení nebo potah“ nebo v přeneseném významu sportovní mužstvo. V obou těchto případech působí jejich složky – například koně u spřežení či hráči u sportovního mužstva – jako celek a plní společný cíl. Jak dodává Košturiak a Frolík (2006, s. 149), hlavní příčiny rozšíření týmové práce v posledním desetiletí jsou:

- Uvědomění si, jaký významný podíl na japonské výrobní dokonalosti má týmová práce a zapojení všech lidí do řešení problémů přímo v dílně.
- Snaha zvýšit pružnost výroby, snížit náklady, zkrátit průběžné časy a zvýšit kvalitu decentralizací a přenesením některých kompetencí přímo na výrobní týmy.
- Nový hodnotový systém lidí, jejich snaha přebrat vyšší zodpovědnost a vykonávat kvalifikovanější a pestřejší práci.
- Potřeba aktivně zapojit lidi do rozvoje firmy, zvýšit jejich motivaci a zájem na výsledcích firmy.
- Neustálé změny, náběhy nových výrob, reorganizace, zeštíhlování a inovace, které vyžadují projektové a inovační týmy.

Ze současného hlediska uplatnění týmů můžeme dle Mašína s Vytlačilem (2000, s. 131) definovat následující typy týmů:

- týmy pro zlepšování procesů;
- týmy simultánního inženýrství;
- projektové týmy;
- procesní (profesní, multi-profesní, servisní) týmy
- výrobní (autonomní, poloautonomní) týmy

### 2.1 Motivace zaměstnanců v týmech

Urban (2017, s. 9) ve své knize píše, že motivace zaměstnanců posiluje jejich pracovní nasazení, odpovědnost i iniciativu. Motivace však není automatická. Správné používání motivačních nástrojů, finančních a nefinančních, pozitivních i negativních, je proto jedním z nejdůležitějších úkolů organizace i každého vedoucího. Košturiak s Frolíkem (2006) dodává, že peníze za práci a nápady mají účinek jen do jisté míry výdělku. Časem se jejich vliv na výkonnost pracovníka snižuje. Naopak největší motivační faktory, které ženou dopředu jak manažery, tak zaměstnance jsou radost z práce, cíle, touha něco dokázat a sebe-

realizace. Jak uvádí Urban (2017) nalézt cestu k účinné motivaci zaměstnanců není jednoduché, protože každý člověk je nastaven jinak. Proto je potřeba si odpovědět na dvě základní otázky:

- Čím zaměstnance motivovat k vyšším výkonům, tedy co jim výměnou za jejich pracovní úsilí a nasazení nabídnout?
- Jak s finančními i dalšími motivačními nástroji zacházet, tj. kdy a jakým způsobem je použít?

### 2.1.1 Systém hodnocení a odměňování na základě výkonu

Při hodnocení týmů na dobu určitou je někdy již ve fázi jejich založení definován nejen jejich cíl, ale i také odměna spojená s dosažením tohoto cíle. V případě výrobních či procesních týmů je dle Mašína s Vytlačilem (2000, s. 142) nutné vytvořit a využívat promyšlený systém hodnocení a odměňování, který musí obsahovat vedle výkonových složek i celé spektrum složek motivačních. Cílem těchto hodnotících systémů je poskytnutí informací pro:

- mzdu založenou na dosažené kvalifikaci resp. osvojených dovednostech;
- bonus, respektive týmovou prémii;
- další formy odměny.

Vytvoření takového systému není jednoduché a bez problémů. Je totiž velmi obtížné systém co nejpřesněji definovat a následně jednoduše předložit pracovníkům. Jeden z používaných systémů odměňování výrobních či procesních týmů je výkonové odměňování. To je rozděleno na základní tři typy:

- **Individuální výkonové odměňování** – forma individuální výkonové motivace za dosažení či překročení určitých výkonových kritérií patří mezi nejčastější. Tato metoda je vhodná v podmínkách, kdy zaměstnanec pracuje převážně sám a se značnou mírou nezávislosti, jako je například zvolení svého pracovního tempa, uplatnění rozhodování a další. Klíčovým prvkem v tomto řešení je správný podíl pevné a variabilní složky mzdy.
- **Výkonové odměňování týmů** – výkonové cíle jsou u tohoto typu odměňování podobné jako u individuálního výkonového odměňování. Jedná se především o objem či kvalitu vyrobené produkce, dosažený obrát či úroveň produktivity. Jedním z nejrychleji se rozšiřujících systémů kolektivního odměňování je takzvaný gain-

sharing. Tento systém je založen na možnosti pracovní skupiny podílet se na zvýšení produktivity (snížení nákladů). Systém je založen na zlepšení výkonových ukazatelů ve srovnání s výchozí situací.

- **Kolektivní výkonové odměňování všech zaměstnanců** – odměňování, které je založeno na klíčových ukazatelích podnikového výkonu, např. dosažení plánovaného nebo vyššího než plánovaného zisku. (mzdovapraxe ©2018)

### 3 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Od dob začátků civilizace se člověk pokouší zlepšit metody, procesy a postupy tak, aby zlepšil svou produktivitu a maximalizoval svůj výdělek či životní úroveň. Efektivita se stala velkým tématem zejména v polovině minulého století, kdy vzniklo spojení „Průmyslové inženýrství“. Jak uvádí Popesko a Papadaki (2016) ve své knize, průmyslové inženýrství je disciplína, která se zabývá právě efektivností operací probíhajících ve výrobě, jež v balíku svých nástrojů nabízí celou řadu metod, jak snížit nebo zcela eliminovat plýtvání s materiálovými vstupy. Tuto definici průmyslového inženýrství rozvádí dále Khan (2007) ve své knize, kde uvádí, že průmyslové inženýrství vychází z odborných znalostí a dovedností v matematických a fyzikálních vědách, společně se zásadami a metodami analýz a návrhů, které specifikují, předpovídají a vyhodnocují výsledky, kterých má být dosaženo.

#### 3.1 Kanban

Technologie, která dle Daňka s Plevným (2009) umožňuje harmonizaci materiálových toků ve výrobě, zjednodušuje informační toky a celý systém řízení, redukuje zásoby a zlepšuje plnění termínů. Dle Tučka s Bobákem (2006) je Kanban vhodným nástrojem pro dílenské řízení výroby se zpětnou vazbou. Princip metody spočívá v tom, že se vyrábí a dopravují výrobky pouze tehdy, když jsou potřeba. To znamená jen tehdy, jestliže máme od zákazníka objednávku (Kanban kartu) Z pohledu řízení tato metoda využívá principu tahu, kdy se vyrábí pouze to, co je potřeba.

Kanban je dle Dennise (2016) vizuální nástroj pro dosažení konceptu Just in Time. Obvykle je Kanban používán v podobě karetního systému. Tento karetní systém zpravidla obsahuje informace:

- **Kdo?** – Místo výroby
- **Co?** – Popis výrobku, způsob zpracování, grafické zobrazení, identifikační číslo
- **Pro koho?** – Místo spotřeby
- **Kolik?** – Množství, velikost dodávky, kapacita dopravního prostředku

Základní pravidla pro úspěšné činnosti technologie KANBAN jsou dle Daňka s Plevným (2005, s. 112):

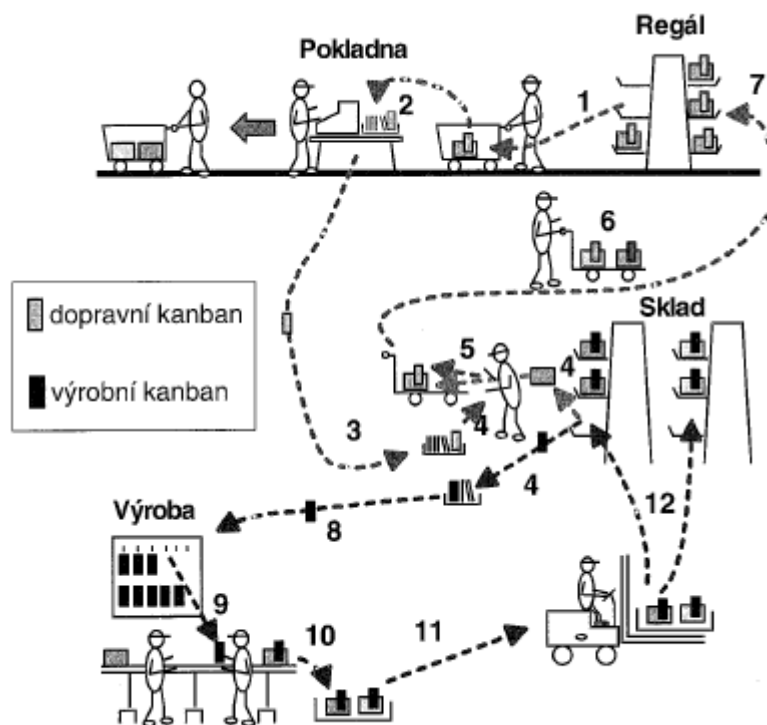
- Personál následujícího pracoviště musí odebírat z předcházejícího podle karty.
- Vyrábí nebo dodává se jen to, co požaduje karta.
- Nejsou-li na pracovišti žádné karty, nesmí být vyvíjena žádná činnost.

- Karty (fyzické) se pohybují zpět vždy s materiálem.
- Personál odpovídá za 100% kvalitu dodávaného materiálu.
- Počáteční (inicializační) počet karet se zpravidla postupně musí snižovat na optimální počet.

Naopak dle Tučka s Bobákem (2006, s. 75) jsou podmínky pro úspěšné využití Kanbanu:

- Kvalifikovaný, vyškolený ale hlavně motivovaný personál
- Opakovaná výroba stejných nebo příbuzných součástek s velkou rovnoměrností odbytu
- Harmonizované kapacity.
- Rychlé seřízení strojů a zařízení (SMED).
- Částečná pružnost kapacity.
- Rychlé odstranění poruch obsluhou zařízení přímo na pracovišti.
- Kontrola kvality přímo na pracovišti.
- Připravenost delegovat pravomoci na každé úrovni řízení).
- Plynulé toky, tzn. Správně navržené rozmístění kapacit na dílně.

Dle Mašina s Vytlačilem existují ale i mnohá nedorozumění týkající se použití a smyslu Kanbanu. Mnozí dávají Kanban na úroveň s filozofií JIT nebo se systémem skladové kontroly. A to není správné. Proces Kanbanu můžeme vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 2. Princip Kanbanu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 266)

- Zákazník si z regálu vezme požadované zboží.
- U pokladny jsou ze zboží sejmuty dopravní karty a položeny do skříňky.
- Dopravní karty jsou poslány do skladu.
- Poté, co je ze skladu odebráno zboží potřebné pro naplnění regálů, jsou dopravní karty vyměněny za karty výrobní, které se nacházely na zboží.
- Zboží je dovezeno do supermarketu a s dopravními kartami postaveno do regálů.
- Výrobní karty jsou dodány zpět do továrny, kde se nyní vyrobí přesně množství stanovené pomocí výrobních karet.
- Když je výroba ukončena, jsou na nově vyrobeném zboží umístěny výrobní karty
- Zboží je dáno do skladu, cyklus se uzavře.

(Mašín, Vytlačil, 2000, s. 267-268)

### 3.2 Analýza a měření práce

Analýza a měření práce patří k základním znalostem průmyslových inženýrů a Lean specialistů. Pomocí této metody lze jednoduchým, rychlým a poměrně velmi účinným způsobem bojovat proti plýtvání a neefektivnosti v procesech.

Měření práce jsou dle Mašina s Vytlačilem (2000, s. 92) účinným nástrojem pro zvyšování produktivity a podstatného snížení nákladů. Výstupem „měření práce“ jsou normy spotřeby času, do kterých se promítá čas, který pracovník s průměrnou úrovní dovedností a úsilím vynaloží na splnění pracovního úkolu na pracovišti. Mezi nepoužívanější metody měření práce patří přímé měření a nepřímé měření práce.

### **3.2.1 Přímé měření**

Jedná se o stanovení spotřeby času za pomoci stopek, formulářů, případně specializovaného softwaru či zařízení. V zásadě odlišujeme dva základní přístupy v oblasti přímého měření. V případě sledování pracovníka mluvíme o snímku pracovního dne, v případě že je cílem sledování a určení času operace, mluvíme nejčastěji o chronometráži. (e-api © 2015)

#### **Snímek pracovního dne**

Snímek pracovního dne je technika nepřetržitého pozorování spotřeby času během směny. Lze tak získat komplexní přehled o spotřebě času, identifikovat plýtvání, určit poměr činností nepřidávajících hodnotu, popřípadě navrhnout novou formu organizace práce. Snímek pracovního dne se může dle Tomka a Vávrové (2014, s. 143) provádět klasickou technikou, tj. plynulým pozorováním a měřením, nebo technikou momentového pozorování, kdy jde o generování náhodných časových intervalů pozorování i návštěv různých pracovišť. V další knize pak Tomek s Vávrovou (2007, s. 115) dodávají, že snímek pracovního dne umožňuje zjistit strukturu jednotlivých časů, které se rozlišují jak pro plánovací, tak pro analytickou činnost. Zjištěné časy (v patřičném množství a po eliminování extrémních hodnot) umožňují využívat řady ukazatelů charakterizující využití pracovní doby.



## Chronometrář

Chronometrář slouží ke stanovení délky trvání určitého pracovního děje (operace). Tato metoda stále patří mezi nejpoužívanější způsob stanovení výkonové normy. Výhodou této metody je při jejím správném použití především:

- vyloučení extrémních hodnot jednotlivých úkonů a zajištění poměrně vysoké spolehlivosti měření;
- možnost balancování operací (přesouvání jednotlivých úkonů mezi pracovníky);
- definování problematických úkonů. (e-api ©2015)

Chronometrář je pak vhodná pro cyklické práce, které se pravidelně opakují. Existují tři základní typy chronometráře, které se využívají:

- **Plynulá chronometrář** – je metoda nepřetržitého pozorování spotřeby času pro všechny úkony zkoumané operace. Používá se zejména v podmínkách sériové a hromadné výroby, kde většinou předem známe sled a počet pravidelně se opakujících úkonů zkoumané operace.
- **Výběrová chronometrář** – je takový druh chronometráře, u které předmětem zkoumání není celá operace, ale některé pravidelně nebo nepravidelně se opakující předem známé úkony. Pozorovatel zaznamenává jen časy začátku a konce vybraných úkonů.
- **Obkročná chronometrář** – znamená pozorování a měření spotřeby času velmi krátkých částí operace (úkonů). Několik krátkých pracovních prvků se seskupí do jednoho měřitelného komplexu. Používá se jen výjimečně. (IPA Czech ©2007)

### 3.2.2 Nepřímé měření

Nepřímé měření je také nazýváno jako systém předem určených časů a jde o rozbor jednotlivých úkonů na základní pohyby, kterým se následně přiřazuje dle náročnosti index odpovídající určité spotřebě času. V praxi se nepřímé měření dle Mašina s Vytlačilem (2000) používá zejména při případech, kdy firma potřebuje:

- potřebu uskutečnit plánování;
- určit výkonnost;
- stanovit náklady.

Nepřímé měření má oproti přímému měření hned několik výhod, mezi které patří:

- odpadnutí subjektivity při stanovování stupně výkonu;
- možnost použití pro stanovení budoucích operací;
- možnost použití pro racionalizaci pracovního postupu, organizaci a uspořádání pracoviště.

Nejpoužívanější systém předem určených časů je v dnešní době MOST, který umožnil zvýšení produktivity vykonávané analýzy při zachování vysoké přesnosti. MOST je dle Zandina (2003) velmi známá mezi průmyslovými inženýry a analytiky, kteří se shodují na tom, že je tato metoda tou nejlepší volbou při analyzování práce. Existují čtyři základní rodiny:

- **Mini MOST** – operace na nejnižší úrovni, které se opakují více než 1500x za týden. Operace, které mají takto vysokou četnost výskytu, mají časy cyklů délky méně než 1,6 minuty. Typicky jsou však dlouhé zhruba 10 sekund.
- **Basic MOST** – operace na střední úrovni, které budou vykonávány více než 150 krát avšak méně než 1 500 krát za týden. Operace v této kategorii mohou mít rozsah od několika sekund po 10 minut.
- **Maxi MOST** – pro činnosti, které jsou vykonávány méně než 150 krát za týden. Délka operací v této kategorii může být od méně než 2 minut po několik hodin.
- **Admin MOST** – sloužící k normování administrativních činností (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 117-119)

### 3.3 Spaghetti diagram

Spaghetti diagram je dle Jurové (2016) jednou z nejjednodušších metod analýz materiálového toku, která se používá při mapování materiálového toku a hledání nejvhodnější přepravní cesty či návrhu layoutu pracoviště. Tato metoda je založena na principu přesného zakreslení každého pohybu pracovníka na určitém pracovišti v časovém úseku.

## 4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

Projektové řízení je řízením procesu změny, nebo také jak uvádí Posner (2006) v jeho knize, je to řízení cesty od jednoho stavu ke druhému. Komplexní definici projektového řízení lze najít například v PMBOK Guide (2013), ve které se uvádí že „*Projektové řízení je aplikací vědomostí, zručností, nástrojů a technik na aktivity projektu pro dosažení jeho požadavku*“. Naopak dle IPMA definice je projektové řízení „*aplikace znalostí, dovedností, nástrojů a technik na činnosti v projektu tak, aby projekt splnil požadavky na něj kladené. Zahrnuje plánování, organizování, monitorování a předávání zpráv o všech aspektech projektu a motivaci všech zúčastněných dosáhnout cílů projektu.*“ Projektové oddělení, či projektoví manažeři používají pro řešení konkrétních situací v průběhu projektu nástroje a techniky. Patří mezi ně zejména stanovení SMART cílů, metoda logického rámce, metoda SWOT, metody vyhodnocování rizik, metody časového plánování či metoda řízení projektu dle DMAIC. Jak uvádí Hrazdilová ve své knize Projektové řízení (2016), nástroje a techniky projektového managementu jsou klíčové pro projektový management, neboť pomáhají zefektivnit řízení projektu k dosažení plánovaného cíle.

### 4.1 Dmaic

Jeden z nejčastějších nástrojů Six sigma a také nejčastěji používaná metoda pro zavádění změn. Název DMAIC je složen z počátečních písmen zkratk Define – Measure – Analyze – Improve - Control. Zkratka dle Svozilové (2011) doslova napovídá, jaké hlavní fáze musí zlepšovateľské iniciativy obsahovat. Tedy Definovat – Měřit – Analyzovat – Zlepšit - Řídit. Dle George (2010) je DMAIC cenným nástrojem, který napomáhá nalézt trvalá zlepšení dlouhotrvajících nebo složitých podnikatelských problémů.

#### 4.1.1 Definování

Krok definování se zaměřuje k nalezení a pojmenování cílů zlepšovateľského projektu. V této fázi je nutné:

##### Vymezit a definovat problém

- stanovit rozsah podnikatelských potřeb,
- Shromáždit, analyzovat a popsat potřeby zákazníků procesu, vymezit zadání,
- Zdokumentovat současný proces a vytvořit hrubé procesní mapy k zadání.

### Stanovit rozsah projektu

- pojmenovat problémové oblasti a očekávané přínosy projektu,
- popsat vybraný problém a záměry jeho řešení,
- odhadnout přínosy projektu.

### Sestavit plán projektu

- navrhnout metody a postupy, které budou v projektu použity,
- vyhodnotit rizika projektu,
- sestavit časový harmonogram projektu. (Svozilová 2011, s. 92)

#### 4.1.2 Měření

Úkolem kroku měření je získání údajů o chování současného procesu s ohledem na zadání zlepšovateľského procesu. Dle George (2010) je ve fázi Měření důležité důkladně porozumět současnému stavu procesu a sesbírat spolehlivá data ohledně rychlosti procesu, kvality a nákladů, které lze využít k odhalení zásadních příčin problémů.

#### 4.1.3 Analyzování

Dalším krokem po Měření je Analýza. Úkolem této části je vyhodnotit údaje, které byly nashromážděny v předchozím kroku a pomocí grafických, matematických a statistických nástrojů zjistit příčiny, které podle Svozilové (2011) způsobují rozdíl mezi současnou výkonností procesu a cílovým stavem, který byl ustanoven v prvním kroku Definování.

Zdrojem údajů k fázi Analyzování mohou být konkrétní fyzická měření, skladové záznamy, hlášení o objemech předávaných mezi jednotlivými úseky procesu, tak i údaje získané pozorováním, za pomoci snímků pracovního dne, shromážděné ve formě tabulek, formulářů a sčítacích lístků.

#### 4.1.4 Zlepšení

Základem fáze zlepšení je odstranění skutečné příčiny, která byla nalezena ve fázi Analyzování. Nastavují se nové parametry procesu a jeho optimalizace. Vše se dělá pro zvýšení spokojenosti zákazníka, ať externího nebo interního. Součástí zlepšování by mělo být i zlepšení nákladů či přínosů pro zákazníka. Jednotlivá řešení je možné otestovat v pilotním testu. Dílčí kroky Zlepšení jsou dle Svozilové: (2011, s. 102)

### Navržení potenciálního řešení problému

- navrhnout potřebné zkoušky a testy pro výběr řešení
- navrhnout varianty potenciálních řešení
- kvalifikovat závislosti jevů a příčin pro varianty

### Vybrat a ověřit řešení

- vyhodnotit a vybrat vhodná řešení
- ověřit vybrané řešení pilotními zkouškami, studii a testy
- provést nezbytné korekce změn

### Navrhnout implementační plán

- navrhnout implementační plán, časový rozvrh a hlavní milníky, ve kterých bude moci být změna realizována
- prezentovat výsledky projektu vlastníkům procesu

#### 4.1.5 Řízení

Posledním krokem v DMAIC je řízení, neboli Control. To je okamžik, kdy dle Svozilové (2011) musí být proces stabilizován definovanými podnikovými řády a procedurami, které se odrazí v nových rozpočtech, motivačních systémech, operačních nařízeních, tréninkových metodách a dalších manažerských nástrojích. Dle George (2010) je fáze řídit hlavně o dokončení práce na projektu a odevzdání zlepšeného procesu vlastníkovi.

## 4.2 SMART analýza

SMART je analytická technika pro navrhování cílů v řízení a plánování. SMART je akronymem z počátečních písmen anglických názvů atributů cílů:

- **S – Specific** – specifické, konkrétní cíle – potřebujeme vědět CO?;
- **M – Measurable** – měřitelné cíle – abychom byli schopni určit, čeho jsme dosáhli;
- **A – Achievable/Acceptable** – dosažitelné/přijatelné/akceptovatelné cíle – aby všichni relevantní věděli a souhlasili;
- **R – Realistic/Relevant** – realistické/relevantní cíle vzhledem ke zdrojům – aby bylo zřejmé, že stojíme nohama na zemi;
- **T – Time Specific/Trackable** – časově specifické/sledovatelné – protože bez určení termínu výše uvedené postrádá jakýkoliv smysl. (ManagementMania ©2015)

Správná definice projektu je pak dle Doležala, Máchala a Lacka (2012, s. 62) jedna z klíčových faktorů úspěchu projektu. Čím vágněji je cíl definován, tím nejistěji projekt zřejmě dopadne a je vysoká pravděpodobnost, že dříve nebo později některá ze zainteresovaných stran začne zjišťovat, že to, co je realizováno, je něco úplně jiného, než bylo definováno.

