

# **Projekt zefektivnění organizace práce na vstříkolisovně ve vybrané společnosti**

Bc. Žaneta Jirků

---

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: Žaneta Jirků  
Osobní číslo: M16451  
Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Průmyslové inženýrství  
Forma studia: prezenční

Téma práce: Projekt zefektivnění organizace práce na vstříkolisovně ve vybrané společnosti

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši vztahující se k dané problematice, která bude východiskem pro praktickou část diplomové práce.

#### II. Praktická část

- Představte vybranou společnost a proveďte analýzu současného stavu.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte řešení na zlepšení stávajícího stavu.
- Vypracujte projekt za účelem zlepšení organizace práce a proveďte zhodnocení.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- LIKER, Jeffrey K. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, c2004, 330 s. ISBN 0071392319.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.
- VYTLAČIL, Milan, Miroslav STANĚK a Ivan MAŠÍN. Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1997, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Lucie Hrbáčková  
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. Felicity 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 s příjmem – 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 16. 4. 2018

Jméno a příjmení: ZANETA JIRKOVÁ

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zaměřuje na problematiku týkající se zefektivnění organizace práce na vstříkolisovně ve vybrané společnosti. V teoretické části je zpracována literární rešerše, která poskytuje podklady k části praktické. Praktická část se zabývá představením společnosti, ve které byl analyzován současný stav daného pracoviště pomocí vybraných metod průmyslového inženýrství. Na základě provedených analýz a zjištěných skutečností, byl definován projekt zefektivnění organizace práce, který napomůže ke zlepšení stávajícího stavu. Stanovené návrhy jsou postupně realizovány a vyčísleny z nákladového i přínosového hlediska. Pro ověření návrhu, zabývající se vícestrojovou obsluhou, byla sestavena počítačová simulace.

**Klíčová slova:** Organizace práce, Vícestrojová obsluha, Štíhlá výroba, Basic MOST, Snímek pracovního dne, DMAIC

## **ABSTRACT**

My diploma thesis is focusing on the problems regarding the efficiency of work organization at mouldingshop in chosen company. In theoretical part is elaborated literary research that provides background for the practical part. Practical part is considered with company introduction, in which current status of workplace with help of chosen Methods of industry engineering were analyzed. On the ground of performed analysis and conclusions was defined project of reengineering of work organization, which helps improve current status. Evaluated suggestions are gradually implemented and calculated from financial and benefit aspect. For verification of the suggestion, dealing with several machine operating staff, was created computer simulation.

**Keywords:** Organization work, Several machine operating staff, Lean production, Basic MOST, Work day survey, DMAIC

Moje poděkování patří mé vedoucí paní *Ing. Lucii Hrbáčkové* za cenné rady, připomínky, ochotu a strávený čas během zpracování diplomové práce.

Ráda bych také poděkovala

*Vedení společnosti XYZ* za možnost spolupráce na projektu týkající se zefektivnění organizace práce.

*Projektovému týmu* za poskytnuté materiály a potřebné informace a v neposlední řadě také *všem zaměstnancům společnosti* za cenné připomínky, které napomohli ke zpracování diplomové práce.

Velké poděkování patří také *celé mé rodině*, která mě v průběhu celého studia bezvýhradně podporovala.

„Až Ti bude úzko, otoč se čelem ke slunci. Všechny stíny budeš mít za zády.“

Jan Werich

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>13</b>
1.1 ANALÝZA ČASU A MĚŘENÍ PRÁCE.....	13
1.1.1 Časové studie pomocí přímého měření .....	15
1.1.1.1 Snímek pracovního dne .....	15
1.1.1.2 Momentové pozorování .....	16
1.1.2 Systémy předem učených časů.....	16
1.1.2.1 MOST .....	17
1.1.2.2 MTM.....	20
1.2 STANDARDIZACE / STANDARDY.....	20
1.3 POČÍTAČOVÁ SIMULACE VÝROBNÍHO PROCESU .....	21
<b>2 ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>23</b>
2.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA .....	23
2.1.1 Organizace práce .....	25
2.2 ŠTÍHLÉ PRACOVÍŠTĚ .....	26
2.3 ŠTÍHLÝ LAYOUT .....	27
2.4 PLÝTVÁNÍ.....	27
2.4.1 Druhy plýtvání (MUDA).....	28
<b>3 DMAIC</b> .....	<b>30</b>
3.1 D – DEFINE.....	30
3.2 M – MEASURE .....	31
3.3 A – ANALYZE .....	31
3.4 I – IMPROVE .....	32
3.5 C – CONTROL .....	32
<b>4 VÍCESTROJOVÁ OBSLUHA</b> .....	<b>34</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>35</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ KONCERNU</b> .....	<b>36</b>
5.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI.....	36
5.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	37
5.3 STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	37
5.4 POPIS VÝROBNÍHO PROCESU LISOVÁNÍ .....	38
5.5 VÝROBKOVÉ PORTFOLIO .....	38
5.5.1 Zadní skupinové svítlny .....	39
5.5.2 Světlomety.....	39
5.6 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	40
<b>6 ANALYTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>41</b>

6.1	POPIS SOUČASNÉHO STAVU PRACOVISŤE .....	41
6.2	DEFINICE PROBLÉMU VSTŘIKOLISOVNY .....	42
6.3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	42
6.3.1	Snímek pracovního dne manipulanta .....	44
6.3.1.1	Srovnání produktivních, neproduktivních činností a plýtvání manipulantů .....	44
6.3.2	Náhodné snímky manipulantů.....	50
6.3.3	Snímek pracovního dne operátora.....	52
6.3.3.1	Srovnání produktivních, neproduktivních činností a plýtvání operátorů 53	
6.4	DALŠÍ POSTŘEHY A NEDOSTATKY Z ANALÝZ.....	58
<b>7</b>	<b>ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>60</b>
7.1	MATICE PRIORIT .....	62
<b>8</b>	<b>DEFINOVÁNÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI .....</b>	<b>63</b>
8.1	METODA DMAIC – DEFINOVAT.....	63
8.1.1	Představení a cíle projektu .....	63
8.1.2	Časový harmonogram projektu .....	64
8.1.3	SWOT analýza .....	65
8.1.3.1	Silné stránky .....	65
8.1.3.2	Slabé stránky.....	66
8.1.3.3	Příležitosti .....	66
8.1.3.4	Hrozby .....	67
8.1.4	Logický rámec.....	67
8.1.5	Riziková analýza .....	67
8.2	METODA DMAIC – MĚŘIT .....	68
8.3	METODA DMAIC – ANALYZOVAT .....	68
8.4	METODA DMAIC – ZLEPŠOVAT.....	69
8.5	METODA DMAIC – KONTROLOVAT .....	69
<b>9</b>	<b>PROJEKT ZEFEKTIVNĚNÍ ORGANIZACE PRÁCE NA VSTŘIKOLISOVNĚ.....</b>	<b>70</b>
9.1	NÁVRH POPISU PRÁCE MANIPULANTA .....	70
9.1.1	Neefektivní náklady .....	72
9.2	VÍCESTROJOVÁ OBSLUHA .....	73
9.2.1.1	Celkové srovnání MTM – UAS analýzy .....	78
9.2.1.2	Náklady a přínosy vynaložené na zavedení vícestrojové obsluhy.....	79
9.2.2	Návrh změny balení .....	79
9.2.2.1	Balení – současné.....	80
9.2.2.2	Balení – vize .....	81
9.2.2.3	Náklady a přínosy změny balení.....	86
9.2.3	Návrh na vytipované projekty pro vícestrojovou obsluhu .....	87
9.2.3.1	Náklady spojené s vytipováním projektů.....	90
9.2.4	Návrh úpravy layoutu výrobní haly .....	90
9.2.4.1	Náklady související s úpravou layoutu .....	93
9.2.5	Ověření vícestrojové obsluhy – simulace výrobního procesu.....	93
9.2.5.1	Náklady spojené s ověřením vícestrojové obsluhy.....	96
<b>10</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI .....</b>	<b>97</b>



10.1	ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÝCH CÍLŮ .....	98
10.2	FINANČNÍ VYČÍSLENÍ PROJEKTU .....	99
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>101</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>102</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>105</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>106</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>107</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>109</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>110</b>

## ÚVOD

Na základě stávající situace a celkového vývoje na trhu, je důležité neustále zefektivňovat organizaci práce a řízení výroby. Jelikož současným trendem jednotlivých společností je svádět konkurenční boj o schopné a kvalifikované zaměstnance, neboli o tom, jak nejlépe zaujmout a přilákat nové uchazeče. Celkový způsob organizace a řízení není podstatný jen pro nové pracovníky, ale také má rozhodující vliv na úspěch celé společnosti. Proto je nezbytné se neustále zaměřovat na maximální využitelnost zdrojů a rozvíjející se potenciál podniku. Základem efektivního řízení je také vysoká produktivita, která souvisí s odstraňováním všech hodnot, které nepřidávají výrobkům žádnou hodnotu.

Diplomová práce si klade za cíl zabývat se problematikou díky, které bude zefektivněna organizace práce na vstříkolisovně ve vybrané společnosti prostřednictvím provedených metod a analýz. Situovaný podnik působící v Olomouckém kraji se svou výrobou a vývojem řadí mezi významné dodavatele předních světlometů a zadních skupinových svítilen, kteří dodávají do celého světa. Proto je důležité podílet se na neustálém zlepšování a nebrat své zákazníky jako samozřejmost. Jejich spokojenost je vizitkou fungujícího podniku.

Literární rešerše, která je popsána v teoretické části, bude zpracována dle odborných poznatků a literatury vztahující se ke klíčovým metodám a analýzám průmyslového inženýrství. Štíhlost zaměřující se celý podnik, výrobu či pracoviště je uvedena v další kapitole. Předposlední kapitola je věnována metodě DMAIC, na základě které je celý projekt řízený. V závěru teoretické části je charakterizována vícestrojová obsluha, která je hlavním návrhem v části projektové.

Praktická část bude sestavena ze dvou částí – analytické a projektové. V analytické části diplomové práce budou teoretické poznatky aplikovány na současný stav vstříkolisovny. Prostřednictvím použitých analýz, které odhalí nedostatky a problémy související s organizací práce budou stanoveny výsledky, které slouží jako podklad k realizaci projektu. Pro analýzu stávajícího stavu budou použity základní metody průmyslového inženýrství – snímky pracovního dne, foto analýza či spaghetti diagram.

Na začátku projektové části bude definován projekt, jehož úkolem bude dosažení hlavního cíle. Součástí budou také SWOT analýza, časový harmonogram, logický rámec i riziková analýza identifikující všechna rizika, která by se během projektu mohla objevit. V dalších kapitolách budou uvedena všechna navrhovaná opatření, která mohou napomoci ke zlepšení

současného stavu. Všechna opatření budou do určité míry spojována s vícestrojovou obsluhou neboli se spřaženými zařízeními. Postupně realizovaná opatření budou vyčíslena z nákladového i přínosového hlediska. V závěru práce bude návrh vícestrojové obsluhy ověřen počítačovou simulací.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem projektu a diplomové práce je zaměřený na zefektivnění organizace práce na vstříkovně ve vybrané společnosti za pomoci navržených opatření, které napomohou odstranit plýtvání u manipulantů i operátorů. Projektový cíl definovaný na základě metody SMART splňuje veškeré požadavky a náležitosti. Stanovený projekt byl akceptován z pohledu vedení společnosti i z hlediska pracovníků, kteří se na jeho realizování podílí. A zároveň má jasně definované časové rozmezí.

Diplomová práce je složená ze dvou částí, které se prolínají a navzájem doplňují. Teoretická část se opírá se o literární rešerši a poznatky domácích i zahraničních specialistů vztahující se k průmyslovému inženýrství. Tvořená je z knižních i elektronických zdrojů. Popsaná problematika je zaměřena především na štihlou podniku a jeho prvků a také na vybrané analytické metody a analýzy – snímek pracovního dne, počítačová simulace či metody předem určených časů. Další části jsou věnovány vícestrojové obsluze a metodě DMAIC, která slouží k neustálému zlepšování. Všechny použité metody jsou využity v praktické části.

Druhou část diplomové práce tvoří část praktická, která se dále dělí na analytickou a projektovou. Nejprve je analyzován současný stav na daném oddělení. Na základě vyhodnocených dat jsou následně interpretovány výstupy. Součástí nejsou jen metody analytické, viz snímek pracovního dne, ale také empirické, které se zaměřují na pozorování, dotazování či měření. Závěr analytické části je věnován návrhům, které slouží jako podklady pro projektovou část.

Východiskem pro projektovou část je SWOT analýza, která hodnotí a popisuje dané oddělení společnosti. Projektová část je postavena na navrhovaných způsobech, kterými je možné zefektivnit současnou organizaci práce, odstranit plýtvání a snížit náklady společnosti. Pro návrh vícestrojové obsluhy byla sestavena počítačová simulace, která ověřuje, zda je možné její zavedení.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

V následujících kapitolách teoretické části je popsána pouze problematika, vybraná autorkou diplomové práce na základě použitých metod průmyslového inženýrství.

## 1.1 Analýza času a měření práce

Prostřednictvím analýzy času je výrobním operacím přidávána hodnota a zároveň je propojená s lidskými pohyby, díky kterým je práce uskutečněna. Podle Mašína (2003, s. 29) lze jednotlivé pohyby rozdělit do následujících skupin:

- **Efektivní práce** – aktivity přinášející výrobkům přidanou hodnotu
- **Neefektivní práce** – činnosti, které musí být nezbytně vykonány pro splnění skutečné práce, ovšem nepřinášejí výrobku žádnou hodnotu
- **Plýtvání** – veškeré vykonávané aktivity, které zvyšují náklady výrobku, ale nepřinášejí mu žádnou hodnotu, tj. nepodílí se na ziskovosti společnosti

V rámci zlepšování jakékoliv práce, je důležité znát poměr mezi těmito skupinami. Při sběru dat a rozdělení do skupin lze využít metody měření práce a metody zaměřené na štíhlou výrobu. Na základě výsledků z analýzy můžeme podnikat kroky, které povedou ku prospěchu a zefektivnění práce. (Mašín, 2003, s. 29)

Měření práce zajišťuje podmínky pro zlepšení plánování a řízení, které nabízí podklady pro soustavu odměňování. Zároveň je analýza z hlediska řízení jedním velkým úskalím, protože plánovat náklady a současně dosáhnout mimořádně dobrých hospodářských výsledků se převážně opírá o přesnost určení typu a množství lidské práce. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 90 – 92)

Tuček, Bobák (2006, s. 111) uvádějí jako rozhodující předpoklad pracovní sílu. U organizace práce je důležité najít optimální sourodnotu mezi vykonávanými činnostmi lidí, zařízení, techniky a nejvyšším využitím všech zdrojů. Údaje a znalost potřeb pracovníků nám poskytuje měření práce, jehož výstupem jsou normy, které jsou základem pro plánování, řízení práce a současně také pro měření výkonu zaměstnanců.

Mašín ve své knize uvádí (2005, s. 47), že měření práce je jedním z nástrojů průmyslového inženýrství, který napomáhá zvyšovat produktivity a snižovat plýtvání a náklady. Výstupem aktivity je norma spotřeby času, v které je promítnutý čas pracovníka s jeho průměrnou dovedností a vynaloženým úsilím na provedení zadané práce.

Způsob, jak postupovat, aby vykonávané činnosti byly provedeny správně, uvádějí také Tomek a Vávrová (2007, s. 114 – 119). Nejprve je podstatné věnovat určitý čas analýze, kde jsou identifikovány všechny aktivity spadající do následujících kategorií - produktivní, neproduktivní a plýtvání. Na základě informací a výstupů je sestaven nový pracovní popis práce s konkrétními činnosti pro daného pracovníka, který splňuje určité požadavky vyhovující ergonomii práce.

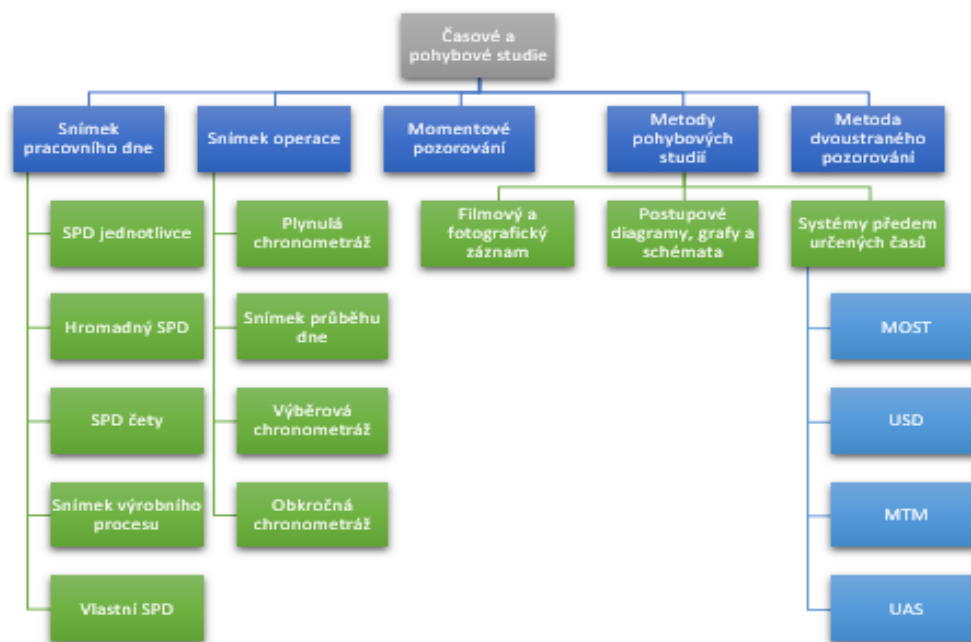
Analýza měření práce může být také využívána jako základ pro neustálé zlepšování dosavadních řešení. Podniknuté kroky slouží k lepšímu uspořádání pracoviště nebo k celkovému zefektivnění pracovních postupů. (Pivodová, 2016)

Dle Mašina a Vytlačila (2000, s. 92) podstatnou součástí měření práce je přesnost a správnost pracovního postupu, ve kterém jsou stanoveny jednotlivé aktivity, které jsou při náplni práce dodržovány. V současnosti již existuje řada postupů podle, kterých můžeme analýzy provádět.

- Hrubé odhady
- Kvalifikované odhady
- Využití historických údajů
- Časové studie pomocí přímého měření
- Systémy předem určených časů

Dle Lhotského (2005, s. 61) se používané metody měření práce stávají nepříjemnými pro pozorované a zároveň i pro pracovníky provádějící měření. V současné době díky vysoké intenzitě výrobních procesů či okamžité potřebě časových dat pro zpracování nabídek jsou tyto metody již méně používané. Využívány jsou především počítačové databáze, které jsou založeny za účelem uchování kvalitních dat.

V diplomové práci bude pozornost věnována metodám pohybových studií konkrétně systémům předem určených časů – MOST, MTM a také časovým studiím zaměřujících se na přímé měření práce – snímek pracovního dne jednotlivce, momentové pozorování.



Obr. 1. Časové a pohybové studie (vlastní zpracování dle Tučka a Bobáka 2006, s. 111)

### 1.1.1 Časové studie pomocí přímého měření

Autoři Tuček a Bobák (2006, s. 111) uvádějí, že prostřednictvím přímého měření jsou získávány komplexní informace a data o struktuře pracovní doby a času trvání pracovních činností.

Časové studie provedené přímým měřením poskytují také informace a podklady o době trvání nepracovních dějů. Tradiční techniky používané pro měření spotřeby času lze použít i při normování a racionalizaci. (Pivodová 2016)

#### 1.1.1.1 Snímek pracovního dne

Snímky jsou prováděny u operací, které se nepravdělně opakují. Jsou používány ke zjištění dávkových a směnových časů. Zjištěné výsledky jdou získat více způsoby. První z nich je klasická technika neboli plynulé měření a pozorování, druhá technika se nazývá momentové pozorování. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 115)

Podle Lhotského (2005, s. 66) jsou snímky pracovního dne využívány k přímému a nepřetržitému měření, Po celou dobu pracovní směny zaznamenávají vykonávané aktivity



a velikosti spotřeby času jednotlivých pracovníků nebo výrobních zařízení. Úkolem je zjištění časového podílu mezi činnostmi v rámci celkové směny. Existuje několik druhů snímků, které jsou rozlišovány dle počtu pozorovaných pracovníků – snímky pracovního dne pro jednotlivce, čtyři nebo snímek hromadný. Dokonce lze vytvořit i snímek vlastní.

Pivodová (2016) doplňuje, že se jedná o nepřetržité pozorování celkové spotřeby času, které probíhá v rámci pracovní směny. Výhodou jsou detailní informace o průběhu práce pozorovaného pracovníka. Časová náročnost a celková zátěž pozorovatele a pozorovaných se jeví jako nevýhodná.

Dle Lhotského (2005, s. 66) se dají snímky pracovního dne využít také pro účely:

- Objevení příčin nízkého využití
- Navrhovaná opatření sloužící ke zlepšení organizace práce a odstranění prostojů
- Odhalení stupně využití jednotlivých pracovníků či výrobních strojů
- Stanovení normovaných hodnot
- Zjištění potřebného počtu pracovníků

### ***1.1.1.2 Momentové pozorování***

Podle Lhotského (2005, s. 5 – 6) je to metoda založená na podobném principu jako snímek pracovního dne, protože poskytuje stejná analogická data a informace. Slouží jako podklad ke stanovení spotřeby času bez přístrojů, které čas určují. Pozorování je založené na teorii pravděpodobnosti a náhodného výběru. Výstupem jsou podíly vybraných aktivit a ztrát na celkovém času pracovní směny. „Reprezentativní počet náhodně vybraných údajů zpravidla vykazuje stejné rozdělení údajů jako je tomu ve skutečnosti“. Momentové pozorování není tak zdaleka náročné, což je výhodné pro obě strany, protože to není psychicky náročné.

### **1.1.2 Systémy předem učených časů**

„Systémy využívané při měření spotřeby práce jsou založeny na stanovení optimálního pohybového vzorce pro vykonání pracovního úkolu a na přiřazení příslušných časů jednotlivým elementům tohoto modelu pomocí datových tabulek.“ Jako výhoda je odpadající problém subjektivity, který se týká hodnocení výkonu, jelikož jednotlivé časy v datových tabulkách představují časy normálního výkonu. Díky těmto systémům lze

s velkou pravděpodobností určit také časy budoucích projektovaných, pracovních postupů. (Mašín, 2005, s. 79)

Autoři Vytlačil, Mašín a Staněk (1997, s. 98 – 99) uvádí, že využívaná časová jednotka při systémech předem určených časů je jednotka měření času označující se jako TMU (Time Measurement Unit). 1 TMU = 0,036 sekundy, v opačném případě je 1 sekunda = 27,8 TMU. Rozdělení systémů dle druhů, které jsou v současné době nejvíce využívány:

- MTM (Methods Time Measurement) – manuální práce je rozkládána do deseti hlavních pohybů
- MEK – systémy pro malosériovou výrobu
- UMS (Universal Maintenance Standards) – univerzální normy používané pro údržbu
- USD (Unified Standard Data) – data, která jsou standartní a sjednocená, jelikož jsou využívány pro práci s delšími cykly
- UAS (Universelles Analysier System) – systém, který je odvozený z MTM, ale má vyšší rychlost rozboru, dostatečnou přesnost a malý počet dat – je spíše vhodný pro sériovou výrobu
- MOST (Maynard Operation Sequence Technique) – lidská práce je popsána univerzálními sekvenčními modely aktivit

### 1.1.2.1 MOST

Systém MOST vycházející ze systému MTM používá k měření spotřeby času na konkrétní práci systém, který má předem stanové časové hodnoty dílčích pohybů. Založen je na takzvaných sekvenčních modelech neboli opakujících se pohybech a aktivitách. Vykonávaná práce každého pracovníka je popsána právě těmito modely. Rozděleny jsou do pěti variant – Basic, Mini, Maxi, Giga a Clerical. Navzájem se od sebe odlišují rozdílnou délkou cyklu pracovních činností. (Tuček a Bobák, 2006, s. 115 – 116)

Tab. 1. Rodina MOST (vlastní zpracování dle Mašina a Vytlačila, 2000, s. 117 – 118)

MOST	Četnost vykonaných operací za týden	Rozsah trvání	Čas cyklu
Mini MOST	> 1500	Méně než 1,6 sekundy	10 sekund
Basic MOST	150 – 1500	Několik sekund – 10 min	0,5 – 3 min
Maxi MOST	< 150	Méně než 2 min – několik hodin	Nedefinováno

Metoda měřící čas pracovních aktivit využívá skutečnosti, že lidská práce je popsitelná univerzálními sekvenčními modely. (Mašín, 2005, s. 50)

Podle Mašina a Vytlačila (2000, s. 99) je metoda MOST nejnovější systém, který slouží k měření práce prostřednictvím předem určených časů. Normy spotřeby času jsou stanoveny od podrobné pohybové analýzy konkrétních aktivit, kterým jsou přiřazeny pomocí datových karet objektivní časy.

### Basic MOST

Popis práce manuální práce je rozdělen do tří hlavních sekvencí aktivit MOST, a také do další čtvrté sekvence, která slouží k přemísťování objektů pomocí ručních jeřábů.

- Obecné přemístění – prostorové přemísťování předmětů volně prostorem
- Řízené přemístění – připojen k jinému objektu nebo je při přemísťování v kontaktu s povrchem
- Použití nástroje – při používání běžných ručních nástrojů a zařízení
- Použití ručních jeřábů

### Obecné přemístění

U přemístění obecného se jedná o přemístění objektů neboli předmětů volně prostorem a to z jednoho bodu do druhého. První část sekvence **A B G** charakterizuje jak předmět získat pod kontrolu, druhá část **A B P** představuje umístění objektu. Konečné **A** symbolizuje návrat k počátečnímu místu. K jednotlivým parametrům neboli „písmenkám“ jsou přiřazeny čísla indexů z datové tabulky na základě vykonaného pohybu. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 109 – 112)

Tab. 2. Obecné přemístění (vlastní zpracování dle Zandina, 2003, s. 11)

Aktivita	Sekvenční model	Subaktivity
Obecné přemístění	A B G A B P A	<b>A</b> – všechny kroky a pohyby charakterizující určitou vzdálenost (Action Distance)
		<b>B</b> – vykonané vertikální pohyby těla (Body motion)
		<b>G</b> – reprezentuje získání kontroly nad předmětem (Gain control)
		<b>P</b> – poloha, jak bude objekt umístěn (Placement)

### Řízené přemístění

Druhý typ přemístění se používá k příkladným aktivitám, jako je stisknutí nebo aktivování tlačítka, manipulace s klikou či pákou nebo jen k posunutí předmětu po rovině. První část **A B G** a konečné **A** je stejné jako u obecného přemístění, ale druhá je už odlišná. Druhá část sekvence **M X I** charakterizuje samotné přemístění. K parametrům jsou opět přiřazeny indexy z datové tabulky. (Zandin, 2003, s. 10 – 13, 29 – 32, 56)

Tab. 3. Řízené přemístění (vlastní zpracování dle Zandina, 2003, s. 11)

Aktivita	Sekvenční model	Subaktivity
Řízené přemístění	A B G M X I A	M – Řízený přesun (Move controlled)
		X – Procesní čas (Process Time)
		I – vyrovnaní na určitý počet bodů (Alignment)

### Použití nástroje

Dalším sekvenčním modelem, který se využívá při měření práce u Basic MOST, je model použití nástroje. Zabývá se používáním ručních nástrojů. Zaměřuje se na aktivity související s utahováním či uvolňováním, s dělením, čištěním, měřením a v neposlední řadě také se zaznamenáváním. U některých aktivit je potřebné použití mozku, jedná se např. o čtení či myšlení. Tento model je výsledkem kombinace dvou předchozích modelů – obecného a řízeného přemístění. První dvě části **A B G A B P** a konečné **A** jsou totožné jako u základního obecného přemístění. Symbol podtržítka charakterizuje subaktivitu dle vykonané činnosti viz následující tabulka. Poslední kombinace **A B P** symbolizuje položení nástroje stranou. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 109 – 112, Zandin, 2003, s. 10 – 13, 29 – 32, 56)

Tab. 4. Použití nástroje (vlastní zpracování dle Zandina, 2003, s. 11)

Aktivita	Sekvenční model	Subaktivity
Použití nástroje	A B G A B P _ A B P A	F – Utáhnout (Fasten)
		L – Uvolnit (Loosen)
		C – dělit (Cut)
		S – povrchová úprava (surface treat)
		M – měření (measure)
		R – zaznamenání (record)
		T – myšlení (think)

### 1.1.2.2 MTM

Mašín (2005, s. 51) ve své knize uvádí, že je to další systém předem určených časů, který je používán k měření času pracovních aktivit. Manuální práce je rozložena do deseti hlavních pohybů.

System normativů rozděluje jednotlivé pohyby na základní pohyby dolních a horních končetin těla a očí, pro které jsou uvedeny hodnoty času a jejich délka trvání. Stejně jako metoda MOST používá jednotku času označovanou jako TMU. Základní pohyby jsou stanoveny dle předurčených symbolů a znaků. (Lhotský, 2005, s. 90 – 91)

- **MTM – UAS**

„Univerzální rozborový systém procesního bloku UAS patří jako dílčí systém do uživatelsky neutrálního systému procesních stavebních bloků MTM.“ Systém prvků UAS obsahuje základní a standardní procesy vyskytující se při typických montážních činnostech. Prvky základních procesů sloužící k plánování, struktorování a popisu pracovních postupů, jsou ovlivnitelné pracovníkem. Zároveň je stanoven i čas, který poskytuje informace vývoji o procesních prvcích stanovené pro standardní procesy v sériové výrobě. Metoda MTM – UAS se skládá ze sedmi základních procesů: (Deutsche MTM – Vereinigung e. V., © 2018)

- Uchopit a umístit
- Umístit
- Manipulace s pomůckou
- Nastavení
- Pohybové cykly
- Pohyby těla
- Vizuální kontrola

## 1.2 Standardizace / standardy

Tomek a Vávrová (2017, s. 128) uvádí, že standardizaci lze chápat jako soustavu pracovních a technickohospodářských norem, předpisů, vybraných postupů a dalších podkladů, které jsou vytvářeny pro nárůst ekonomiky hodnotového procesu. Standardizace napomáhá k rozvoji společnosti k její flexibilitě, komplexnosti a zvýšení konkurenceschopnosti. Nevyužitelnost standardizace vytváří problémy a bariéry především uvnitř podniku.

Standardizace se zaměřuje na kontrolu a vytváření standardních postupů v určitých oblastech jako – pracovní postupy či zajištění pracovních podmínek. Ve standardech bývají pro konkrétní práce specifikovány popisy pracovního postupu všech podstatných činností, které jsou vykonávány pracovníkem. (Mašín, 2005, s. 76)

Tato metoda popisuje, jak by měly být vykonávány přesně stanovené procesy jednotným způsobem, aby docházelo ke stejnému požadovanému výsledku. Podstatou úspěchu je rozdělení výrobního procesu na dílčí pracovní operace, které jsou spojeny s technologickým postupem, podloženy normami, popisem práce dle ergonomického uspořádání, jenž poskytuje pracovníkům určitý komfort či standard s účinkem zvýšení celkové produktivity a výkonnosti. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65 – 66)

Dle Likera (2004, s. 148) je významné úkoly standardizovat, protože jsou podstatou neustálého zlepšování a zároveň posilují pravomoc pracovníků. Vytvořené standardy musí být jasně konkretizovány, ale také musí být pružné. Standardizovaná práce je vykonávána lidmi, kteří mají možnost se podílet na neustálém zlepšování a přínosech, díky kterým je práce co nejefektivnější.

### 1.3 Počítačová simulace výrobního procesu

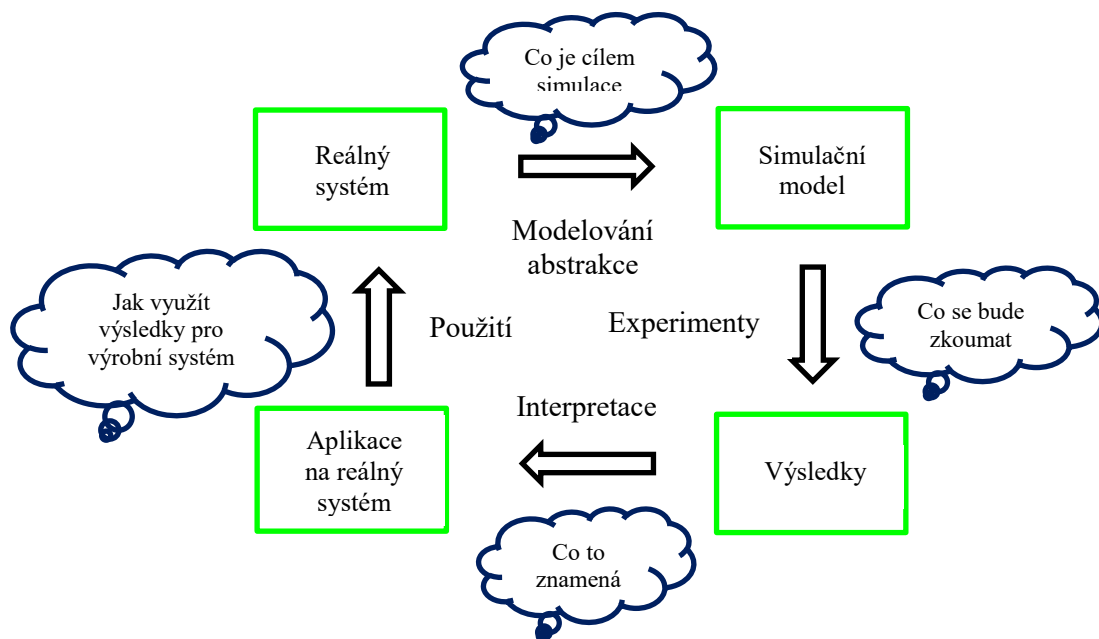
Sestavená počítačová simulace slouží jako ověření a poskytuje rychlé odpovědi na otázky typu: „Co je za problém?, Co nefunguje?, Co je špatně?“ nejčastěji ve výrobních a logistických procesech. Další z možností, kde je dobré simulaci využít je ověření správnosti zaváděného stavu. Jednoduše si pod slovem simulace lze představit experimentování reálného systému v počítačovém programu, jehož cílem je zlepšení průběhu výroby a procesů. Pomocí simulace lze odstranit případné nedostatky a komplikace analytických metod. Ovšem, je daleko náročnější na čas než jiné postupy, protože jen samotné sestavení a testování zabere mnoho času. Důležité při sestavování je znát správná vstupní data a údaje. (Burieta, © 2012)

Při řešení složitého problému ve výrobních systémech je podstatné se zaměřovat na optimalizaci z hlediska celkových cílů. Systémy často bývají projektovány jen v rámci nějakých domněnek a zúžených pohledů, které jsou nepodloženy. Při definování projektu je důležité si stanovit všechny požadavky, náklady, zdroje, které má společnost k dispozici, s kterými může počítat, aby v průběhu nenastaly komplikace, díky kterým projekt nebude

plně využít. Výhodných řešení, které zabrání výskyt výše uvedených problémů je využita počítačová simulace. (Burieta, © 2012)

Dle Buriety (© 2012) je model výrobního systému nejčastěji složen z následujících druhů objektů:

- Statické trvalé objekty – trvalé objekty, které jsou součástí systému, ale nepohybují se – stroje, sklady a další
- Dynamické dočasné objekty – jedná se o prvky pohyblivé, které do systému nejprve vstupují, následně se pohybují mezi statickými částmi daných objektů a nakonec v určitém místě systém opustí – součástky, vozíky, palety apod.
- Prvky spojené s okolím – místa, kde dynamické objekty do systému vstupují a na druhé straně vystupují – dodavatelé, odběratelé a jiné



Obr. 2. Simulace výrobního procesu (vlastní zpracování dle Buriety, © 2012)

Na obr. 2. je vidět, na jakém principu počítačová simulace pracuje. Podstatným prvním krokem simulace je správné stanovení cílů. Dalším úkolem následně sestaveného simulačního modelu, dle kterého jsou vykonávány experimenty různých možností, je zdokonalení. Výsledky, které vplynuly z provedených experimentů, je nutné v další fázi správně implementovat. Klíčové je nebrat simulaci jako nástroj, na základě kterého je získáno optimální řešení, ale jako nástroj podpůrný, který jen pomáhá otestovat možné důsledky na simulačním modelu. (Burieta a Kakačka, © 2012)

## 2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Podle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 17) štíhlý podnik charakterizují jen ty činnosti, které jsou podstatné a přispívají k výkonnosti společnosti. Toho je možné dosáhnout aktivitami, které budou vykonány ihned napoprvé, a přitom nebude utraceno mnoho peněz. Výhodnost oproti konkurenci zajišťuje společnosti to, že s danými pracovníky a strojním zařízením vyprodukuje vyšší hodnotu než ostatní. Štíhlost se také vyznačuje tím, že děláme všechno, co po nás zákazník požaduje a to s minimem činností nezvyšujících hodnotu produktu nebo služby. Cílem je tedy vydělat v krátkém období co největší obnos peněz a přitom vynaložit co nejmenší úsilí.

Dle Chromjakové (2013, s. 42) se štíhlý podnik nezaměřuje jen na štíhlost související s výrobou, ale i na další oblasti, které se prolínají napříč celou společností. Celý koncept se opírá o problematiku štíhlého vývoje. Neméně důležitými jsou i oblasti administrativy a logistiky, které slouží jako podklady k procesům zvyšující jejich efektivnost v organizačních i podpůrných procesech.

- Štíhlá výroba
- Štíhlá logistika
- Štíhlý vývoj
- Štíhlá administrativa

### 2.1 Štíhlá výroba

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 88) koncept štíhlé výroby (který vytvořili Japonci) se soustředí na výrobu, která se orientuje dle vývoje poptávky a na požadavky svých zákazníků. Řízena je na základě decentralizace pomocí flexibilních týmů při nízkém množství navazujících výrobních stupňů. Všichni zaměstnanci mají odpovědnost za kvalitu a jednotně se podílejí na průběhu výroby. Každý pracovník ve výrobě má nárok při nalezení chyby přerušit či zastavit výrobu.

Jednotlivé prvky štíhlé výroby, které jsou uvedeny na následujícím obrázku, slouží k eliminaci všech druhů plýtvání vyskytujících se v každých výrobních procesech. Při eliminaci je důležité umět plýtvání a prostoje změřit a identifikovat je. Základní metodou, která se používá při zeštíhlování, je management toku hodnot. Využít se dá jednak ve výrobě a pak také i v oblastech logistiky, vývoje anebo i v administrativě. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 23 – 24)





Obr. 3. Prvky štíhlé výroby (vlastní zpracování dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 23)

Chromjaková, (2013, s. 44) ve své publikaci uvádí, že z definice štíhlosti vychází koncept štíhlé výroby, který vychází z pěti základních principů:

- Specifikace hodnoty – hodnota vnímaná naším zákazníkem – interní i externí
- Identifikovat toky hodnot a vytvořit hodnotové toky ve výrobních operacích
- Zajistit plynulost toku od vstupu materiálu do výrobních procesů přes všechny vykonané výrobní operace až k výstupu určený finálnímu zákazníkovi
- Tlakový nebo tahový systém řízení výrobních operací
- Snaha o perfekcionismus na všech pracovištích v podniku

Při zavádění štíhlé výroby a její následné realizace dle konceptu Průmysl 4.0 je podstatné vycházet z řady metod, které jsou v současnosti ohledně softwarového vybavení s ohledem na jejich obsahové zaměření schopny využít cestu v automatizovaných pracovištích. (Chromjaková, Tuček, Bobák, 2017, s. 35)

- Just in Time, Just in Sequence – zaměření na online monitoring
- Skupinová technologie – seskupování výrobních operací s účelem automatizace
- Vybalancování výrobních linek – minimalizace nečinnosti stroje on-line monitoringem a digitálním modulem, který je ovládán zařízením
- KANBAN systém – změna z manuálně řízeného systému na plně automatizovaný

- Minimalizace času přetypování – digitálně nastavený rozvrh strojní technologie umožňující rozeznávat optimální dávku

Dále Chromjaková, Tuček a Bobák (2017, s. 37) doplňují, že, zařazení digitalizovaných technologií do konceptu Industry 4.0 štihlé výroby souvisí se změnou myšlení pracovníků zainteresovaných do jednotlivých výrobních procesů.

Základním konceptem lean produkce je pohled na výrobní procesy ze strany zákazníka. Pro celkové uspokojení obou stran je potřebné dodávat zboží ve stanoveném čase a především v požadované kvalitě s co nejnižšími náklady. Jádrem celkového úspěchu je spolupráce, motivace a zodpovědný přístup k řešeným problémům. (Dennis, 2016, s. 24 – 25)

Podstata štihlé výroby je dle Salvendyho (2001, s. 555) shrnuta ve čtyřech základních aspektech:

- štihlé prostory neboli pracoviště
- štihlá dodavatelská síť
- štihlý vývoj produktu
- vztahy s distributory a zákazníky

### 2.1.1 Organizace práce

V minulosti byla organizace práce postavena hlavně na vlivu a autoritě kontrolorů a nadřízených. Pracovník se řídil svým vlastním uvážením a určoval si, jak bude jednotlivé aktivity vykonávat. Ovšem tento systém se stal pro hromadnou výrobu nedostačujícím. Na základě myšlenek F. Taylora a H. Forda byl vyvinut vědecký management, který vystihuje určitou formu organizace práce, jejímž úkolem je v co nejvyšší míře zkracovat a vyčleňovat pracovní aktivity. Všechny aktivity jsou optimalizovány, vypsány a zdokumentovány. (Dědina a Odcházal, 2007, s. 130)

Bujna, Müller, Bloudek a Kubátová (2015, s. 69) ve své publikaci uvádí, že cílem organizace práce je vykonávané aktivity, úkoly a pracovníky striktně rozdělit do jednotlivých skupin. U každé z nich je vždy co nejpřesněji stanoveno, co je úkolem dané činnosti nebo pracovníka. Zahrnuty jsou také informace ohledně jejich pravomocí a odpovědností. Základem je dodržování principu subordinace neboli vztahů mezi nadřízenými a podřízenými, jelikož každá pozice bývá spojována s určitou zodpovědností.

Podle Mašina (2005, s. 22) je důležité při organizaci práce správně a efektivně naplánovat jednotlivé úkony, kdy, kde a jak mají být vykonány a kdo je za ně zodpovědný. Organizace bývá často spojována s efektivitou. Efektivní práce vystihuje jakékoliv pohyby vykonané pracovníkem, ovšem za předpokladu, že přidávají výrobku hodnotu. Výsledkem je požadovaný výstup, který splňuje určité normy a požadavky na kvalitu, funkčnost či vzhled.

Lhotský (2005, s. 11, 14 – 15) ve své knize uvádí a doplňuje, že organizace a normování práce, které ovlivňují určité druhy zdrojů, kterými jsou např. energie, pracovní síla, materiál, využitelnost strojního zařízení či výrobní plochy a další, jsou nezbytné pro úspěšné vedení a chod celého podniku. Pro jeho dosažení je podstatné:

- zdokonalovat z věcného i časového hlediska celý výrobní proces
- v průběhu výrobního procesu získat časová data
  - plánovat a kontrolovat náklady, výrobu a ceny
  - vypracovat systémy odměňování, které zaměstnance motivují k neustálému zvyšování nejen produktivity, ale také kvality práce
  - zvyšovat výkonnost, kvalifikaci pracovníků, která je založená na výstupech zkoumání a zdokonalování jednotlivých postupů

Plánování a organizování práce je prováděno na základě dostatečných informací. Mnoho společností ani neví jaká je jejich spotřeba času na dané výrobky. Proto je měření práce, které souvisí s touto problematikou, jednou ze základních funkcí. Studium práce, které v dnešní době bývá spojováno se zeštíhlováním, je klíčovým aspektem vedoucím k neustálému zlepšování s cílem eliminovat ztráty a zvyšovat produktivitu. Podle Pivodové (2016) existuje několik důvodů proč použít studium metod práce:

- Růst produktivity při malých investicích
- Určení časových norem
- Zvýšení bezpečnosti
- Okamžitá viditelnost úspor
- Možnost implementace kdekoliv
- Jednoduchost

## 2.2 Štíhlé pracoviště

Košťuriak a Frolík (2006, s. 24) ve své publikaci uvádí, že štíhlé pracoviště je základem pro zavedení štíhlé výroby. Pracoviště je rozvrženo a uzpůsobeno podmínkám a pracovníkům,

kteří se daném místě pohybují a vykonávají jednotlivé aktivity dle jejich náplně práce. Na základě uskutečněných pohybů se potom odvíjí výkonové normy, výrobní kapacity či spotřeba času a jiné parametry související s výrobou. Metoda 5S je také součástí štíhlého pracoviště.

Cílem je vytvořit pracoviště, které bude splňovat požadavky daných procesů týkající se maximální produktivity, krátkých průběžných dob efektivní komunikace či vysoké kvality. Štíhlé pracoviště představuje určitou plochu, ve které lze jednak vykonávat veškeré pohyby pracovníků a dále také zahrnuje rovnoměrné rozmístění strojů, zařízení, zásoby a jiné. (Tuček, 2006, s. 228)

Při budování pracoviště v duchu štíhlé výroby je důležité dbát na zvyšování celkové produktivity, jelikož spolu významně souvisí. Na začátku zavádění štíhlého pracoviště je nutné udělat pořádek – vytrždit nepotřebné věci, které budou odstraněny. K tomu slouží metoda 5S či 6S. Následně jsou využity prvky vizuálního managementu. V další fázi je provedeno měření na základě, kterého jsou nepřidávající hodnoty minimalizovány. V moderních podnicích mají zabudovaný systém, který sleduje, jakou mírou se jednotliví pracovníci podílejí na kvalitě. (Krišťák Jozef, © 2012)

### 2.3 Štíhlý layout

„Štíhlý layout je obvykle tvořený páteří, která vzájemně propojuje jednotlivé výrobní buňky.“ V layoutu jakékoliv výrobní haly nebo buňky by měla být využita veškerá místa. Materiálové toky uspořádat co nejjednodušeji a zároveň vytvořit předpoklady pro efektivní práci vykonávanou v týmech. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 25 – 26)

Chromjaková společně s Rajnouhou (2011, s. 34) doplňují, že podstata štíhlého layoutu spočívá v optimálním rozvržení dílen, strojních zařízení, informačních i materiálových toků tak, aby byl zajištěn plynulý chod výroby a jednotlivé výrobní operace nebyly přerušeny.

### 2.4 Plýtvání

Bauer (2015, s. 126) ve své knize uvádí, že plýtvání je všechno, co nepřináší hodnotu zákazníkovi, ale zvyšuje náklady produktu nebo služby. Nepodílí se na zvyšování zisku společnosti, naopak plýtvání stojí peníze, které by mohly být využity daleko efektivněji. Opakem je proces, za který je kupující ochoten zaplatit – např. za „čistou“ práci při lakování výrobku nebo lisování polotovaru. Rozlišujeme dva druhy plýtvání – zjevné (snadno

identifikovatelné a většinou i odstranitelné) na rozdíl od skrytého (výměna strojů, čekání na informace či kontrola dílů).