### 4.3 SWOT analýza

SWOT analýza je univerzální technika zaměřená na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňující úspěšnost organizace. U nás je tato metoda taktéž často nazývána analýza silných a slabých stránek, ale i analýza hrozeb a příležitostí. (ManagementMania ©2015) Analýza SWOT získala označení z prvních písmen anglických slov.

- **Strengths** – vnitřní síly a přednosti (silné stránky);
- **Weaknesses** – vnitřní slabosti (slabé stránky);
- **Opportunities** – externí příležitosti;
- **Threats** – externí hrozby.

Podle Doležala, Máchala a Lacka (2012) si při analýze musíme stanovit, co je předmětem analýzy. Stanovit si předmět SWOT analýzy je před jejím prováděním velmi důležité. SWOT analýzu můžeme provádět na různé předměty zájmu jako je například firma, projektový tým, projekt, problém a další.



Obrázek 3. SWOT analýza (vlastní zpracování)

#### 4.4 IS/IS NOT analýza

Jednoduchá analýza projektu pro určení CO je a CO není předmětem projektu, KDO je a KDO není účastníkem projektu a KDE bude či naopak nebude projekt vykonáván. Může si klást otázky z oblasti Co? Jak? Kdy? Kde? Kdo? Tato analýza má za cíl úmyslně přemýšlet o problému a nastavit hranice toho, co je a co není předmětem projektu. Pomáhá soustředit pozornost a při správném definování je daleko pravděpodobnější, že povede k vyřešení a úspěšnému dokončení projektu. Při nesprávné definici hodnot projektu může nastat situace, že projekt se odkloní od původní myšlenky a začne řešit nepodstatné problémy. (CreatingMinds ©2002-2015)

#### 4.5 Logický rámec

Jednou z metod, jak přehledně zmapovat záměry, očekávání a uvést je do souladu s konkrétními výstupy a činnostmi při realizaci projektu, je dle Hrazdilové (2016) logický rámec. Logický rámec je vhodný pro identifikaci a analýzu problému na straně jedné a definování cílů a stanovení konkrétních aktivit k řešení těchto problémů na straně druhé. Komzák (2013) toto tvrzení dále rozšiřuje a dodává, že logický rámec slouží k přesnému popsání projektu, jeho cílů, výstupů, klíčových aktivit, časového rámce, zdrojů, rizik a podmínek. Pomocí této metody lze jednoduše a efektivně prezentovat plán projektu i nastavení cílů a výstupu projektu. Logický rámec je vyplňován do následující tabulky, která se může dle různých vyhotovení lišit.

Tabulka 1. Logický rámec (Doležal, Máchal, Lacko, 2012, s. 64)

Záměr	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	<i>nevypĺňuje se</i>
Cíl	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
Výstupy (konkrétní výstupy)	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
Aktivity (klíčové činnosti)	Zdroje (peníze, lidé, ...)	Časový rámec aktivit	Předpoklady a rizika
<i>nevypĺňuje se</i>	<i>nevypĺňuje se</i>	<i>nevypĺňuje se</i>	Předběžné podmínky

## 4.6 Analýza rizik projektu

Kompletní analýza rizik by měla být tvořena vždy na začátku řešení projektu, po zpracování podrobného plánu projektu a ukončení výběrových řízení na dodávky pro projekt, abychom komplexně analyzovali všechna významná rizika pro co nejširší spektrum činností. Při každé analýze rizik projektu jsou postupně prováděny dva hlavní procesy:

- **Identifikace rizik projektu** – v této fázi se snažíme identifikovat, která nebezpečí mohou ohrozit projekt a tato nebezpečí se pokoušíme zaznamenat a co nejpřesněji popsat.
- **Posouzení rizik projektu** – Při posouzení rizik se snažíme odhadnout pravděpodobnost výskytu určitého nebezpečí a odhadnout výši předpokládaného nepříznivého dopadu na projekt – trpěné finanční škody. (Doležal, Máchal, Lacko, 2012, s. 75)

### 4.6.1 RIPRAN

Metoda RIPRAN představuje empirickou metodu pro analýzu rizik projektů, zvláště je velmi vhodná pro střední a velké projekty. Název RIPRAN je tvořen počátečními písmeny z anglických slov RIsk, PRoject, ANalysis. (Ripran ©2016)

Doležal, Máchal a Lacko (2012) ve své knize uvádí, že RIPRAN analýza je jedna z těch, ke které je potřeba již zkušenějšího týmu, který má dostatek podkladů o projektu. Tato metoda se pak skládá ze čtyř základních kroků, které jsou nazývány:

- 1) **identifikace nebezpečí projektu,**
- 2) **kvantifikace rizik projektu,**
- 3) **reakce na rizika projektu,**
- 4) **celkové posouzení rizik projektu.**

Metoda RIPRAN může být hodnocena číselně, nebo lze využít verbální kvantifikaci, kdy se používá slovního ohodnocení. Hodnotu pravděpodobnosti nad 66% můžeme verbálně kvantifikovat jako vysokou hodnotu, naopak hodnotu pod 21% jako nízkou hodnotu. V rozmezí od 21% až po 66% kvantifikujeme hodnoty jako střední pravděpodobnost.



Tabulka 2. Tabulka verbálních hodnot pravděpodobností (vlastní zpracování)

Pravděpodobnost		
MP	Malá	1%-20%
SP	Střední	21%-66%
VP	Vysoká	67%-100%

V druhé fázi jsou ohodnoceny dopady scénářů na projekt. Opět je využíváno verbálního ohodnocení. Kompletní vysvětlení jednotlivých ohodnocení ukazuje následující tabulka.

Tabulka 3. Tabulka verbálních hodnot nepříznivých dopadů na projekt (vlastní zpracování)

Škoda (DOPAD)		
MD	Malý dopad	Dopady vyžadují určité zásady do plánu projektu Škoda do 0,5% z celkové hodnoty projektu
SD	Střední dopad	Ohrožení týmu, nákladů, zdrojů, což bude vyžadovat mimořádné akční zásahy do plánu projektu. Škoda 0,5% až 20%
VD	Velký dopad	Ohrožení cíle. Ohrožení koncového termínu, možnost překročení celkového rozpočtu. Škoda přes 20% z celkové hodnoty

V třetí fázi je nutno rozdělit činnosti dle vazeb na dopad a pravděpodobnost. Následující tabulka ukazuje, jaké hodnoty mají být přiřazeny k jednotlivým scénářům.

Tabulka 4. Vazební tabulka pro přiřazení verbální hodnoty rizika (vlastní zpracování)

	Velký nepříznivý dopad na projekt	Střední nepříznivý dopad na projekt	Malý nepříznivý dopad na projekt
Vysoká pravděpodobnost	Vysoká hodnota rizika VHR	Vysoká hodnota rizika VHR	Střední hodnota rizika SHR
Střední pravděpodobnost	Vysoká hodnota rizika VHR	Střední hodnota rizika SHR	Nízká hodnota rizika NHR
Nízká pravděpodobnost	Střední hodnota rizika SHR	Nízká hodnota rizika NHR	Nízká hodnota rizika NHR

V konečné fázi se sestavují opatření, které mají snížit hodnotu rizika na akceptovatelnou úroveň. Z výše uvedeného je dle Doležala, Máchala a Lacka (2012, s. 82) zřejmé, že metoda RIPRAN vyžaduje pracovat s podrobným rozbohem hrozeb, scénářů, hodnot pravděpodobností a hodnot dopadů. Proto je tato metoda složitější, pracnější a vyžaduje určité zkušenosti a znalosti rizikového inženýrství z minulých projektů. Tato metoda ale nabízí přesnější výsledky než skórovací metoda.

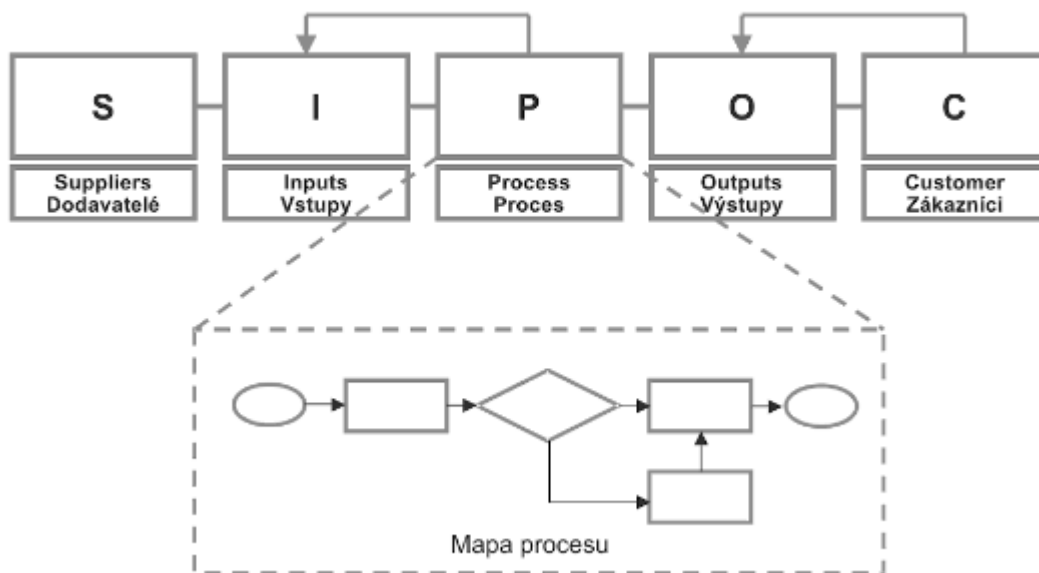
## 4.7 SIPOC

SIPOC diagram je dle Košturiaka (2010, s. 179) všeobecná mapa procesu, ve které lze vidět chronologické zobrazení nejvýznamnějších tří až šesti kroků, událostí nebo operací v procesu. Tato metoda poskytuje základ pro definování procesu ve zjednodušené vizuální podobě a slouží tak jako komunikační prostředek, který pomáhá objasnit proces i ostatním lidem uvnitř i mimo podnik. Samotná mapa zobrazuje vztah mezi dodavatelem-procesem-zákazníkem s popisem vstupů a výstupů procesu, vymezením hranic procesu a popisem požadavků na proces. Název SIPOC je složen z prvních písmen anglických slov:

- **Suppliers (dodavatelé)** – každý, kdo se podílí na fungování samotného procesu.
- **Inputs (vstupy)** – potřebné zdroje k fungování procesu, jako například výrobní operátoři či specifický materiál.
- **Process (proces)** – proces, kde probíhá přeměna ze vstupů na výstupy.
- **Outputs (výstupy)** – produkt, který v procesu vzejde z dodaných vstupů.
- **Customers (zákazníci)** – lidé, kteří přijdou do styku s výstupy. (Webber, Wallace, 2006)

Postup při tvorení SIPOC diagramu je následně dle Košturiaka (2010, s. 179) následující:

- 1) Identifikace interních a externích zákazníků a stanovení priorit mezi všemi zákazníky.
- 2) Příprava seznamu CTQ požadavků na každého zákazníka včetně kvalitativních požadavků, požadavků na dodání a nákladových požadavků.
- 3) Určení kroků, které ovlivňují proces.
- 4) Stanovení začátku a konce procesu, uvedení tří až šesti nejdůležitějších kroků procesu.
- 5) Identifikace vstupů a dodavatelů procesu, respektive jednotlivých kroků procesu.



Obrázek 4. SIPOC diagram (Košturiak, 2010, s. 180)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost je po celém světě známá hlavně jako dodavatel komponentů pro automobilový průmysl. V současné době společnost zaměstnává více než 25 000 zaměstnanců ve 24 zemích světa v 60 pobočkách, kde vyrábí a inovuje své výrobky za účelem uspokojit náročné požadavky zákazníků.

Do zákaznického portfolia se řadí více než 90 automobilových značek, mezi které patří zejména Audi, BMW, Jaguar, Land Rover a další. (interní materiály)

### 5.1 Historie společnosti

Historie společnosti sahá až do roku 1908, kdy byla založena svým zakladatelem nejprve jako společnost poskytující automobilové doplňky. Významným historickým milníkem se stal rok 1926, ve kterém byl patentován klikový pohon pro spouštění oken. Tímto vynálezem odstartovala úspěšná budoucnost této firmy, která byla bohužel přerušena druhou světovou válkou.

Během této války musela být společnost přestavěna na výrobu komponent, které Německo potřebovalo ke svým vojenským účelům. Výroba zahrnovala zejména kanystry pro Wehrmacht, kontaktní pojistky či granáty. (interní materiály)

Společnost tuto dobu úspěšně překonala a roku 1963 začala s obnovením výroby pohonu oken, nicméně tentokrát již s elektronickým pohonem.

Po smrti zakladatele bylo vedení společnosti zachováno v rámci rodiny a postupem času se z této firmy stala mezinárodní společnost známá po celém světě. V roce 2008 firma rozšířila své portfolio o regulátory oken, střešní okna a bezpečnostní pásy díky akvizici společnosti Continental AG. (interní materiály)

### 5.2 Působení v České republice

V České republice společnost působí od roku 2003, kdy byly zprovozněny haly v Kopřivnici a Rožnově pod Radhoštěm. V současné době společnost zaměstnává přibližně 3 500 zaměstnanců ve výrobě, vývoji a administrativě a tvoří tak vůbec největší výrobní závod této skupiny.

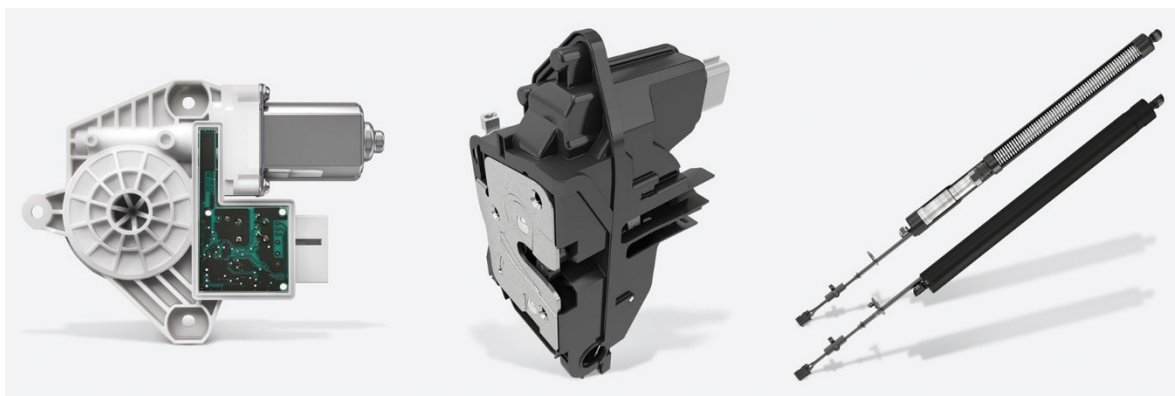
V České republice společnost vyrábí a vyvíjí komponenty automobilového průmyslu pro nejznámější světové značky jako je například Audi, BMW, Daimler, Fiat a další.



Obrázek 5 Zákazníci společnosti (interní materiály)

### 5.3 Výrobní portfolio v České republice

Mezi hlavní výrobky závodů v České republice patří výroba sedadlových systémů s manuálním a elektrickým polohováním, výroba uzamykacích systémů bočních a zadních posunů dveří a v neposlední řadě také výroba a montáž elektromotorů EBS a ventilátorů topení a klimatizací pro osobní automobily. (Interní materiály)



Obrázek 6. Ukázka výrobků společnosti (interní materiály)

## 6 PRACOVISŤE MYTÍ PŘEPRAVEK

Pracoviště mytí přepravek je koncovým bodem v uzavřeném materiálovém toku. Na tomto pracovišti se odstraňují nečistoty z vratných přepravek a připravují se na vrácení do koloběhu výroby nebo na transport zpět k dodavatelům, kteří je opět naplní svými výrobky a pošlou zpět do společnosti, kde může začít nový materiálový koloběh.

### 6.1 SWOT analýza pracoviště

Tato analýza hodnotí silné a slabé stránky společně s hrozbami a příležitostmi pro pracoviště mytí přepravek. K těmto kategoriím jsou přiřazeny procentuální podíly, které představují míru závažnosti v rámci celé skupiny.

Silné stránky	%	Slabé stránky	%
Kladný přístup vedení ke zlepšování procesů	25	Neefektivní uspořádání pracoviště	40
Vysoká flexibilita v řešení problémů	40	Nerovnoměrný návoz KLT na pracoviště mytí	20
Odborné znalosti pracovníků	5	Nedostatek skladového místa	20
Zavedené metody průmyslového inženýrství	5	Motivovanost zaměstnanců na pracovišti mytí	5
Snaha uspokojit všechny požadavky	20	Atmosféra mezi zaměstnanci na pracovišti mytí	10
Zapojení zaměstnanců do zlepšování	5	Fluktuace zaměstnanců	5
Příležitosti	%	Hrozby	%
Nové technologie	30	Závislost na automobilovém průmyslu	47
Celosvětový každoroční nárůst poptávky automobilů	15	Finanční krize	5
Expanze do dalších zemí	15	Konkurence vstupující na trh	5
Nové automobilky vznikající na východě	10	Nedostatek pracovníků	10
Vzdělávací programy pro zaměstnance	10	Státní regulace	3
Motivace zaměstnanců k lepším výsledkům	10	Ztráta významných zákazníků	15
Teambuilding zaměstnanců	10	Pracovní úrazy	15

Obrázek 7. SWOT analýza (vlastní zpracování)

Neefektivní uspořádání pracoviště mytí přepravek představuje největší slabou stránku. To zapříčiňuje při větším návozu KLT zahlcení pracoviště a zastavení materiálového toku. Dále nerovnoměrný návoz KLT na pracoviště mytí a nedostatek skladového místa na pracovišti. Při nerovnoměrném návozu KLT na pracoviště zaměstnancům chybí řád a také místo, kam by navezené znečištěné KLT mohli skladovat. Následkem je omezení, či úplné zastavení materiálového toku směrem na pracoviště a taktéž ven z pracoviště. Z tohoto důvodu bylo pracoviště vybráno jako projekt diplomové práce, s cílem pracoviště zefektivnit a eliminovat slabé stránky.

## 6.2 Materiálový tok na pracoviště

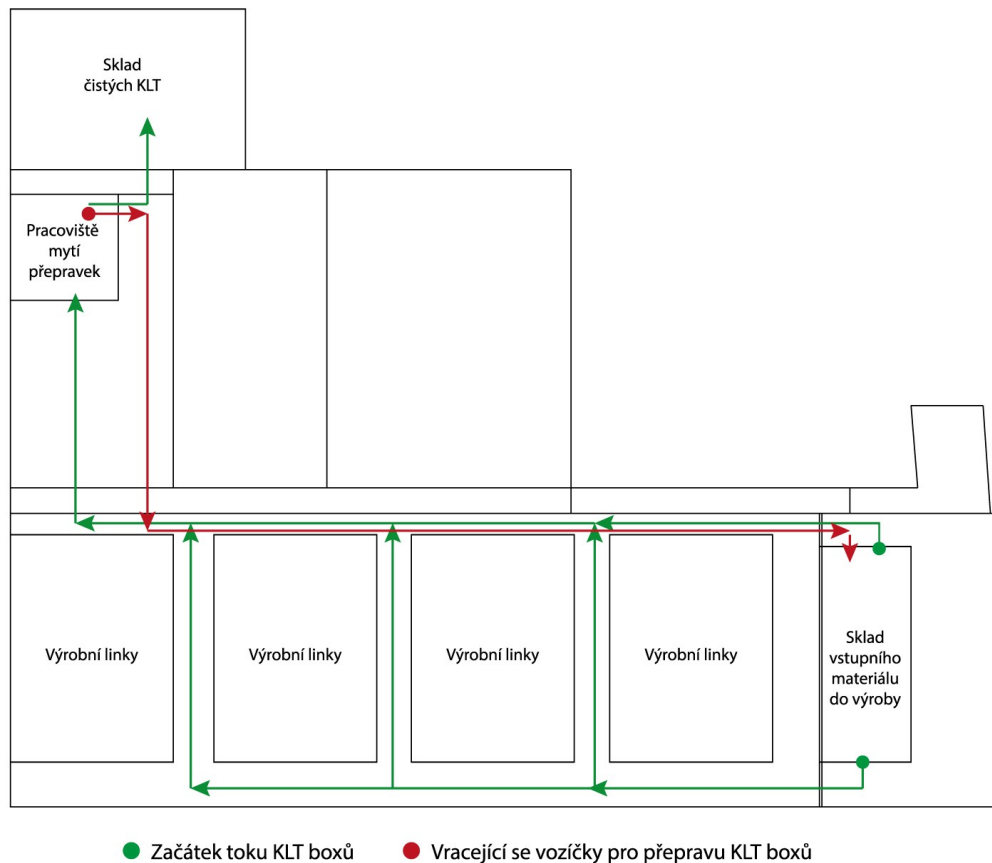
Materiálový tok KLT začíná ve skladu vstupního materiálu, odkud jsou přepravovány materiály v požadovaném množství na výrobní linky. Pro přepravu KLT se využívá speciálních vozíčků, které jsou přizpůsobeny logistickým vozidlům určeným k přepravě KLT.



Obrázek 8. Zařízení pro přepravu KLT (vlevo) a vozíček pro přepravu KLT (vpravo) (vlastní zpracování)

Při příjezdu přepravního zařízení k výrobní lince dojde k výměně plných KLT za prázdné (špinavé). Se špinavými KLT zařízení přijíždí na pracoviště mytí přepravek, kde je vyloží a naloží vozíčky, které jsou potřeba ve skladu vstupního materiálu. Pracoviště mytí přepravek jako koncový bod materiálového toku je zodpovědné za včasné vyprázdnění vozíčků pro KLT. Při zastavení toku na pracovišti nastává situace, kdy nejsou k dispozici vozíčky na vrácení, které jsou potřeba pro rozvoz nového materiálu na linky. Pro vizuální náhled na tok KLT slouží následující obrázek.

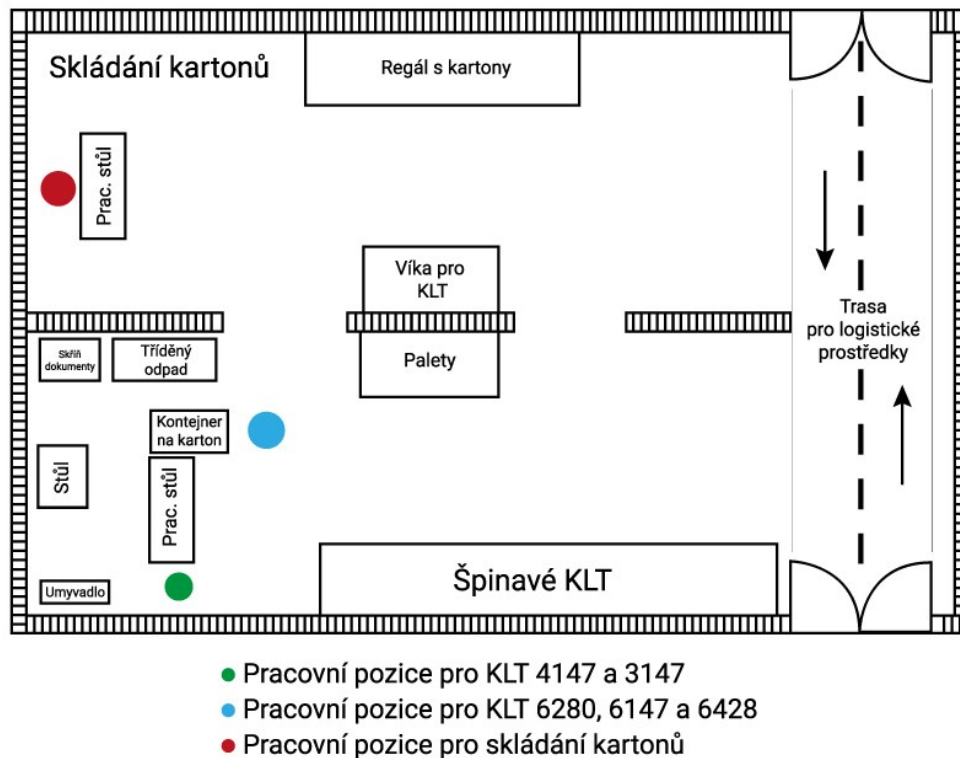




Obrázek 9. Materiálový rok KLT a vozíčků na přepravu KLT (vlastní zpracování)

### 6.3 Současná podoba pracoviště

Pracoviště je rozděleno na dvě části. V první části probíhá čištění přepravek, ve druhé části probíhá skládání a ruční lepení kartonů. Na pracovní pozici, která je označena modře, pracují dva pracovníci, kteří mají na starosti KLT 6280, 6147 a 6428. Pracovnice označena na obrázku zelenou barvou se stará o čištění KLT 4147 a 3147, které jsou znečištěny vazelinou.



Obrázek 10. Současná podoba pracoviště (vlastní zpracování)

## 6.4 Popis KLT přepravek

Pracoviště z výrobních linek přijímá různé druhy přepravek (KLT), které se liší nejen svou velikostí, ale i typem znečištění, různým typem rastrů, které se buď odstraňují, nebo vrací dodavatelům. Každý typ přepravek má svůj specifický postup při mytí. Úkol pracovníků je zbavit KLT všech etiket, papírů a nečistot vně i uvnitř. Zamaštěné KLT ukládat zvlášť k mycímu stolu a KLT s rastry třídit dle typu.

### 6.4.1 KLT 6280

Jedná se o největší přepravku, která na pracoviště mytí z výroby putuje. Proces mytí spočívá v odstranění kartonové proložky z KLT a odstranění starých KANBAN karet. Po vyčištění je přepravka uložena po 12 kusech na palety. Celá paleta musí být označena identifikačním štítkem.



Obrázek 11. KLT 6280 (vlastní zpracování)

#### 6.4.2 KLT 6147

Převravnka, která je užší než výše zmiňovaná KLT 6280. Obsahuje také karton, který se ale v tomto případě nechává v přepravce. Jediná činnost čištění KLT je zde odstranění KANBAN karet, případně jiných nečistot přichycených na přepravce. Pokud je rastr poškozen, odstraňuje se. Následně se uskladňuje na paletu po 24 kusech. Celé balení je nutné podélně přepáskovat, nalepit identifikační štítek a převést na odběrové místo pro čisté KLT.



Obrázek 12. KLT 6147 a identifikační štítek k nalepení (interní materiály)

**KLT 6147 s blistry** – naspod KLT pracovníci vloží pěnovku, dále 6 blistrů (5 ks černé a 1 ks bílé barvy) a jednu pěnovku. Počet KLT na paletě je 24 kusů. Na hotovou paletu je nutné nasadit velké víko A1208. Celé balení přepáskovat a označit identifikačním štítkem. Takto hotové balení pracovníci převezou na odběrové místo pro čisté KLT.

### 6.4.3 KLT 4147

Přepravka KLT 4147 je z pohledu mytí společně s KLT 3147 nejnáročnější. Tyto KLT jsou často znečištěny vazelínou, kterou je potřeba odstranit. Proces čištění tohoto typu spočívá ve vyjmutí kartonové proložky, odstranění KANBAN karet a následně umytí KLT. Poté následuje uskladnění na paletu v počtu 48 kusů/paleta.



Obrázek 13. KLT 4147 (interní materiály)

### 6.4.4 KLT 3147

Tento typ KLT má stejný proces mytí jako KLT 4147. Jedná se o odstranění KANBAN karet či dalších nečistot nalepených na přepravku a následně umytí saponátem v případě potřeby. Na paletu se skládá 96 kusů.



Obrázek 14. Nalevo znečištěná KLT 3147, napravo KLT po mytí (vlastní zpracování)

#### 6.4.5 KLT 6428

KLT 6428 je přepravkou, která je ve výrobě málo rozšířená a pracuje se s ní zřídka. Na paletu se skládá o počtu 12 ks.



Obrázek 15. KLT 6428 (interní materiály)

#### 6.4.6 KLT 4321

Tento typ KLT pracovníci vždy očistí od nečistot. Následně KLT skládají na dřevěné europalety v počtu 16 ks. Na dané množství KLT je umístěno víko a celou paletu pracovníci zapáskují.



Obrázek 16. KLT 4321 (interní materiály)

#### 6.4.7 Poškozené KLT

Při zjištění poškozeného KLT boxu musí pracovníci rozlišovat mezi dodavatelskými a zákaznickými KLT. Poškozené dodavatelské obaly, (KLT 3147, 4147, 6280 a 6428) se postupně kompletují na paletu. Při naplnění palety je nutné sepsat seznam poškozených KLT a předat ho zodpovědnému pracovníkovi z obalového oddělení. Tento pracovník posuzuje, zda KLT sešrotovat. V případě poškozených zákaznických KLT pracovníci kontaktují rovnou pracovníka obalového oddělení.

## 7 DMAIC

Projekt bude zpracován dle metody DMAIC. Tuto metodu definuje 5 fází pro úspěšné zavedení změny k lepšímu. Každé písmeno této metody představuje jednu fázi projektu. D, neboli definovat, je stádium projektu, při kterém proběhne definování cíle projektu a popíše se stav, kterého má být dosaženo na konci projektu. Ve fázi M (Měření) proběhne sběr dat na pracovišti mytí přepravek za pomoci snímkování pracovního dne a dalších vstupních analýz. Fáze A (Analyzování) bude sloužit k podrobné analýze a zpracování naměřených dat pro další fázi I (Improve), neboli zlepšení stavu. Poslední fáze projektu je fáze řízení C (Control), kde dojde k předání projektu vlastníkovi a zavedení standardů na pracovišti. Cílem této fáze je zabezpečení trvalého udržení zlepšeného stavu.

### 7.1 Definování

Definování projektu si klade za cíl jasné vymezení projektu a jeho obsahu. K prvotnímu stanovení projektu byla použita projektová listina a následně metoda SMART k jasné definici projektu. Pro vymezení obsahu projektu byla využita metoda IS/IS NOT společně s metodou RIPRAN, která je zaměřena na projektová rizika. K upřesnění projektu a jeho fází byl použit logický rámeček. V závěru této části o definování projektu je vytvořen časový harmonogram.

#### 7.1.1 Projektová listina

Stanovit základní parametry projektu je první fáze této diplomové práce. V této fázi je nutné nastavit časové ohraničení projektu, stanovit cíle a taktéž přesně nastavit, co není cílem této diplomové práce, respektive celého projektu a co samotná práce přinese společnosti.

Tabulka 5. Projektová listina (vlastní zpracování)

Projektová listina				
<b>Název projektu</b>				
Zefektivnění pracoviště mytí přepravek ve vybrané společnosti				
<b>Datum založení</b>	06.10.2017	<b>Start projektu</b>	07.11.2017	<b>Konec projektu</b>
				05.03.2018
<b>Popis projektu</b>			<b>Projektový tým</b>	
Analýza a zefektivnění stavu na pracovišti mytí přepravek společně s nastavením nového layoutu a kapacit na pracovišti.			<b>Zadavatel</b>	Petr Svrčina
			<b>Externí konzultant</b>	Ing. Sylva Lukeščíková Ph.D.
			<b>Diplomant</b>	Lukáš Krupa
			<b>Zaměstnanci pracoviště mytí přepravek</b>	
<b>Cíle projektu</b>				
Zvýšit kapacity pracoviště o 20-30% díky novému rozložení pracoviště				
Navýšení osobní produktivity zaměstnance o 20%				
Eliminovat zbytečnou chůzi na pracovišti				
<b>Co není cílem projektu</b>				
Optimalizace návozu přepravek na pracoviště. Optimalizace dopravních tras, optimalizace dalších pracovišť				
<b>Předpokládané výsledky</b>				
Navržení nového rozložení pracoviště, zvýšení počtu umytých přepravek za stejný čas				
<b>Přínosy pro podnik</b>				
Zmapované pracoviště mytí přepravek, úspora nákladů, dodání vratných přepravek včas zpět zákazníkovi				
<b>Přínosy pro zákazníka</b>				
<b>Dodání vratných přepravek včas zpět k zákazníkovi</b>				
<b>Hodnotící kritéria</b>	<b>Nízká</b>	<b>Střední</b>	<b>Vysoká</b>	<b>Projektové metriky</b>
Časový aspekt zvládnutelnosti				Produktivita na zaměstnance, Produktivita pracoviště, návrtnost investice
Dostupnost informací				
Dostupnost projektového týmu				
Finanční dostupnost				

### 7.1.2 Definice projektu pomocí metody SMART

Metoda SMART umožňuje jednoduše vymezit cíl projektu a projekt časově ohraničit. SMART je zkratka anglických termínů pro různé oblasti:

**S – Specific/Specifický** – Zmapovat pracoviště mytí přepravek a zjistit činnosti, které lze zefektivnit pomocí nových technologií či nového rozložení pracoviště.

**M – Measurable/Měřitelný** – Zvýšit produktivitu pracoviště o 20-30%.

**A – Accepted/Odsouhlasený** – Vedení společnosti podporuje cíl projektu a je seznámeno s jeho riziky.

**R – Realistic/Reálný** – Cíl zajistit při zachování počtu pracovníků bez velkých investic do nových technologií.

**T – Timed/Časově ohraničený** – Projekt bude dokončen a předán vedení pracoviště do 5. 3. 2018

Zkráceně lze metodu SMART popsat větou, kterou lze interpretovat takto.

*Do 5. 3. 2018 předat vedení návrhy, které zvýší produktivitu pracoviště mytí přepravek o 20-30 % díky optimalizaci práce a novému layoutu při zachování současného počtu pracovníků.*

### 7.1.3 IS/IS NOT analýza

Tato analýza pomáhá v projektu určit co je a co není jeho součástí, kde tento projekt bude vykonáván z pohledu prostorového vymezení a kdo je či není součástí tohoto projektu.

Tabulka 6. IS/IS NOT analýza (vlastní zpracování)

	<b>JE</b>	<b>NENÍ</b>
<b>CO</b>	Zefektivnění pracoviště mytí přepravek a nastavení kapacit pracoviště	Zefektivnění přidružených procesů a pracovišť
<b>KDE</b>	Pracoviště mytí přepravek	Ostatní pracoviště ve společnosti
<b>KDO</b>	Zaměstnanci pracoviště mytí, vedoucí pracoviště	Ostatní výrobní pracovníci, pracovníci logistiky

### 7.1.4 Logický rámeček

Základním nástrojem pro návrh projektu je logický rámeček, který je přiložen v této diplomové práci jako PŘÍLOHA P1. Slouží jako pomůcka při stanovení základních parametrů projektu z pohledu cílů, výstupu a potřebných kroků vedoucích k dosažení. Obsahem je taktéž časový harmonogram společně se stanovením rizikových faktorů projektu.

### 7.1.5 RIPRAN

RIPRAN představuje metodu pro analýzu rizik projektu. Jsou zde uvedeny možné rizika, které projekt nese a s jakou pravděpodobností tyto rizika mohou nastat. Následně jsou sepsány činnosti vedoucí k opatřením. RIPRAN je v této diplomové práci přiložen jako PŘÍLOHA P2.



### 7.1.6 SIPOC

SIPOC je jednoduchou metodou, která poskytuje základ pro definování procesu ve zjednodušené vizuální podobě a slouží jako prostředek pro objasnění procesu. Zobrazuje vztah mezi dodavatelem-procesem-zákazníkem s popisem vstupů a výstupů procesu.

Tabulka 7. SIPOC diagram (vlastní zpracování)

Suppliers Dodavatelé	Inputs Vstupy	Process Proces	Outputs Výstupy	Customers Zákazníci	
Řidiči logistických prostředků	Znečištěné KLT	Vyčištění KLT	Čisté, roztříděné KLT	Výrobní pracovníci	
Dodavatelé čisticích prostředků	Dokumentace pro KLT			Externí dodavatel	
Vedoucí úseku mytí přepravek	Víka pro KLT			Prázdné vozíčky pro KLT	Sklad hotových dílů
Výrobní pracovníci	Plné vozíčky pro KLT				
	Saponát				
	Voda				
	Palety				

### 7.1.7 Časový harmonogram projektu vypracovaný v MS Project

Časový harmonogram projektu obsahuje časovou osu projektu a významné body označované jako milníky projektu. Harmonogram byl vypracován v programu MS Project a je přiložen jako PŘÍLOHA P3.

## 7.2 Měření

Tato část diplomové práce se zabývá sběrem dat pro analytickou část. V kapitole bude použit snímek pracovního dne ke zjištění časové náročnosti operací, rozřídění do kategorií přidávající, nepřidávající hodnotu společně s plýtváním a následně Spaghetti diagram pro zjištění pohybů zaměstnanců po pracovišti

### 7.2.1 Vysvětlení činností uvedených ve snímcích pracovního dne

- **Čištění přepravek (činnost přidávající hodnotu)** – jedná se o hlavní činnost pracovníků. Zahrnuje vše potřebné k umytí KLT. Jde tedy zejména o odstranění kartonů z KLT, odstranění starých KANBAN karet či umytí KLT boxu saponátem.
- **Skládání kartonů (činnost přidávající hodnotu)** – činnost, která je ve snímku pracovního dne u pozice 3. Pracovník se věnuje skládání a lepení kartonů různých typů pro výrobu.
- **Transport hotových výrobků + páskování (činnost nepřidávající hodnotu)** – pokud pracovník naplní paletu čistými KLT, je nutné ji zapáskovat a převézt na místo určené k transportu pomocí VZV.
- **Dokumentace (činnost nepřidávající hodnotu)** – popis palet zahrnující počet kusů, dokumentace výstupů a rozdělení na ranní či noční směnu.
- **Mimo pracoviště (plýtvání)** – zaměstnanec byl mimo své pracoviště a nevytvářel přidanou hodnotu. K této kategorii se nevztahují přestávky na oběd a svačinu.
- **Příprava k čištění / příprava ke skládání krabic (činnost nepřidávající hodnotu)** – jde o přípravu potřebnou k dalšímu čištění či skládání krabic. Jedná se zejména o nachystání palety na své místo, příprava vík pro hotové palety či příprava materiálu pro skládání krabic.
- **Chůze (činnost nepřidávající hodnotu)** – chůze mimo pracoviště pro potřebné pomůcky k vykonání práce.
- **Plýtvání (plýtvání)** – hledání, čekání, nečinnost.
- **Úklid a pomocné činnosti (činnost nepřidávající hodnotu)** – úklid pracoviště po směně.
- **Ostatní (činnost nepřidávající hodnotu)** - činnosti zahrnující výměnu vody a saponátu či stříhání formulářů k popisu palet.

### 7.2.2 Pracovní pozice 1

Pracovní pozice zaměřená na KLT 4147 a 3147 se věnuje čištění od maziva pomocí saponátu. Na pracovišti pracuje jedna pracovnice na směnu, norma je nastavena na 800 přepravek.

#### Snímek pracovního dne

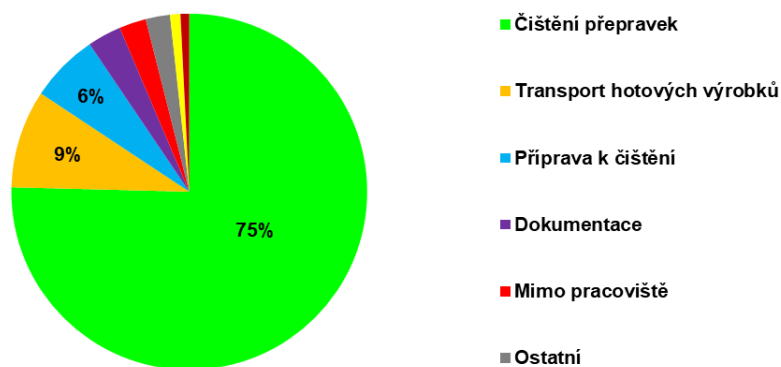
Snímkování bylo prováděno po dobu tří dnů, konkrétně pondělí, středa a pátek kvůli zjištění výkyvů v zásobování KLT a vytíženosti pracoviště.

Tabulka 8. Hodnoty náměrů jednotlivých dnů Pracovní pozice 1 (vlastní zpracování)

Činnost	Po	St	Pá	Průměr
Čištění přepravek	4:59:00	4:48:00	6:09:00	5:18:40
Transport hotových výrobků + páskování	0:51:00	0:47:00	0:15:00	0:37:40
Příprava k čištění	0:25:00	0:43:00	0:11:00	0:26:20
Dokumentace	0:11:00	0:12:00	0:16:00	0:13:00
Mimo pracoviště	0:13:00	0:02:00	0:16:00	0:10:20
Ostatní	0:07:00	0:02:00	0:19:00	0:09:20
Chůze	0:04:00	0:06:00	0:02:00	0:04:00
Plýtvání	0:00:00	0:10:00	0:00:00	0:03:20

Časově nejnáročnější činností je v tomto případě samotné mytí KLT. Jako druhá časově nejnáročnější činnost je transport vyčištěných KLT na místo odvozu, což v průměru tvořilo 37 minut a 40 sekund za směnu. Náhled na další činnosti a jejich procentuální zastoupení ukazuje následující graf. Pro lepší přehlednost jsou v grafu uvedeny pouze hodnoty přesahující 4% z času za směnu.

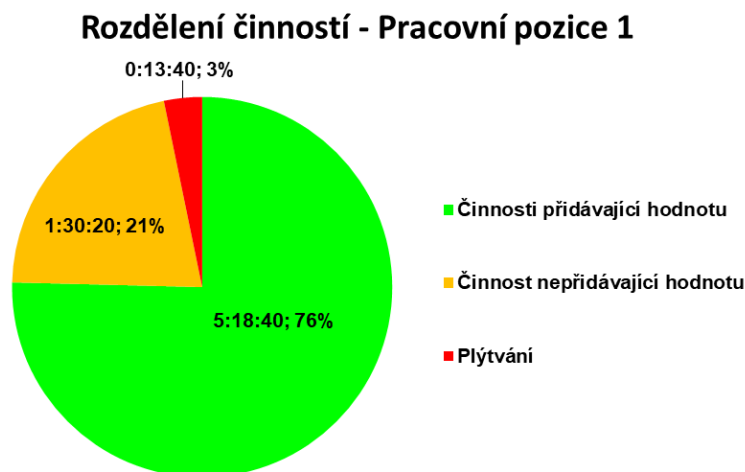
Pracovní pozice 1, Průměr všech dnů



Obrázek 17. Grafické znázornění průměrných hodnot pracovní pozice 1 (vlastní zpracování)

### Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu

Rozdělení činností proběhlo dle kapitoly 5.2.1 na činnosti přidávající hodnotu, nepřidávající hodnotu a plýtvání.

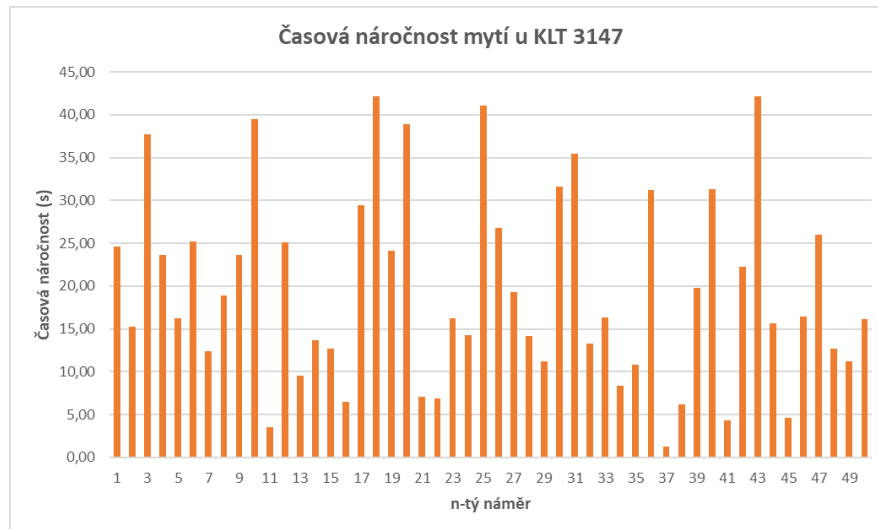


Obrázek 18. Analýza pracovní pozice 1 (vlastní zpracování)

Z výsledků lze vidět, že činnosti, které nepřidávají hodnotu, tvoří 21% celkového času směny, což tvoří za směnu v průměru hodinu a půl. U těchto činností je potenciál na zlepšení, společně s plýtváním, které je nutné eliminovat co nejvíce. Jedná se především o transport hotových výrobků na sběrné místo pro následné převezení do skladu. Návrhy na zlepšení tohoto stavu budou popsány v kapitole 7.4.

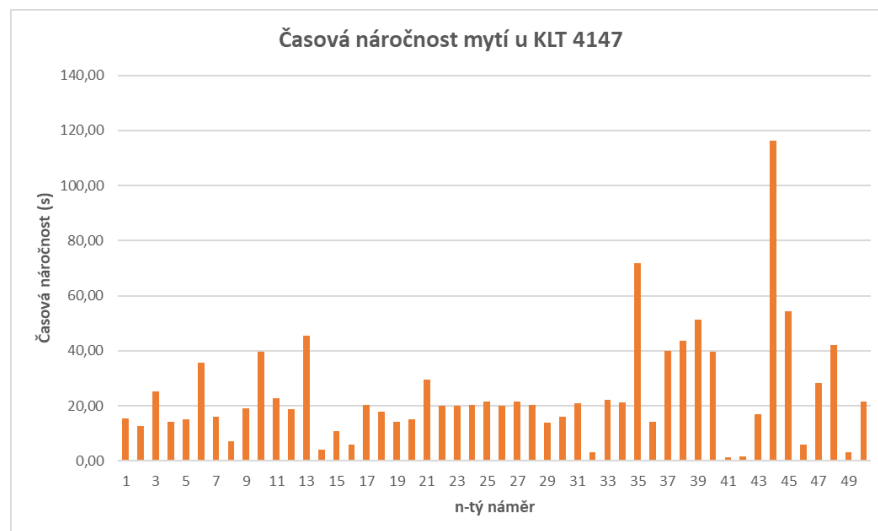
### Náměr čištění KLT

Byl proveden náměr čištění KLT 4147 a 3147 pro zjištění časové náročnosti mytí. Časová náročnost KLT 3147 byla v průměru 19,54 sekundy, respektive 24 sekund u větší KLT 4147. Detailnější náhled na měření a jednotlivé časy ukazují následující grafy.