*3M – hlavní příčiny lze rozdělit do tří kategorií*

- **Muda** – plýtvání, které charakterizuje všechno, co zvyšuje náklady a nepřináší produktu ani zákazníkovi žádnou hodnotu
  - Ztráty na strojích, nadbytečnost, neúčinnost
  - Vykonání práce, která představuje ztrátu
  - Činnosti, které nejsou při výkonu práce potřeba
  - Existuje sedm druhů → nadprodukce, zásoby, transport, čekání, pohyby, chyby v procesu a zmetky
- **Mura** – termín, který lze popsat jako nepravidelnost a neregularitu při využívání strojů a pracovníků. Způsoben je kolísáním plánu i objemem produkce, jenž je vstupem interních problémů – prostoje
  - nesrovnalost, neregularita, kolísání procesu
- **Muri** – přetěžování pracovníků a zařízení nad jejich stanovený limit
  - Deformace, přetížení, nerozumnost

(Bauer, 2015, s. 126; Mašín, 2005, s. 51)

Košuriak a Frolík (2006, s. 19) doplňují, že termín plýtvání souvisí se štihlostí podniku a je v této oblasti důležitý, jelikož se jedná o zbytečně vynaložené náklady, které nepřidávají žádnou hodnotu.

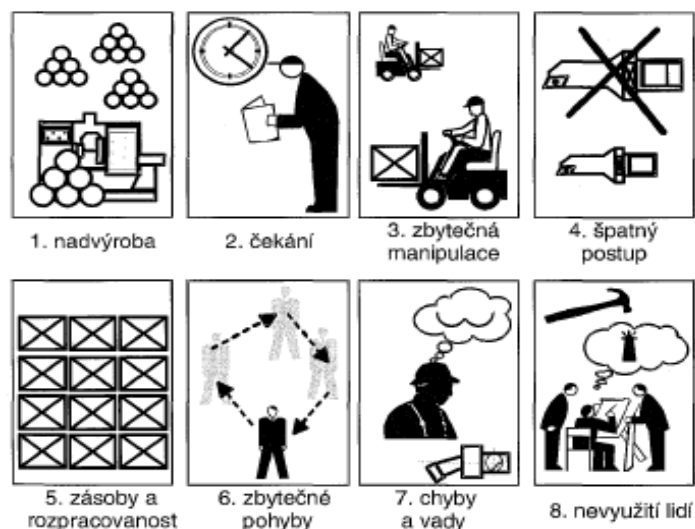
Špatně plánované projekty způsobují frustraci, odpad a přepracovat. Z tohoto důvodu je nezbytné vyčlenit dostatek času na fázi plánování, aby nedocházelo k plýtvání nákladů, času apod. (Managing successful projects, 2009, s. 61)

Dle Chromjakové (2011, s. 47 – 49) dojde ke zvýšení produktivity a kvality, jakmile je prostřednictvím vybraných metod odstraněn odpad – zbytečná automatizace, nadbytečná práce, zbytečné pohyby a doprava, technické změny specifikace produktu a jiné formy odpadů, které zbožím ani službám nepřidávají žádnou hodnotu.

#### **2.4.1 Druhy plýtvání (MUDA)**

Typickým příkladem klasifikace plýtvání je tzv. sedm druhů plýtvání, ke kterému bývá často připojován také další druh, který řeší plýtvání tvůrčím potenciálem, talentem a zkušenostmi jednotlivých pracovníků. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 47)

1. **Nadvýroba** – vyrábí se mnohem víc než je schopen spotřebovat další proces anebo se vyrábí příliš brzo s dostatečným předstihem. Dále jsou vyžadovány nejenom dodatečné náklady, ale i místo, které slouží pro skladování výrobků. V neposlední řadě také dodatečná práce na produktech, které nebyly distribuovány.
2. **Čekání** – čekání v jakékoliv podobě ať už na materiál, součástky, opravu či seřízení strojů, nebo také na polotovary z předchozího pracoviště. Jedná se o plýtvání zjevné.
3. **Nadbytečná manipulace** – každá zbytečná – doprava cesty ze skladu do meziskladu, na jiná pracoviště apod.
4. **Špatný pracovní postup neboli metoda** – vyvolává potřebu dodatečné práce při zvolení špatného postupu, při dodání nekvalitního materiálu anebo při nevhodné konstrukci výrobku
5. **Vysoké zásoby** – zásoby přesahující minimum, které jsou potřebné ke splnění výrobních úkolů. Zakrývají určité problémy, které řeší prostřednictvím tzv. „polštáře zásob“, než aby byly eliminovány nebo zcela odstraněny (poruchy strojů, vadné produkty, pohodlnost při plánování)
6. **Zbytečné pohyby** – jedná se o nepotřebné, ale zbytečné pohyby, které nezvyšují a nepřidávají hodnotu výrobku (nadbytečná chůze pro součástky umístěné na druhé straně haly)
7. **Chyby pracovníků** – typickým příkladem je odstraňování nekvality. Zbytečné chyby vedou k plýtvání časem, zařízením, materiálem apod. Zvyšují náklady díky nedostatečným znalostem, opakovatelným operacím a kontrole, demontáží



Obr. 4. Druhy plýtvání (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 45)

### 3 DMAIC

Svozilová (2011, s. 130 – 131) ve své knize popisuje, že metoda DMAIC je nástrojem Lean Six Sigmy, která slouží k neustálému zlepšování. Metoda je složena z pěti fází, které jsou odvozené od začátečních písmen anglických názvů. Společným cílem všech metod zaměřujících se na zlepšování, je najít hlavní nedostatky, které zapříčiňují klíčové problémy. V rámci standardizace a následných opatření by měly být procesy zlepšeny a komplikace odstraněny.

- **D** – Define – definování projektu a jeho dílčích cílů
- **M** – Measure – sběr dat a měření výkonnosti současného stavu
- **A** – Analyze – analýza současného stavu a navrhnutí možných řešení
- **I** – Improve – zavedení nových řešení zlepšující současnou situaci
- **C** – Control – dodržování nově zavedeného

#### Využitelnost metody DMAIC a oblasti jejího použití

Při výskytu jakéhokoliv nedostatku, problému, při realizaci nových změn nebo při docílení výhodnějších výsledků, které byly předem stanoveny či uspokojení zákazníka lze použít metodu DMAIC. Opakovatelností jednotlivých fází lze dosáhnout stále lepších výsledků, tím pádem jsou procesy neustále zlepšovány. Metodu DMAIC lze použít hned v několika sférách – nejedná se jen o obory výrobní, ale také o oblasti logistiky, marketingu, informačních systémů a dokonce i psychologie, jelikož je nutné zdokonalovat současný stav téměř ve všech procesech. (Střelec Jiří, © 2018).

#### 3.1 D – Define

- Definování zákazníka a stanovení procesu projektu
- Stanovení hlavních i dílčích cílů projektu dle metody SMART
- Sestavení členů projektového týmu
- Přípravení časového harmonogramu projektu

(API, © 2018)

Základem první fáze je si opatřit všechny potřebné informace a data, určit projektový tým spolupracující na hlavních i dílčích cílech, kterých chce společnost dosáhnout a neposlední řadě také popsat stav či proces, kterého má být docíleno. Při stanovení procesu musí být stanoven i časový harmonogram, ve kterém jsou obsaženy veškeré činnosti související

s analyzovaným problémem. Následně je do harmonogramu zaznačen celkový průběh od začátku až do poslední uskutečněné činnosti. „Cílem fáze Definování je jasné vymezení toho „co, kdo, proč, s kým, jak moc a do kdy“ bude zlepšováno“. Správná definice není založena na způsobu dosažení, ale na jasném definování konkrétních cílů.

(Vítek Václav, © 2018)

### 3.2 M – Measure

- Změření a vyhodnocení výkonnosti
- Změření stávajících cílů za účelem jejich plnění
- Sestavení procesní mapy
- Jednoduchý popis současného stavu

(API, © 2018)

V druhé fázi je důležité správně definovat postupné kroky a opatření, kterých chce společnost nebo vedení dosáhnout. Zvolený postup by měl vést k naplnění stanovených cílů. Proto je nutností provést měření sledovaných ukazatelů a celkových procesů. Na základě porovnání reálně změřených výsledků a domněnek je možné určit, zda se skutečnosti odlišují či nikoli. Úkolem druhé fáze Measure je sbírání a vyhodnocení dat i informací o stávající situaci na daném pracovišti – zaznamenávání vstupů, měření výstupů a pozorování výskytu vad.

(Vítek Václav, © 2018)

Michael L. George (2003, s. 281) ve své knize charakterizoval překážky, které mohou nastat při sbírání dat a informací.

- V podniku nikdy dříve nebyly sbírané potřebné informace a data
- Shromážděná data nebyly použity k praktickým účelům
- Obrovské množství údajů a dat, které je složité od sebe odlišit a roztřídit
- Jednotlivé údaje se nezaměřují na měřitelná data

### 3.3 A – Analyze

- Analýza současného stavu a doporučení možných návrhů přispívajících ke zlepšení
- Porovnání konečného stavu se stávajícím – na základě výsledků hledání odchylek

(API, © 2018)



Informace, které byly zjištěny na základě měření, je potřebné detailně analyzovat. Výsledkem je odhalení skutečného potenciálu vedoucí ke zdokonalení. Východiskem je provedená analýza příčin nedostatků, problémů, komplikací a dalších nespokojeností. Po zanalyzování výsledků je jasné vidět, zda jsou řešeny původní nedostatky, které skutečně způsobují definované problémy. Cílem fáze Analyze je stanovení příčin problémů, které jsou podstatné. Jedná se o kritické vstupní faktory, které výrazně ovlivňují výskyty vad.

(Vítek Václav, © 2018)

### 3.4 I – Improve

- Navrhnutí možných řešení
- Naplánovat a realizovat navrhnutá řešení
- Stanovení priorit jednotlivých řešení

(API, © 2018)

Čtvrtá fáze se zabývá podstatou zlepšení, kdy je potřebné odstranit nebo alespoň eliminovat skutečné příčiny zapříčiňující nedostatky. Zavedeny jsou nové parametry a podmínky procesu, které jsou optimalizovány. Ovšem nesmíme zapomenout informovat všechny pracovníky o nových změnách a zajistit potřebná školení. Všechny změny a opatření vedoucí k lepšímu signalizují spokojenost nejen externích zákazníků, ale také interních. Neustálé zlepšování by mělo vést také ke snížení nákladů a zvýšení přínosů pro zákazníky. Navržená řešení lze případně otestovat v pilotním testu. Cílem předposlední fáze Improve je vytvoření řešení, které je vyzkoušeno a následně implementováno. Opatření by měla odstranit hlavní příčiny, díky kterým jednotlivé vady vznikají.

(Vítek Václav, © 2018)

### 3.5 C – Control

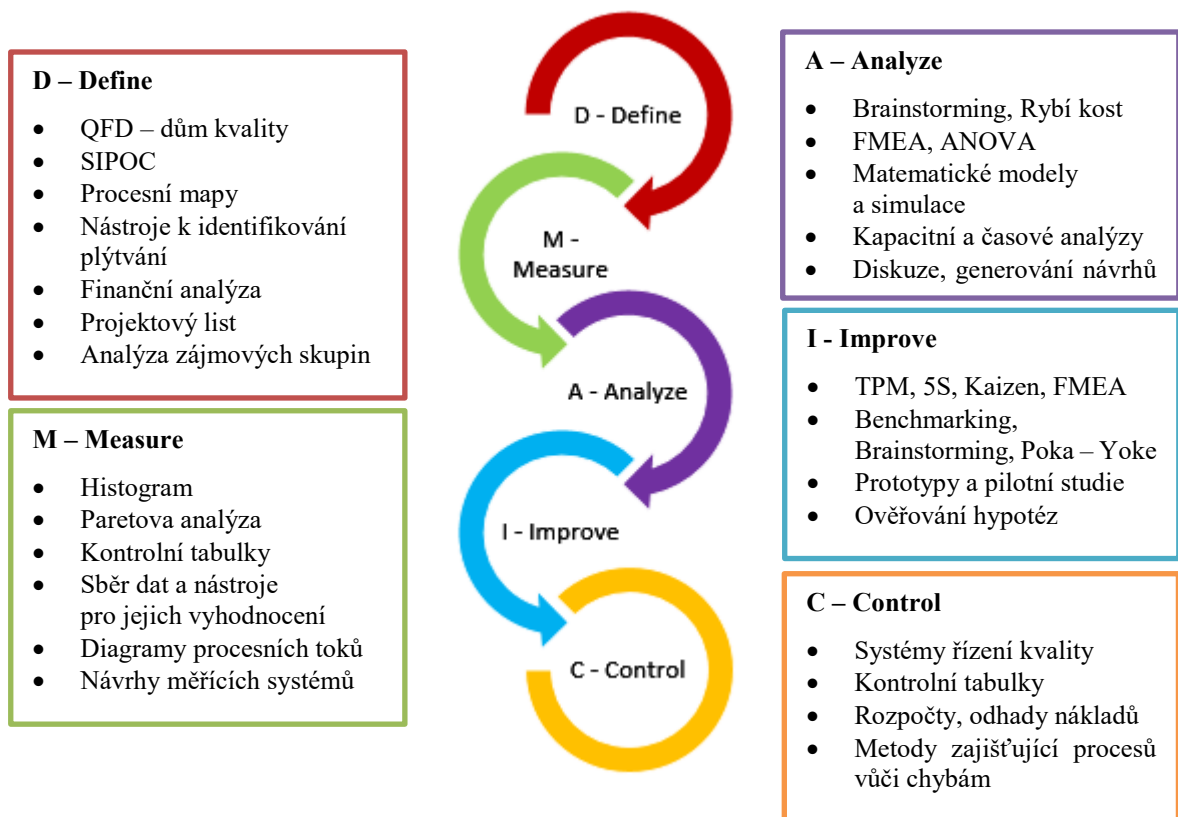
- Řízení celého projektu jako projekt
- Řízení také zlepšeného procesu
- Snažit se uchovat všechny informace a know – how
- Dodržovat zavedené, aby nedocházelo ke zpětnému efektu

(API, © 2018)

Poslední fáze se zabývá skutečností, zda byly definované nedostatky či problémy úspěšně eliminovány nebo zcela odstraněny a bylo dosaženo navrhnutého zlepšení. Pokud ano, je

možné uskutečnit jeden z posledních kroků – procesy standardizovat. Samozřejmostí je přesvědčení, zda jsou zavedené změny patřičně uplatňovány a staly se součástí denně uskutečňovaných aktivit. Žádoucí je také určit časový úsek, kdy bude docházet ke sledování dosažených finálních výsledků z nově navrhnutých činností. Úkolem, nejen poslední fáze, ale také celého projektu, který byl definován na základě problémů, je udržení daného zlepšení.

(Vítek Václav, © 2018)



Obr. 5. Prvky DMAIC (vlastní zpracování dle Michaela L. Georga, 2003, s. 274, a Svozilové, 2011, s. 130)

## 4 VÍCESTROJOVÁ OBSLUHA

Jedním ze způsobů, jak efektivně zorganizovat práci při dodržování určitých podmínek je vícestrojová obsluha. Jedná se o stav, kdy pracovník obsluhuje několik strojních zařízení najednou. Důležité je správně sestavit a zorganizovat práci, aby operátor vykonával práci u jednoho zařízení a druhé mezitím pracovalo. Základem vícestrojové obsluhy neboli spřažených zařízení je, že počet obsluhovaných zařízení je větší než počet pracovníků. Pro ověření zaváděného stavu, zda je výhodné či nikoli lze použít např. počítačovou simulaci (interní materiály společnosti)

Mašín (2005, s. 87) ve své publikaci popisuje, že vícestrojová obsluha neboli multi-machine handling dle anglického názvu charakterizuje obsluhu několika (stejných) strojů jedním pracovníkem.

Při definování normy týkající se počtu obsluhovaných zařízení záleží na využitelnosti strojů, zařízení i pracovníka – z hlediska časového. Čím vícestrojných zařízení bude operátor obsluhovat, tím klesá jejich využitelnost, ovšem časové využití operátora neustále roste. (interní materiály společnosti)

Lhotský (2005, s. 80 – 82) ve své knize uvádí, že určování normy spotřeby času není zrovna jednoduché, jelikož se jedná o složitý proces, při kterém je klíčové mít zmapované celé pracoviště podložené analýzami. Ideálním stavem při zavádění vícestrojové obsluhy je situace, kdy operátor stíhá vykonávat práci současně u několika strojních zařízení. Při určování této normy je důležité znát automatický čas při chodu stroje a délku vykonávaných aktivit. Pokud je čas chodu zařízení delší dané činnosti, je zvyšována produktivita práce a také časová využitelnost jednotlivých operátorů.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ KONCERNU

Historie této společnosti se začala psát v roce 1899. Společnost s hlavním sídlem v německém Lippstadtu je celosvětově významný rodinný podnik zaměstnávající okolo 38 000 zaměstnanců (z toho více než 7 000 pracuje ve výzkumu a vývoji světelné techniky) s více než 118 výrobními závody ve 39 zemích. S obratem cca 6,6 mld. eur za poslední rok 2016/2017 se koncern zařadil mezi 40 největších mezinárodních dodavatelů pro automobilový průmysl, kteří patří do nejlepších průmyslových podniků v celém Německu. (interní materiály společnosti, © 2018)

### 5.1 Základní informace o společnosti

<b>Založení:</b>	1992
<b>Hlavní sídlo:</b>	Mohelnice
<b>Další pobočky:</b>	Ostrava – vědecko-technický park Loštice – IT oddělení
<b>Počet zaměstnanců:</b>	3 500
<b>Zákazníci:</b>	Audi, VW, BMW, Škoda, ...

V České republice byla dceřiná společnost německého koncernu založena v roce 1992 s hlavním sídlem v Mohelnici. Zabývá se výrobou předních světlometů i zadních skupinových světlometů do vozidel světových automobilek. Kromě výroby se prostřednictvím technických center zaměřuje také na vývoj světelné techniky, později vyráběné ve všech divizích. Další pobočka se nachází v nedalekých Lošticích, kde sídlí specialisté z IT oddělení a v Ostravě ve vědecko-technologickém parku, kde se postupně rozšiřuje technické centrum. V rámci strategie koncernu v ČR byly vybudovány tři společnosti, které se zaměřovaly na výrobu, vývoj, včetně měření a testování světlometů a také na podporu dalších společností koncernu ve střední a východní Evropě (podpora IT, finance, HR, ostatní služby). V roce 2014 byla výroba a vývoj sloučeny pod jednu společnost. V současnosti se více než 3 500 zaměstnanců zabývá výrobou, vývojem a distribucí světlometů a zadních skupinových světlometů pro klíčové klienty - VW, Audi, BMW a mnoho dalších. V Olomouckém kraji je společnost jedním z největších zaměstnavatelů v rámci automobilového průmyslu. Cílem společnosti je stát se do roku 2020 číslem 1 na trhu světových dodavatelů světelné techniky pro automobilový průmysl. (interní materiály společnosti, © 2018)

## 5.2 Historie společnosti

Společnost v České republice působí více než 20 let a nese s sebou významné události, které napomáhají k jejímu růstu.

- 1992 – Společnost odstartovala své působení na území České republiky, založena dceřiná společnost v Mohelnici
- 1993 – Začala výstavba „na zelené louce“
- 1994 – Zahájena výroba a první světlomety odchází ze společnosti (Škoda Felicia)
- 1995 – Vznik technického centra a začátek vývoje vlastních výrobků
- 1997 – Nový začátek skupiny pro vývoj a výrobu montážních linek
- 2004 – Zavedení provozu testovacího centra (zkušebna)
- 2011 – Vybudování nové konstrukční kanceláře ve vědecko-technologickém parku
- 2012 – Dokončena výstavba výrobní haly a byla odstartována výroba zadních skupinových svítlen
- 2014 – Rozšířené montážní linky a vznik nového centra optiků a konvenčních modulů
- 2015 – Vznikl opto-mechatronický proces pro vývoj Full LED svítlen a světlometů
- 2016 – Zrekonstruovaly se testovací laboratoře v oblastech klimatického testování a zřízení dvou laboratoří EMC (interní materiály společnosti, © 2018)

## 5.3 Struktura společnosti

### • Výroba

Je největším oddělením, kde operátoři a specialisté prostřednictvím nejnovějších technologií vyrábí jedny z nejmodernějších předních světlometů a zadních skupinových svítlen současnosti.

### • Technické centrum

Vývojové centrum svou kapitolu započalo v roce 1995, kdy prvními světlomety byly Škoda Felicia. Následovaly další náročnější výrobky. V dnešní době špičkoví odborníci ve svých laboratořích a kancelářích přivádějí na svět zadní skupinové svítlny, halogenové a xenonové lampy a v poslední době také s full-LED světlomety pro BMW, Audi a jiné významné automobilky.

- **Informační technologie**

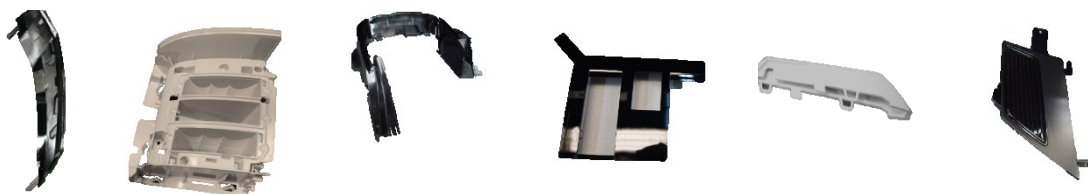
V rámci celého IT oddělení v Mohelnici i v Lošticích působí více než 100 specialistů, kteří se starají o celosvětovou síť, programování, analýzu dat, CAD systémy, virtuální technologie, podporu výroby a spoustu dalších služeb.

- **Podpůrná oddělení**

Za kladné výsledky celé společnosti se nepodílí jen špičkoví odborníci ve výrobě a vývoji, moderní technologie a zdokonalující se procesy, ale také všechna nezbytná oddělení působící napříč celým podnikem – personální oddělení, logistika či IT. (interní materiály společnosti, © 2018)

#### 5.4 Popis výrobního procesu lisování

Jednou ze základních činností je lisování jednotlivých součástek a komponentů. Každý výlisek se lisuje po jinou dobu, záleží na nastaveném cyklu zařízení. Polotovary jsou odloženy na dopravník, kde jsou operátorem odebrány, zkontrolovány a roztríděny na pravé a levé. Poté jsou zabalené do přepravních prostředků a manipulantem odvezeny na sklad, nebo na další pracoviště, kde dochází k dalšímu zpracování. Strojní zařízení většinou lisují díly pouze jednoho typu, dle vyplánovaného projektu. Nikdy se nemůže stát, že se na jednom zařízení budou lisovat různé výrobky různých typů ve stejnou dobu.