Obrázek 19. Časová náročnost mytí u KLT 3147 (vlastní zpracování)

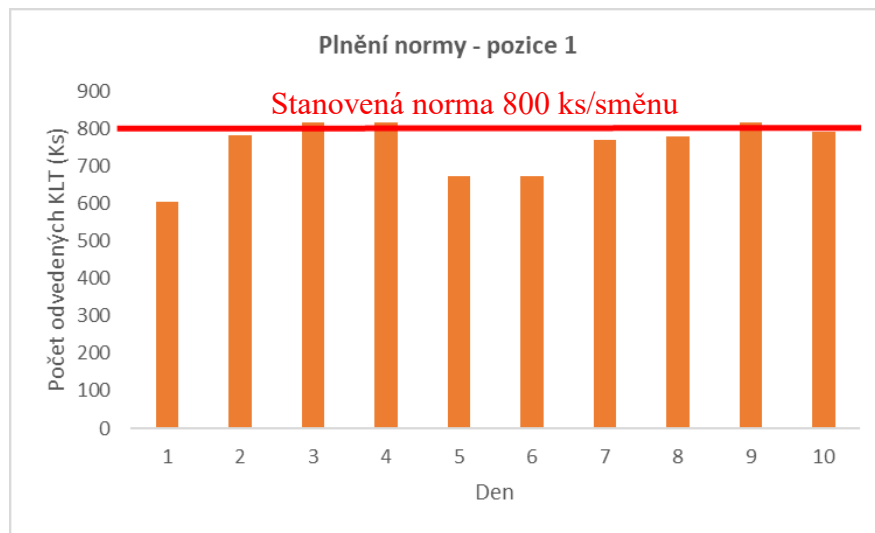
Jednotlivé propady u náměrů jsou způsobeny KLT, které nebyly znečištěny od maziva. V tomto případě pracovnice pouze uloží KLT na paletu.



Obrázek 20. Časová náročnost mytí u KLT 4147 (vlastní zpracování)

### Plnění norem pracovní pozice 1

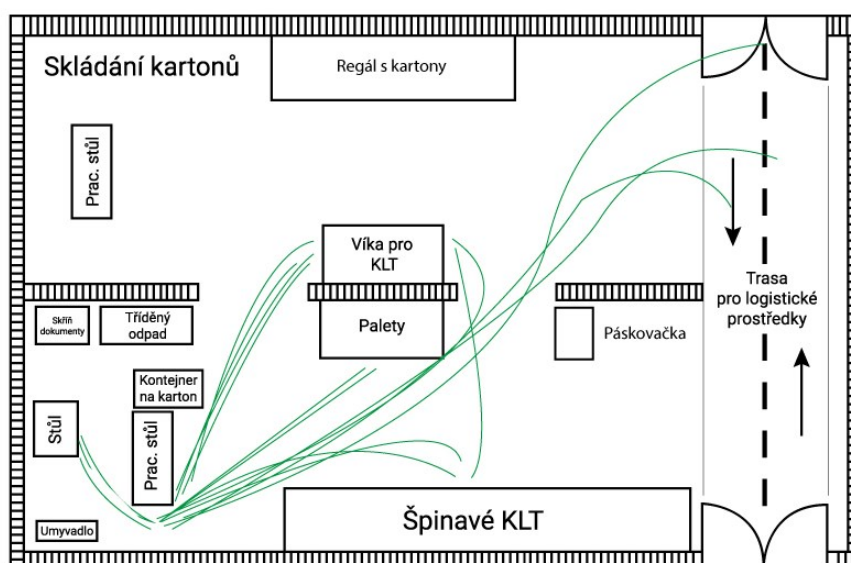
Na konci každé směny pracovník zaznačí počet čistých KLT do listu produktivity. V tomto případě pracovní pozice 1 splnila za dobu 10 dnů normu pouze třikrát, konkrétně 3., 4. a 9. den. V ostatních případech pracovnice normu nesplnila. V 10. dnu pracovnice odvedla 792 KLT přepravek.



Obrázek 21. Plnění normy u pracovní pozice 1 (vlastní zpracování)

### Spaghetti diagram pro pracovní pozici 1

Spaghetti diagram pohybu pracovníka po pracovišti, který byl vytvořen souběžně se snímkem pracovního dne. Diagram je vytvořen z jedné směny pracovníka.



Obrázek 22. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 1 (vlastní zpracování)

Ze Spaghetti diagramu vyplynulo, že zaměstnankyně zůstává většinou na své pracovní pozici, kde myje KLT od maziva. Pokud pracovnice vykonává chůzi po pracovišti, jedná se o potřebu přípravy pomůcek ke skládání, jako je nachystání palety pro KLT či odběr vík pro KLT.

Do skladu, který je umístěn vedle pracoviště mytí přepravek, šla zaměstnankyně pouze jednou z důvodu požadavku od vedení.

### 7.2.3 Pracovní pozice 2

Pracovní pozice zaměřená na KLT 6280, 6147 a 6428. Na této pozici pracují dva pracovníci při normě 800 vyčištěných přepravek za směnu na jednoho pracovníka.

#### Snímek pracovního dne – pracovník 1

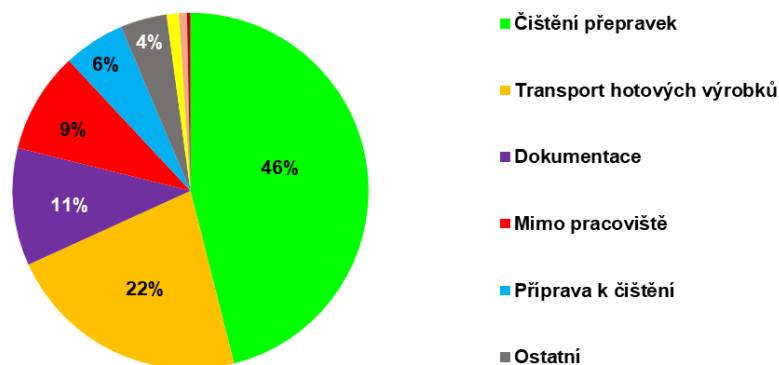
Snímek pracovního dne byl zpracováván tři dny, konkrétně v pondělí, středu a pátek. Náhled na jednotlivé dny a časovou náročnost činností uvádí následující tabulka.

Tabulka 9. Hodnoty náměru jednotlivých dnů pracovní pozice 2 - pracovník 1 (vlastní zpracování)

Činnost	Po	St	Pá	Průměr
Čištění přepravek	3:13:00	2:14:00	4:11:00	3:12:40
Transport hotových výrobků + páskování	1:16:00	2:57:00	0:25:00	1:32:40
Dokumentace	0:48:00	0:48:00	0:38:00	0:44:40
Mimo pracoviště	0:57:00	0:14:00	0:44:00	0:38:20
Příprava k čištění	0:16:00	0:39:00	0:15:00	0:23:20
Ostatní	0:02:00	0:04:00	0:47:00	0:17:40
Chůze	0:08:00	0:02:00	0:04:00	0:04:40
Úklid a pomocné činnosti	0:09:00	0:00:00	0:00:00	0:03:00
Plýtvání	0:00:00	0:00:00	0:04:00	0:01:20

Činností, která byla časově nejnáročnější, je čištění přepravek. Jako druhá činnost v pořadí následoval transport hotových výrobků a jejich páskování. Náhled na další činnosti a jejich procentuální zastoupení ukazuje následující graf.

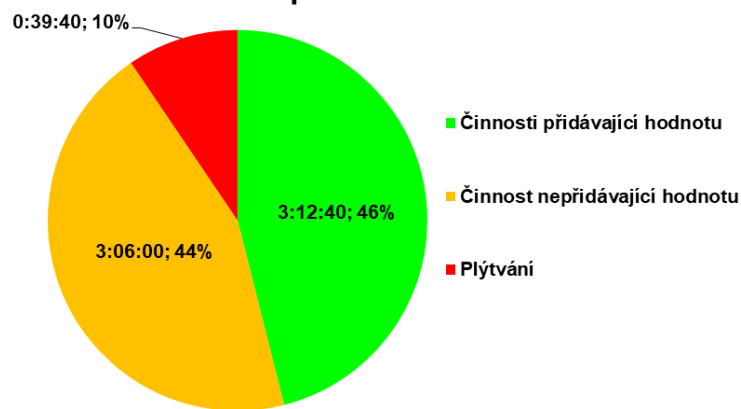
Pracovní pozice 2, Průměr všech dnů



Obrázek 23. Grafické znázornění průměrných hodnot pracovní pozice 2 - pracovník 1 (vlastní zpracování)

### Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu

Rozdělení činností - pracovní pozice 2 - pracovník 1



Obrázek 24. Analýza pracovní pozice 2 – pracovník 1 (vlastní zpracování)

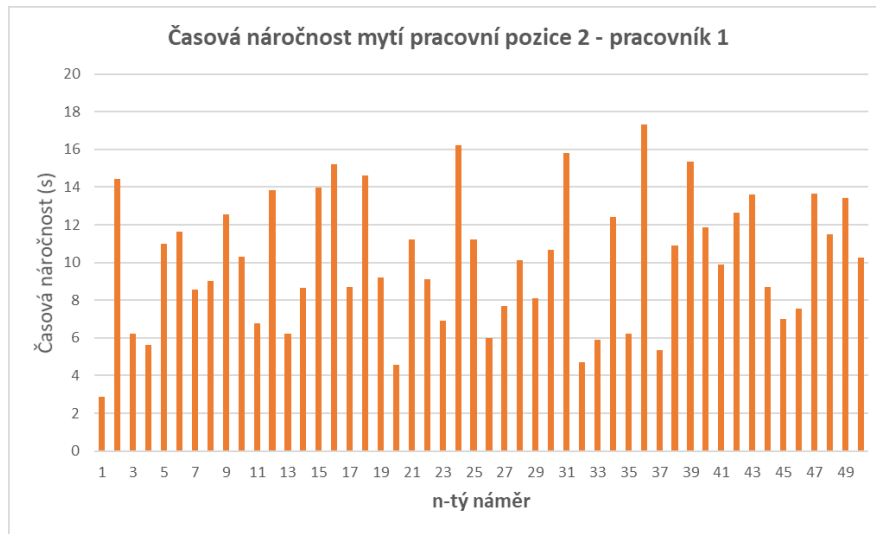
Z výsledků pracovní pozice 2 u pracovníka 1 vyplynulo, že činnosti nepřidávající hodnotu tvoří 44% celkového času směny. Společně s plýtváním, které tvoří 10% směny je celková možnost časového zlepšení více než 50%.

### Náměr čištění KLT

Byl proveden náměr čištění KLT u pracovní pozice 2 – pracovníka 1. Z výsledků lze vidět, že čištění KLT 6280, 6147 a 6428 není tak časově náročné jako u předchozí pracovní pozice.



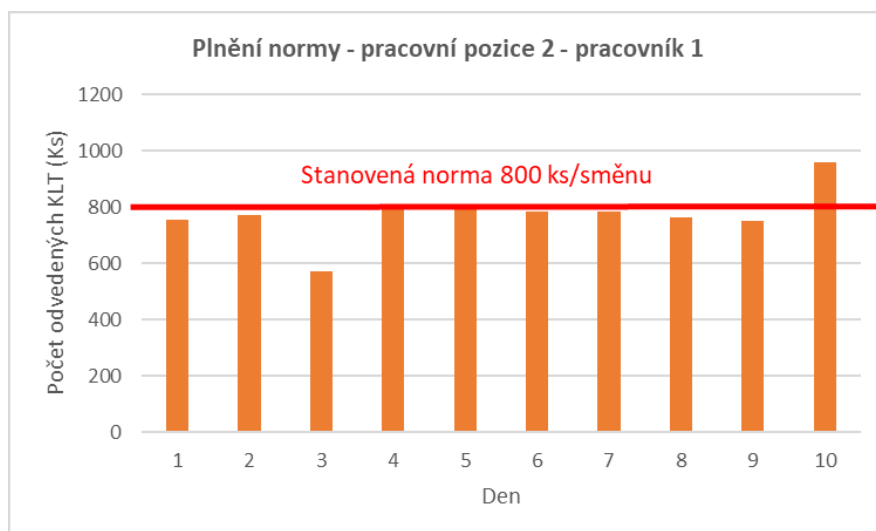
ce 1. Průměrný čas strávený na jedné KLT přepravce činí 10 sekund. I v případě silně znečištěné KLT přepravky čas nepřekročil 18 sekund.



Obrázek 25. Časová náročnost mytí přepravek pracovní pozice 2 – pracovníka 1 (vlastní zpracování)

### Plnění norem pracovní pozice 2 – pracovníka 1

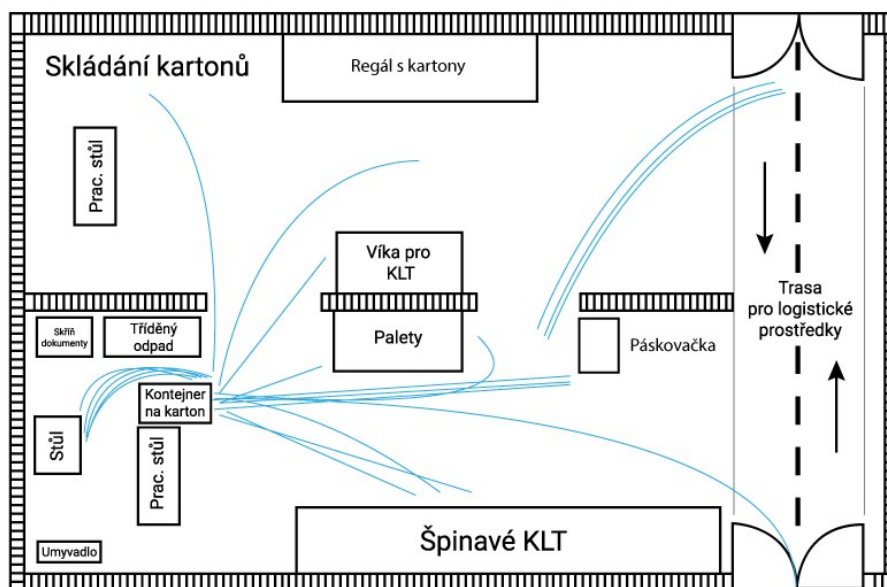
Norma vyčištěných přepravek za směnu je 800 kusů stejně jako u pracovní pozice 1. Pracovník 1 splnil normu třikrát, konkrétně ve 4., 5. a 10. dnu. V případě 10. dne pracovník dokázal vyčistit 960 KLT, což představuje 120% současně nastavené normy.



Obrázek 26. Plnění normy u pracovní pozice 2 – pracovník 1 (vlastní zpracování)

### Spaghetti diagram pozice 2 - pracovníka 1

Pracovník 1 se pohybuje po pracovišti pro nové palety či víka pro KLT. Po naplnění palety čistými KLT pracovník převezí plnou paletu na místo páskování, kde paletu zapáskuje a převáží na místo určené k odběru palet s čistými KLT. Grafický náhled na pohyb pracovníka 1 lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 27. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 2 – pracovník 1 (vlastní zpracování)

### Snímek pracovního dne – pracovník 2

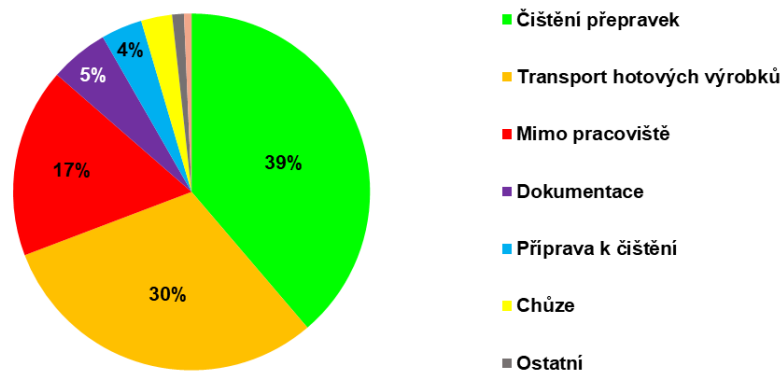
Tabulka 10. Hodnoty náměru jednotlivých dnů pracovní pozice 2 - pracovník 2 (vlastní zpracování)

Činnost	Po	St	Pá	Průměr
Čištění přepravek	2:40:00	3:05:00	2:45:00	2:50:00
Transport hotových výrobků + páskování	2:01:00	2:20:00	2:20:00	2:13:40
Mimo pracoviště	0:45:00	1:16:00	1:45:00	1:15:20
Dokumentace	0:43:00	0:08:00	0:19:00	0:23:20
Příprava k čištění	0:41:00	0:03:00	0:05:00	0:16:20
Chůze	0:04:00	0:21:00	0:12:00	0:12:20
Ostatní	0:02:00	0:10:00	0:02:00	0:04:40
Úklid a pomocné činnosti	0:09:00	0:00:00	0:00:00	0:03:00

Časově nejnáročnější činností u pracovníka 2 bylo taktéž čištění přepravek. Následoval transport hotových výrobků, který v průměru tvořil ze směny 2 hodiny a 13 minut. Kategorie, kdy byl pracovník mimo své pracoviště, tvořila v průměru více než 1 hodinu a 15 minut z celkového času směny, což představovalo 17%. K vizualizaci procentuálního zastou-

pení dalších činností slouží následující graf. Pro lepší přehlednost byly v grafu uvedeny pouze činnosti přesahující hodnotu 4%.

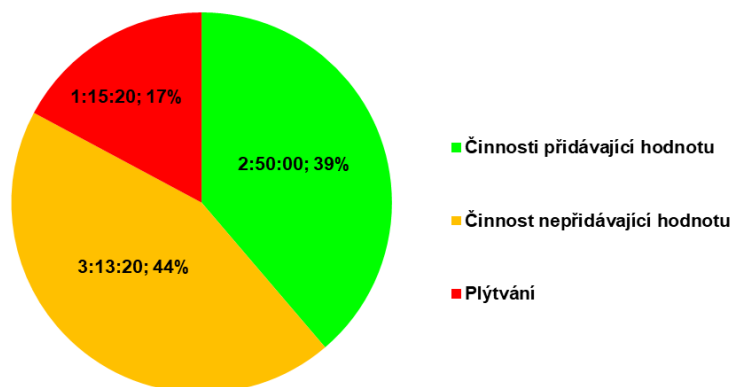
#### Pracovní pozice 2, Pracovník 2, Průměr všech dnů



Obrázek 28. Grafické znázornění průměrných hodnot pracovní pozice 2 - pracovník 2 (vlastní zpracování)

#### Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu

##### Rozdělení činností - pracovní pozice 2 - pracovník 2

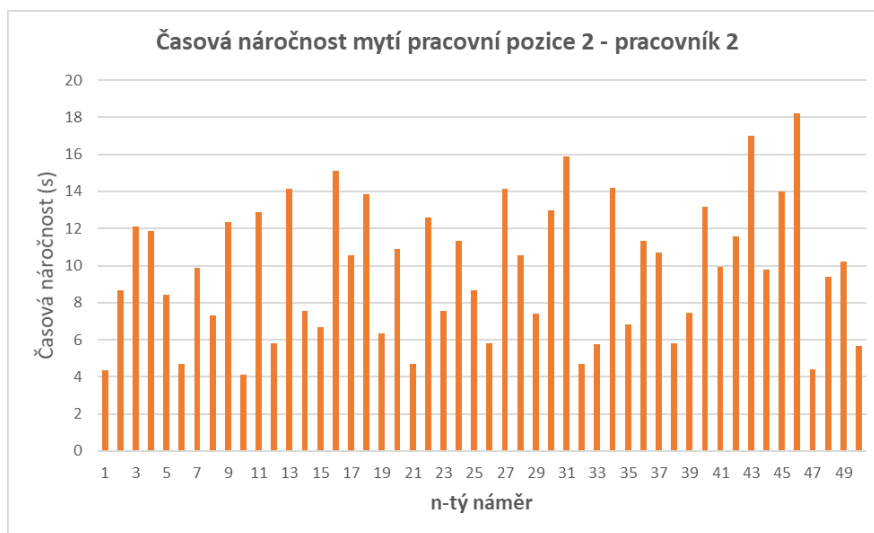


Obrázek 29. Analýza pracovní pozice 2 – pracovník 2 (vlastní zpracování)

Z výsledků vyplývá, že stejně jako u pracovníka 1 celkové zastoupení činností nepřidávajících hodnotu společně s plýtváním tvoří v tomto případě více než 60%. Zejména v činnostech *Transport hotových výrobků* a *Mimo pracoviště* je velký potenciál na zlepšení. Tyto činnosti tvoří v součtu takřka 3 a půl hodiny času za směnu.