Obr. 6. Vylisované součástky (interní materiály společnosti)

#### 5.5 Výrobní portfolio

Celosvětový koncern vyrábí komponenty nejen pro osobní automobily, ale také pro užitkové vozy, jakými jsou – kamiony, cestovní autobusy, pohotovostní vozidla a jiné. Výrobní závod v Mohelnici se specializuje pouze na výrobu předních světlometů a zadních skupinových světlometů pro osobní vozidla různých světových značek, vyvážených do celého světa. Na různých pracovištích se lisují jednotlivé součástky, které jsou dle požadavků nalakovány,

pokoveny či zpracovány na jiných pracovištích, kde dochází k dalším procesům. Na montážních pracovištích jsou světlomety z výlisků a dalších součástí zkompletovány. (interní materiály společnosti, © 2018)

### 5.5.1 Zadní skupinové svítilny

V minulosti nebyl zadním skupinovým svítilnám přikládán tak velký význam jako v současné době. Nebyly příliš velké a využívaly se jen jako světla koncová a brzdová. Nyní koncové svítilny plní mnoho jiných funkcí: světlo zpětné jízdy, zadní směrové světlo, koncové mlhové světlo a odrazové sklo. Ve stále větší míře je design automobilu ovlivňován zadními kombinovanými svítilnami a to především ve tmě, kdy lze rozeznat značku vozidla díky koncové svítilně. (interní materiály společnosti, © 2018)



Obr. 7. Zadní skupinové svítilny (interní materiály společnosti)

### 5.5.2 Světlomety

Společnost svoji působnost a historii na světlometech odstartovala. V průběhu let se změnila i produktová nabídka, která se rozšířila od halogenových světlometů až po xenonové. V posledních letech se zaměřuje i na nejnovější technologii a to na LED systémy. U xenonových světlometů se podnik zabývá nejen statickými systémy, ale i dynamickými – např. pro dynamická natáčení světla nebo funkce AFS. V kombinaci s kamerou umožňují systémy automatické přizpůsobení určité situaci na silnici prostřednictvím údajů o vnějším prostoru automobilu. Světlomety vyráběné společností podporují svým atraktivním stylem specifický design. (interní materiály společnosti, © 2018)



Obr. 8. Přední světlomety (interní materiály společnosti)



## 5.6 Organizační struktura

Společnost má organizační strukturu postavenou na divizionální bázi, jednotlivé úseky jsou seskupeny do divizí podle jejich náplně práce. V čele společnosti stojí generální ředitel, pod kterým působí jednotlivá podpůrná oddělení, která se stejnou mírou podílí na celkovém chodu a přínosech celého podniku.

V příloze *P I* je k dispozici částečná organizační struktura společnosti, která je zaměřená na úsek, do kterého spadá oddělení předvýroby – malá lisovna, kde byl zpracován projekt zefektivnění organizace práce. (interní materiály společnosti, © 2018)

## 6 ANALYTICKÁ ČÁST

Analytická část se zaměřuje na popis současného stavu vyskytující se na oddělení předvýroby – malá lisovna, kde se pouze lisují jednotlivé součástky a komponenty do předních světlometů a zadních svítlen. V kapitole jsou využity vybrané metody – snímky pracovního dne či Spaghetti diagramy, pomocí kterých byly identifikovány rezervy a nedostatky týkající se nejen organizace práce. Výsledky z analýz slouží jako podklady k definování celkového plýtvání a příčin neefektivní organizace práce. Výstupy z analytické části neslouží jen jako podklady potřebné k projektové části, ale také pro oblasti využité k dalšímu zlepšování.

### 6.1 Popis současného stavu pracoviště

Pracoviště malá lisovna neboli středisko KSTV II se od zahájení výroby prvních světlometů nachází v hale B01, s tím rozdílem, že v dnešní době už je mnohem větší, jelikož s celkovým vývojem se neustále rozšiřuje. První třetinu celkové plochy zabírají vstříkolisy, další dvě pak odstavné plochy, formy, transportní trasy a další potřebná vybavení, která jsou nedílnou součástí pracoviště. Součástí je také buňka pro seřizovače a počítač pro manipulanty. V současnosti je pracoviště malá lisovna hypoteticky rozdělena na tři části, kde každý manipulant má na starosti určitou část.

Na středisku KSTV II je zaveden nepřetržitý provoz. Téměř všichni zaměstnanci se střídají dle naplánovaných směn – celkově čtyři směny (A, B, C, D). Na jedné dvanáctkové směně pracují tři manipulanti – kteří navážejí operátorům potřebný obalový materiál (proklady, ohradníky, nopy, kapsy a další), čisté nepoškozené přepravní prostředky (vozíky, klece, roly a jiné) a také zajišťují odvoz vylisovaných dílů na sklad nebo na další pracoviště. Hlavní manipulant má také na starost sklady centrálního sušení, které chodí během směny průběžně kontrolovat.

Na jednadvaceti strojních zařízeních značek DEMAG nebo KraussMaffei se lisují jednotlivé komponenty do předních světlometů a zadních skupinových svítlen. Díky vysoké variabilitě strojního zařízení lze ovlivnit plánování dílčích projektů. Na středisku se také nachází čtyři samoobslužná pracoviště, kde není potřebná obsluha. Zbylých sedmnáct zařízení obsluhují operátoři. Obsluhy se střídají po směnách, každou směnu obsluhují jiné zařízení. Odpovědnost za nastavení stroje a výměnu formy mají seřizovači. Na ranní směně jsou dále přítomni technici, nástrojaři a další pracovníci, kteří zajišťují plynulý chod pracoviště.

Vylisované polotovary podléhají stoprocentní vizuální kontrole, která probírá ihned po odebrání z dopravníkového pásu. Náhodné kusy jsou v pravidelných intervalech kontrolovány také výrobní kontrolou, která je na každé směně.

## 6.2 Definice problému vstřikolisovny

Nedostatky vyskytující se na středisku KSTV II

- Nedostatek vs dostatek pracovníků
- Nejasná organizace práce manipulantů – některé činnosti nejsou v popisu práce definovány
- Neefektivní balení

Na základě požadavků společnosti bylo úkolem analyzovat současný stav, který měl potvrdit výše uvedené nedostatky. Dále také z pozorování pracovníků a celkové situace, zjistit viditelné mezery a odlišnosti, které ovlivňují celkovou organizaci práce na pracovišti. Mezi podstatné problémy, se kterými se lisovna v současné době potýká, je nedostatek pracovních sil z řad manipulantů a také z řad pracovníků obsluhujících jednotlivá zařízení. Ovšem úkolem společnosti, na základě koncernového rozhodnutí, je snížit počet pracovníků na jednotlivých pracovištích i v takových nepříznivých podmínkách. Nespokojenost také pramení ze strany operátorů, jelikož mají připomínky a výhrady, k neefektivnímu rozdělování úkolů a organizace práce. Hlavní je také zaměřit se na další vyskytující se nedostatky, a to na některé balící postupy, které jsou neefektivní a přinášejí s sebou určité rezervy a problémy. Proto je důležité odhalit veškeré nedostatky, mezery a zdroje plýtvání. Následně všechny odhalené nedostatky v určité míře odstranit nebo alespoň eliminovat a doporučit nové návrhy a řešení. Navržená řešení, by mohla pomoci ke zlepšení současného stavu nejen z hlediska organizace práce, ale také celkově.

## 6.3 Analýza současného stavu

V analytické části konkrétně v analýze stávajícího stavu byly stanoveny metody, pomocí kterých bude analyzován současný stav – viz následující *tab. 5*. Vybrané metody a postupy byly konzultovány s provozním inženýrem. Po jejich aplikování budou doporučeny možné návrhy a způsoby, jak definovat projekt a jak dále postupovat, aby výsledkem bylo zlepšení současného stavu.

Tab. 5. Analýza současného stavu (vlastní zpracování)

Okruhy pozorování	Použité metody	Četnost
<b>Analýza aktivit a vytíženost manipulantů</b>	Snímek pracovního dne manipulanta	4x
	Náhodné snímky	16x
	Spaghetti diagram	4x
	Vlastní zápisky a poznámky	
<b>Analýza aktivit operátorů</b>	Snímek pracovního dne operátora	9x
	Vlastní zápisky a poznámky	
<b>Organizace práce</b>	Fotografie, poznámky	
<b>Pracovní prostředí</b>	Fotografie, poznámky	
<b>Výstupy pozorování</b>	<b>Finální prezentace výsledků</b> <b>Návrhy a doporučení vedoucí ke zlepšení současného stavu</b> <b>Začátek projektu – Zefektivnění organizace práce na vstříkolisovně</b>	

Analýza současného stavu poskytuje informace a výsledky, které byly zjištěny pomocí přímého i náhodného pozorování manipulantů a operátorů na jednotlivých směnách ve dnech 25. 9. – 19. 10. 2017 a 23. 10. – 10. 11. 2017. Během 120 hodin bylo celkově pořízeno 29 snímků. Cílem analýzy bylo opatřit kvalitní data a materiály o vytíženosti hlavních manipulantů a operátorů. Prostřednictvím monitorování byly zjištěny údaje o jednotlivých činnostech pracovníků, o jejich organizaci práce a o nastavených pravidlech, které panují na pracovišti. V projektové části, jsou dále stanoveny délky činností metodami předem učených časů MOST a MTM, pořízené fotografie a videa jednotlivých činností operátorů. Sbíraná data jsou zpracována a okomentována níže v následujících tabulkách, textech nebo jsou k dispozici v přílohách diplomové práce. Sběr dat a jejich následné vyhodnocení prováděla autorka práce v závislosti na daných směnách, čase a vyplánovaných projektech. Zpracovaná data v analytické části ukazují nedostatky a mezery v organizaci práce pracovníků, které budou základem pro realizování projektové části.

### 6.3.1 Snímek pracovního dne manipulanta

V rámci analýzy organizace práce byla jako první aplikována metoda přímého pozorování – snímek pracovního dne manipulanta, která slouží pro získání informací o jednotlivých činnostech, které manipulanti vykonávají. Díky dostatečnému času strávenému na pracovišti byly výsledky zpracovány detailně. Monitorování probíhalo na pracovišti – malá lisovna, kde se lisují komponenty do světlometů a svítlen. Zaměřeno bylo na hlavní manipulanty a probíhalo vždy na ranní směně od 7:00 do 15:00. V závislosti na směnách byly celkově vytvořeny pouze osmihodinové časové snímky. V kapitole je uvedeno pouze srovnání klíčových činností. Celkové výsledky jednotlivých snímků jsou k nahlédnutí v příloze diplomové práce *P II*.

V následující *tab. 6* jsou zobrazeny souhrnné výsledky, které byly nasbírány pomocí snímků pracovního dne u všech hlavních manipulantů jednotlivých směn. V tabulce jsou činnosti vyjádřeny procentuálně a také dle celkové doby trvání.

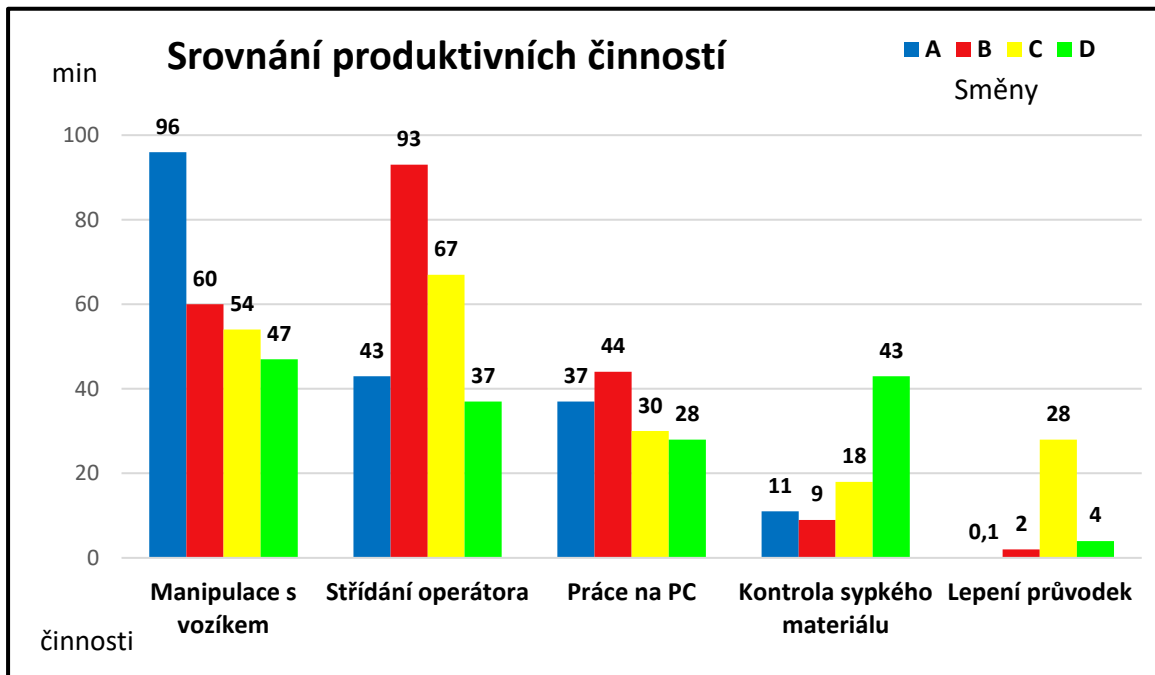
*Tab. 6. Výsledky snímků pracovního dne manipulantů (vlastní zpracování)*

Hodnoty / Směny	VA hod	VA %	NVA hod	NVA %	MUDA hod	MUDA %
<b>A</b>	3:56:47	49,31	2:28:21	30,90	1:35:01	19,79
<b>B</b>	4:19:15	54,03	2:27:21	30,71	1:13:15	15,27
<b>C</b>	4:03:15	50,64	2:22:14	29,61	1:34:50	19,74
<b>D</b>	4:02:40	50,55	1:54:35	23,87	2:02:47	25,58

#### 6.3.1.1 Srovnání produktivních, neproduktivních činností a plýtvání manipulantů

U všech srovnávání byly vždycky vybrány nejčastější činnosti, které se při výkonu práce manipulantů objevovaly. Jelikož v popisu práce manipulanta nejsou některé aktivity přesně definovány, jsou v následujících grafech srovnání vidět patřičné rozdíly. Písmenka v legendě symbolizují jednotlivé směny, které jsou rozlišeny podle jejich barev. Výsledky dílčích operací jsou uvedeny v minutách z celkového pozorování (1 směna = 8 hodin).

### Produktivní činnosti manipulantů



Graf 1 Srovnání produktivních činností manipulantů (vlastní zpracování)

Graf 1 ukazuje celkové srovnání produktivních činností manipulantů, které byly v rámci jejich práce nejčastěji vykonávány. Veškeré činnosti jsou přínosem a hodnotou spadají do hlavní náplně jejich práce.

- **Manipulace s vozíkem**

Manipulanti při navážení nezbytného materiálu operátorům nebo při odvozu vylisovaných výrobků na odstavnou plochu manipulují s několika objekty, jako jsou přepravní prostředky, palety, různé vozíky a jiné. Ovšem nejčastěji používají manipulační vozík nebo vozík elektrický. U první činnosti manipulace s vozíkem jsou všichni manipulanté téměř na stejném čase kromě jedné směny – A. Tento výkyv je způsoben převozem materiálu na jiné pracoviště, kde byly výrobky určeny ihned k dalšímu zpracování a také přerovnáváním materiálu v zadní části lisovny. Se zařízením určenému k manipulaci mohou manipulovat pouze proškolení pracovníci.

- **Střídání operátora**

Činnost střídání operátora se mezi sebou velmi liší. Každý manipulant nemá stejný počet střídání. Někteří manipulanté spoléhají na vstřícnost operátorů, kteří se o přestávce střídají mezi sebou, tzn., že operátor v době střídání obsluhuje dva lisy. Může se také stát, že

manipulant je úplně bez střídání, jelikož všichni operátoři se stihnou vystřídat navzájem. Samozřejmě záleží na složitosti daných projektů, které jsou právě vyplánovány. Tam kde to nejde, musí operátora vystřídat manipulant. Každý operátor má nárok na zákonnou přestávku, která je v jejich případě hodinová – třikrát po dvaceti minutách. Navíc tato činnost není u manipulantů přesně definována v popisu jejich práce. Dalším problémem je, že manipulant se plně nevěnuje střídání operátora, ale vykonává také svoji činnost, např. manipuluje s vozíkem, vyřizuje pracovní telefon či pracuje na počítači v době střídání. Tím může být zapříčiněna nekvalita daných výrobků. Za kvalitu produktů zodpovídá operátor po celou dobu směny, i když je střídán manipulantem.

**Příklad:** manipulant na směně A střídá vždy jednou v každém kole – celkem tři kola po dvaceti minutách. Celkový čas by tedy měl být jednu hodinu. Z *grafu 1* lze vyčíst, že v době střídání vykonával také jinou práci a nevěnoval tomu plnou pozornost. Ovšem tento problém není jen u hlavního manipulanta směny A, ale téměř u všech.

- **Práce na PC**

Jednou z důležitých činností manipulanta je také práce na počítači. Stará se o veškerou administrativu, správnost nahlášení obsluh, přiřazení projektů k určitému lisu, tisknutí zakázek a průvodek nebo také sleduje zmetkovitost či projekty (zakázky), na jak dlouhou dobu jsou na jednotlivých lisech vyplánovány. Jak můžeme vidět v *grafu 1*, u činnosti práce na počítači nenastal žádný výkyv, všichni manipulanté mají podobný čas.

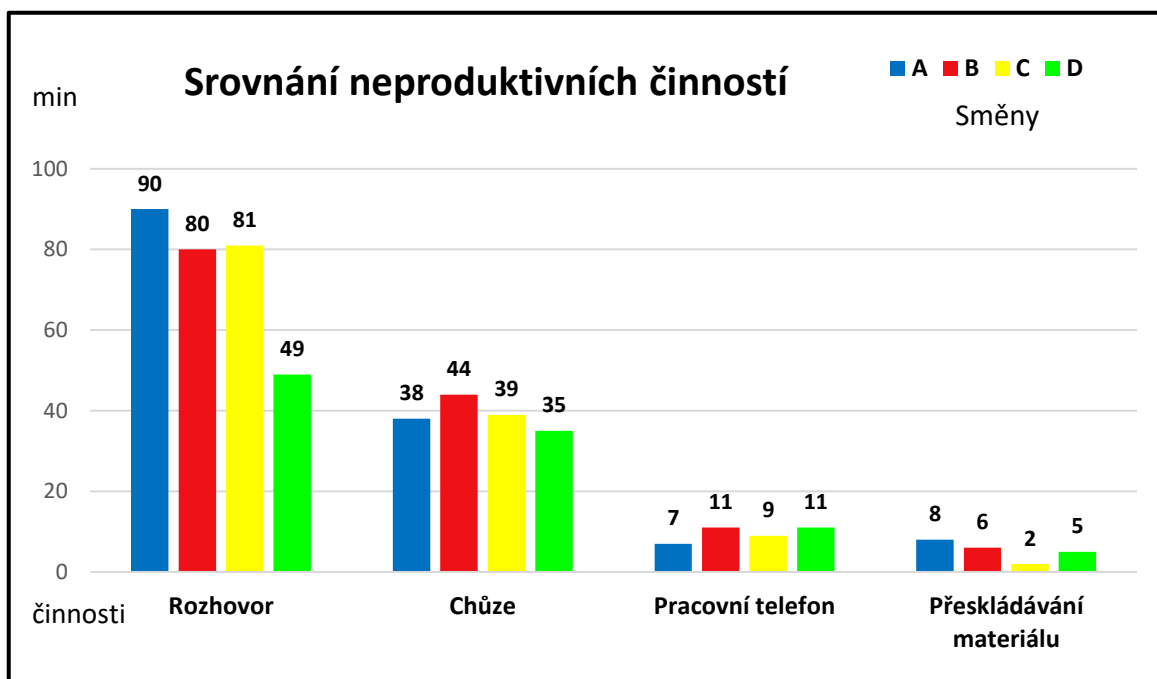
- **Kontrola sypkého materiálu**

Všichni hlavní manipulanté se také musí starat o sklad centrálního sušení, kam dochází několikrát za směnu zkontrolovat, zda nenastal nějaký problém. Např. jestli je hadice správně umístěna a nasává požadované množství sypkého materiálu, nebo zda nedošla hmota a nebude nutná výměna. Pokud ano manipulant je zodpovědný za přípravu nové krabice se správným druhem hmoty a šarže. Kontrola probíhá ve dvou skladech, kdy jeden je určen výhradně pro malou lisovnu a druhý je spojený s velkou lisovnou. Z *grafu 1* lze vyčíst, že nejméně chodí do skladu manipulant ze směny B, protože většinu práce ve skladech sypkých materiálů vykonává hlavní manipulant z velké lisovny. Oproti tomu nejdelší dobu strávenou ve skladu má směna D, poněvadž bylo nutné dosypávat materiál z jiných krabic nebo kompletně vyměnit několik krabic se sypkými hmotami.

- **Lepení průvodek**

U lepení průvodek nastává větší odlišnost u směny C, viz *graf 1*, která se této činnosti věnuje více než směny ostatní a to dvacet osm minut. Důvodem je pomoc operátorovi, který měl náročný projekt, při kterém si musel chystat ekobaly a velké množství obalového materiálu. Navíc u této činnosti není v popisu práce přesně specifikováno, kdo by ji měl vykonávat, zda manipulanti nebo operátoři. V případě, že bude průvodka špatně nalepená, zaměněná pravá za levou nebo prohozená s jinou průvodkou jiného typu, zodpovídají za ni operátoři, proto si je většinou lepí sami. Chyba může nastat už i při zahlašování hotových kusů do informačního systému Barco, kde je zadáno nesprávné množství. Za větší množství špatně nalepených průvodek se operátorům strhává určitá část prémie.

### Neproduktivní činnosti manipulantů



*Graf 2 Srovnání neproduktivních činností manipulantů (vlastní zpracování)*

Z výše uvedeného *grafu 2* lze vidět výsledky srovnání neproduktivních činností manipulantů, z kterých je zřejmé, že významný podíl připadá na rozhovory a chůzi. Všechny výše uvedené činnosti nepřidávají hodnotu a bylo by dobré je částečně eliminovat a převést co nejvíce na činnosti produktivní.



- **Rozhovor**

U neproduktivních činností mají největší míru rozhovory. Hlavní manipulanti mají na starost koordinaci práce, komunikaci s operátory, jednají s mistrem a vyřizují problémy, které se na pracovišti vyskytnou. Koordinace a komunikace práce souvisí také s rozdělováním práce. Ovšem někdy je těžké určit a rozlišit, zda se jedná o rozhovory pracovní či nepracovní. V některých případech jde totiž o směs, kdy přechází z pracovních rozhovorů na nepracovní a naopak. V konečném výsledku se rozhovory jednotlivých manipulantů nějak výrazně neliší, jen směna D se od ostatních odlišuje, jelikož nedocházelo k tak častému přehazování formy na jiný druh lisovaného výrobku.

- **Chůze**

Druhou nejčastější činností byla chůze. Bylo zjištěno, že nejvzdálenějšími místy bylo chození do skladů centrálního sušení, které jsou umístěny před malou lisovnou, do zadního skladu situovaného v zadní části pracoviště nebo na odstavnou plochu, kam se vozí vylisované výrobky. U manipulantů, kteří obsluhují zadní část lisovny, by byly výsledky chůze mnohem horší, protože si musí neustále chodit pro průvodky a zakázky k počítači, který je umístěn v přední části lisovny. Výsledky chůze manipulantů všech směn jsou téměř stejné, ale místa, ve kterých se manipulanti nejčastěji pohybují, jsou ve srovnání odlišná – viz Spaghetti diagramy, které jsou k nahlédnutí v přílohách *P IV* diplomové práce.

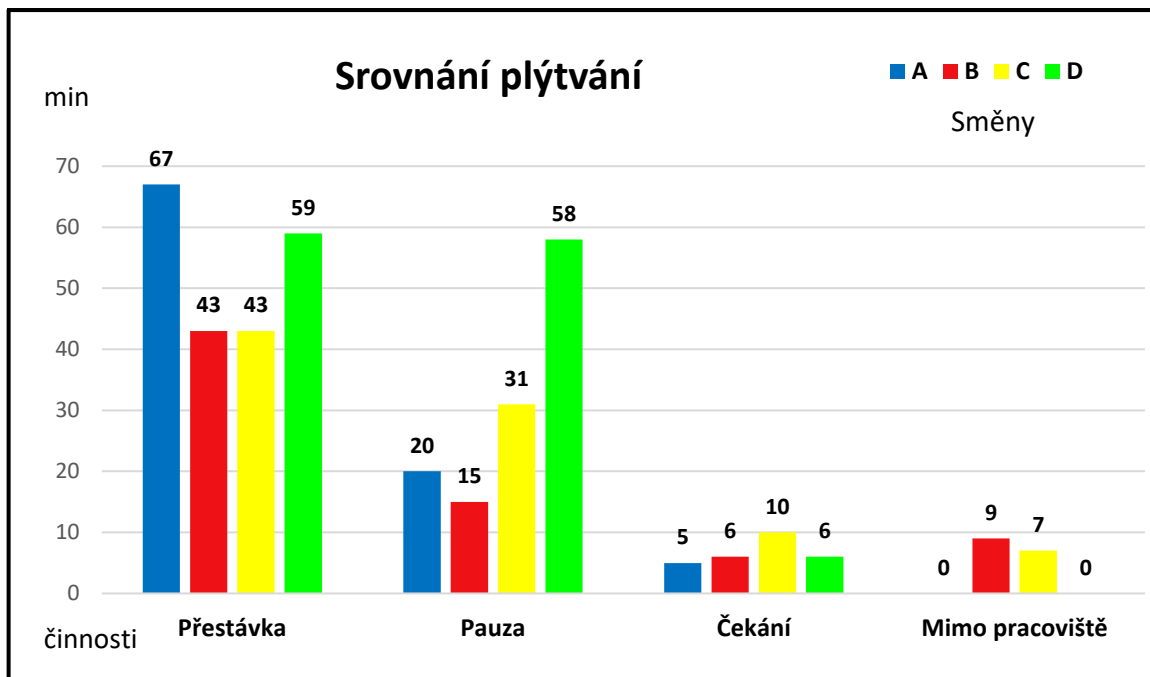
- **Pracovní telefon**

Všichni hlavní manipulanti mají u sebe pracovní telefon, který využívají k výkonu práce. Komunikují s jednotlivými pracovišti, nadřízenými a dalšími lidmi, s kterými je nutné řešit různé problémy. Např. s logistikou, pokud je potřeba objednat jakýkoliv obalový materiál nebo s technologií a seřizovači, jestliže se přechází na jiný typ projektu a je potřeba přehodit formu. Zřídka byly pracovní telefony využity k osobním telefonátům. Z *grafu 2* vyplývá, že pracovní telefon byl využíván přiměřeně a to u všech manipulantů. Na pracovišti je k dispozici také druhý služební telefon, který mohou využít ostatní manipulanti nebo také operátoři v případě výskytu jakéhokoliv problému.

- **Přeskládávání materiálu**

Z *grafu 2* je zřetelné, že přeskládávání materiálu nezabírá manipulantům prakticky žádný čas, ale v některých případech je zcela zbytečné – přeskládávání materiálu z RC do RC, krabice z palety a paletu a podobně. Čas, který věnují překládce, by mohly využít efektivněji.

## Plýtvání manipulantů



Graf 3 Srovnání plýtvání manipulantů (vlastní zpracování)

Zpracovaná data pozorování v grafu 3 ukazují srovnání plýtvání u hlavních manipulantů. Ani jedna z činností nepřináší hodnotu a je označována jako plýtvání neboli prostoj. Samozřejmě zákonné přestávky být odstraněny nemůžou, ale čekání nebo zbytečné pauzy ano.

- **Přestávka**

Každý zaměstnanec má nárok na zákonnou osobní přestávku, která v případě hlavních manipulantů by v osmihodinovém časovém snímku měla být čtyřicet minut (dva krát dvacet minut), všechno ostatní bylo započítáváno do pauzy. Výsledky grafu 3 ukazují, že manipulanti přestávku nedodržují a někteří ji výrazně překračují. Další problém nastává, když všichni tři manipulanti, kteří pracují na stejném oddělení / lisovně, chodí na přestávky převážně spolu nebo ve stejnou dobu. Tím jsou zapříčiněny nepříjemné situace. Pokud nastane problém v době jejich nepřítomnosti, operátoři se nemají na koho obrátit a musí danou situaci řešit sami nebo s jinými pracovníky.

- **Pauza**

Mimo zákonnou přestávku má zaměstnanec nárok na fyziologickou přestávku, která se týká pitného režimu, toalety a dalších potřeb, ovšem nejedná se o nějaký dlouhý časový interval.

Do pauzy manipulantů byla započítána také káva a kouřové přestávky. Z *grafu 3* jasně vyplývá, že manipulanti měli pauzy o hodně delší, hlavně manipulant ze směny D, který má stejně dlouhou pauzu jako přestávku. Hlavním důvodem je kouření. Jelikož manipulanti nejsou řízeni strojním zařízením, mohou si svoji přestávku řídit podle svého, ale pouze v případě je-li uzpůsobena jejich pracovním povinností.

- **Čekání**

Dalším zbytečným prostojem je čekání, které je zapotřebí eliminovat či úplně odstranit. Jak je vidět v *grafu 3*, nejedná se o nějaké výrazné procento, ale čas, který stráví čekáním, můžou využít jinak, užitečněji. Převážně se jedná o čekání u počítače nebo ve skladu centrálního sušení.

- **Mimo pracoviště**

Výsledky ukazují, že v době snímování byly mimo pracoviště pouze dva manipulanti ze čtyř směn. Jelikož manipulanti nejsou „přivázaní ke stroji jako operátoři“ mohou si během pracovní doby vyřizovat pracovní věci, které potřebují vyřešit na jiných odděleních (např. manipulant ze směny B vyřizoval formality na mzdovém oddělení). Operátoři si musí potřebné záležitosti vyřídit v jejich osobní přestávce.

### 6.3.2 Náhodné snímky manipulantů

Na *obr. 9* jsou vidět nejčastější nedostatky, které se vyskytovaly během náhodného pozorování manipulantů.

Jedna z dalších aplikovaných metod, která byla použita pro seznámení s jednotlivými činnostmi manipulanta a s organizací výroby, jsou náhodné snímky manipulantů, které byly prováděny na všech směnách náhodně v průběhu jejich dvanáctihodinových směn. Cílem bylo zjistit a porovnat, jestli jsou pracovníci vytíženi obdobně, tak jako při snímku pracovního dne a zda jejich práce přináší stejnou hodnotu nebo naopak plýtvání. Pozorování probíhalo, opět na pracovišti malá lisovna a netýkalo se jen hlavních manipulantů, ale i ostatních. Analýza náhodných snímků byla realizována v první části termínu ihned po snímcích pracovního dne.



Obr. 9. Náhodné snímky manipulantů (vlastní zpracování)

Na základě vyhodnocení a následného srovnání se snímky byly výsledky náhodného pozorování v některých případech rozdílné. V průběhu analýzy se začaly vyskytovat nedostatky, které při normálním pozorování nebyly viditelné. Jedním z důvodů je nedostatečná kontrola. Některé činnosti nejsou v popisu jejich práce přímo specifikovány. Manipulanti v některých případech mají „volnější ruku“ a určitou práci mohou převést na operátory.

- **Nedodržování přestávek, žádný manipulát na směně**

Nedodržování přestávek už bylo řešeno u plýtvání, které vyplynulo ze snímků pracovního dne. Tento problém nastal i u náhodných snímků, kdy čas strávený na přestávkách byl daleko vyšší. Manipulanti je nedodržují ve výrazně delším intervalu. Další překážkou, která s tímto problémem souvisí, je, že na pracovišti v době přestávek se nevyskytuje žádný z nich. Při jejich nepřítomnosti se mohou většinou spolehnout na operátory, kteří už jsou zkušení a v určitých ohledech a problémech si dokážou pomoci sami a určité věci zařídit.

- **Úzké uličky a neefektivní organizace práce**

Následující problém částečně souvisí opět s dlouhými pauzami manipulantů. Při jejich nepřítomnosti si operátoři musí chodit sami pro potřebný obalový materiál, aby mohla pokračovat výroba a vylisované kusy mohli zabalit dle balicího postupu. V zadní části lisovny jsou uličky dosti úzké a prostory u některých lisů nejsou zrovna dostatečně velké a uzpůsobené pro několik větších přepravních prostředků, proto si vzadu musí operátoři chodit pro určité druhy požadovaného materiálu sami.

- **Rozhovory a chůze**

Neproductivní chůze a rozhovory jsou další kapitolou, kterou by bylo dobré určitým způsobem eliminovat, protože stejně jako stanovené pauzy jsou u náhodných snímků ve velké míře překračovány.

- **Ne/vypisování průvodek**

Na ekobaly či jiné druhy obalového materiálu se lepí průvodky s uvedeným typem součástek a osobním číslem operátora. Je to nutné, aby se u případných problémů vědělo, kdo je za ně zodpovědný. Např. při větším množství poškrábaných výlisků. Hlavním úkolem průvodky je, ale informovat pracovníka o obsahu, který je v daném prostředku zabalen. Kdo nese odpovědnost za vypisování osobního číslo operátora, není tak zřejmé, jelikož tato informace není uvedena ani v jednom popisu práce pracovníka. Číslo většinou vypisují manipulanti, avšak ne všichni a za každých okolností.

- **Střídání operátorů mezi sebou**

Na oddělení malá lisovna se nachází dvacet jedna vstřikolisů. Manipulanti, kteří střídají operátory na zákonnou přestávku, nemají vyhraněný čas pouze na střídání, musejí také odvádět další práci. Proto se při nenáročných projektech střídají mezi sebou sami operátoři.

### **6.3.3 Snímek pracovního dne operátora**

Metoda snímek pracovního dne nebyla aplikována jen na manipulanty hlavních směn, ale také na operátory. Tyto snímky pomohly se lépe zorientovat a především se seznámit s výrobním procesem a operacemi, které obsluhu vykonávají. Po celou dobu směny operátor odebírá vylisované kusy pouze z jednoho lisu dle nastaveného intervalu jednotlivých zařízení. Úkolem je provádět 100 % vizuální kontrolu dílčích polotovarů, vadné vyřadit, evidovat a odložit do označených ekobalů. U některých dílů, které to vyžadují, je nutné ořezávat přetoky, opalovat je, vyčistit mastnotu a jiné. Na zákonnou přestávku jsou střídání manipulanty. Operátoři na pracovišti malá lisovna obsluhují každou směnu jiný typ lisu, dle vyplánovaných zakázek. V rámci pozorování, které probíhalo pouze na ranní směně v časovém intervalu od 8:00 – 15:00, byli sledováni tři pracovníci, kteří zkontrolované výlisky ukládali do přepravních prostředků dle balícího postupu. Pozorování bylo zaměřeno vždy na jiný typ projektu a zároveň rozdílný druh balení. Snímky pracovního dne operátorů, které jsou k nahlédnutí v příloze *P III*, ukazují rozdílné výsledky.

V tab. 7. jsou formulovány celkové i procentuální výsledky snímků pracovního dne operátorů, dle jednotlivých balících postupů.

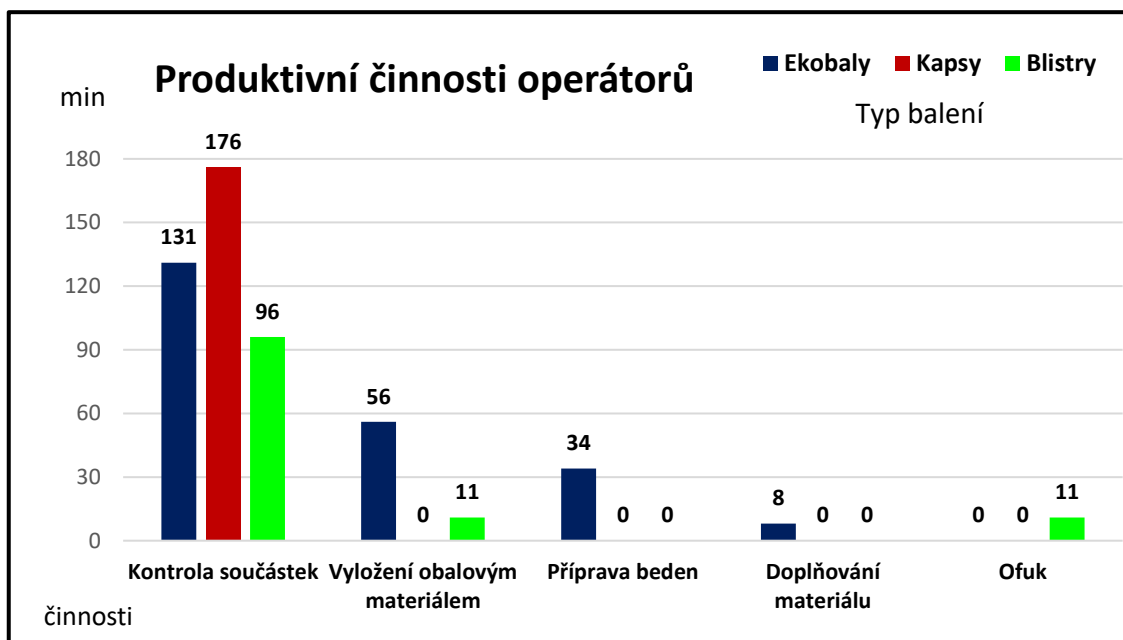
Tab. 7. Výsledky snímků pracovního dne operátorů (vlastní zpracování)

Hodnoty / Typ Balení	VA hod	VA %	NVA hod	NVA %	MUDA hod	MUDA %
Bedýnky	4:44:19	59,20	1:58:48	24,74	1:17:08	16,06
Kapsy	4:18:45	53,89	1:44:37	21,79	1:56:49	24,33
Blistry	2:13:06	27,72	0:32:48	6,83	5:14:18	65,45

### 6.3.3.1 Srovnání produktivních, neproduktivních činností a plýtvání operátorů

Následující grafy ukazují jednotlivá srovnání mezi vykonávanými aktivitami. Vybrány byly nejčastější aktivity, které během monitorování byly operátory vykonávány. Barvy v legendách zaznamenávají dílčí druhy balení dle balících předpisů, do kterých jsou vylisované polotovary zabaleny. Výsledky zkoumání jsou uvedeny v minutách.

#### Produktivní činnosti operátorů



Graf 4 Srovnání produktivních činností operátorů (vlastní zpracování)

Graf 4 ukazuje nasbíraná data pouze produktivních činností, které byly obsluhými vykonány. Už při prvním pohledu je značné, že operátor, který balil vylisované polotovary

do plastových ekobalů, strávil mnoho času přípravou beden a jejich vykládáním. Veškeré provozované aktivity jsou činnostmi produktivními, neznamena však, že jsou všechny efektivní.

- **Kontrola součástek**

Polotovary jsou odebírány z dopravníkových pásů, kam jsou umístěny robotem dle nastaveného cyklu lisování. Každý dopravníkový pás je vybaven zařízením, které výlisky ofukuje ionizovaným vzduchem. Úkolem je ze součástek vzduchem odstranit mikroprach. Při vizuálním kontrolování jsou posuzovány dekorativní vady dle zón a následně rozříděny. Dobré kusy uloženy a zabaleny do přepravních prostředků, špatné vyhozeny a evidovány v provozním sešitě a zahlášeny do MRP systému. Kontrola, ale není u každého typu stejná, záleží, o jaký polotovar se jedná a jaká je jeho požadovaná míra kvality. Z *grafu 4* vyplývá, že největší mírou na kontrole součástek se podílí polotovary balené do kapes, ovšem kontrola probíhala pouze po jednom kuse z důvodu jejich velikosti. U blistrů byl nastaven pomalejší cyklus lisování, proto kontrola trvala během osmihodinové směny pouhých devadesát šest minut.

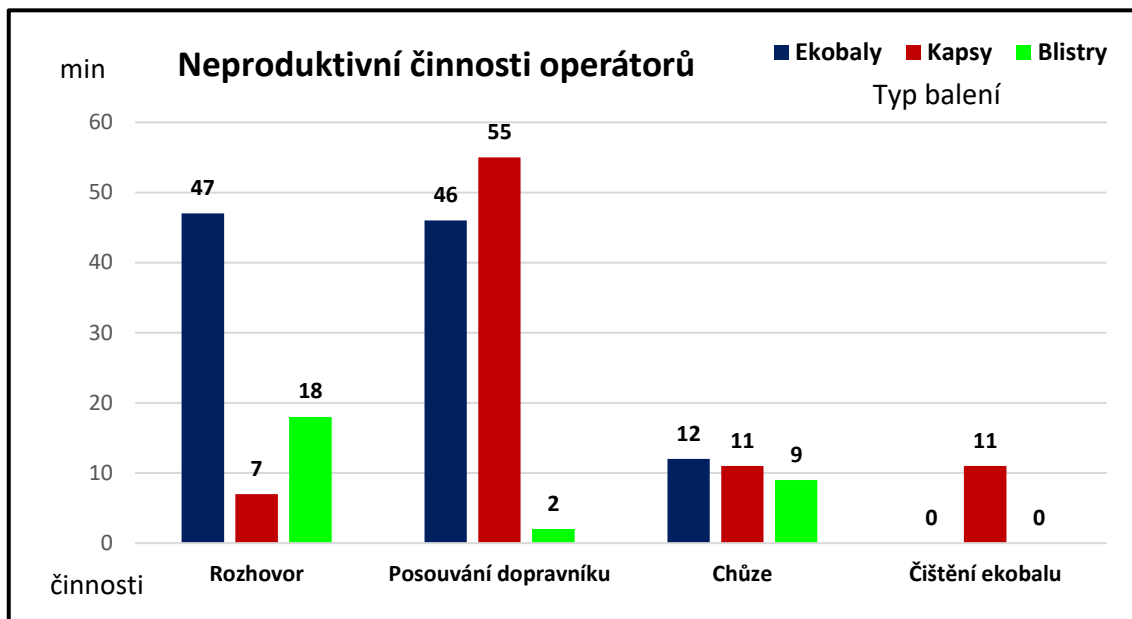
- **Vyložení obalovým materiálem, příprava beden a doplňování materiálu**

Další tři aktivity v *grafu 4* se týkají především součástek balených do bedýnek neboli ekobalů. Operátoři si nejprve musí ekobaly poskládat a vyložit obalovým materiálem a následně do nich vložit jednotlivé komponenty. Ty jsou ovšem prokládány dalším ochranným obalovým materiálem, aby nedošlo k poškrábání. Balicí materiál potřebný k prokládání by měl být navážen manipulaty. Při náročných situacích si musí operátoři vypomoci s vychystáváním ekobalů mezi sebou. Výsledkem je velmi složitý postup balení, který zabírá zbytečně mnoho času, který by mohl být využit produktivněji. Případným návrhem by mohla být změna balení, která by byla konzultována se specialistou a přizpůsobena požadavkům. V případě činnosti vyložení obalovým materiálem u blistru se jedná o zakrytí vylisovaných polotovarů textilií.

- **Ofuk**

Nejprve je nutné blistr vyfoukat ionizovaným vzduchem, ofuk slouží k odstranění mikroprachu. Teprve poté je možné do něj ukládat zkontrolované výlisky. Po naplnění blistru je také důležité ofoukat víko, než dojde k jeho uložení. Menší nevýhodou ofuku je víření prachu. V *grafu 4* lze vidět, že tato aktivita není nějak časově náročná.

### Neproduktivní činnosti operátorů



Graf 5 Srovnání neproduktivních činností operátorů (vlastní zpracování)

- **Rozhovor**

Jednou z nejčastěji neproduktivní aktivitou jsou rozhovory. V některých případech bylo obtížné určit, zda se jednalo o rozhovor pracovní nebo osobní. Pracovní rozhovory se hlavně týkají komunikace s dalšími spolupracovníky o vyplánovaných projektech, zajištění potřebného materiálu, přepravních prostředcích, které zajistí plynulý chod výroby. Komunikace mezi operátory je také velice důležitá, jelikož si navzájem pomáhají v nesnadných situacích. Např. s vychystáváním ekobalů nebo když potřebují odejít na toaletu. V *grafu 5* je vidět, že operátoři pracující s ekobaly mají výrazně vyšší čas rozhovorů než obsluhy balící polotovary do blistrů a kapes, protože velkou část tvoří konverzace osobního rázu.

- **Posouvání dopravníku**

Posouvání dopravníkového pásu je další položkou, která se u ekobalů a kapes často vyskytuje (viz *graf 5*) a hraje významnou roli, poněvadž tato položka by nemusela být vůbec vykonávána. Robot dává vylisované kusy na dopravníkový pás dle nastaveného intervalu. Obsluha díly zkontroluje a uloží do prostředků. Pokud jsou další díly umístěné na dopravníku moc daleko operátor má možnost stisknout tlačítko, kterým si jej může posunout dle potřeby. U některých projektů je zakázáno lis posouvat. Ovšem ne všichni toto pravidlo respektují a berou na něj ohled. Při respektování pravidel týkající se posouvání by čas mohl být využit k jiným produktivním činnostem. Pokud ovšem střídají dalšího



pracovníka na zákonnou přestávku, musejí občas použít tlačítko, které jim umožňuje jeho posunutí. Jelikož nemají dostatek času na to, aby mohly čekat na dojetí dalšího kusu z dopravníkového pásu.

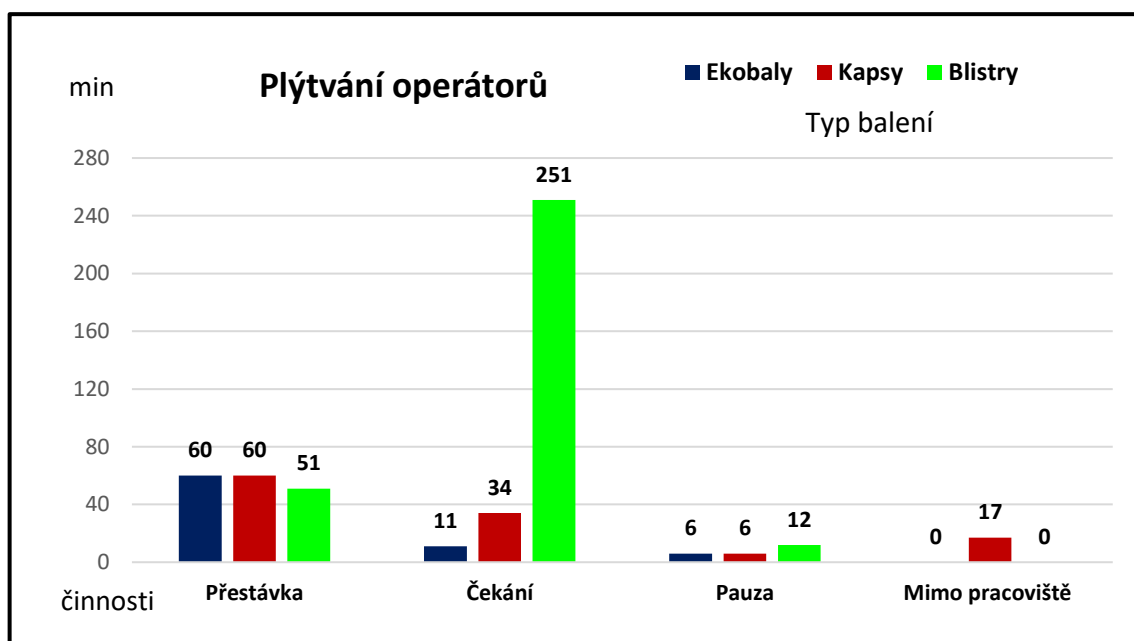
- **Chůze**

Další aktivitu je chůze, kdy se pracovníci pohybují v rámci svého pracoviště, připravují si ekobaly, obalový materiál, ofukují blistry a víka a další činnosti s tím spojené. Operátoři si musí také někdy chodit pro průvodky, které lepí na ekobaly sloužící k označení určitého druhu materiálu. Výsledky viditelné v *grafu 5* ukazují, že chůze ani u ekobalů, kapes či blisterů netvoří nějak významnou část neproduktivních činností.