### Náměr čištění KLT

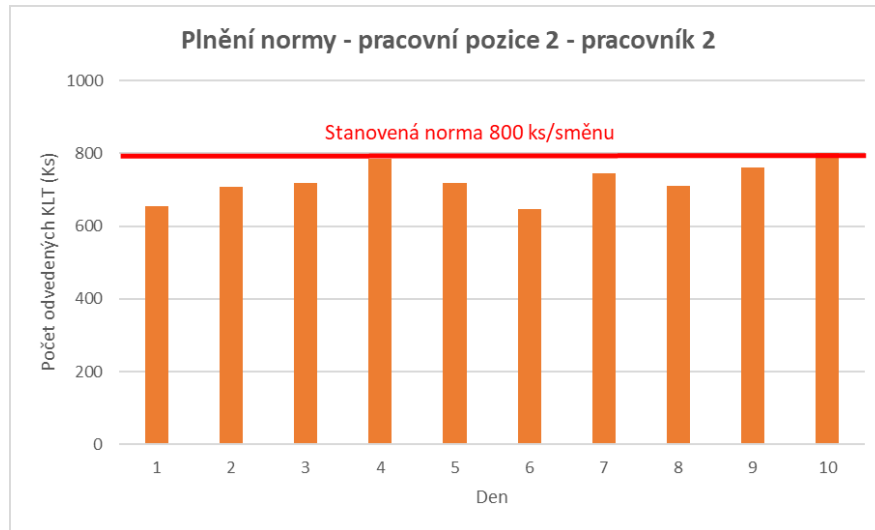
Zaměstnanec 2 vykonával práci na stejných KLT jako zaměstnanec 1. Jednalo se o KLT 6280, 6147 a 6428. Vyčištění jedné přepravky KLT v průměru činilo 9,78 sekund. Při silně znečištěné KLT se čas na vyčištění nepohybuje nad 18 sekund. Vizuální náhled na náměry lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 30. Časová náročnost mytí přepravek pracovní pozice 2 – pracovník 2 (vlastní zpracování)

### Plnění norem pracovní pozice 2

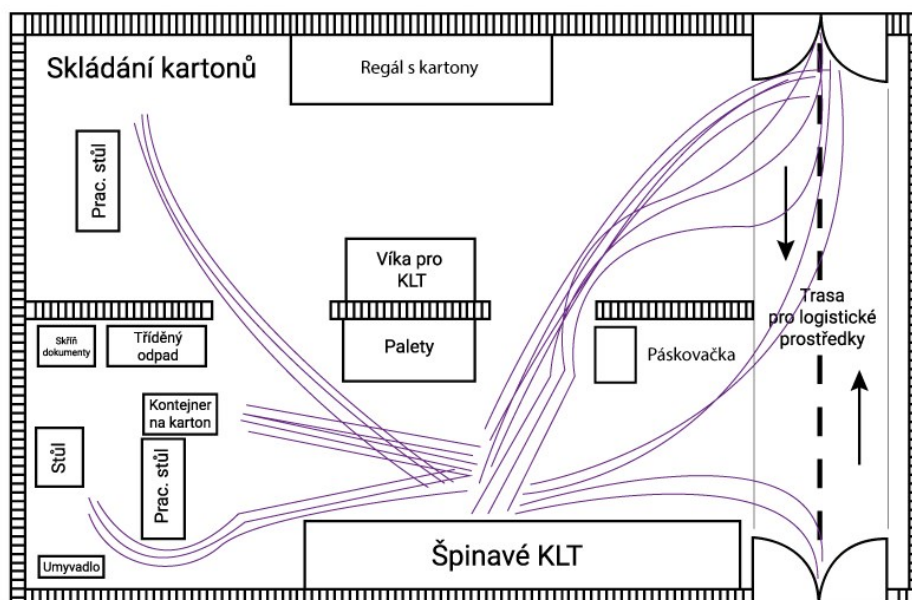
Norma vyčištění KLT je nastavena na 800 kusů. Jak lze vidět na následujícím obrázku, pracovník 2 dokázal splnit normu při desetidenním pozorování pouze dvakrát, konkrétně 4. a 10. den. Náhled na počet odvedených KLT v jednotlivých dnech uvádí následující obrázek.



Obrázek 31. Plnění normy u pracovní pozice 2 – pracovník 2  
(vlastní zpracování)

### Spaghetti diagram pozice 2 - pracovníka 2

Ze Spaghetti diagramu lze vidět, že pohyb zaměstnance 2 po pracovišti je po celém prostoru. Po umytí celé palety KLT zaměstnanec přiveze paletu na místo páskování, kde se zapáskuje. Z tohoto místa pracovník odváží paletu na místo, které je určeno pro odběr palet s čistými KLT. Ojedinele pracovník přechází ke stolu, kde sepíše dokumentaci k paletě. Pro vizuální náhled na pohyb zaměstnance po pracovišti slouží následující obrázek.



Obrázek 32. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 2 – pracovník 2  
(vlastní zpracování)

### 7.2.4 Pracovní pozice 3

Pracovní pozice zaměřená na skládání kartonů používaných na linkách. Na pracovišti je jeden zaměstnanec, který pracuje pouze na ranní směně.

#### Snímek pracovního dne

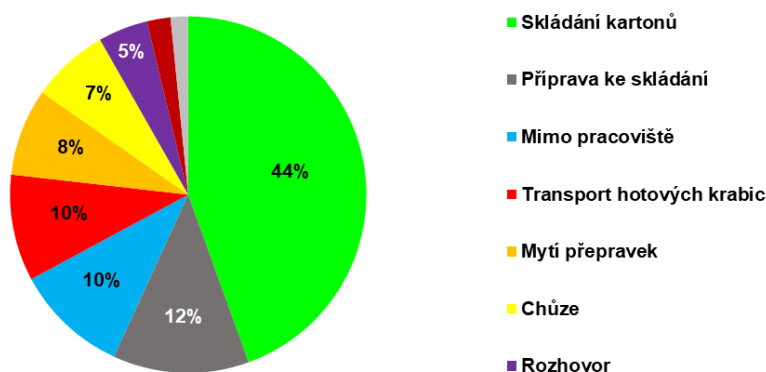
Snímkování bylo provedeno tři dny, konkrétně v pondělí, středu a pátek. Následující tabulka obsahuje náhled na časovou náročnost činností.

Tabulka 11. Hodnoty náměrů jednotlivých dnů pracovní pozice 3 (vlastní zpracování)

Činnost	Po	St	Pá	Průměr
Skládání kartonů	3:45:00	2:11:00	3:26:00	3:07:20
Příprava ke skládání	1:01:00	0:38:00	0:57:00	0:52:00
Mimo pracoviště	0:49:00	0:58:00	0:23:00	0:43:20
Transport hotových krabic	0:26:00	0:24:00	1:12:00	0:40:40
Mytí přepravek	0:00:00	1:40:00	0:00:00	0:33:20
Chůze	0:26:00	0:31:00	0:32:00	0:29:40
Rozhovor	0:15:00	0:11:00	0:31:00	0:19:00
Dokumentace	0:10:00	0:10:00	0:07:00	0:09:00
Plýtvání	0:05:00	0:11:00	0:04:00	0:06:40

Pro názornější ukázkou jednotlivých časových náročností slouží následující graf, který zachycuje průměr všech naměřených dnů. Pro přehlednost jsou v grafu uvedeny pouze hodnoty přesahující průměrně 4% z celkové doby za směnu.

Pracovní pozice 3, Průměr všech dnů

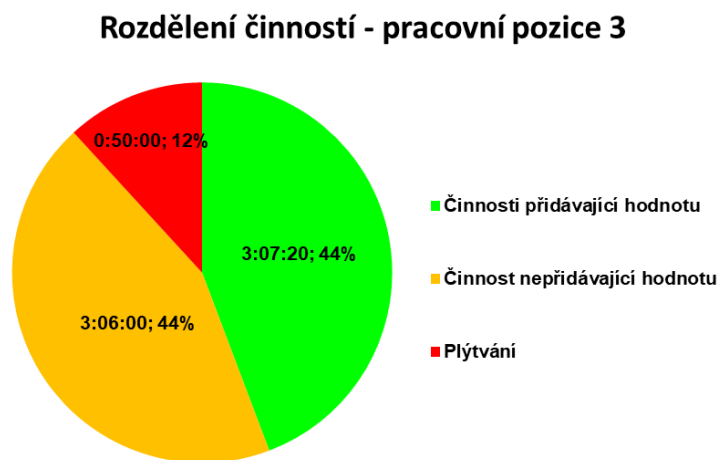


Obrázek 33. Grafické znázornění průměrných hodnot pozice 3 (vlastní zpracování)

Z výsledků vyplynulo, že časově nejnáročnější činností pracovní pozice 3 je samotné skládání krabic, které v průměru činilo přes tři hodiny za směnu. Druhou činností byla příprava ke skládání krabic, která v průměru činila takřka hodinu za směnu. V pořadí třetí činnost, která v průměru tvořila takřka 45 minut za směnu, byl pracovník mimo své pracoviště.

Pátou časově nejnáročnější činností bylo u pracovníka mytí přepravků. Tuto činnost pracovník vykonával pouze ve středu, kdy byl málo vytížen.

### Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu

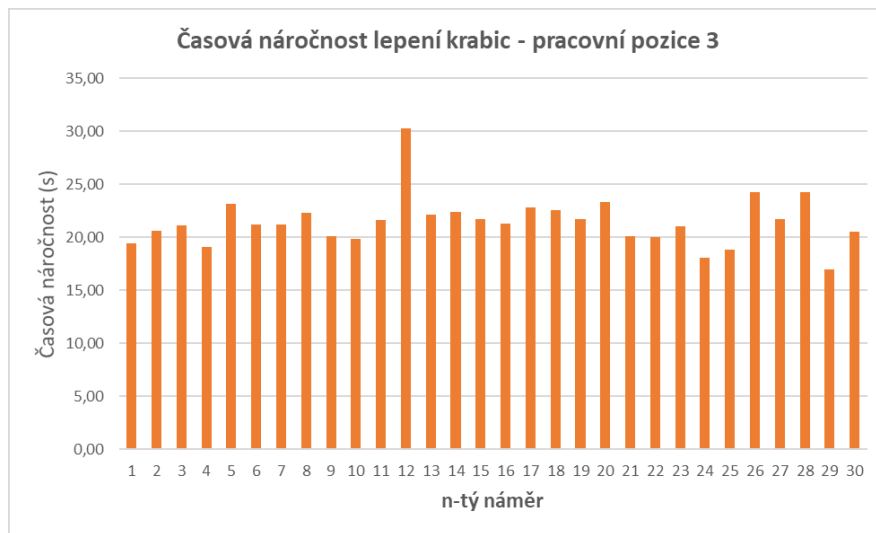


Obrázek 34. Analýza pracovní pozice 3 (vlastní zpracování)

Činnosti, které nepřidávají hodnotu, tvoří celkově v průměru 3 hodiny a 6 minut, což tvoří 44% z pracovní směny. Společně s plýtváním, které je u této pracovní pozice za směnu 50 minut, tedy 12%, tvoří dohromady více než 50% směny činnosti, které lze eliminovat a zlepšit.

### Náměr skládání krabic

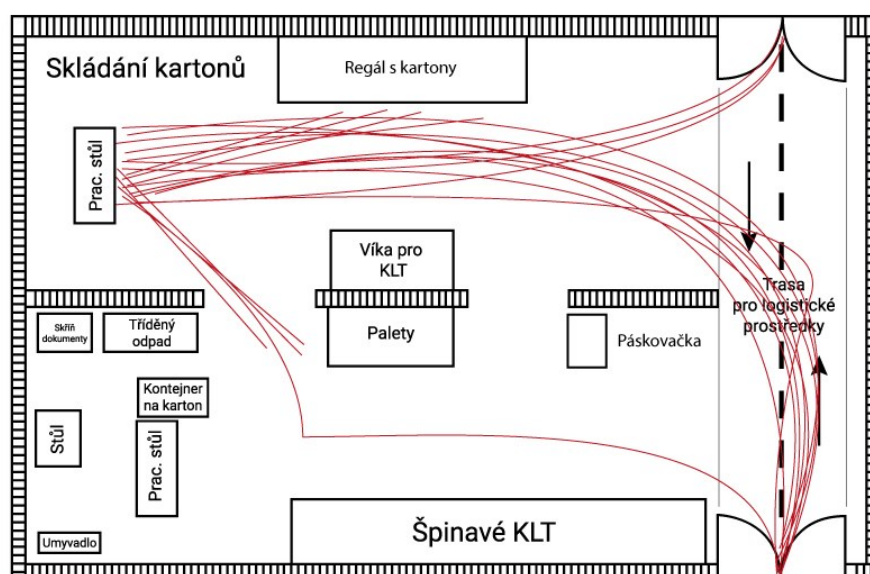
Při pozorování pracovníka vyplynulo, že pracovník lepí krabice v průměru 21,47 sekund. Tento proces se skládá ze složení krabice, slepení dna páskou, otočení krabice a vložení kartonové mřížky. Pracovník následně odkládá hotové výrobky na paletu v počtu 32 kusů. Časová náročnost na složení celé palety byla 10 minut 43 sekund.



Obrázek 35. Náměr čištění krabic pracovní pozice 3

### Spaghetti diagram pracovní pozice 3

Spaghetti diagram pohybu zaměstnance po pracovišti, který byl vytvořen souběžně se snímky pracovního dne.



Obrázek 36. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 3 (vlastní zpracování)



Ze spaghetti diagramu vyplynulo, že zaměstnanec přechází s hotovými výrobky mezi svým pracovištěm a skladem, který je umístěn vedle pracoviště mytí přepravků. Tato situace je potvrzena i ve snímcích pracovního dne, kdy transport hotových krabic činí v průměru 40 minut denně. Přemístěním pracoviště blíže k vedlejšímu skladu by odstranilo zbytečnou chůzi, kterou zaměstnanec vykonává.

### 7.2.5 Návoz KLT na pracoviště

Transport prázdných KLT zajišťují speciální vozidla, které zajišťují i dodávání materiálů na linku. Návoz prázdných KLT na pracoviště mytí by měl probíhat při každém kolečku s materiálem.



Obrázek 37. Zařízení pro přepravu KLT (vlastní zpracování)

Pozorováním se ukázalo, že průměrný interval k navedení KLT je 14 minut a 36 sekund. V tomto intervalu přiveze dopravní prostředek v průměru 52 KLT a celkově 1520 ks KLT za směnu. Bližší informace o návozu ukazuje následující tabulka.

Tabulka 12. Počet, čas a interval návozu KLT (vlastní zpracování)

	Průměrný interval návozu KLT	Průměrný počet navezených KLT (ks)	Celkový počet navezených KLT (ks)
<b>Pondělí</b>	0:14:07	51	1437
<b>Úterý</b>	0:17:23	58	1391
<b>Středa</b>	0:12:18	50	1734
<b>Průměr</b>	<b>0:14:36</b>	<b>53</b>	<b>1521</b>



Obrázek 38. Počet a čas navezených KLT – grafické znázornění (vlastní zpracování)

Z grafu lze vyčíst, že návoz jednotlivých KLT není rovnoměrný. Pohybuje se v rozmezí od 30 KLT až po 90 KLT a více. V případě, že je navezeno více než 90 KLT najednou, pracovníci mytí díky špatnému rozložení pracoviště tento nápor nestíhají a prázdné KLT se na pracovišti začínají kumulovat. V tomto případě se zastaví průtok materiálu. Jak tato situace vypadá, lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 39. Kumulace přepravků na pracovišti při návozu (vlastní zpracování)

### 7.3 Analyzování a popis problémů

Další částí diplomové práce je podrobná analýza nestandardních problémů, které se za dobu pozorování na pracovišti vyskytly. Tato část vychází z dat, která byla získána po dobu měření, a která byla interpretována v kapitole Měření.

#### 7.3.1 Pracovní pozice 1

- **Nedostatek prostoru na pracovišti** - Při pozorování zaměstnankyně vyplynulo, že v současném uspořádání pracoviště má málo prostoru pro čištění KLT. Při navezení většího počtu KLT na pracoviště vznikne malý prostor jak pro manipulaci s paletami, tak také pro samotný pohyb a čištění KLT. Nastává tak nemožnost pracovat u stolu, který je k čištění KLT určen. Pracovnice si tak pomáhá umístěním přepravek rovnou na koš s odpadem, jak ukazuje následující obrázek.



Obrázek 40. Umístění KLT na koši s odpadem (vlastní zpracování)

- **Nedostatek odkládacích prostorů pro KLT** – vzhledem k současnému uspořádání pracoviště je při vytížení pracoviště málo místa pro přistavení palety se špinavými KLT. Pracovnice následně musí odkládat špinavé KLT na pracovní stůl, kde se míchají čisté KLT se špinavými.



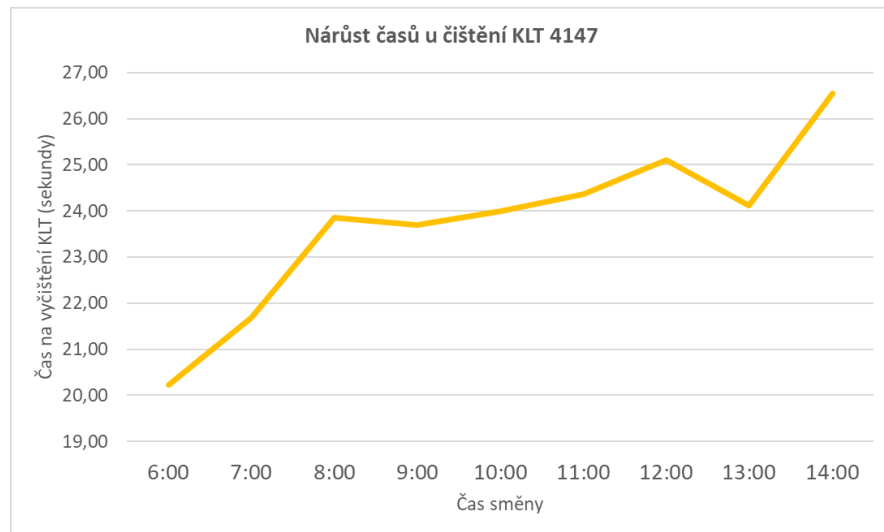
Obrázek 41. Přeplněné pracoviště pracovní pozice 1  
(vlastní zpracování)

- **Standart výměny vody se saponátem** - Na pracovišti není stanoven standart výměny vody se saponátem. Pracovnice mění vodu se saponátem dle jejího uvážení. Počet výměn, které pracovnice provedla za dobu pozorování, uvádí následující tabulka.

Tabulka 13. Interval výměny vody se saponátem  
(vlastní zpracování)

Den	Výměna vody	Průměrný interval výměny
Pondělí	1x	4:00:00
Středa	0x	-
Pátek	2x	4:09:00

Jak lze vyčíst z tabulky, pracovnice vyměnila dvakrát vodu pouze v pátek, kdy byl interval výměny 4 hodiny a 9 minut. To má za následek postupně narůstající časy u mytí přepravek, které by mohly být zkráceny včasnou výměnou vody po předem určeném intervalu. Nárůst průměrného času na vyčištění jedné KLT v průběhu času směny lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 42. Nárůst časů u čištění KLT 4147 (vlastní zpracování)

- **Přístroj na čištění KLT** – na pracovišti se vyskytuje přístroj na velmi znečištěné KLT. Při čištění je využíváno sudu se speciálním obsahem pro čištění a odmašťování. V době pozorování byl sud již tři týdny prázdný a nemohl se tedy k účelu odmašťování silně znečištěných KLT použít. Jak lze vidět na následujícím obrázku, doporučená výměna sudu je jednou ročně, ale již po třech měsících byl sud prázdný. Nemožnost použití přístroje zvyšuje časy na mytí KLT.



Obrázek 43. Přístroj na čištění KLT (vlastní zpracování)



### 7.3.2 Pracovní pozice 2

- **Plné kontejnery na odpad** – Při pozorování bylo zjištěno časté naplnění kontejneru na kartonový odpad. Z toho důvodu nastalo čekání na člověka, který kontejner odveze a nebylo možno pokračovat v práci v obvyklém tempu. Naplněný kontejner na odpad lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 44. Naplněný kontejner na odpad  
(vlastní zpracování)

- **Parkování logistických dopravních prostředků na pracovišti** – Parkování dopravních prostředků na pracovišti mytí přepravek znesnadňuje práci pracovníkům. Zaměstnanci tímto úsekem procházejí při vývozu vyčištěných KLT na místo skladování čistých KLT. V případě, že je pracoviště mytí přepravek vytiženo a dopravní prostředek zaparkuje na tomto místě, je nemožné dále manipulovat s KLT. Následuje čekání na řidiče dopravního prostředku, aby odjel. Práce je narušena i pro pracovní pozici 3, která taktéž čeká na odjetí dopravního prostředku.



Obrázek 45. Zaparkované dopravní prostředky na pracovišti (vlastní zpracování)

- **Zastavení průtoku materiálu pracovištěm** – Při vytížení pracoviště nastává situace, kdy není kam odkládat další špinavé KLT. Na pracovišti není přesně stanoven, kde má probíhat příjem přepravek a kde mají řidiči dopravních prostředků KLT zanechat v případě, že je pracoviště zahlceno. Na pracovišti v tomto případě nastává nesystematická práce, která vede ke snížení produktivity pracoviště. To se negativně projevuje i na náladě a chování pracovníků, kteří nejsou spokojeni s prostorem a rozložením pracoviště.



Obrázek 46. Zastavení průtoku KLT krabic pracovištěm (vlastní zpracování)

- **Vkládání KLT do sebe** – Při vytížení pracoviště a logistických prostředků dochází k tomu, že jsou různé typy KLT vkládány do sebe (menší KLT jsou vloženy do větších). To sice urychlí práci řidičům logistických prostředků, protože v jednom kolečku mohou odvést více KLT, ale stěžuje to práci pracovníkům mytí, jelikož musí následně KLT třídít. Třídění se tedy provádí zbytečně dvakrát. Na linkách jsou KLT seřazeny dle typů, následně při převozu vloženy do sebe a poté opět tříděny na pracovišti mytí přepravek. To značně prodlužuje čas na čištění KLT. Vkládání přepravek do sebe lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 47. Vložené KLT do sebe (vlastní zpracování)

- **Zastaralá vizualizace pracoviště** – na pracovišti se vyskytuje stará vizualizace, která již často nejde přečíst. Novou vizualizací by pracoviště získalo řád. V takto vizualizovaném pracovišti se budou orientovat lépe jak současní zaměstnanci, tak také nově příchozí zaměstnanci, u kterých bude zkrácena doba na zaučení na novou pozici. Jak současná vizualizace vypadá lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 48. Současná vizualizace pracoviště (vlastní zpracování)

### 7.3.3 Pracovní pozice 3

- **Transport připravených kartonových krabic** – zaměstnanec převážel krabice do vedlejšího skladu. Pohyb pracovníka v rámci skladů lze vidět i na Spaghetti diagramu pracovníka. Do skladu chodil i v případě nedostatku materiálu na svém pracovišti.

Tabulka 14. Transport a chůze – pracovní pozice 3 (vlastní zpracování)

Činnost	Po	St	Pá	Průměr
Transport hotových krabic	0:26:00	0:24:00	1:12:00	0:40:40
Chůze	0:26:00	0:31:00	0:32:00	0:29:40
Celkem	0:52:00	0:55:00	1:44:00	1:10:20

Jak lze vidět z tabulky, transport a chůze do skladu umístěného vedle pracoviště mytí, tvořily v průměru 1 hodinu a 10 minut za směnu. Při pozorování v pátek transport činil dokonce 1 hodinu a 12 minut, což tvořilo společně s chůzí takřka 1 hodinu a 45 minut za směnu.

- **Neefektivní lepení krabic** – Skládání kartonů tvořilo u pracovníka časově nejnáročnější činnost. V průměru tato činnost za všechny tři dny činila přes 3 hodiny za směnu. Činnosti mimo skládání krabic tvořily 56%. I přes tento fakt pracovník splnil požadované normy, které jsou na něho v současné době kladeny. Z této analýzy



můžeme usoudit, že nastavení norem pro pracovní pozici 3 není optimální a při změně layoutu pracoviště a odstraněním činností nepřidávající hodnotu může pracovník složit za směnu více krabic, či pomáhat pracovníkům u mytí přepravek.