- **Čištění ekobalu**

Čištění ekobalu se vyskytovalo jen u projektu balených do kapes, viz *graf 5*. Jelikož ekobaly, do kterých byly ukládány polotovary, nebyly očištěny od předchozího použití, byly na nich nalepeny staré průvodky. Tato činnost přidává operátorům práci navíc, jelikož to není jejich úkolem. Za čistotu ekobalu zodpovídají jiná pracoviště, která jsou k tomu určená. I když tato činnost nehraje nějakou významnou roli, bylo by dobré ji alespoň v částečné míře eliminovat, v lepším případě úplně odstranit.

### **Plýtvání operátorů**



*Graf 6 Plýtvání operátorů (vlastní zpracování)*

- **Přestávka**

Na zákonnou přestávku mají nárok všichni pracující zaměstnanci. Operátorům při dvanácti-hodinové směně náleží přestávka v intervalu jedné hodiny, v případě osmihodinového snímku dvakrát dvacet minut. Z výsledků monitorování, které zobrazuje *graf 6*, je viditelné, že obsluha přestávku překračuje. V případě pracovníka balící součástky do blistrů, byla přestávka sice o pár minut kratší, ale také nedodržena.

- **Čekání**

Následující aktivitou, která byla prostřednictvím analýzy zjištěna, je čekání. Z *grafu 6*, vyplývá, že tato činnost je v jednom případě oproti jiným docela extrémní. Čekání úzce souvisí s jednou z neproduktivních činností, a to s posouváním dopravníku. Pokud není součástka na dopravníku v dostatečné blízkosti k odebrání, jsou dodržována pravidla týkající se posouvání a zároveň má operátor nachystaný všechny obalový materiál, může si na malou chvíli sednout. Každopádně činnost je vyhodnocena jako čekání. V případě ekobalů a kapes operátoři pás posunovali – viz *graf 5*, proto čekání není tak významné jako u blistrů. Přesně obráceně je to u zakázky balené do blistru – viz *graf 6*, čekání je mnohem delší než posouvání, jelikož kontrola a balení polotovarů nejsou tak náročné jako u jiných dílů. Ani jedna z činností není efektivní, proto je podstatné najít způsob lepšího využití.

- **Pauza**

Mimo přestávku určenou zákonem mají také operátoři směny nárok na pauzu, během které dodržují pitný režim a mohou si odskočit na toaletu. Z osmihodinového snímku vyplývá, že pauzy pracovníků jsou minimální a nehrají podstatnou roli. Výsledky jsou k nahlédnutí v *grafu 6*.

- **Mimo pracoviště**

Poslední činnost se vyskytovala jen u operátora balících součástky do kapes. Mimo pracoviště byl zaměstnanec okolo sedmnácti minut – viz *graf 6*, kdy si potřeboval zařídit pracovní věci na jiném oddělení. Vystřídán byl jiným operátorem, který obsluhoval vedlejší zařízení. Na tuto aktivitu nemusí být brán vysoký zřetel, protože dělníci odcházejí z pracoviště velmi zřídka, poněvadž jsou vázáni ke strojnímu zařízení, které lisuje součástky dle nastaveného cyklu.

## 6.4 Další postřehy a nedostatky z analýz

V rámci pozorování a celkovém pohybu na pracovišti byly zjištěny další problémy a nedostatky týkající se pracovního prostředí a organizace práce viz *obr. 10*. Další fotografie související s následujícími nedostatky jsou k nahlédnutí v příloze diplomové práce *P V*.

- **Nedostatečné prostory**

Prostory u některých strojních zařízení nejsou zrovna dostačující, proto je někdy problém, na tak malý prostor umístit všechny prostředky, které jsou v danou chvíli potřebné. Jejich uspořádání je velmi důležité. Nedostatečné plochy nejsou jen u strojního vybavení, ale na celém pracovišti, tudíž je důležité využívat každé místo. Především záleží na layoutu, který výrazně ovlivňuje využitelnost prostorů.

- **Nevyužitě prostředky**

Na odstavných plochách a meziskladech jsou situovány RC např. s blistry, které jsou napůl prázdné. Jelikož na pracovišti není uzpůsobený prostor na poloprázdné přepravní prostředky, je podstatné, aby se pracovníci snažili využívat každý prostor a zbytečně jím neplýtvali.

- **Neprůchozí cesty**

Tento problém je úzce spojen s nedostatečnými prostory a objednáváním materiálu do zásoby. Pokud není kam umístit materiál a potřebné prostředky, bývají situovány právě do průchozích cest a nevyhrazených prostor. Jedním z dalších problémů je prostor vyhraněný pro kuřáky, který se nachází hned vedle střediska KSTV II. Kouřící pracovníci, nechají své manipulační prostředky a vozíky volně v prostoru a omezují tak průchod transportními trasami.

- **Vrácené kusy z pracoviště**

Při smontování světlometů je důležité, aby všechny součástky byly vizuálně v pořádku, dolité, bez šlír a škrábanců. Pokud se mezi dobrými kusy vyskytnou i díly NOK, jsou ihned vráceny na předchozí pracoviště k překontrolování. Jedná se tedy o plýtvání, které nepřináší žádnou hodnotu. Proto je důležité věnovat pozornost výliskům hned při první vizuální kontrole.

- **Mokrý a znečištěný obalový materiál**

V poslední době se řeší problémy týkající se mokrých a znečištěných blistrů a kapes. Tyto nedostatky jsou zapříčiněny nepříznivým počasím, jelikož obalový materiál nebyl tříděný

uvnitř budovy, ale ve venkovních stanech. Přitom blistry by neměly v žádném případě opustit budovu a být vyváženy ven. Za tyto problémy zodpovídají logističtí pracovníci.

- **Dřevěné palety**

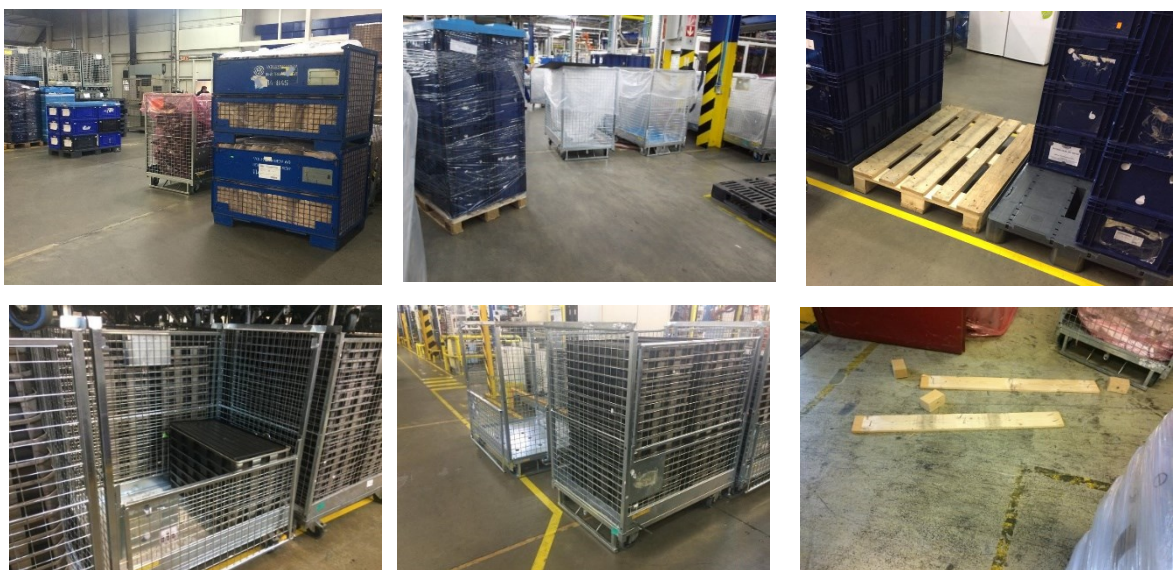
Dle předpisů by měly být na pracovišti využívány výhradně palety plastové. Palety dřevěné nejsou tak bezpečné a navíc jsou prašné. Ovšem dřevěné palety jsou stále na pracovišti využívány. Díky nim dochází k nepořádku, k určitým problémům či k případným zraněním.

- **Zastavení zařízení**

Jedním z důvodů, kdy je zařízení zastaveno, je z nedostatku obalového materiálu, který je objednan, ale nedovezen. Prvním z důvodů je nouze o potřebný obalový materiál a druhým bývá problémová logistika, kdy je materiálem dovezen s velkým zpožděním, díky problémovým zaměstnancům.

- **Objednávání obalového materiálu „do zásoby“**

Manipulanti si rádi v některých případech objednávají více obalového materiálu a přepravních prostředků „do zásoby“, poněvadž jim to usnadňuje práci. V dalším případě je chyba na straně logistiky, kdy požadovaný materiál je dovezen se zpožděním, ale v dvojnásobné dávce. Bohužel na pracovišti na to není uzpůsobené místo. Objednaný materiál a prostředky jsou poté umístěny do transportních cest a prostorů, v kterých nemají co dělat.



Obr. 10. Postřehy a nedostatky z analýz (vlastní zpracování)

## 7 ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Cílem analytické části v diplomové práci se bylo zaměřit na vyskytující se současný stav pracoviště KSTV II. Stávající situace probíhající na pracovišti byla analyzována prostřednictvím provedených metod, z kterých vyplynuly nedostatky a rezervy týkající se nejen organizace práce. Všechny skutečnosti mají určitý význam a především vliv na současný stav. Na základě spolupráce projektového týmu byly formulovány návrhy a doporučení, které mohou přispět ke zlepšení stávajícího stavu.

- **Problém: Vytíženost manipulantů**

Z celkového pozorování a ze snímků náhodných i pracovního dne je evidentní, že manipulantů jsou vytíženi v průměru na 60 %, to skýtá vysoký potenciál. Výraznou složku tvoří neproduktivní činnosti i plýtvání. Cílem této práce je prostoje odstranit nebo eliminovat.

**Řešení: Nový popis práce manipulantů**

*Řešením je stanovení nového popisu práce pro manipulanty, poněvadž stávající popis není specifikován. Návrh na řešení tohoto problému je formulovat jednotlivé odpovědnosti a pravomoci, které manipulantů budou vykonávat.*

- **Problém: Vytíženost operátorů**

Výsledky poukazují na skutečnosti, že při kontrole součástí záleží na cyklu daného zařízení a na balícím postupu. U všech typů balení mají operátoři zřetelně vyšší hodnotu NVA, nebo MUDA. Vytížení jsou v průměru na 50 %. Při změně organizace práce manipulantů, která představuje dodržování nové náplně práce, lze dosáhnout efektivnější vytíženosti těchto pracovníků.

**Řešení: Vícestrojová obsluha**

*Spřažená zařízení jsou realizována na základě výsledků i koncernového nařízení. Výhodou zavedení vícestrojové obsluhy je ušetření dvou pracovníků, kterých je v současné době nedostatek a to nejen na pracovišti KSTV II. To znamená, že jeden operátor bude obsluhovat dvě strojní zařízení. Samozřejmě tomu budou přizpůsobeny podmínky, které svojí změnou neovlivní chod a plynulost výroby. Tento návrh bude ověřovat simulace budoucího stavu.*

**Podmínka pro zavedení vícestrojové obsluhy – Vytipované projekty**

Při realizování vícestrojové obsluhy, je nutné myslet také na vyplánování konkrétních projektů na jednotlivá zařízení. Podstatou vytipování je, aby operátoři měli dostatek času

na odebírání, kontrolování a také balení součástí z obou strojních zařízení, aby díky rychlosti nebyla zanedbaná vizuální kontrola.

#### Podmínka pro zavedení vícestrojové obsluhy – Změna balení

Další návrh, který vyplynul z analýzy současného stavu a podpoří výše uvedený návrh, je změna balení, protože některé balící postupy jsou náročnější na přípravu a vychystávání. Při změně balení bude ušetřen čas, díky kterému bude realizována vícestrojová obsluha. Přejít na jiný způsob bude rozhodně konzultován s odborným specialistou, který se balícími postupy zabývá.

#### Podmínka pro zavedení vícestrojové obsluhy – Úprava layoutu

Aby mohla být zavedena vícestrojová obsluha, musí být částečně upraven layout. Zařízení budou umístěna v dostatečné blízkosti, aby operátor, který je bude obsluhovat, měl možnost vše stihnout bez případných komplikací. Změna layoutu by mohla také vyřešit problémy s nedostatkem prostoru.

Další uvedené problémy nebudou v diplomové práci realizovány.

- **Problém: Uspořádání pracoviště**

Jelikož pracoviště neoplývá přebytečnými prostory a nedostatečnou skladovou plochou, je zapotřebí využít každé místo a prostředky umístit na vyznačená místa. Případným řešením by také mohlo být rozšíření regálového systému, ve kterém by mohly být umístěny další nezbytné formy. Ušetřené místo by se dalo využít pro nadbytečné prostředky, které bývají umísťovány do transportních cest.

*Řešení: Možným řešením by mohla být změna layoutu nebo zavedení regálových systémů, díky kterým by byl ušetřen prostor.*

- **Problém: Zlepšení organizace mezi odděleními**

Hlavním oddělením, s kterým jsou řešeny nejčastější problémy a potíže, je logistika. V některých situacích je objednaný materiál a prostředky dovážen s velkým zpožděním a v určitých případech i ve dvojitých dávkách. Při nepříznivém počasí bývají potíže také s čistotou obalových materiálů, za kterou, ale zodpovídají logističtí pracovníci.

*Řešení: Komunikace je základním elementem a přispívá ke zlepšení. Jelikož jsou obě oddělení součástí jedné společnosti, která táhne za jeden provaz, je důležité navzájem mezi sebou komunikovat a spolupracovat.*

## 7.1 Matice priorit

Po celkovém zhodnocení byla z výsledků a výstupů analytické části sestavena finální prezentace obsahující data a informace, která poukazovala na současný stav pracoviště. Konečná prezentace byla přednesena vedoucímu operativy, vedoucímu technologie, provoznímu inženýrovi a dalším zástupcům pracujícím ve výrobě. Na základě společného workshopu byla vydefinována matice priorit, zobrazená na následujícím *obr. 11.*, která určuje směr orientace projektu. Odsouhlaseným výsledkem je projekt zaměřující se na **zefektivnění organizace práce na vstřikolisovně**. Projektová část se bude převážně věnovat úseku, který přináší společnosti větší přínosnost při větší náročnosti. Velkým přínosem, ale mohou být také návrhy, které nebudou tak náročné. Větší náročnost se oproti menší odlišuje z hlediska časového, protože některé návrhy zaberou daleko více času než ty ostatní. Obdobně je na tom přínosnost. Větší přínosnost se podílí na propracovanějších návrzích, které zajišťují efektivitu a odstraňují značné nedostatky a problémy.

<b>Větší přínosnost</b>	<p style="text-align: center;">Snížení prostojů pracovníků</p> <p>Zvýšení vytíženosti manipulantů</p> <p style="text-align: center;">Nový popis práce manipulanta</p> <p>Úprava layoutu</p>	<p style="text-align: center;">Vytipování projektů u sprážených lisů</p> <p>Změna balení</p> <p style="text-align: center;">Zavedení vícestrojové obsluhy</p>
<b>Menší přínosnost</b>	<p style="text-align: center;">Uspořádání pracoviště</p> <p style="text-align: center;">Zavedení 5S na pracovišti</p>	<p style="text-align: center;">Zlepšení organizace mezi odděleními</p>
	<b>Menší náročnost</b>	<b>Větší náročnost</b>

*Obr. 11. Matice priorit (vlastní zpracování)*

## 8 DEFINOVÁNÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Projektová část vychází z výsledků a návrhů analytické části. Použity byly prvky metody neustálého zlepšování – DMAIC.

### 8.1 Metoda DMAIC – definovat

Nedílnou součástí projektové části je definování projektu a stanovení jeho hlavních a dílčích cílů. Dalším úkolem bylo sestavit projektový tým, který se na projektu bude podílet. V této kapitole je také zahrnutý časový harmonogram, který popisuje činnosti vykonané během projektu i s jejich délkou trvání. Další částí kapitoly je SWOT analýza, která zobrazuje vnitřní a vnější prostředí projektu. Stanovené aktivity a výstupy projektu v logickém rámci napomáhají k projektovému cíli a zároveň cíli hlavnímu. Na základě daných rizik, která by se mohla v průběhu projektu vyskytovat, byla sestavena riziková analýza včetně jejich dopadu na projekt.

#### 8.1.1 Představení a cíle projektu

Projekt zabývající se zefektivněním organizace práce na vybraném pracovišti bude realizován na základě sesbíraných dat, která vyplynula z analýzy současného stavu probíhající v první polovině projektu. Výsledky z analýz potvrdily, že je zapotřebí nastavit vhodné podmínky pro fungování a zefektivnění náplně jejich práce. V současnosti se nejen vstříkolisovna, ale i celá společnost a zároveň i konkurence potýká s problémem nedostatku kvalifikovaných zaměstnanců. Proto je společnost plně nakloněna všem změnám, které by mohly napomoci ke zlepšení.

#### Projektový cíl:

- Projekt zefektivnění organizace práce na vstříkolisovně ve vybrané společnosti

#### Projektový cíl podle metody SMART:

- Specifický – Zvýšení efektivity organizace práce o 10 – 20 %
- Měřitelný – pravidelné sledování ukazatelů produktivity práce
- Akceptovatelný – úspěšné dosažení cíle na základě spolupráce a komunikace projektového týmu
- Reálný – stanoven vedením podniku
- Termínovaný – září 2017 – duben 2018



**Dílčí cíle projektu:**

- Sběr dat a následné zpracování
- Návrh popisu práce manipulanta
- Návrh vícestrojové obsluhy neboli sprážených lisů
  - Návrh změny balení
  - Vytipování projektů pro vícestrojovou obsluhu
  - Navrhnutí úpravy layoutu výrobní haly

Hlavním úkolem projektu jsou návrhy a opatření, která zajistí zefektivnění organizace práce minimálně o 10 - 20 %. Dílčí cíle projektu byly definovány v rámci podrobného sledování pracovníků ve výrobě. Aby byl splněn návrh týkající se vícestrojové obsluhy, musí být uskutečněny návrhy, které se zabývají změnou balení, úpravou layoutu a vytipováním projektů.

**Projektový tým:**

- Vedoucí operativy
- Vedoucí technologie
- Provozní inženýr – specialista
- Mistři výroby
- Specialista simulací materiálových toků
- Normovač
- Balící technik
- Výrobní inženýr – plánovač kapacit
- Vedoucí diplomové práce – Ing. Lucie Hrbáčková
- Autor diplomové práce – Bc. Žaneta Jirků

**8.1.2 Časový harmonogram projektu**

Časový plán celého projektu je k nahlédnutí v příloze *P VI* včetně počátečních aktivit, které jsou s projektem spojené. Nejdříve proběhlo seznámení s celkovou situací ve společnosti a poté i s konkrétním pracovištěm. V rámci analýzy současného stavu byly použity vybrané metody, které pomohly vykreslit stávající situaci. Data byla pořizována vždy na ranní směně. Dle nasbíraných dat, která byla vyhodnocena, byly vidět případné nedostatky a problémy, které se na pracovišti vyskytovaly. Všechny výstupy z analýz byly prezentovány a konzultovány s vedením výroby i členy projektového týmu. Na základě výsledků byly

vyjasněné cíle definovaného projektu. Úkolem bylo navrhnout reálná opatření a návrhy, které by napomohly ke zlepšení současného stavu. Do projektu byli zapojeni odborní specialisté a svou aktivní účastí se podíleli na jeho úspěšném dokončení. Na projektu se pracovalo okolo sedmi měsíců.

### 8.1.3 SWOT analýza

Prostřednictvím této analýzy bylo možné zhodnotit současný stav vstřikolisovny, odhalit problémy a nedostatky nebo nalézt nové příležitosti, které by mohly pomoci k jejímu růstu. SWOT analýza je zaměřená pouze na středisko malá lisovna, ve které jsou popsány silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, které však společnost může ovlivnit pouze v určitých případech - příloha P VII. Následující analýza byla zpracována autorkou práce, konzultovaná s projektovým inženýrem společnosti. Sestavována byla při sbírání dat v rámci pozorování a při rozhovorech s pracovníky. Nejdůležitějším vybraným faktorům byly přiřazené váhy a body dle normálního neboli Gaussova rozdělení viz *tab. 8*.

*Tab. 8. Přiřazení bodů SWOT dle Gaussova rozdělení (vlastní zpracování)*

Body	Hodnocení	Četnost
1	Nejvíce důležité	1x
2	Více důležité	2x
3	Důležité	3x
4	Méně důležité	2x
5	Nejméně důležité	1x

#### 8.1.3.1 Silné stránky

- Kvalifikovaní zaměstnanci
- Vysoký důraz na kvalitu (100 %)
- Vysoká variabilita vstřikolisů

Silné stránky reprezentují vnitřní prostředí společnosti, které je cílem udržet a maximalizovat. Významným faktorem nejen střediska KSTV II, ale také celého podniku jsou kvalifikovaní zaměstnanci, kteří se podílí na výsledcích a celkovém úspěchu. Všem pracovníkům se společnost snaží zajistit vyhovující pracovní podmínky a pravidelná školení dle jejich náplně práce. Další silnou stránkou je 100% kvalita a kontrola, na kterou je kladen vysoký důraz. Přesto existují složitější projekty, u kterých se vyskytují problémy a tak vzniká určité procento zmetků. Nejenom množství, ale také vysoká variabilita

lisovacích zařízení je nepochybně důležitou silnou stránkou. Stroje mají vyšší rozsah použitelnosti, ovšem podstatnou stránkou je také jejich vytíženost, která závisí na rozvrhnutém programu dle nasmlouvaných zakázek. Na pracovišti jsou využívány moderní technologie řízení výroby, které napomáhají ke sledování a řízení ukazatelů.

### **8.1.3.2 Slabé stránky**

- Omezené prostory
- Organizace práce
- Prostoje pracovníků

Pomocí analýzy byly zjištěny slabé stránky pracoviště, které se snažíme co nejvíce minimalizovat. Co největší část prostojů pracovníků, které už byly zmíněny a popsány ve snímcích pracovního dne by bylo dobré odstranit nebo převést na produktivní. Středisko je také omezené svým prostorem, proto stroje, zařízení, odstavné plochy, cesty a jiné by měly být uspořádány tak, aby byl využit každý „cm“. S omezenými prostory také úzce souvisí layout výrobní haly. Další slabou stránkou, je organizace práce, díky které byl stanoven projekt zaměřující se na její zefektivnění. Z výsledků pozorování vyplynulo, že jedním z úskalí mezi pracovníky, je vzájemná komunikace, což ovlivňuje prostředí a celkové vztahy na pracovišti. Příležitostné problémy s logistikou řeší více pracovišť, kdy jim skladníci nedodávají správný nebo načas objednaný materiál.

### **8.1.3.3 Příležitosti**

- Zájem společnosti o zlepšení současného stavu
- Motivace zaměstnanců snižovat nekvalitu
- Zájem nových zákazníků

Stanovených příležitostí by mohla v budoucnosti společnost využít a zlepšit její současný stav, který je pro ni velmi důležitý a ovlivňuje její fungování. Velký důraz je kladen na celkové zefektivnění všech procesů, na kterém se podílí všichni zaměstnanci. Příležitost je možné využít, pokud budou všichni pracovat na společných cílech. Společnost také musí věnovat potřebný čas na motivaci a spolupráci s pracovníky, kteří mají zájem snižovat nekvalitu jednotlivých výlisků. Jednou z dalších příležitostí, která by velmi ovlivnila situaci v podniku, je získání nových zákazníků, kteří by měli zájem o vývoj a výrobu předních světlometů nebo zadních skupinových svítlen. Nárůst nových uchazečů o práci by byla velkou příležitostí a přínosem.

#### 8.1.3.4 Hrozby

- Odchod stálých zaměstnanců
- Neochota zaměstnanců podřízovat se změnám
- Zvýšení počtu reklamací

V současnosti je jedním z největších problémů nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců. Nejedná se jen o pozice ve výrobě, ale také o místa pro odborné specialisty. Proto je zapotřebí s jednotlivými pracovníky spolupracovat, naslouchat jim a nastavit vhodný motivační systém, aby všichni společně pracovali na stejných cílech, např. na uspokojení stávajících i nových zákazníků. Zaměstnanecový postoj ke změnám se jeví jako další hrozba, se kterou se společnost může potýkat. Změnu si téměř všichni spojují s komplikací a nepříjemností, proto je důležité se zaměstnanci mluvit a diskutovat o různých situacích, které ve společnosti nastávají. Další hrozba může souviset se zvýšeným počtem reklamací, proto je podstatná kontrola každé součástky, z které se světlomet nebo lampa skládá. Dnešní moderní doba si žádá neustálé změny, všechno se vyvíjí a jde dopředu, nové technologie, zařízení, postupy a další. Proto je také důležité řádně hospodařit s finančními prostředky a dobře zvážit situaci, do které investovat, aby nedošlo k nedostatku financí, které budou potřeba na případné změny. Zároveň se starat o zařízení, technické vybavení a provádět průběžné kontroly čištění a údržby.

#### 8.1.4 Logický rámeček

Základem řízení projektu je logický rámeček, který vznikl v první fázi – definování projektu. Logický rámeček zobrazuje celkový přehled veškerých aktivit, výstupů a ukazatelů, které budou důležité pro dosažení hlavního i projektového cíle. V logickém rámečku jsou také stanovená rizika, která by se mohla během projektu objevit a způsobit případné komplikace a nepříjemnosti. Současně jsou podkladem pro RIPRAN analýzu, v které jsou rizika blíže specifikována. Logický rámeček projektu zefektivnění organizace práce na vstříkolistově je k nahlédnutí v příloze *P VIII*.

#### 8.1.5 Riziková analýza

RIPRAN je metoda využívaná ke zhodnocení všech možných rizik, které se v průběhu projektu mohou vyskytnout. Analýza byla zpracována před realizací projektu. Následná rizika slouží jako vstupy nebo poskytují informace, na základě kterých by mohlo dojít k zamítnutí projektu. Nejprve byla rizikům přidělena pravděpodobnost výskytu poté

důsledek naplnění – scénář. Pomocí celkové pravděpodobnosti a dopadu byla stanovena hodnota jednotlivých rizik. Výsledky RIPRAN analýzy jsou shrnuté v příloze diplomové práce *P IX*.

Jedno z nejpravděpodobnějších rizik, které bylo pomocí analýzy stanoveno – byla nedůvěra ze strany zaměstnanců přijmout nové změny. V tomto případě by byl dopad docela veliký a nespolupráce i neochota zapojení by mohla ztížit podmínky pro jednotlivé analýzy a získání dat, které jsou pro projekt klíčové. Omezená komunikace a konflikty by neovlivnily jen prostředí, ale také celkové vztahy na pracovišti mezi spolupracovníky. Důležitým opatřením je se všemi zaměstnanci, spolupracovat, komunikovat a informovat je o průběžném stavu a změnách, které ve společnosti nastávají.

Příliš velký rozsah dané oblasti je dalším rizikem, které může s nejvyšší pravděpodobností nastat. S tímto rizikem úzce souvisí nedodržení časového harmonogramu. Dopad by nebyl zrovna nejlepším východiskem pro projekt, jelikož by došlo k nedodržení hlavních, ale také projektových cílů diplomové práce. Opatření, které by mohlo zabránit naplnění hrozby a následného scénáře je prodiskutování projektu s vedoucím diplomové práce před jeho zahájením. Odborné konzultace jsou zapotřebí, ale i v průběhu celého projektu nejen s vedoucí, ale se všemi členy týmu, kteří se na projektu podílí. Zapotřebí je také dostatečná časová rezerva a kontrola jednotlivých činností dle časového plánu.

## **8.2 Metoda DMAIC – měřit**

Po definování a ujasnění cílů, kterých by měl projekt dosáhnout, musí být vybrány vhodné analytické metody, pomocí kterých jsou sesbírána potřebná data a informace. Po zaznamenání následuje vyhodnocení. Data byla sbírána formou přímého měření konkrétně snímků pracovního dne jednotlivce – manipulantů i operátorů a pak také snímků náhodných. Data a poznámky byly zaznamenány do připravených formulářů. Pomocí fotoaparátu a stopek byly pořízeny fotografie a potřebné časy přiřazené k jednotlivým činnostem.

## **8.3 Metoda DMAIC – analyzovat**

Další fází je analýza současného stavu, která zahrnuje vyhodnocení nasbíraných dat a informací. Cílem, za kterým je analýza prováděna je zlepšení organizace práce, ale také dalších možností a příležitostí, které jsou vidět až díky analýze. Výsledky podkapitoly 6.3

ukazují mezery a rezervy, na základě, kterých budou stanoveny projektovým týmem nápravná opatření. Pomocí stanovených návrhů by měly být rezervy odstraněny nebo, alespoň částečně eliminovány.

#### **8.4 Metoda DMAIC – zlepšovat**

Z výsledků analytické části byly doporučeny návrhy, na základě, kterých byl odsouhlasen projekt, jehož úkolem je zefektivnění organizace práce na vstřikolisovně. V následujících kapitolách budou zpracované návrhy a doporučení, které mají zásadní vliv na zlepšení, postupně realizovány.

#### **8.5 Metoda DMAIC – kontrolovat**

Posledním krokem metody neustálého zlepšování je zhodnocení nově nastavených pravidel a systémů, která by se neměla vrátit zpátky do zpětných kolejí. Tato etapa má za úkol otestovat opatření, zda jsou dodržována. Nově zavedená opatření budou kontrolována dle jejich implementace. V případě, vyskytujících se problémů a potíží, budou podniknuty kroky, které povedou k nápravným opatřením a jejich odstranění. V kapitole je také vyčíslení nákladů a úspor tedy finanční zhodnocení celkového projektu, protože všechna doporučená zlepšení nebyla ještě doposud zrealizována. Jako první byl implementován popis práce manipulanta a to nejen na pracovišti KSTV II, ale i na dalších odděleních.

## 9 PROJEKT ZEFEKTIVNĚNÍ ORGANIZACE PRÁCE NA VSTŘIKOLISOVNĚ

Projekt zefektivnění organizace práce na vstřikolisovně byl formulován projektovým týmem na základě výsledků zjištěných z provedené analýzy současného stavu. Pro jeho uskutečnění byla z doporučených návrhů vybrána a uskutečněna jistá opatření, která jsou popsána autorkou práce v jednotlivých podkapitolách. Úkolem je definovaný projektový cíl dotáhnout do úspěšného konce.

- Návrh popisu práce manipulanta
- Návrh vícestrojové obsluhy
  - Návrh změny balení
  - Návrh na vytipované projekty pro vícestrojovou obsluhu
  - Návrh úpravy layoutu výrobní haly

**Ověření návrhu vícestrojové obsluhy – Simulace budoucího stavu**

### 9.1 Návrh popisu práce manipulanta

Z analýzy přímého pozorování konkrétně ze snímků pracovního dne manipulantů vyplývá, že jedním z hlavních problémů je nedefinovanost jednotlivých činností v jejich popisu práce. Dalšími podstatnými problémy, které ovlivňují organizaci práce, jsou hodnoty neproduktivních činností a plýtvání, které jsou v některých případech příliš vysoké. Z velké míry jsou položky tvořeny nadbytečnými činnostmi, které lze omezit a eliminovat u všech hlavních manipulantů.

*Tab. 9. Srovnání neproduktivních činností a plýtvání s plánem (vlastní zpracování)*

Aktivity / Směny	A	B	C	D	PLÁN
Rozhovor	1:30:14	1:19:35	1:21:21	0:49:07	0:50:00
Chůze	0:38:21	0:43:46	0:39:22	0:35:07	0:35:00
Přeskládání materiálu	0:07:54	0:05:56	0:02:18	0:05:04	0:05:00
Pracovní telefon	0:06:55	0:10:49	0:09:19	0:10:37	0:10:00
Chůze s průvodkami	0:03:51	0:04:53	0:05:08	0:04:28	0:10:00
<b>Σ NVA</b>	<b>2:23:24</b>	<b>2:20:06</b>	<b>2:13:53</b>	<b>1:39:55</b>	<b>1:50:00</b>

<b>Přestávka</b>	1:07:14	0:43:12	0:42:56	0:57:39	0:40:00
<b>Pauza</b>	0:20:24	0:14:38	0:30:49	0:59:06	0:15:00
<b>Čekání</b>	0:05:04	0:06:25	0:10:20	0:05:34	0:00:00
<b>Osobní telefon</b>	0:02:19	0:00:00	0:03:25	0:00:00	0:00:00
<b>Mimo pracoviště</b>	0:00:00	0:09:00	0:06:48	0:00:00	0:00:00
<b>Špatná manipulace</b>	0:00:00	0:00:00	0:00:32	0:00:00	0:00:00
<b>Hledání</b>	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:28	0:00:00
<b>Σ MUDA</b>	<b>1:35:01</b>	<b>1:13:15</b>	<b>1:34:50</b>	<b>2:02:47</b>	<b>0:55:00</b>
<b>Σ Celkem</b>	<b>3:58:25</b>	<b>3:33:21</b>	<b>3:48:43</b>	<b>3:42:42</b>	<b>2:45:00</b>

Výstupem je *tab. 9.*, která ukazuje výsledky skutečně naměřených hodnot všech hlavních manipulantů, které vyplynuly z analýzy. V posledním sloupečku tabulky jsou uvedeny hodnoty plánové doby trvání jednotlivých aktivit za osmihodinovou pracovní dobu. Vybrány byly všechny položky plýtvání a nejčastější neproduktivní činnosti, které mají vliv na organizaci práce. Po srovnání skutečně naměřených hodnot s hodnotami stanovenými, je jasně vidět, že výsledné časy neproduktivních činností a plýtvání manipulantů, jsou výrazně vyšší. V některých případech až okolo sedmdesáti minut. Požadavkem ze strany manipulantů byl další spolupracovník. Dle výsledků tento požadavek nelze akceptovat. Výsledným řešením bude nový popis práce manipulantů, kde budou upřesněny činnosti jejich náplně práce. Nebudou se tak moci odvolávat na jejich nedefinovanost nebo je převádět na operátory.

V novém popisu práce manipulantů jsou přesně definované aktivity, které mají všichni manipulanté vykonávat. Při řešení nepříjemných situací a problémů se odkazovali na starý popis, ve kterém byly uvedeny jen základní činnosti. Kompletně zaktualizovaný popis práce je uveden na konci diplomové práce v příloze *P X*. Při nedodržení stanovených činností může hlavní nadřízený - mistr či vedoucí operativy strhnout manipulantům určitou část prémie.

Nový popis práce začíná hlavičkou, ve které jsou uvedeny obecné informace nejen ohledně vypracování, ale také o datu vystavení neboli platnosti. Dále je rozdělen do tří hlavních oblastí, které jsou pro popis práce podstatou:



- **Pracovní postup**

Tato oblast je tou nejdůležitější, poněvadž jsou zde konkretizovány hlavní aktivity jejich náplně práce, za které jsou odpovědni. Nejen, že byly jednotlivé činnosti více rozepsány a lépe formulovány, ale také jsou zde uvedeny úplně nové aktivity. I při změnách, je důležité neustále zajišťovat plynulý chod výroby na středisku KSTV II, kde dochází k lisování termoplastů. Manipulanti jsou odpovědni za plynulé zásobování jednotlivých pracovišť a také za další úkony uvedené v jejich aktualizovaném popisu práce. Konkretizované činnosti manipulantů napomohou k dalšímu návrhu týkající se zavedení vícestrojové obsluhy.

- **Pokyny ke kvalitě**

V této oblasti jsou definovány činnosti týkající se pořádku, čistoty a pravidel, které mají manipulanti dodržovat, aby nebyly poškozeny lisované součástky a byla zajištěna jejich kvalita. Součástí jsou také informace, na koho se mohou pracovníci obrátit v případných nejasnostech a problémech.

- **Pokyny k BOZP**

V poslední oblasti jsou uvedeny všeobecné informace, které by měli respektovat všichni manipulanti, kteří na středisku pracují. Jedná se o pokyny, díky kterým je dodržována bezpečnost práce a další předpisy s tím související. Jít by měli jen na místech, která jsou k tomu určena. Velký důraz je kladen na poslední bod, protože ho někteří pracovníci podceňují. Nezaškolení pracovníci i přes zákaz manipulují s vysokozdviznými vozíky a jinými prostředky. A právě na základě neproškolenosti vzniká mnoho úrazů.

### 9.1.1 Neefektivní náklady

Finanční ztráta, která je spojená s neefektivním využitím času, díky nedefinovanosti jednotlivých aktivit v popisu práce manipulantů, je vyčíslena na 128 700 Kč za jeden rok na jednoho pracovníka – viz *tab. 10*. Při výpočtu bylo počítáno s průměrnou mzdou manipulantů, která byla stanovena na 130 Kč na hodinu (Indeed, © 2018). Průměrná neefektivita využití času byla stanovena na základě srovnání skutečně naměřených výsledků s hodnotami stanovenými – viz *tab. 9*. Na pracovišti je zavedený nepřetržitý provoz, to znamená, že po odečtení dnů, ve kterých je pracoviště mimo provoz má celkový rok 330 dní.

Tab. 10. Náklady spojené s neefektivním využíváním času vyčíslené za 1 rok  
(vlastní zpracování)

Aktivita	Vyčíslení
Průměrná hodinová mzda manipulanta	130 Kč
Průměrné neefektivní využití času	60 min
Počet pracovních dní za 1 rok	330 dní
<b>Finanční ztráta spojená s neefektivním využitím času – 1 rok</b>	<b>128 700 Kč</b>

Dále bylo z výsledků plynoucích z analýzy nutné specifikovat dílčí aktivity manipulantů a sestavit jim tak nový popis práce. Aktualizovaný popis práce byl sestaven jeho autorkou. Následně byl konzultován s provozním inženýrem, mistry jednotlivých směn a také s vedoucím operativy. V konečné fázi byl schválený popis práce asistentkou zařazen do řízené dokumentace. Všechny náklady spojené nejen se mzdami THP pracovníků jsou započítány ve výrobní režii.

## 9.2 Vícestrojová obsluha

Další návrh, který je podstatou diplomové práce, se zaměřuje na realizaci vícestrojové obsluhy. Spřažená zařízení jsou zaváděna na základě výsledků z provedené analýzy současného stavu a také z koncernového nařízení. Úkolem je zefektivnit organizaci práce a také snížit počet operátorů na středisku KSTV II. Pro zavedení návrhu je také potřebné uzpůsobit balení, layout či vytipovat projekty. Všechna důležitá opatření jsou uvedena v následujících kapitolách. Pro ověření vícestrojové obsluhy byla také sestavena simulace výrobního procesu – viz kapitola 9.2.5.

Při analýze současného stavu konkrétně při snímků pracovního dne operátorů byla u jednotlivých typů balení natočena videa, která v této kapitole slouží jako podklady pro analýzy předem určených časů MTM – UAS a MOST. Analýza MOST byla sestavena dle videozáznamů autorky práce na rozdíl od analýzy MTM – UAS, na které se podílel specialista zaměřující se na normování. Analýza MOST jednotlivých balení je k dispozici v příloze P XI. V projektové části jsou dodány i další analýzy předem určených časů ke konkrétním zakázkám zaměřující se na stejné i rozdílné typy balení.

V níže uvedených tab. 11, 12, 14, 15, 16, 17 lze vidět výsledky vyplývající z provedených analýz MTM – UAS a MOST, které byly vytvořeny pro určení spotřeby času při obsluhování

strojního zařízení kvalifikovaným pracovníkem. Ve všech tabulkách celkových časů u jednotlivých balení je uveden manuální neboli základní čas v sekundách vyčíslený na pravý i levý díl. Dále je nutné počítat s přírážkami, které jsou stanoveny společností na 7 %. První přírážka, která je tvořena 5 %, je osobního rázu – příkladem je delší posuzování kvality. Druhá se vztahuje k objektivitě – jedná se o osobní potřeby pracovníka – pití či smrkání a jiné. Čas na jednotku je tvořen součtem základního času a jednotlivých přírážek. Poslední hodnota je vyčíslena na 100 ks.

Stejně jako u ekobalů tak i u dalších typů balení, vyšla lépe MTM – UAS analýza. Tato analýza je podrobnější a daleko přesnější než metoda MOST a navíc je ve společnosti používána při stanovení spotřeby času. Proto zaváděný návrh vícestrojové obsluhy se bude řídit výsledky této metody. Na základě výstupů byly sestaveny grafy u jednotlivých druhů balení. Vykonaným aktivitám byly přiřazeny hodnoty dle jejich typu. Procentuální vyčíslení je uvedeno v níže popsanych grafech 7, 8, 9.

Tab. 12. Celkové časy MTM – UAS

Ekobaly (vlastní zpracování)

POPIS	%	ČAS (Sec)
Manuální čas	-	24,68
Přírážky	5	1,23
	2	0,49
Čas na jednotku	-	26,41
Povolený čas (Min / 100 ks)	-	2 640,76

Tab. 11. Celkové časy MOST

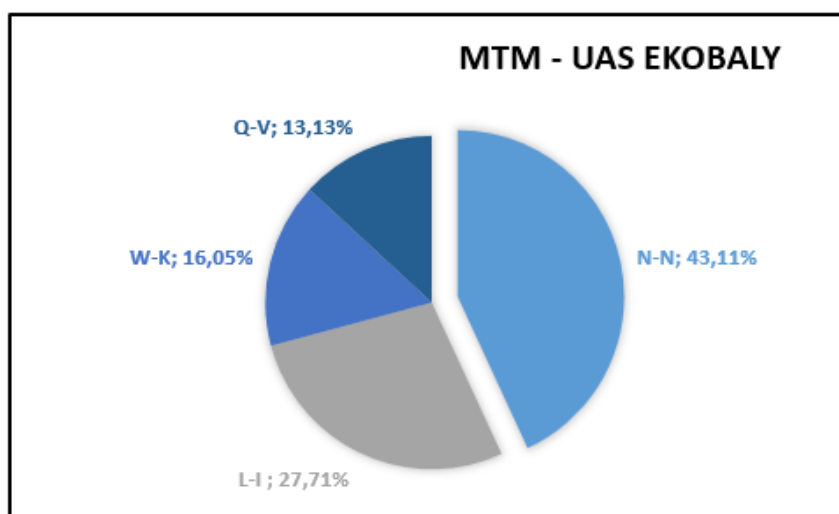
Ekobaly (vlastní zpracování)

POPIS	%	ČAS (Sec)
Manuální čas	-	28,48
Přírážky	5	1,42
	2	0,57
Čas na jednotku	-	30,47
Povolený čas (Min / 100 ks)	-	3 046,93

Po přiřazení jednotlivých hodnot vykonaným pohybům byly u obou analýz stanoveny manuální časy. Základní čas u analýzy vykonané specialistou zabývající se normováním byl stanoven přibližně na 25 sekund – připadající na levou i pravou součástku. U analýzy vykonané autorkou byl základní čas okolo 29 sekund. Po připočtení sedmi procentní přírážky byly časy na jednotku přibližně vyčísleny na 27 a 31 sekund. Ve srovnání s ostatními druhy balení se jedná o největší stanovenou spotřebu času.

Tab. 13. Popis jednotlivých MTM – UAS hodnot (vlastní zpracování)

KÓD	POPIS
N – N	Nepřidávající hodnota – Non Value Adding – čekání, posunutí pásu a jiné
L – I	Logistika – Internal – Balení, prokládání a další aktivity s tím spojené
W – K	Pohyby těla – Body Motion – Chůze, předklony související s díly
Q – V	Vizuální kontrola – Visual Check / Inspections / Marking



Graf 7 MTM – UAS Ekobaly (vlastní zpracování)

Popis MTM – UAS hodnot je zaznamenán v tab. 13., kde jsou uvedeny kódy, které byly při analýze použity – viz grafy. Jednalo se o vizuální kontrolu součástek, pohyby těla zahrnující chůzi, předklony, dále logistika vyznačující se balením, prokládáním, přípravou veškerého obalového materiálu a v neposlední řadě také hodnoty, které jsou nepřidávající, ale přesto musejí být vykonány – posunutí dopravníku, čekání a jiné.

Sestavený graf 7, který ukazuje, že největší podíl připadá právě na logistiku, která se zaměřuje na přípravu obalového materiálu či prokládání. Druhá největší část, která se pohybuje přibližně okolo 28 %, je přiřazena nepřidávajícím hodnotám, které ovšem musí být vykonány. Zhruba 16 % připadá na pohyby těla. Většinou se jedná se o chůzi anebo předklony. Poslední aktivitou byla vizuální kontrola vylisovaných součástek, která zabírá zbylých 13,13 %. Z celkových výsledků je vidět, že oproti ostatním balení se ekobal spojený s ohradníkem, nopou a prokladem jeví jako nevyhovující balení, protože mnoho času je vynaloženo na přípravu obalového materiálu a na prokládání.

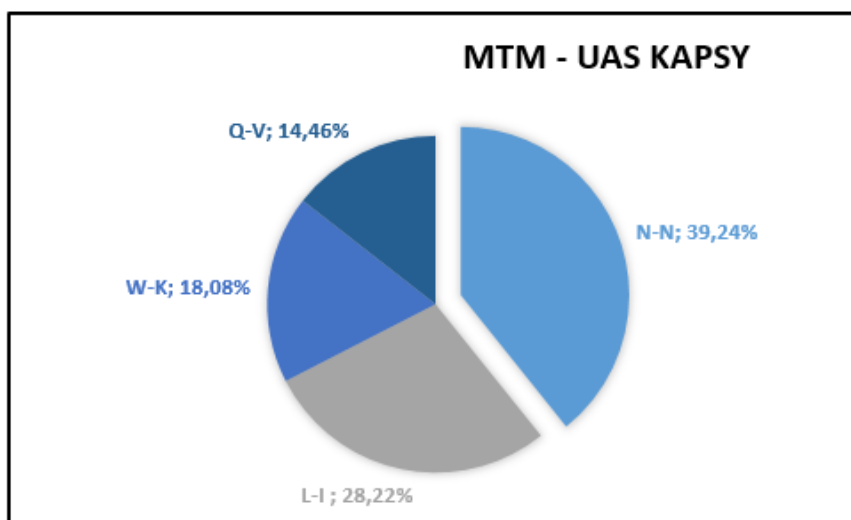
Tab. 15. Celkové časy MTM – UAS  
Kapsy (vlastní zpracování)

Popis	%	Čas (Sec)
Manuální čas	-	14,93
Přirážky	5	0,75
	2	0,30
Čas na jednotku	-	15,98
Povolený čas (Min / 100 ks)	-	1 598,05

Tab. 14. Celkové časy MOST  
Kapsy (vlastní zpracování)

Popis	%	Čas (Sec)
Manuální čas	-	17,21
Přirážky	5	0,86
	2	0,34
Čas na jednotku	-	18,41
Povolený čas (Min / 100 ks)	-	1 840,8

Podle předem určených časů stanovujících spotřebu času, vyšly nejlepší výsledky základních časů u výlisků balených do textilních kapes. U MTM – UAS analýzy se pohybují okolo 15 sekund naopak u metody MOST 17,21 sekund. V obou případech byly připočteny sedmiprocentní přirážky. Celkové časy stanovené na pravé i levé výlisky se liší přibližně o 2,5 sekundy. Při srovnání s ostatními výsledky, je zřejmé, že kapsy jsou vyhovujícím balením, protože u tohoto typu balení není zapotřebí vychystávat ekobaly nebo prokládat díly obalovým materiálem. To znamená, že operátor netráví čas neefektivními činnostmi.