#### 7.3.4 Zhodnocení analytické části

Na pracovišti mytí přepravek pracují čtyři zaměstnanci. Tři z nich čistí KLT a jeden zaměstnanec skládá kartonové krabice. Z analýzy vyplynulo, že pracovníci při návozu většího počtu KLT nestíhají v odbavování a čištění. Tím se zastaví tok materiálu jak na pracoviště, tak také z pracoviště. Současné rozložení pracovního prostoru není na příjem více než 90 KLT připraveno. Při návozu tak velkého počtu KLT pracovníci začínají zbytečně střídat různé činnosti, které mají za důsledek ještě větší snížení produktivity pracoviště. U pracovní pozice 1, která má za úkol čištění KLT od maziva, je nutné zavést včasější výměnu vody se saponátem. Pozdní výměna vody se saponátem zapříčiňuje růst časů na umytí jedné KLT. Přístroj, který je na pracovišti určen k mytí velmi špinavých KLT, byl po dobu pozorování bez náplně. To zvyšuje průměrný čas na umytí KLT, jelikož pracovníce musela velmi znečištěné KLT mýt ručně. Pracoviště pro pracovní pozici 1 je potřeba uzpůsobit tak, aby nedocházelo ke zbytečné chůzi a manipulaci s paletami.

Z přímých náměrů mytí u pracovní pozice 1 vyplynulo, že průměrný čas strávený na KLT 3147 je 19,54 sekund. Při časovém fondu 450 minut, který má pracovnice k dispozici, je možné maximálně vyčistit 1381 KLT, respektive 1125 KLT 4147 při průměrné časové náročnosti 24 sekund na KLT. Při současně nastavené normě 800 KLT za směnu byla pracovní pozice 1 schopna za desetidenní pozorování splnit normu pouze třikrát. Pozorováním se ukázalo, že je pracovnice schopna umýt i více přepravek než uvádí ve výkazech produktivity pracoviště. V případě umytí většího počtu KLT pracovnice napíše do výkazu pouze počet blízký se normě, nadbytek počtu KLT nechává do druhého dne, kdy tento nadbytek přičte. Z tohoto důvodu je zaznamenávání produktivity do produktivních listů nicneříkající. Zkreslením těchto informací nelze správně vyhodnocovat produktivitu pracoviště.

U pracovní pozice 2 se přímým náměrem zjistilo, že průměrný čas strávený na vyčištění jedné KLT činí v průměru u obou pracovníků kolem 10 sekund. Při správné optimalizaci práce by za směnu byl pracovník schopen odvést maximálně 2700 kusů KLT. Při zjišťování, zda pracovníci normy plní, se ukázalo, že zaměstnanec 1 byl schopen splnit normu pouze třikrát. Zaměstnanec 2 splnil normu dvakrát.

Problémem pracovní pozice 3, která je zaměřena na skládání kartonových krabic, je častý transport hotových krabic do skladu umístěného vedle pracoviště mytí přepravek. V průměru tato činnost činila více než 1 hodinu za směnu. Průměrně strávený čas na slepení jedné kartonové krabice byl 21,47 sekund, na celou paletu pak 10 minut 43 sekund.

Problémem při vytížení pracoviště mytí přepravek bylo taktéž parkování logistických prostředků na pracovišti. Takto zaparkované logistické prostředky brání pracovníkům mytí přepravek v kontinuálnosti odvážení čistých KLT na určené místo. Tím je pozastavený tok hotových KLT z pracoviště a nastává čekání na řidiče, až s prostředkem odjedou.

## 7.4 Zlepšení

Tato fáze diplomové práce se zabývá návrhy na zlepšení pro jednotlivé pracovní pozice. Návrhy vycházejí z kapitoly Analyzování, kde byly problémy popsány. U každého návrhu je popsáno, jak problém řešit, u nákladových položek je vytvořena cenová kalkulace daného řešení. V závěru kapitoly jsou všechny návrhy zhodnoceny a popsány celkové dopady zlepšení na pracoviště mytí přepravek.

### 7.4.1 Návrhy na zlepšení pracovní pozice 1 a pracovní pozice 2

#### 1) Kontrola produktivity pracovníků a jejich motivace

Pracovníci zaznamenávají svou produktivitu do denního výkazu práce, který je v papírové podobě. Tento dokument je přiložen v diplomové práci jako PŘÍLOHA P4. Za dobu pozorování se stalo, že zaměstnankyně na pracovní pozici 3 dokázala vyčistit více přepravek, než udává norma. V tomto případě zaměstnankyně i tak zaznamenala do denního výkazu práce počet KLT, který se blížil normě a nadbytek vyčištěných KLT zaměstnankyně nechává do druhého dne. Proto je zaznamenávání produktivity do denního výkazu práce v tomto případě nic neříkající a je zde potenciál na zlepšení.

Při napojení systému na integrovaný informační systém by pracovník po vyčištění celé palety s KLT načel čárový kód pro daný typ KLT. Systém automaticky rozezná po kolika kusech se tento typ KLT ukládá na paletu a odvede počet umytých přepravek do systému. Systém pak odešle informaci na informační tabuli pro pracovníky, která slouží také jako motivační faktor pro zaměstnance, zda plní či neplní normy.



Obrázek 49. Informační tabule produktivity (vlastní zpracování)

Vzhledem k tomu, že v tomto řešení vchází do systému i atribut času, vedoucí pracovník může mít přehled o kontinuitě mytí přepravek a může práci zaměstnanců na pracovišti mytí přepravek lépe vyhodnocovat.

Při tomto řešení odpadá fyzické zapisování počtu odvedených KLT pro zaměstnance, ale také se tímto způsobem usnadní vyhodnocování produktivity pro vedoucího pracovníka úseku mytí přepravek.

### Cenová kalkulace řešení

Cenová kalkulace se pohybuje v rozmezí 20 – 40 000 Kč v závislosti na typu technického provedení a podmínek v dané firmě. Dodací termín je zpravidla 4 – 7 týdnů. Pro detailnější náhled na cenovou kalkulaci slouží následující tabulka.

Tabulka 15. Cenová kalkulace řešení informační tabule (vlastní zpracování)

Počet kusů	Předmět	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
1	Sledovací jednotka s offline přenosem dat	7 300 Kč	1 533 Kč	8 833 Kč
1	Sledovací jednotka s online přenosem dat (WiFi)	11 600 Kč	2 436 Kč	14 036 Kč
-	Doplnění sledovací jednotku o čtečku identifikační karty zaměstnance nebo klávesnici pro PIN kód	820 Kč	172 Kč	992 Kč
-	LCD displej	3 800 Kč	798 Kč	4 598 Kč
-	Software a úprava algoritmů	6 000 Kč	1 260 Kč	7 260 Kč
<b>Celkem</b>		<b>29 520 Kč</b>	<b>6 199 Kč</b>	<b>35 719 Kč</b>

Zařízení je předáváno s podrobnou dokumentací, aby je byla schopna nainstalovat IT údržba v dané společnosti. Není tedy nutné, aby instalaci prováděla externí firma.

### 2) Navázání mzdy na odvedenou práci

Zaměstnanci pracoviště mytí přepravek nemají v současné době navázanou mzdu na odvedenou práci a jsou odměněni časovou mzdou 100 Kč/hod. Motivace zaměstnanců je odpracovat pouze požadovanou normu, která činí 800 přepravek za směnu. Neexistuje dostatečný motivátor na vyčištění více KLT za směnu.

Při pozorování pracovníků se ukázalo, že jediný současný motivátor, který žene zaměstnance k lepším výkonům, je právě mzda. Při vyhodnocení měsíční produktivity by proto mohla být mzda navázána na procentuální odměny, které by se odvíjely od měsíčního počtu umytých KLT.

### 3) Parkovací místa pro logistické dopravní prostředky

Parkovací místa pro logistické prostředky na pracovišti je další z důležitých bodů pro zvýšení produktivity pracoviště. Jak již bylo zmíněno, tyto dopravní prostředky v době pře-

stávky parkují na pracovišti a blokují tak průtok KLT pracovištěm. V tomto případě by bylo vhodné vytvořit parkovací místa pro logistické prostředky mimo pracoviště mytí přepravek, aby pracovníci nebyli omezeni při přestávkách řidičů dopravních prostředků.

#### 4) Zařízení pro silně znečištěné KLT

Jak bylo zmíněno v analytické části, zařízení, které je určeno na mytí silně znečištěných KLT nebylo možno použít z důvodu chybějící náplně. Interval výměny náplně je stanoven jednou ročně, přičemž po třech měsících byla náplň již prázdná. Zavedením jedné náplně na skladě by se docílilo nepřetržité možnosti tento stroj využívat. Pokud by došla náplň v jednom sudu, pracovník by sud jednoduše vyměnil za plný, který by byl na skladě. Vedoucí pracovník mytí přepravek by poté objednal sud nový.

#### 5) Ergonomický čistící stůl

Dalším z řešení, které by usnadnilo práci pracovní pozici 1 je ergonomický čistící stůl. Při použití tohoto stolu se zamezí pozdní výměně vody, tak, jako bylo zmíněno v kapitole 7.3.1. Čistící systém je optimalizován na čištění bez rozpouštědel a je ideální pro odstraňování oleje a mastnot z kovových či plastových dílů. Součástí tohoto stolu je i speciální viskózní filtr, který filtruje mazivo ve spodní části stolu. Speciální mikroorganismy biologicky rozkládají oleje a maziva, což zaručuje dlouhou životnost čistící kapaliny a tím snížení časů na čištění KLT přepravek. Nový stůl taktéž zajistí zlepšení ergonomie na pracovišti vzhledem k jeho nastavitelné výšce. Cena takto vybaveného stolu je 1100 liber, což představuje zhruba 31 900 Kč.

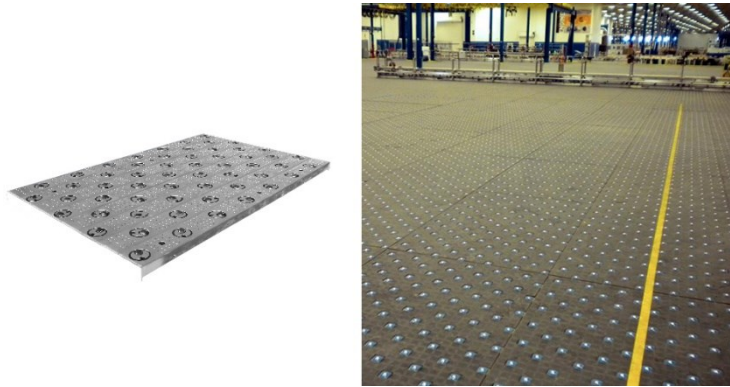


Obrázek 50. Ergonomický čistící stůl (Denios, © 2017)

## 6) Systém dopravy vozíčků pro KLT

Při doručování KLT na pracoviště se používají speciální vozíčky, na kterých KLT přijedou. Tyto vozíčky jsou na pracovišti až do doby, než jsou KLT umyty. Následně jsou vozíčky dopravovány zpět do skladu, kde zahajují nové kolečko s materiálem.

Při použití speciální podlahy, která umožňuje pohybovat s KLT i bez vozíčků lze ušetřit čas jak zaměstnancům pracoviště mytí přepravek, tak také i řidičům dopravních prostředků, kteří převážejí špinavé KLT. V případě velkého vytížení pracoviště mytí přepravek totiž dochází k tomu, že řidiči nemají vozíčky k přepravě materiálů na linky. Tímto je zásobování linek ztíženo a zaměstnanci pracoviště mytí přepravek jsou pod velkým tlakem.



Obrázek 51. KieTek podlaha a její aplikace (Kietek, © 2017)

### Cenová kalkulace řešení

Cenová kalkulace KieTek podlahy se počítá na míru každému zákazníkovi. Obecně lze dle dodavatele říci, že metr čtvereční této podlahy stojí 320 dolarů, což při současném kurzu 20,25 Kč/USD činí 6480 Kč. Tato cena se dále odvíjí od jednotlivých technologických řešení, které firma nabízí. Řešení je plně modulární.

### KLT Roller

Dalším z řešení je KLT Roller, který také umožňuje manipulovat s KLT bez pomoci vozíčků. Řešení je využíváno jako FIFO systém u lokací, kde jsou KLT skladovány. Výhodou využití tohoto systému v případě pracoviště mytí přepravek je opět ušetřený čas pro manipulaci s vozíčky jak pro zaměstnance pracoviště mytí přepravek, tak také pro řidiče logistických prostředků, kteří nemusejí čekat na umytí KLT a vrácení vozíčků zpět. Řešení je plně modulární a lze ho uzpůsobit pro dané pracoviště. KLT se díky gravitačnímu řešení samy posunují po pracovišti a není tak potřeba, aby zaměstnanec ručně posouval KLT k tělu na svou pracovní pozici.



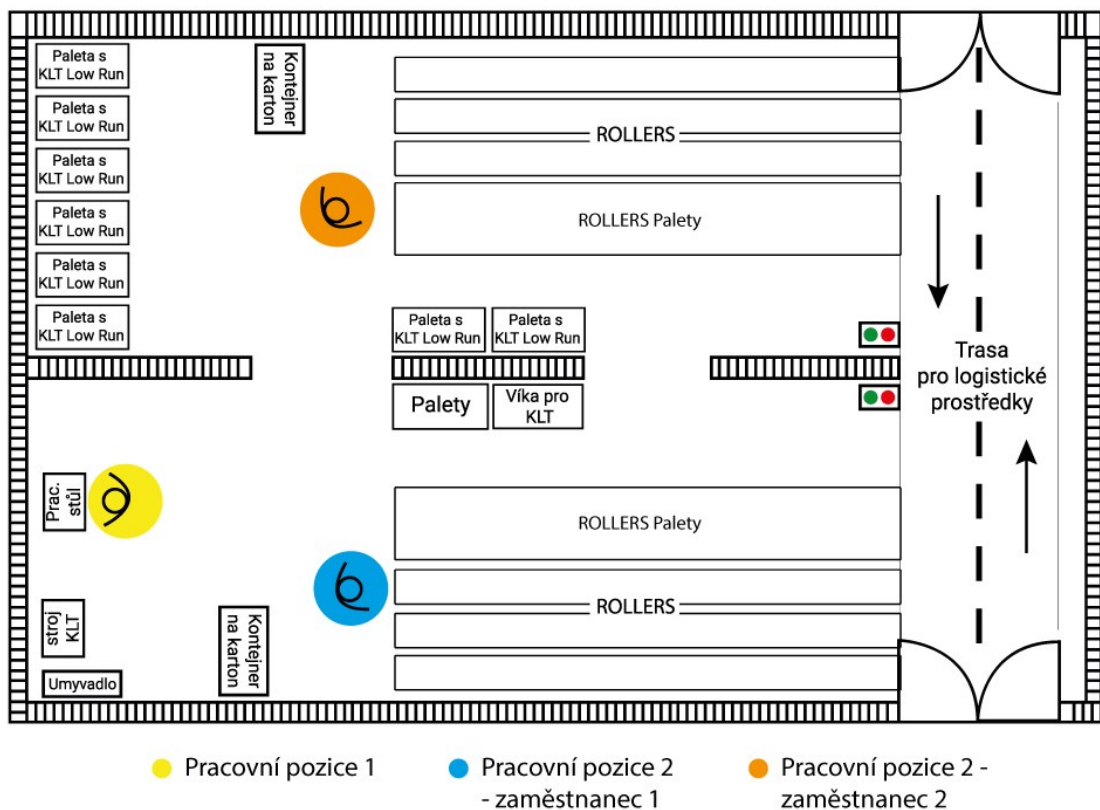
Obrázek 52. KLT Roller (Mertaymalkina.com © 2017)

### **Cenová kalkulace řešení**

Cenová kalkulace KLT Rolleru se odvíjí od požadavků zákazníka. Cena se odvíjí od šířky dráhy či například délky této dráhy. Obecně lze dle výrobce říci, že 5m tohoto dopravníků v paletové šířce 80cm vychází na 350 dolarů, tedy 7 185 Kč. Při změně layoutu, který je popsán v bodě sedm, vychází cenová kalkulace řešení na 68 365 Kč včetně DPH.

#### **7) Změna layoutu pracoviště a jeho vizualizace**

Změna layoutu pracoviště vyřeší zásadní problémy v případě pracoviště mytí přepravek. Změnou uspořádání se docílí kontinuálního toku materiálu. Při přesunu pracovní pozice 3 na jiné stanoviště, které je popsáno v kapitole 7.4.2, vznikne nový prostor, který je možné využít pro pracovníky mytí přepravek. Návrh nového layoutu pracoviště lze vidět na následujícím obrázku, 3D vizualizace nového pracoviště je přiložena jako PŘÍLOHA P5.



Obrázek 53. Layout pracoviště po zlepšení (vlastní zpracování)

Jak již bylo zmíněno, pracoviště při vytížení nestíhá odbavovat KLT a přepravky se hromadí na místě, které je určeno pro logistické prostředky. V tomto případě je trasa pro logistické prostředky zcela ucpána a tok materiálu je zastaven. V novém řešení rozložení pracoviště došlo k rozdělení pracoviště na dva samostatné bloky. Každá tato část je obsluhována jedním pracovníkem, který se stará o průtok materiálu. Pro zřetelné rozdělení kapacit mezi obě poloviny pracoviště slouží semafor, který při dosažení kapacity jedné poloviny pracoviště zasílá světelný signál pro řidiče logistických prostředků. Tento signál jasně určuje, do které části pracoviště mají být KLT navezeny.



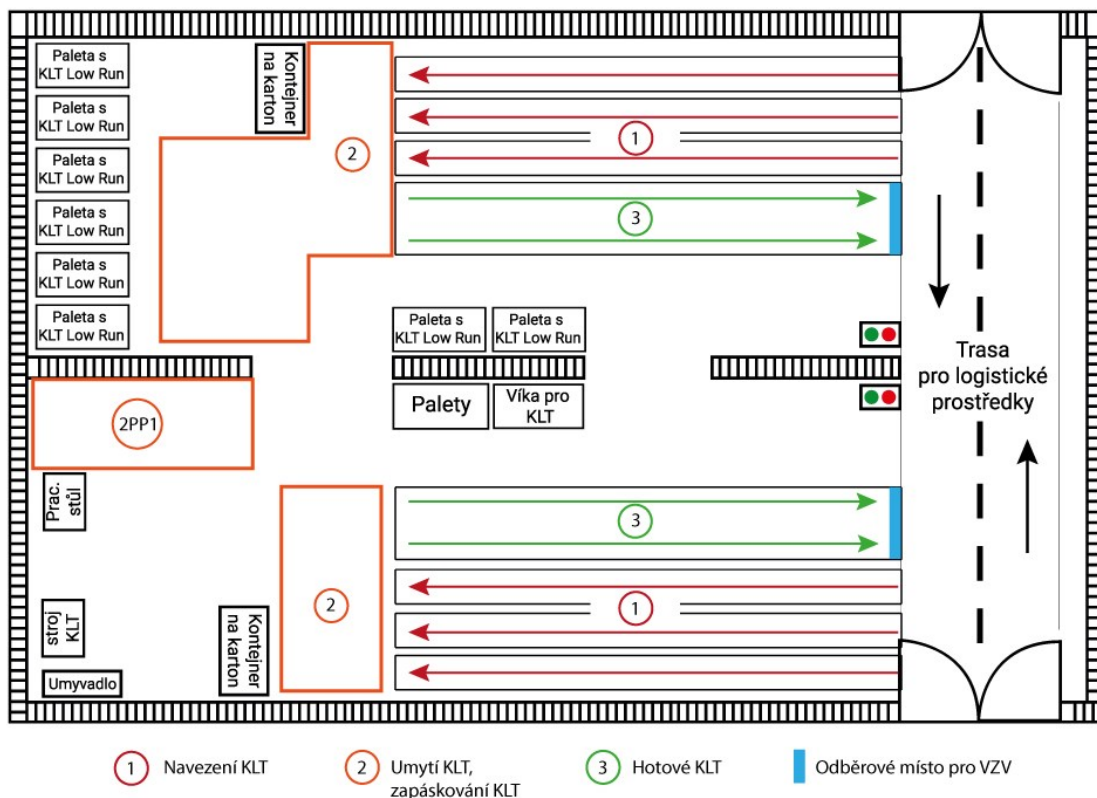
Obrázek 54. Světelný signál pro návoz na pracoviště



Při návozu KLT byly použity KLT Rollers, které byly popsány v kapitole 7.4.1. To zajišťuje ušetření času řidičům logistických prostředků a také pracovníkům mytí přepravek. Byly využity tři dráhy pro KLT boxy a jedna dráha pro hotové palety. Zaměstnanec na pracovní pozici 3, která byla zaměřena na skládání krabic, byl přesunut do skladu umístěného vedle pracoviště mytí přepravek.

### **Průtok materiálu pracovištěm po změně layoutu**

Díky změně layoutu byl průtok materiálu uzpůsoben tak, aby se zaměstnancům pracoviště mytí přepravek eliminovalo co nejvíce činností, které nepřidávají hodnotu. Zejména transport hotových výrobků, který činil ve snímcích pracovního dne v průměru více než hodinu a půl za směnu u každého ze zaměstnanců. U nově navrženého řešení naveze řidič logistických prostředků KLT do poloviny pracoviště, která bude méně vytížená. Řidič tuto situaci pozná díky světelnému signálu na semaforech. Vyloží KLT na rollery (na obrázku 55 označeno číslem 1), které automaticky díky zvýšení rolleru na nakládací straně dojedou k pracovníkovi na místo umytí KLT (na obrázku 55 označeno číslem 2). Pracovník KLT umyje, zapáskuje a posílá kolečkovým dopravníkem určeným pro palety na místo určené k odběru KLT pomocí vysoko zdvižných vozíků (na obrázku 55 označeno číslem 3). V případě, že se na Rollerech pracovníkovi vyskytnou KLT určené pro pracovní pozici 1, pracovník tyto KLT posune na pracoviště, které je na následujícím obrázku nazváno jako 2PP1. Proces odbavení hotových KLT je následně stejný jako u pracovní pozice 2. Vizualizaci toku materiálu lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 55. Tok materiálu po změně layoutu (vlastní zpracování)

### Popis pracovních pozic po změně layoutu

**Pracovní pozice 1** – zaměřená na mytí KLT od maziva stejně jako doposud. Jedná se o KLT 4147 a 3147. Pracovníci byl přidán ergonomický pracovní stůl Denios, který je určen na mytí KLT a snižuje tak časy určené k mytí KLT a výměně vody se saponátem.

**Pracovní pozice 2, zaměstnanec 1** – zaměřená na KLT 6280, 6147 a 6428.

**Pracovní pozice 2, zaměstnanec 2** – zaměřená na KLT 6280, 6147, 6428, případně třídění takzvaných Low Run KLT.

### Job Rotation zaměstnanců pracovní pozice 2

Z důvodu, že pracovní pozice 2 u zaměstnance 2 má na starosti i třídění Low Run KLT<sup>2</sup>, je nutné u pracovních pozic zavést Job Rotation na pracovišti. Rotace pracovníků probíhá co dvě hodiny. Celkově tedy čtyřikrát za směnu.

<sup>2</sup> KLT přepravky, které jsou ve výrobě málo rozšířené a na pracoviště mytí přepravků se dostanou zřídka.

### 7.4.2 Návrhy na zlepšení pracovní pozice 3

#### 1) Krabice se samosvorným dnem (Krabice s automatickým dnem)

Časově nejnáročnější činností u pracovní pozice 3 bylo samotné skládání a lepení krabic. Tato činnost zabrala pracovníkovi v průměru 44%, což tvořilo více než 3 hodiny času. Pro urychlení balicího procesu je důležitý krok složení krabice. Všechny krabice jsou dodávány v rozloženém stavu, takže pracovník musí krabici nejprve složit a následně zalepit páskou, aby se krabice nerozložila.

Kategorie	Činnost	Po	St	Pá	Průměr
1	Skládání kartonů	3:45:00	2:11:00	3:26:00	3:07:20

Obrázek 56. Časová náročnost skládání kartonů v jednotlivých dnech (vlastní zpracování)  
V případě využití krabic s automatickým dnem, či taktéž krabic se samosvorným dnem, může pracovník ušetřit více než 60% času. Dno se automaticky složí po stlačení bočních hran a krabice je tak ihned připravená k použití.



Obrázek 57. Krabice s automatickým dnem (vlastní zpracování)

#### 2) Pořízení poloautomatické lepičky krabic

Pořízení poloautomatické lepičky krabic je další z možných řešení jak zefektivnit práci pracovní pozice 3. Zaměstnanec v současné době krabice lepí pomocí ruční lepičky kartonu. Průměrný čas na slepení jedné krabice je 21,47 sekund. Pořízením poloautomatické lepičky kartonů lze ušetřit až 50% času pracovníka. V případě dalšího řešení lze tento stroj umístit přímo k výrobním linkám. V tomto případě by pracovní pozice zanikla a pracovník by byl přesunut na jinou pracovní pozici. Cenová kalkulace tohoto stroje je od 65 000 Kč v závislosti na zvoleném typu. Na obrázku lze vidět poloautomatickou lepičku ROBOTAPE 50M.



Obrázek 58. Poloautomatická lepička krabic (Unipack, © 2018)

### 3) Přesunutí pracoviště skládání kartonů na jiné stanoviště

Z analýz vyplynulo, že pracovník stráví v průměru více než dvě hodiny ze směny transportem výrobků na místo odběru krabic. Nejčastější pohyb pracovníka byl do vedlejší místnosti haly, kde krabice složil a následně se vracel zpět na své pracoviště. Z tohoto důvodu by bylo vhodné pracovníka přesunout blíže ke sběrnému místu krabic, abychom zamezili činnostem, které nepřidávají hodnotu, či činnostem, které byly ohodnoceny jako plýtvání. V případě přesunutí pracovníka na jiné stanoviště také vznikne nový prostor pro změnu layoutu pro pracoviště mytí přepravek.

#### 7.4.3 Zhodnocení návrhů zlepšení

Při návrzích bylo myšleno na větší motivaci pracovníků k vyšším výkonům. Byl stanoven návrh na online řešení produktivity pracovníků, díky kterému lze vyhodnocovat produktivitu pracoviště efektivněji než doposud. Byla navržena motivace pracovníků v podobě navázání mzdy na počet umytých KLT. Došlo ke změně layoutu pracoviště a přemístění pracovní pozice 3 na jiné stanoviště pro zamezení zbytečné chůze, která byla vyzorována ze snímků pracovního dne. Díky tomu se pracoviště mytí přepravek rozšířilo o další prostory, které je možné využít. V návrhu nového rozložení se pracoviště rozdělilo na dva plnohodnotné bloky, mezi které budou KLT tříženy. Tento návrh zamezí neprůchodnosti materiálu pracovištěm a umožní i v plné vytíženosti pracoviště průjezd logistických prostředků po své trase. Díky novému řešení manipulace s KLT pomocí speciální kolejové podlahy je ušetřen čas jak řidičům logistických prostředků, tak také zaměstnancům pracoviště mytí přepravek. U pracovní pozice 1, která je zaměřena na mytí KLT od maziva byl

navržen speciální stůl s filtrací maziva od vody se saponátem, což napomáhá k efektivnějšímu mytí přepravek a odpadá povinnost výměny vody se saponátem. U pracovní pozice 2 je zavedena rotace pracovních pozic. Pracovní pozici 3 byl navrhnout poloautomatický stroj na lepení krabic, který ušetří až 50% času pracovníka.

## 7.5 Řízení

Závěrečnou fází je řízení projektu. Jedná se o zavedení změn a standardizaci procesů, vstupujících do návrhů na změny, které byly popsány v předešlé kapitole. Cílem této fáze je zabezpečit, že zlepšený stav bude trvale udržitelný i po zavedení projektu do praxe.

### 7.5.1 Časový plán zavedení změn na pracovišti

Návrhy, které byly zpracovány v předešlé kapitole, společnost schválila a dala povolení pro realizaci. Při realizaci je potřeba vytvořit časový plán změn a jasně definovat, kdo navrhuje změny, kdo dohlíží na provedené změny a také jaká osoba je zodpovědná za jejich dokončení. Změny jsou prováděny po předání projektu. K tomuto účelu slouží následující tabulka.

Změna	Navrhl	Schvaluje	Dohlíží	Vykonává	Termín plnění
Změna layoutu pracoviště	Diplomant	Lean specialista, vedoucí úseku mytí přepravek	Vedoucí úseku mytí přepravek	Junior manager	03.09.2018
Informační tabule pro pracovníky	Diplomant	Lean specialista, vedoucí úseku mytí přepravek	Vedoucí úseku mytí přepravek	IT oddělení, externí firma	10.10.2018
Objednání náplní do čističe KLT	Diplomant	Vedoucí úseku mytí přepravek		Vedoucí úseku mytí přepravek	21.05.2018
Digitalizace odvádění hotových KLT	Diplomant	Lean specialista, vedoucí úseku mytí přepravek	Vedoucí úseku mytí přepravek	IT oddělení	10.10.2018
Navázání mzdy na odvedenou práci	Diplomant	Vedoucí úseku mytí přepravek		Vedoucí úseku mytí přepravek	06.08.2018

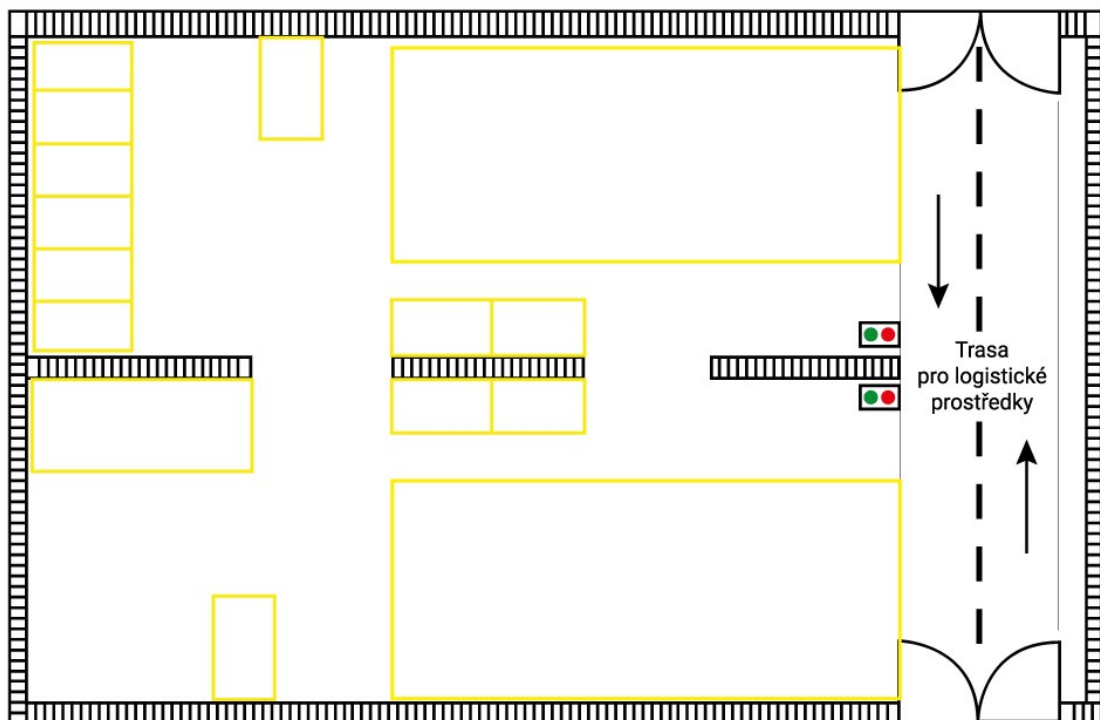
Obrázek 59. Časový plán zavedení změn (vlastní zpracování)

### 7.5.2 Standardizace pracovních postupů

Vznikne návrh standardizace postupů, který bude odsouhlasen lean specialistou a vedoucím pracoviště mytí přepravek. Standardizace pracovních postupů se bude týkat všech pracovníků pracoviště mytí přepravek. Jedná se o standardizaci pracovních postupů čištění KLT od maziva pro pracovní pozici 1, standardizaci postupů pro pracovní pozice 2 a standardizaci postupů pro pracovní pozici 3, která lepí kartonové krabice. Vzhledem k vytvoření nového místa pro odběr hotových KLT, je nutné nově standardizovat i pracovní postupy řidičů vysokozdvizných vozíků, kteří mají odběr umytých KLT na starosti.

### 7.5.3 Standardizace vizualizace pracoviště

Pracoviště mytí přepravek je nutné nově vizualizovat z důvodu změny layoutu. Vizualizace pracoviště napomáhá k lepší orientaci pracovníků a šetří čas pro zaučení nových pracovníků. Vizualizace se provádí speciálními podlahovými páskami, které stojí v průměru 200 Kč za 30 metrů pásky. Vizualizaci pracoviště lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 60. Vizualizace pracoviště po zlepšení (vlastní zpracování)

Jak lze vidět na obrázku, vizualizace je navržena zejména u míst, kde jsou skladovány palety, víka, či KLT. To napomůže na pracovišti zachovávat pořádek a sníží se časy na přípravu a čištění KLT.

### 7.5.4 Úspory projektu

Úspory projektu byly celkově vyčísleny na 197 838 Kč za rok. Úspora na jednu směnu při hodinové mzdě pracovníků 100 Kč činí 758 Kč, což představuje celkově 455 minut. V případě pracovní pozice 2 bylo ušetřeno celkově 339 minut za směnu na dva pracovníky, což tvoří 169 minut za směnu na jednoho pracovníka. Za předpokladu, že vyčištění jedné KLT činí v průměru 15 sekund včetně manipulačních úkonů, může pracovník na pracovní pozici 2 v ušetřeném čase umýt za ideálních podmínek o 676 KLT více, což představuje zvýšení produktivity pracovníka o 84,5% jen díky odstranění činností nepřidávajících hodnotu. Celkově díky minimalizaci činností nepřidávajících hodnotu lze na pracovišti za směnu umýt v průměru o 1580 KLT více. To představuje navýšení produktivity pracoviště ze současných 2400 KLT na 3980 KLT, což je zvýšení počtu umytých KLT o 65,8%. Vyčíslení jednotlivých úspor projektu lze vidět v následující tabulce.

Tabulka 16. Úspory projektu (vlastní zpracování)

Úspory z odstranění plýtvání	Časová úspora	Finanční úspora
Zbytečná chůze pracovní pozice 3	40 minut / směna	67 Kč
Odstranění činností nepřidávající hodnotu - pracovní pozice 1 (chůze, dokumentace, manipulace)	76 minut / směna	127 Kč
Odstranění činností nepřidávající hodnotu - pracovní pozice 2 (chůze, dokumentace, manipulace)	339 minut / směna	565 Kč
<b>Celkové úspory z odstranění plýtvání</b>	<b>455 minut / směna</b>	<b>758 Kč</b>
<b>Roční úspory z přesčasů</b>	<b>225 hodin / rok</b>	<b>28 125 Kč</b>
<b>Úspora projektu na směnu</b>		<b>758 Kč</b>
<b>Týdenní úspory projektu</b>		<b>3 792 Kč</b>
<b>Roční úspory projektu</b>		<b>197 838 Kč</b>

Při navýšení kapacity pracoviště mytí přepravek o 1580 kusů KLT došlo také ke mzdovým úsporám, které byly vynaloženy před zlepšením na přesčasy pracovníků. Přesčasy činily v roce 2017 v průměru 75 hodin na jednoho pracovníka, což představuje celkově na všechny pracovníky při přesčasové mzdě 125 Kč/hod 28 125 Kč ročně. Další úspory vycházejí z plánů společnosti navyšovat v roce 2018 výrobní kapacity o 20% s budoucím výhledem na třisměnný provoz. Zvýšení výrobní kapacity a směnnosti výroby by při nezměněném procesu a layoutu znamenalo přijímání nových pracovníků na pracoviště mytí přepravek. Vzhledem k časové úspoře a zvýšení produktivity pracoviště o 65,8% nebude přijímání nových pracovníků potřeba.

### 7.5.5 Náklady projektu

Náklady projektu byly vyčísleny na 153 397 Kč s DPH. Nejnákladnější položkou byly speciální kolejové dopravníky pro KLT. Tyto dopravníky vyšly v kalkulaci na 68 365 Kč s DPH. Sledovací jednotka s online přenosem dat a s možností napojení čteček čárových kódů, či karet pracovníků v cenové kalkulaci tvořila celkem 28 391 Kč s DPH. Jednotlivé položky nákladů lze vidět v následující tabulce.

Tabulka 17. Náklady projektu (vlastní zpracování)

Počet kusů	Položka	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
1	Sledovací jednotka s online přenosem dat	11 600 Kč	2 436 Kč	14 036 Kč
1	LCD displej produktivity	3 800 Kč	798 Kč	4 598 Kč
-	Software a úprava algoritmů	6 000 Kč	1 260 Kč	7 260 Kč
2	Čtečka čárových kódů Honeywell	2 064 Kč	433 Kč	2 497 Kč
2	Semafor návozdů na pracoviště	4 100 Kč	861 Kč	4 961 Kč
2	Infra senzor zásoby pracoviště	3 500 Kč	735 Kč	4 235 Kč
-	Napojení semaforů na senzory	7 500 Kč	1 575 Kč	9 075 Kč
8	KLT Rollers	56 500 Kč	11 865 Kč	68 365 Kč
1	Denios stůl	25 201 Kč	6 699 Kč	31 900 Kč
1	Paletový kontejner na karton	4 897 Kč	1 028 Kč	5 925 Kč
2	Páska na vizualizaci pracoviště	450 Kč	95 Kč	545 Kč
	<b>Celkem</b>	<b>125 612 Kč</b>	<b>27 785 Kč</b>	<b>153 397 Kč</b>

### 7.5.6 Návratnost projektu

Při finanční náročnosti projektu 153 397 Kč a úspoře 197 838 Kč za rok byla finanční návratnost projektu vyčíslena na 203 dnů. Tato návratnost byla počítána z časového fondu 261 pracovních dnů za rok 2018 a byla určena dle takzvané prosté doby návratnosti dle vzorce:

Rovnice 1. Prostá doba návratnosti

$$TN_p = \frac{IN}{CF} * VCF$$

kde:

- **IN** – náklady na investici
- **CF** – je roční peněžní tok (roční příjem – úspora nákladů v důsledku investice)
- **VCF** – roční využitelný časový fond



V případě tohoto výpočtu pak dosazením do vzorce získáme:

$$TN_p = \frac{153397}{197838} * 261 = 203 \text{dnů}$$

### 7.5.7 Zhodnocení přínosů projektu

Projekt byl z hlediska přínosů úspěšný. Zefektivnění pracoviště proběhlo hlavně díky navržení nového layoutu, který umožní kontinuální průtok materiálu pracovištěm. To je dobrým základem pro možnost dalšího zlepšování v oblasti navyšování norem pracoviště. Zefektivnění manipulace s KLT a s vozíčky je dalším bodem, který ušetří čas jak řidičům logistických prostředků, tak také zaměstnancům pracoviště mytí přepravků. To vše napomáhá k lepší atmosféře na pracovišti a zvýšení pracovní pohody zaměstnanců, kteří byli při zatížení pracoviště pod stresem. Díky odstranění činností, které byly ve snímcích pracovního dne ohodnoceny jako činnosti nepřidávající hodnotu, lze po navržení nového layoutu denně umýt v průměru o 1580 KLT více, což představuje navýšení produktivity pracoviště o 65,8%.

### 7.5.8 Kontrolní list

Kontrolní list byl vytvořen pro dodatečnou kontrolu projektu a jeho částí, které jsou potřebné k úspěšnému předání projektu. Tento kontrolní list obsahuje seznam fází, kterými projekt procházel a zda tyto fáze byly splněny či nikoliv.

Tabulka 18. Kontrolní list projektu (vlastní zpracování)

Pořadí	Činnosti	Mezní termín	Stav
1	Fáze Definování	30.11.2017	Splněno
2	Fáze Měření	21.12.2017	Splněno
3	Fáze Analyzování	22.01.2018	Splněno
4	Fáze Zlepšení	22.02.2018	Splněno
5	Fáze Řízení	02.03.2018	Splněno
6	Předání projektu	05.03.2018	Splněno

### 7.5.9 Předání projektu

Návrhy, které byly zpracovány v kapitole Zlepšení, byly společností odsouhlaseny při prezentaci výsledků. Projekt byl předán v plném rozsahu dne 5. 3. 2018. Tímto datem je návrh projektu dokončen.

### 7.5.10 Možnosti dalšího zlepšování

Současný trend digitalizace a automatizace procesů se týká všech podniků přecházející na koncept Průmyslu 4.0. Tento trend by taktéž mohl být použit při potenciálním dalším zlepšení v této společnosti. Zejména automatizace rozvozů KLT na linky, či automatizace odvozů čistých KLT by ušetřila společnosti nemalé finanční prostředky.



Obrázek 61. Robotický řešení logistických procesů (VECNA Robotics © 2018)

Rozvoj robotických paletových vozíků je dnes již v dostatečně pokročilé fázi vývoje. Firmy, které jsou závislé na logistických procesech rozvozů po halách či pracovištích takovou příležitost vítají a nebude dlouho trvat, kdy i tak vyspělé řešení bude cenově dostupné nejen pro ty největší společnosti na trhu, ale také pro klasické živnostníky či malé podniky, kterým toto řešení ušetří čas a také finanční prostředky.

## ZÁVĚR

Tato práce se zabývala zefektivněním pracoviště mytí přepravek ve vybrané společnosti. Cílem práce bylo zjistit aktuální stav pracoviště z pohledu časové náročnosti jednotlivých operací a zajistit tak nápravná opatření, které by docílili zvýšení efektivity pracoviště o 20-30%, tedy vyčistit o 20-30% více KLT přepravek za směnu. Při analýze bylo zjištěno, že u takřka všech pracovníků tvoří značná část jejich práce činnosti, které nepřidávají hodnotu, jako je například manipulace, transport, chůze a další. Zejména u pracovní pozice 3, která byla zaměřena na skládání kartonových krabic, bylo zjištěno velké množství transportu. Z pozorování se taktéž ukázalo, že rozložení pracoviště není připraveno na návoz více než 90 KLT. V tomto případě bylo pracoviště mytí přepravek neprůjezdné a tok materiálu byl zcela zastaven. Po analýze bylo zřejmé, že hlavním, stěžejním bodem zlepšení pracoviště bude návrh zcela nového rozložení pracoviště – layoutu. Vzhledem k časově náročnému transportu kartonových krabic u pracovní pozice 3 bylo navrženo přesunutí pracovníka do vedlejšího skladu. Toto přesunutí vytvořilo další prostor, s kterým mohlo být počítáno při návržení nového layoutu.

Nové rozložení pracoviště bylo navrženo jako dva samostatné bloky, které umožní kontinuální tok materiálu a omezí činnosti nepřidávající hodnotu. Každý z bloků je obsluhován jedním pracovníkem, který má uzpůsobené pracoviště tak, aby při čištění přepravek vykonával co nejméně pohybů či činností spojených s chystáním materiálu a pracoviště. Pro pracovní pozici 1 bylo taktéž změněno uspořádání pracoviště a navrženo pořízení ergonomického stolu, který je uzpůsoben pro mytí KLT od maziva.

Úspory z tohoto projektu byly stanoveny na 197 838 Kč, které může společnosti situovat na jiné projekty, ať už nové, či v podobě zdokonalování pracoviště mytí přepravek. Další úspory vycházejí z plánů společnosti navyšovat v roce 2018 výrobní kapacity o 20% s budoucím výhledem na třisměnný provoz. Vzhledem k časovým úsporám, které projekt přinesl, nebude při navýšení výrobních kapacit potřeba přijímání nových pracovníků. Návrhy na změny přinesly zvýšení produktivity pracoviště o 65,8%, což představuje navýšení kapacity umytých KLT o 1580 kusů za směnu. Při vyčíslených nákladech projektu na 153 397 Kč činila návratnost projektu 203 dnů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

Aee-sedivy: RNDr. Vladimír Šedivý, CSc., 2010. : Ergonomie [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.aee-sedivy.cz/ergonomie/>

*A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*. 5th ed. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, c2013, xxi, 589 s. ISBN 978-1-935589-67-9.

Businessinfo, 2013 [online]. CzechTrade [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/stihla-administrativa-zaklad-prosperujici-spolecnosti-31757.html#!&chapter=1>

CreatingMinds, 2015. *CreatingMinds* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: [http://creatingminds.org/tools/is-is\\_not.htm](http://creatingminds.org/tools/is-is_not.htm)

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2005. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.

DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, xxvi, 223. ISBN 978-1-4987-0887-6.

DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO, 2012. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 526 s. Expert. ISBN 978-80-247-4275-5.

E-api, 2015. *Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>

GEORGE, Michael L., 2010. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity*. Brno, 280 s. ISBN 978-80-904099-2-7.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK, 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.

GOLDSBY, Thomas J. a Robert MARTICHENKO, 2005. *Lean Six Sigma logistics: strategic development to operational success*. Boca Raton, Fl.: J. Ross Pub. ISBN 978-193-2159-363.

- HRAZDILOVÁ, BOČKOVÁ, Kateřina, 2016. *Projektové řízení: Učebnice* [online]. 2016. Koláček Martin - E-knihy jedou [cit. 2018-02-17]. ISBN 978-80-7512-431-9.
- HUTHWAITE, Bart, 2004. *The lean design solution: a practical guide to streamlining product design and development*. Mackinac Island, Mich: Institute for Lean Design. ISBN 978-097-1221-024.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
- IPA: *More Than Expected*, 2007. IPA Czech [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/casove-studie>
- JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 254 s. Expert. ISBN 978-80-247-5717-9.
- KHAN, M.I., 2007. *Industrial engineering*. [2nd ed]. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers. ISBN 978-812-2420-593.
- Kietek. Kietek.com [online]. Scotland: *AD HAUS, 2017*, 2017 [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: [www.kietek.com](http://www.kietek.com)
- KOMZÁK, Tomáš, 2013. *Řízení IT projektů pro úplné začátečníky*. Brno: Computer Press, 213 s. Pro úplné začátečníky. ISBN 978-80-251-3791-8.
- KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 234 s. Business books. ISBN 978-80-251-2349-2.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štihlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
- ManagementMania, 2015. *ManagementMania* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/smart>
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- MCKEOWN, Celine., 2011. *Ergonomics in action: a practical guide for the workplace* / Celine, McKeown. 3rd ed. Wigston: IOSH Services. ISBN 978-0-901357-47-2.

Mzdovapraxe [online], 2018. Praha [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.mzdovapraxe.cz/archiv/dokument/doc-d2364v3121-odmenovani-na-zaklade-vykonu/>

POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI, 2016. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 263 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5.

POSNER, Keith a Michael APPLGARTH, 2006. *Projektový management: [příručka rad, metod a nástrojů pro vedoucí a členy týmů, kteří chtějí dobře a efektivně zvládat své úkoly a povinnosti]*. Praha: Portál, 111 s. Management do kapsy. ISBN 80-7367-141-7.

RIPRAN.cz, 2016. *RIPRAN: Metoda pro analýzu projektových rizik* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://ripran.cz/>

SHANKAR, Rama, 2009. *Process improvement using Six Sigma: a DMAIC guide*. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press, 128 s. ISBN 9780873897525.

Svetproduktivity [online], 2012. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/DBR.htm>

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

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 366 s. Expert. ISBN 978-80-247-4486-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 378 s. Expert. ISBN 978-80-247-1479-0.

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

Unipack. UNIPACK [online]. Třinec: *Milan Ligocki UNIPACK*, 2018, 2018 [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: [www.unipack.cz](http://www.unipack.cz)

URBAN, Jan, 2017. *Motivace a odměňování pracovníků: co musíte vědět, abyste ze svých spolupracovníků dostali to nejlepší*. Praha: Grada, 157 s. Manažer. ISBN 978-80-271-0227-3.

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ, 2008. *Podnikání malé a střední firmy*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 311 s. Expert. ISBN 978-80-247-2409-6.

Vecna Robotics [online]. *Cambridge: Vecna Robotics*, 2018 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://robotics.vecna.com/>

WEBBER, Larry a Michael WALLACE, 2006. *Quality control for dummies*. Indianapolis, IN: Wiley Pub, 384 s. ISBN 978-047-0069-097.

WILSON, Lonnie, 2010. *How to implement lean manufacturing*. New York: McGraw-Hill, 316 s. ISBN 978-0-07-162507-4.

WINCEL, Jeffrey P. a Thomas J. KULL, 2013. *People, process & culture: lean manufacturing around the real world*. Boca Raton: CRC Press, 131 s. ISBN 978-1-4665-5789-5.

Www.denios.co.uk. Denios: *Environment Protection and Work Safety* [online]. United Kingdom, 2017 [cit. 2018-02-01]. Dostupné z: <https://www.denios.co.uk/shop/parts-cleaning-table-bio-x-c500-double-walled-plastic-construction-base-unit-wxd-930x545-mm/>

ZANDIN, Kjell B, 2003. *MOST work measurement systems*. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 519 s. Industrial engineering. ISBN 0-8247-0953-5.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

KLT Kleinladungsträger – Německá zkratka pro standartní box z umělé hmoty určený pro logistiku v automobilovém a dodavatelském průmyslu.

FIFO First in, First Out

DBR Drum, Buffer, Rope



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1. KLT přepravka (interní materiály) .....	21
Obrázek 2. Princip Kanbanu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 266) .....	28
Obrázek 3. SWOT analýza (vlastní zpracování).....	35
Obrázek 4. SIPOC diagram (Košturiak, 2010, s. 180).....	40
Obrázek 5 Zákazníci společnosti (interní materiály) .....	43
Obrázek 6. Ukázka výrobků společnosti (interní materiály) .....	43
Obrázek 7. SWOT analýza (vlastní zpracování).....	44
Obrázek 8. Zařízení pro přepravu KLT (vlevo) a vozíček pro přepravu KLT (vpravo) (vlastní zpracování) .....	45
Obrázek 9. Materiálový tok KLT a vozíčků na přepravu KLT (vlastní zpracování) .....	46
Obrázek 10. Současná podoba pracoviště (vlastní zpracování).....	47
Obrázek 11. KLT 6280 (vlastní zpracování) .....	48
Obrázek 12. KLT 6147 a identifikační štítek k nalepení (interní materiály).....	48
Obrázek 13. KLT 4147 (interní materiály).....	49
Obrázek 14. Nalevo znečištěná KLT 3147, napravo KLT po mytí (vlastní zpracování) .....	49
Obrázek 15. KLT 6428 (interní materiály).....	50
Obrázek 16. KLT 4321 (interní materiály).....	50
Obrázek 17. Grafické znázornění průměrných hodnot pracovní pozice 1 (vlastní zpracování) .....	56
Obrázek 18. Analýza pracovní pozice 1 (vlastní zpracování) .....	57
Obrázek 19. Časová náročnost mytí u KLT 3147 (vlastní zpracování).....	58
Obrázek 20. Časová náročnost mytí u KLT 4147 (vlastní zpracování).....	58
Obrázek 21. Plnění normy u pracovní pozice 1 (vlastní zpracování).....	59
Obrázek 22. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 1 (vlastní zpracování).....	59
Obrázek 23. Grafické znázornění průměrných hodnot pracovní pozice 2 - pracovník 1 (vlastní zpracování) .....	61
Obrázek 24. Analýza pracovní pozice 2 – pracovník 1 (vlastní zpracování) .....	61
Obrázek 25. Časová náročnost mytí přepravek pracovní pozice 2 – pracovníka 1 (vlastní zpracování) .....	62
Obrázek 26. Plnění normy u pracovní pozice 2 – pracovník 1 (vlastní zpracování).....	62

Obrázek 27. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 2 – pracovník 1 (vlastní zpracování) .....	63
Obrázek 28. Grafické znázornění průměrných hodnot pracovní pozice 2 - pracovník 2 (vlastní zpracování) .....	64
Obrázek 29. Analýza pracovní pozice 2 – pracovník 2 (vlastní zpracování) .....	64
Obrázek 30. Časová náročnost mytí přepravek pracovní pozice 2 – pracovník 2 (vlastní zpracování) .....	65
Obrázek 31. Plnění normy u pracovní pozice 2 – pracovník 2 (vlastní zpracování) .....	66
Obrázek 32. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 2 – pracovník 2 (vlastní zpracování) .....	66
Obrázek 33. Grafické znázornění průměrných hodnot pozice 3 (vlastní zpracování).....	67
Obrázek 34. Analýza pracovní pozice 3 (vlastní zpracování) .....	68
Obrázek 35. Náměr čištění krabic pracovní pozice 3 .....	69
Obrázek 36. Spaghetti diagram pro pracovní pozici 3 (vlastní zpracování).....	69
Obrázek 37. Zařízení pro přepravu KLT (vlastní zpracování) .....	70
Obrázek 38. Počet a čas navezených KLT – grafické znázornění (vlastní zpracování).....	71
Obrázek 39. Kumulace přepravek na pracovišti při návozu (vlastní zpracování) .....	71
Obrázek 40. Umístění KLT na koši s odpadem (vlastní zpracování).....	72
Obrázek 41. Přeplněné pracoviště pracovní pozice 1 (vlastní zpracování) .....	73
Obrázek 42. Nárůst časů u čištění KLT 4147 (vlastní zpracování) .....	74
Obrázek 43. Přístroj na čištění KLT (vlastní zpracování) .....	74
Obrázek 44. Naplněný kontejner na odpad (vlastní zpracování) .....	75
Obrázek 45. Zaparkované dopravní prostředky na pracovišti (vlastní zpracování) .....	75
Obrázek 46. Zastavení průtoku KLT krabic pracovištěm (vlastní zpracování).....	76
Obrázek 47. Vložené KLT do sebe (vlastní zpracování).....	76
Obrázek 48. Současná vizualizace pracoviště (vlastní zpracování) .....	77
Obrázek 49. Informační tabule produktivity (vlastní zpracování).....	80
Obrázek 50. Ergonomický čistící stůl (Denios, © 2017).....	82
Obrázek 51. KieTek podlaha a její aplikace (Kietek, © 2017).....	83
Obrázek 52. KLT Roller (Mertaymakina.com © 2017) .....	84
Obrázek 53. Layout pracoviště po zlepšení (vlastní zpracování) .....	85
Obrázek 54. Světelný signál pro návoz na pracoviště .....	85
Obrázek 55. Tok materiálu po změně layoutu (vlastní zpracování) .....	87

---

Obrázek 56. Časová náročnost skládání kartonů v jednotlivých dnech (vlastní zpracování) .....	88
Obrázek 57. Krabice s automatickým dnem (vlastní zpracování) .....	88
Obrázek 58. Poloautomatická lepička krabic (Unipack, © 2018) .....	89
Obrázek 59. Časový plán zavedení změn (vlastní zpracování) .....	90
Obrázek 60. Vizualizace pracoviště po zlepšení (vlastní zpracování).....	91
Obrázek 61. Robotický řešení logistických procesů (VECNA Robotics © 2018) .....	95

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1. Logický rámec (Doležal, Máchal, Lacko, 2012, s. 64).....	36
Tabulka 2. Tabulka verbálních hodnot pravděpodobností (vlastní zpracování).....	38
Tabulka 3. Tabulka verbálních hodnot nepříznivých dopadů na projekt (vlastní zpracování) .....	38
Tabulka 4. Vazební tabulka pro přiřazení verbální hodnoty rizika (vlastní zpracování).....	38
Tabulka 5. Projektová listina (vlastní zpracování) .....	52
Tabulka 6. IS/IS NOT analýza (vlastní zpracování).....	53
Tabulka 7. SIPOC diagram (vlastní zpracování) .....	54
Tabulka 8. Hodnoty náměrů jednotlivých dnů Pracovní pozice 1 (vlastní zpracování).....	56
Tabulka 9. Hodnoty náměru jednotlivých dnů pracovní pozice 2 - pracovník 1 (vlastní zpracování) .....	60
Tabulka 10. Hodnoty náměru jednotlivých dnů pracovní pozice 2 - pracovník 2 (vlastní zpracování) .....	63
Tabulka 11. Hodnoty náměrů jednotlivých dnů pracovní pozice 3 (vlastní zpracování) .....	67
Tabulka 12. Počet, čas a interval návozu KLT (vlastní zpracování) .....	70
Tabulka 13. Interval výměny vody se saponátem (vlastní zpracování).....	73
Tabulka 14. Transport a chůze – pracovní pozice 3 (vlastní zpracování) .....	77
Tabulka 15. Cenová kalkulace řešení informační tabule (vlastní zpracování).....	81
Tabulka 16. Úspory projektu (vlastní zpracování) .....	92
Tabulka 17. Náklady projektu (vlastní zpracování).....	93
Tabulka 18. Kontrolní list projektu (vlastní zpracování).....	94

## SEZNAM PŘÍLOH

- P1 Logický rámec
- P2 RIPRAN analýza
- P3 Časový harmonogram projektu
- P4 Výkaz produktivity práce
- P5 3D vizualizace nového layoutu

# PŘÍLOHA P1: LOGICKÝ RÁMEC

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Rizika
<b>Záměr projektu</b>			
Zvýšení efektivity pracoviště mytí přepravek	Časová úspora o 20-30%	interní statistiky, statistiky produktivity pracoviště	Nenaplnění cíle projektu
<b>Cíl projektu</b>			
1. Zvýšení produktivity pracoviště a úspora nákladů	Zvýšení produktivity pracoviště o 20%, návratnost investice	statistiky produktivity pracoviště, návratnost projektu, kapitola 9.5.4, 9.5.5, 9.5.6	Neaktuálnost tématu pro společnost
<b>Výstupy</b>			
1.1 Definován projekt a jeho cíle	Projektová listina	Projektová listina, kapitola 9.1.1	
1.2 Vytvořeny data k analýze současného stavu	Snímek pracovního dne	Pozorovací listy, kapitola 9.2	Neochota zaměstnanců spolupracovat
1.3 Provedeny analýzy současného stavu	Výpočty v analytické části DP	Analytická část DP, kapitola 9.3	
1.4 Stanoveny opatření vedoucí ke zlepšení	Výpočty v analytické části DP	Analytická část DP, kapitola 9.4	Nepodpora společnosti a zadavatele projektu
1.5 Stanoveny náklady a úspory projektu	Výpočty v analytické části DP	Analytická část DP, kapitola 9.5.4, 9.5.5	
1.6 Předání projektu a vytvoření DP	Tištěné podoby DP	Diplomová práce	
<b>Klíčové činnosti</b>	<b>Vstupy a zdroje</b>	<b>Datum uskutečnění</b>	<b>Předpoklady a rizika</b>
1.1.1 Schůzka s vedoucími, definování projektu	Informace od vedoucích pracovníků, informace od zaměstnanců, stopky, počítač, SW vybavení, formuláře, směrnice, normy, vedoucí logistiky	01.11.2017	Spolupráce zaměstnanců, vedoucího oddělení, podpora zadavatele projektu /// Zamítnutí návrhů vedoucím oddělení, nepodpora ze strany zadavatele projektu
1.1.2 Projektový list		10.11.2017	
1.1.3 Časový harmonogram projektu		10.11.2017	
1.1.4 SMART, Logický rámec, IS/JS NOT		do 15.11.2017	
1.2.1 Snímky pracovního dne		do 21.12.2017	
1.2.2 Spaghetti diagramy		do 21.12.2017	
1.3.1 Analýza činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu		do 22.1.2018	
1.3.2 Analýza spaghetti diagramů		do 22.1.2018	
1.3.3 Grafické zpracování dat		do 22.1.2018	
1.4.1 Odstranění plynutí a činností nepřidávajících hodnotu		do 22.2.2018	
1.4.2 Vytvoření návrhů na změnu layoutu pracoviště		do 26.2.2018	
1.4.3 Vytvoření dodatečných návrhů na zlepšení		do 28.2.2018	
1.5.1 Výpočty nákladů, úspor a nových kapacit pracoviště		do 30.2.2018	
1.6.1 Teoretická a praktická část DP		do 05.03.2018	

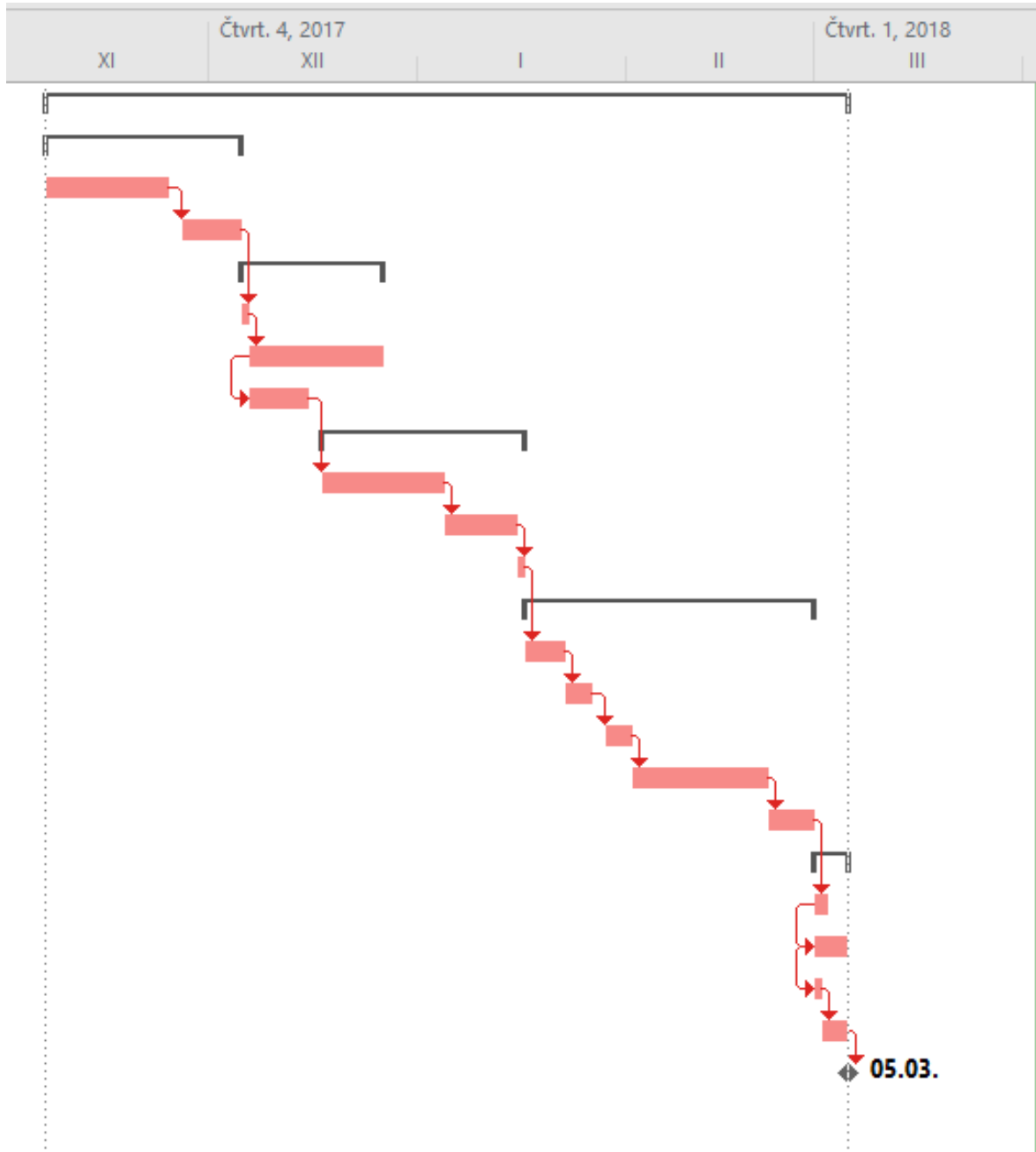
## PŘÍLOHA P2: RIPRAN ANALÝZA

ID	Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Celková P-st	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nesplnění hlavního cíle diplomové práce	20%	Pracoviště nebude zefektivněno	80%	16,00%	MP	SHR	Nastavit reálné cíle projektu
			Nemožnost aplikování změn	60%	12,00%	MP	VD	SHR
2	Neochota pracovníků spolupracovat	70%	Zkreslené data při snímkách pracovního dne	95%	66,50%	VP	VHR	Konzultace s vedoucími úseku, představení projektu zaměstnancům
			Zvýšení povědomí o projektu u pracovníků	80%	56,00%	SP	MD	SHR
3	Neodhadnutí náročnosti tématu	50%	Neodevzdání projektu včas	90%	45,00%	SP	VHR	Průběžná konzultace projektu s vedoucími, nastavení časové rezervy k dokončení projektu
			Nenaplnění očekávání společnosti	45%	22,50%	SP	VD	VHR
4	Změny ve společnosti	5%	Restrukturalizace podniku	10%	0,50%	MP	NHR	Akceptace
			Zaměření na jiné klíčové parametry	5%	0,25%	MP	SD	NHR
5	Nedodržení časového harmonogramu	30%	Zpoždění odevzdání projektu	75%	22,50%	SP	SHR	Nastavit reálný časový harmonogram projektu s časovou rezervou
			Zpoždění dalších částí projektu	90%	27,00%	SP	SD	
6	Ukončení spolupráce s firmou	20%	Přidělení projektu jinému kompetentnímu pracovníkovi	80%	16,00%	MP	SHR	Důsledná dokumentace průběhu projektu
			Odložení projektu	100%	20,00%	MP	VD	SHR

## PŘÍLOHA P3: ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU

Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Předchůdci
▲ Projekt zefektivnění vybraného pracoviště ve zvolené společnosti	85 dny	07.11.17	05.03.18	
▲ Fáze definování	21 dny	07.11.17	05.12.17	
Definice projektu a jeho zadání	14 dny	07.11.17	24.11.17	
Vymezení projektu s vedoucími úseky	7 dny	27.11.17	05.12.17	3
▲ Fáze měření	15 dny	06.12.17	26.12.17	
Zaškolení diplomanta	1 den	06.12.17	06.12.17	4
Vytvoření snímků pracovního dne	14 dny	07.12.17	26.12.17	6
Vytvoření spaghetti diagramů	7 dny	07.12.17	15.12.17	7SS
▲ Fáze analyzování	22 dny	18.12.17	16.01.18	
Analýza získaných dat	14 dny	18.12.17	04.01.18	8
Stanovení závěrů analýz	7 dny	05.01.18	15.01.18	10
Přzentace výsledků analýz vedení	1 den	16.01.18	16.01.18	11
▲ Fáze zlepšení	31 dny	17.01.18	28.02.18	
Vypracování návrhů na zlepšení pro pracovní pozici 1	4 dny	17.01.18	22.01.18	12
Vytvoření návrhů na zlepšení pro pracovní pozici 2	4 dny	23.01.18	26.01.18	14
Vytvoření návrhů na zlepšení pro pracovní pozici 3	4 dny	29.01.18	01.02.18	15
Vytvoření nového layoutu	14 dny	02.02.18	21.02.18	16
Vypracovány návrhy na ostatní zlepšení	5 dny	22.02.18	28.02.18	17
▲ Fáze řízení	3 dny	01.03.18	05.03.18	
Výčíslení nákladů na projekt	2 dny	01.03.18	02.03.18	18
Výčísleny úspory projektu	3 dny	01.03.18	05.03.18	20SS
Stanovení návratnosti projektu	1 den	01.03.18	01.03.18	21SS
Zhodnocení projektu firmou	2 dny	02.03.18	05.03.18	22
Předání projektu	0 dny	05.03.18	05.03.18	23





## PŘÍLOHA P4: VÝKAZ PRODUKTIVITY PRÁCE

Norma na 7,5 hodinovou směnu (450 min) je <b>800 KLT</b> .					
Jméno pracovníka:		Datum		směna	Ranní <input type="checkbox"/> Odpl. <input type="checkbox"/>
Výkaz čišění					
Počet vyčištěných palet	Typ KLT (počet)	Počet KLT	Počet vyčištěných palet	Typ KLT (počet)	Počet KLT
1	6280 (12)	13		6147 (24)	
2	6280 (12)	14		6147 (24)	
3	6280 (12)	15		4147 (48)	
4	6280 (12)	16		4147 (48)	
5	6280 (12)	17		4147 (48)	
6	6280 (12)	18		4147 (48)	
7	6280 (12)	19		3147 (96)	
8	6280 (12)	20			
9	6280 (12)	21			
10	6428 (12)	22			
11	6428 (12)	23			
12	6428 (12)	24			
13	6428 (12)	25			
<b>Součet vyčištěných KLT celkem</b>					KS
<b>Celkový čas v minutách strávený na čišění</b>					
vzorec / výpočet : (součet KLT děleno koeficientem 1,78=počet splněných minut na přebalování)					min

Výkaz doplňkové vícepráce	
Popis činnosti případně jiné doplňkové práce pokud není čišění. Zapsat stručně popis vícepráce a čas v minutách	čas v min.
1 Lepení krabic	
2 Volvo KLT- přeložky	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
<b>Čas víceprací celkem v minutách</b>	min.
<b>Součet všech vykazovaných činnosti za směnu v minutách. Fond pracovní doby musí dát dohromady 450 minut ( celkový počet minut děleno 0,56 = součet vyčištěných KLT celkem )</b>	KLT
<b>Celkový součet všech KLT i s vícepracemi</b>	KS.

## PŘÍLOHA P5: 3D VIZUALIZACE NOVÉHO LAYOUTU