Graf 8 MTM – UAS Kapsy (vlastní zpracování)

Největší hodnotou, která tvoří 39,24 %, je hodnota, která charakterizuje činnosti, které musejí být vykonány i když nepřidávají žádnou hodnotu. Druhá hodnota vyjadřuje aktivity související s přípravou obalového materiálu. Stejně jako u všech typů balení nejmenší část

představuje vizuální kontrola. Z výsledků, které vyplývají z analýzy, viz *graf 8*, lze určit, že se jedná o efektivní balení. U tohoto projektu baleného do textilních kapes by operátor stihl obsluhovat i další zařízení. Samozřejmě musí být přizpůsobeny i další podmínky.

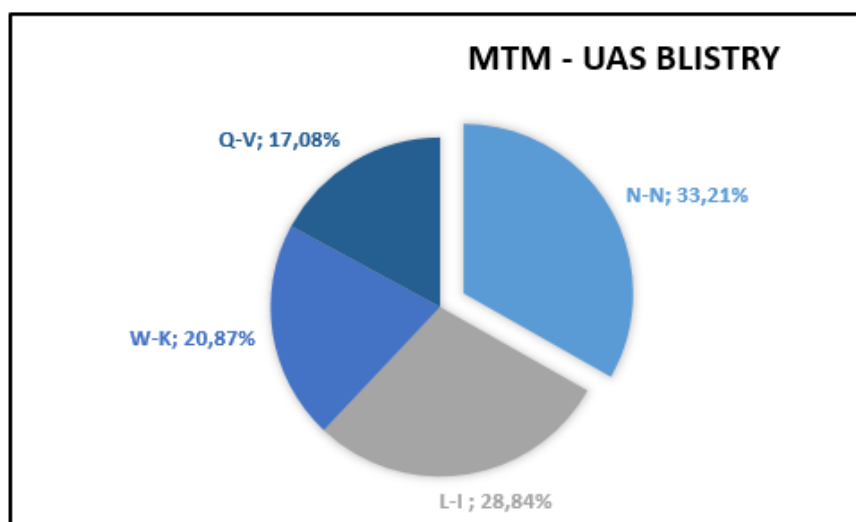
*Tab. 17. Celkové časy MTM – UAS  
Blistry (vlastní zpracování)*

Popis	%	Čas (Sec)
Manuální čas	-	18,97
Přirážky	5	0,95
	2	0,38
Čas na jednotku	-	20,30
Povolený čas (Min / 100 ks)	-	2 029,94

*Tab. 16. Celkové časy MOST  
Blistry (vlastní zpracování)*

Popis	%	Čas (Sec)
Manuální čas	-	23,58
Přirážky	5	1,18
	2	0,47
Čas na jednotku	-	25,23
Povolený čas (Min / 100 ks)	-	2 522,78

Nejprve byly přiřazeny odpovídající hodnoty a na jejich základě byly vypočteny základní časy. V porovnání obou analýz se manuální čas, stanovený na pravý i levý díl, liší o necelých 5 sekund. Jako v předchozích případech byla připočtena sedmi procentní přirážka. Celkový čas na jednotku u MTM – UAS analýzy se pohybuje okolo 20 sekund, u metody MOST okolo 25 sekund. Po celkových výsledcích všech uvedených typů balení se blistry jeví jako vyhovující. To ovšem neznamená, že jsou bezchybné a není na nich potřeba žádných úprav.



*Graf 9 MTM – UAS Blistry (vlastní zpracování)*

U blistrů tvoří největší část hodnota N – N a to 33,21 %. Zahrnuty jsou všechny činnosti, které nepřidávají hodnotu, ale přesto musí být uskutečněny. Druhou nejvyšší hodnotou je L – I a to s necelými 29 %. Souvisí s přípravou obalového materiálu včetně vykonané chůze, která je s tím spojená. 20,87 % připadá na celkové pohyby – chůzi a vykonané předklony. Poslední nejmenší část (17,08 %) tvoří vizuální kontrola. Z výsledků vyplývá (*graf 9 a tab. 16., 17.*), že blistry se jeví jako výhodné balení pro vícestrojovou obsluhu.

### 9.2.1.1 Celkové srovnání MTM – UAS analýzy

*Tab. 18. Srovnání analýzy MTM – UAS a celkové vytiženosti  
(vlastní zpracování)*

Typ Balení / Hodnoty	Ekobaly	Kapsy	Blistry
MTM - UAS	25 sekund	15 sekund	19 sekund
Celková vytiženost	63 %	36 %	43 %

Výše uvedená *tab. 18.* zobrazuje srovnání jednotlivých výsledků spotřeby času, které byly stanoveny na základě analýzy MTM – UAS. Jak už ukázaly i předchozí analýzy u ekobalů velkou část tvoří činnosti, které jsou zaměřené na prokládání a přípravu obalového materiálu. Proto výsledky nejsou tak příznivé jako u ostatních balení. U výlisků balených do kapes jsou výsledky vyhovující a pro zavedení vícestrojové obsluhy ideální. Jedná se tedy o efektivní balení stejně jako u dílů, které jsou baleny do blistrů.

Ani u jednoho balení nejsou operátoři plně vytíženi. Největší vytiženost u ekobalů tvoří právě již zmiňované přípravy a prokládání. Proto při změně balení, viz následující kapitola, bude možné i tyto projekty vyplánovat na spřažená zařízení. U operátorů, kteří balí jednotlivé díly do kapes a blistrů není vytiženost ani 50 %. Jedná se tedy o vhodné projekty určené pro vícestrojovou obsluhu.

Zavedením vícestrojové obsluhy budou ušetřeni dva operátoři, kteří budou vykonávat náplň práce stanovenou pro nově vytvořené pozice – Výrobní manipulanti.

### 9.2.1.2 Náklady a přínosy vynaložené na zavedení vícestrojové obsluhy

Stejně jako u ostatních návrhů, tak i u vícestrojové obsluhy, jsou náklady spojené se mzdami pracovníků, kteří se podílejí na její celkové implementaci. Vynaložené celkové náklady jsou součástí výrobní režie.

Zavedení sprážených zařízení se neskládá jen z vynaložených nákladů, ale také z přínosů, které tento návrh společnosti přinese.

Tab. 19. Celkové ušetřené mzdové náklady (vlastní zpracování)

Pracovní pozice	Průměrná hrubá měsíční mzda	SP a ZP ZAML	Celkové náklady ZAML	Celkové náklady za 1 rok
<b>Operátor</b>	27 000 Kč	9 180 Kč	36 180 Kč	434 160 Kč
<b>Celkové roční mzdové náklady ušetřené ZAML za 2 operátory</b>				<b>868 320 Kč</b>

Ve stávající situaci jsou čtyři lisy obsluhovány čtyřmi operátory. Díky zavádění nového způsobu, související s vícestrojovou obsluhou, jsou na pracovišti prováděny různé úpravy a změny. Sprážená výroba je zaměřena na dvě dvojice strojního zařízení. Ve srovnání se současným stavem budou ušetřeni 2 operátoři, protože jeden operátor bude mít na starosti dvě strojní zařízení. Průměrná hrubá mzda byla u operátora stanovena na 27 000 za jeden měsíc. Určena byla na základě reálné nabídky práce z externích zdrojů – (Dobrá práce.cz, © 2018). Připočítány musely být také náklady na sociální a zdravotní pojištění, které jsou vynaložené zaměstnavatelem – 34 %. Společnost tedy v období jednoho roku ušetří 434 160 Kč za jednoho operátora. Celkové mzdové náklady, které společnost ušetří za dva operátory v rámci jednoho roku, jsou vyčísleny ve výše uvedené tab. 19.

### 9.2.2 Návrh změny balení

V následující podkapitole je popsán přechod ze současného balení na balení, kterého chce společnost v následujících letech dosáhnout. Díky zavedeným změnám bude zefektivněna práce a sníženy náklady vynaložené na obalový materiál. Při změně musí být použito balení a prostředky, které nijak nepoškodí vylisované díly.



### 9.2.2.1 Balení – současné

V této kapitole jsou popsána balení, která jsou na jednotlivých pracovištích současně používána. Ovšem společnost by se chtěla zaměřit na balení, které je popsáno v následující podkapitole.

- **Roll Container**

Tab. 20. Základní údaje o roll containeru (vlastní zpracování)

Název:	Roll Container (RC)	
Č. dílce	491.000-15	
Rozměr:	1205x825x146	
Váha:	95 kg	
Barva:	stříbrná	
Materiál:	pozinkovaná ocel	
Použitelnost:	pro různé díly	
Nevýhody:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- velikost</li> <li>- ergonomie práce</li> <li>- prokládání obalovým materiálem</li> <li>- hmotnost</li> </ul>	

Podstatné údaje o tomto typu balení jsou popsány ve výše uvedené tab. 20. Roll container je až do současnosti jedním z hlavních přepravních prostředků, který je využíván pro přepravu vylišovaných dílů na další pracoviště. V těchto prostředcích jsou také přepravovány různé typy obalových materiálů – KR Boxy neboli ohradníky či akyluxové proložky. Existuje několik nevýhod, které jsou spojené právě s tímto typem balení. Jednou z nich je ergonomie práce, kdy se operátor musí při ukládání hotových dílů ohýbat a poté zase natahovat, aby jednotlivé kusy správně uložil. Podstatnou roli u RC hraje také časté prokládání dílů obalovým materiálem, které je jednak neefektivní a pak také není zrovna výhodné, jelikož použité sáčky, nopy a textilie se vyhazují. Další obtíže jsou spojeny s velikostí a hmotností. Úkolem bude všechny roll containery v určitém horizontu odstranit a nahradit je balením, které bude výhodnější z hlediska prostorového umístění a zároveň bude snižovat náklady společnosti. Navíc bude výhodnější také pro operátory.

- **Ekobal**

Tab. 21. Základní údaje o ekobalu (vlastní zpracování)

Název:	Ekobal	
Č. dílce	491.422-01	
Rozměr:	585x380x345	
Váha:	3600 g	
Barva:	modrá	
Materiál:	polypropylen	
Použitelnost:	pro různé díly	
Nevýhody:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prokládání obalovým materiálem</li> <li>- skládání</li> <li>- nestandardní rozměry</li> </ul>	


Další prostředek, který operátoři používají při balení vylisovaných součástek je ekobal, který je nutné před použitím nejprve složit. V tab. 21. jsou uvedeny základní parametry tohoto balení. Stejně jako u RC, je častou nevýhodou prokládání jednotlivých výlisků obalovým materiálem. U některých projektů je prokládání nopou a textiliemi velice neefektivní, protože na sebe vážou zbytečně vynaložené náklady. Cílem je, v určitém intervalu, snížit používanost ekobalů a nahradit je KLT bednami s pěnovými obaly, díky, kterým bude práce zefektivněna a i pro pracovníky bude výhodnější. Jelikož rozměry ekobalu nevyhovují univerzálnímu standardnímu balení – nejsou schváleny zákazníky automobilek.

#### 9.2.2.2 *Balení – vize*

V této podkapitole budou popsány a blíže specifikovány různé druhy balení, které jsou v současnosti již používány, ale v ne příliš rozsáhlé míře. Společnost chce využít výhodnosti tohoto balení a postupně je převést i na ostatní projekty; zvláště na ty, které budou vytipovány pro vícestrojovou obsluhu. U některých projektů bude sice nutné vynaložit vyšší prvotní náklady, ale z dlouhodobého hlediska budou pro společnost výhodné. Změny balení jsou konzultovány s provozním inženýrem a specialistou zaměřeným na balení. Všechny obalové materiály by měly být skladovány v uzavřených prostorách.

- **Blistr**

Tab. 22. Základní údaje o blistru (vlastní zpracování)

Název:	Blistr	
Č. dílce	480.371 – 16,17	
Rozměr:	440x770x80	
Váha:	1 200 g	
Barva:	stříbrná	
Materiál:	ABS	
Použitelnost:	pro konkrétní díly	
Nevýhody:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konkrétní díly</li> <li>- vyšší prvotní náklady</li> <li>- nános hliníku</li> <li>- víření prachu</li> </ul>	

Dalším typem balení jsou blistry, které jsou nejčastěji používány pro menší součástky, jako jsou např. krytky, sklíčka, světlo vodiče a jiné. Jednotlivé výlisky jsou baleny do blisterů, které jsou jim dle tvaru přizpůsobeny. Jedná se o vyhovující balení, které chce společnost do budoucna zachovat i přesto, že s tímto balením jsou spojeny menší nedostatky. První nevýhodou je, že blistry jsou vyrobeny pro konkrétní díly, nelze je použít pro více dílů najednou. Dalšími nedostatky jsou vynaložené prvotní náklady a nános hliníku. Při častém pokovení se na blistrech usazuje větší nános hliníku, který se při sloupnutí lepí na jednotlivé kusy výrobku. Při odmořování jsou nánosy odstraněny. Ovšem k této situaci, která má vliv na zmetkovitost, nedochází v pravidelných intervalech. Další problém nastává při ofuku blisteru, jelikož dochází k víření prachu. Právě proto by měla být tato činnost vykonávána jen na místech, která jsou k tomu určena. Další informace jsou zobrazeny v tab. 22.


- **KLT bedna**

Tab. 23. Základní údaje o KLT bedně (vlastní zpracování)

Název:	KLT bedna	
Č. dílce	480.019-10	
Rozměr:	600x400x280	
Váha:	2970 g	
Barva:	zelená, modrá	
Materiál:	polypropylen	
Použitelnost:	pro různé díly	
Nevýhody:	- nelze složit – zabírají více prostoru - kapacita	

Jedním z balení, do kterého operátoři balí zkontrolované součástky je KLT bedna. Je téměř stejná jako ekobal, ale nemusí se skládat, což je výhoda, která usnadní pracovníkům práci při vychystávání. Hlavní výhodou je ovšem fakt, že KLT bedna má standardní rozměry vyhovující automobilovým zákazníkům. Toto balení by chtěla společnost rozšířit i na další projekty především na ty, u kterých je zavedena vícestrojová obsluha. Tím by byly eliminovány ekobaly a roll containery. Pochopitelně tomu musí být uzpůsobeny podmínky a hlavně vyhovující obalové balení. Příkladem mohou být kapsy či pěnové obaly nebo hřebeny. Malou nevýhodou u prázdných beden je, že zabírají více prostoru, protože nejdou složit jako ekobaly. Dalším nedostatkem vyskytující se u KLT beden je kapacita, jelikož do těchto prostředků nelze ukládat větší součástky. Další důležité údaje jsou popsány v tab. 23.


Tab. 24. Základní údaje obalového materiálu – pěnový obal (vlastní zpracování)

Název:	Pěnový obal	
Č. dílce	467.405-84	
Rozměr:	538x358x115 mm	
Váha:	254 g	
Barva:	černá	
Materiál:	pěna	
Použitelnost:	pro různé díly	
Nevýhoda:	čištění	

Jedná se o obalový materiál, který je vkládán do KLT beden či ekobalů. Při balení jsou zkontrolované kusy vkládány do jednotlivých „okýnek“. Existuje několik typů tohoto pěnového obalu (např. pěnové hřebeny), které jsou přizpůsobeny daným projektům. Tento typ obalového materiálu není společností využíván dlouho. Pěnový obal nahrazuje KR box neboli ohradník, proložku a současně také nopy či textilii. U všech dílů, díky těmto obalům, nemusí být KLT bedna vyložena ani PE vakem neboli sáčkem. Výhody, které přináší pěnové obaly, jsou uspořené náklady, protože u starého způsobu – prokládání obalovým materiálem byly textilie, nopy a PE vaky neboli sáčky vyhazovány. Přínosné jsou také pro operátory, kterým usnadňují práci, obzvláště při zavádění vícestrojové obsluhy. Malou nevýhodou u toho typu balení a stejně tak i u textilních kapes je čištění od prachu a dalších nečistot. Po určité době se kapsy i obaly nechávají vyčistit. Výše zobrazující se *tab. 24* poskytuje další údaje o tomto typu balení.


- **CMP box**

*Tab. 25. Základní údaje o KLT – CMP boxu (vlastní zpracování)*

Název:	KLT – CMP Box	
Č. dílce	477.114-01	
Rozměr:	800x600x210 mm	
Váha:	2698 g	
Barva:	šedá	
Materiál:	polypropylen	
Použitelnost:	pro různé díly	
Nevýhoda:	kapacita	

Novějším balením jsou také CMP boxy, které se ve společnosti začaly využívat až v poslední době. Do těchto boxů může být vložena pouze textilní kapsa, do které jsou následně ukládány součástky. Základní údaje týkající se CMP boxů jsou uvedeny v *tab. 25*. Do kapes, které jsou vloženy do těchto boxů, jsou ukládány větší součástky, jedná se např. o pouzdra, rámy či reflektory. Cílem je balení rozšiřovat i na ostatní díly, protože po odstranění roll containerů budou nahrazeny právě těmito boxy. Jedná se o balení, které je využíváno pro větší typy dílů i když nemají takovou kapacitu jako RC. Nejenom, že ušetří náklady společnosti, ale také bude výhodnější skrze prostorové umístění a pro operátory ohledně organizace a ergonomie práce.

Tab. 26. Základní údaje textilní kapsy (vlastní zpracování)

Název:	Textilní kapsa	
Č. dílce	467.803-82	
Rozměr:	525x345x220 mm	
Váha:	500 g	
Barva:	šedá / černá	
Materiál:	evolon/textil	
Použitelnost:	pro různé díly	
Nevýhoda:	čištění	

Jedná se o novější druh obalového materiálu, který se na pracovištích začal využívat teprve nedávno. Jednotlivé komponenty jsou baleny do různých textilních kapes, které jsou jim přizpůsobeny dle velikosti. Tento druh obalového materiálu se dá použít jednak do KLT beden či CMP boxů. Stejně jako pěnové obaly i kapsy by měly v určitém horizontu nahradit stávající balení, které je neefektivní kvůli častému prokládání obalovým materiálem a zároveň díky zbytečně vynaloženým nákladům. Výhodné to bude pro všechny operátory obsluhující jednotlivá strojní zařízení, ale především pro pracovníky obsluhující sprážené lisy. Jediný nedostatek vyskytující se u tohoto balení je čistota. Kapsy je nutné pravidelně udržovat a čistit, stejně jako pěnové obaly. Základní údaje viz tab. 26.

Tab. 27. Změna balení (vlastní zpracování)

ČÍSLO A NÁZEV DÍLU	PŘED ZMĚNOU	PO ZMĚNĚ
201.094-01/02 refl. denní VW Caddy H4		
211.805-01/02/11/12 Rám wing 2 VW Golf A7 GP		

V tab. 27. lze vidět názornou ukázkou dvou dílů, u kterých bylo balení změněno. V obou případech bylo balení zefektivněno, byly uspořeny náklady a je výhodné pro všechny operátory, obzvlášť pro ty obsluhující spřažené zařízení. U prvního případu byl zaveden pěnový obal, díky němuž obsluhy nemusí vykládat bednu PE vakem a ani prokládat díly proložkami a textilií. V druhém případě byly odstraněny RC i zbytečné prokládání. Nyní jsou již díly ukládány do textilních kapes – CMP boxy.

### 9.2.2.3 Náklady a přínosy změny balení

V následující tab. 28. jsou uvedeny jednotlivé položky, z kterých se skládá staré i nové balení. Součástí je také celkové srovnání nákladů mezi jednotlivými balicími postupy.

Tab. 28. Vyčíslení nákladů jednoho prostředku při změně balení  
(vlastní zpracování)

	BALENÍ	MNOŽSTVÍ (ks)	CENA (Kč/ks)	NÁKLADY (Kč)
<b>STARÉ BALENÍ</b>	Roll container	1	6 696	6 696
	PE vak	1	16	16
	Proložka	12	39	468
	KR Box	22	64	1 408
	Textilie	33	3,50	116
	<b>Náklady na 1 kus</b>	-	-	<b>99 Kč / ks</b>
	<b>Celkové náklady</b>	-	-	<b>8 704 Kč / 88 ks</b>
<b>NOVÉ BALENÍ</b>	CMP box	10	562	5 620
	Textilní kapsa	10	598	5 980
	Proložka	10	28	280
	Kryt	1	346	346
	Paleta	1	729	729
	<b>Náklady na 1 kus</b>	-	-	<b>65 Kč / ks</b>
	<b>Celkové náklady</b>	-	-	<b>12 955 Kč / 200 ks</b>
<b>Rozdíl nákladů</b>	-	-	<b>34 Kč / 1 ks</b>	

Vylisované kusy byly u starého balení baleny do RC, do kterého byl vložen PE vak vystlaný prokladem a textilií. Do jednotlivých KR boxů neboli „okének“ jsou ukládány vylisované díly, které jsou postupně prokládány obalovým materiálem viz balící postup. Celkové náklady na jeden RC, v kterém bylo 88 ks výlisků je vyčísleno na 8 704 Kč. Z důvodu častého prokládání a nedostačujících prostorových kapacit bylo balení změněno. V současné době jsou polotovary ukládány do nového typu balení, které nezabírá tolik pracovního prostoru a je efektivní. Do CMP boxu je vložena textilní kapsa, do které jsou pak vkládány jednotlivé díly. Po naplnění je přikryta proložkou. V jednom boxu je 20 ks dílů a celkově na paletě 200 ks. Celkové náklady u nového balení se pohybují okolo 13 000 Kč. Rozdíl mezi změnou balení byl vyčíslen na 34 Kč / jeden kus.

Tab. 29. Vyčíslení úspory při změně balení (vlastní zpracování)

AKTIVITA	STARÉ BALENÍ	NOVÉ BALENÍ
Celkové náklady na 1 kus	99 Kč / ks	65 Kč / ks
Celkové náklady / prostředek	8 704 Kč / 88 ks	12 955 Kč / 200 ks
Celkové náklady vynaložené na další obalový materiál (PE vaky, textilie) / 1 rok	727 195 Kč	-
Roční odvolávky	486 596 ks	486 596 ks
<b>Celkové náklady / 1 rok</b>	<b>735 899 Kč</b>	<b>12 955 Kč</b>
<b>Celková úspora</b>	<b>722 944 Kč</b>	

Na základě plánování výrobních zakázek má být za obchodní rok 2018/2019 vyrobeno 486 596 ks dílů. To znamená, že pokud je u starého balení v RC uloženo 88 ks dílů, celkově by bylo za rok potřeba naplnit 5 530 RC. Jelikož u starého balení byly používány textilie a PE vaky, které se vyhazují, tak každý další prostředek by sebou nesl další dodatečné náklady. Vyčísleny jsou ve výše uvedené tab. 29. Ve srovnání s novým balením byly celkové náklady výrazně vysoké. U nového balení jsou náklady minimální, jelikož žádný používaný obalový materiál není vyhazován. Celková úspora při změně balení se pohybuje okolo 723 000 Kč.

### 9.2.3 Návrh na vytipované projekty pro vícestrojovou obsluhu

Dalším podstatným návrhem, který musí být splněný pro zavedení vícestrojové obsluhy, je vytipování jednotlivých projektů. Vyplánované projekty musí být uzpůsobeny operátorům



obsluhujícím dvě strojní zařízení. Na sestavení a plánování rozvrženého harmonogramu se spolu s autorkou práce podílel provozní inženýr spolu s plánovačem zajišťující kapacity.

- **Vytipování projektů**

V projektové části diplomové práce bude tento podnávrh zaměřován jen na konkrétní projekty vyplánované pro malou lisovnu. Ovšem celkové vyplánování projektů se netýká jen strojních zařízení umístěných na středisku KSTV II, ale i dalších strojů, které jsou situovány na hale B01. Náročnost vyplánovaných zakázek ovlivňuje stíhatelnost při obsluhování dvou strojů jedním operátorem. Vytipování je prováděno postupně u všech zařízení dle uskutečněných změn. Příkladné vzory jsou k nahlédnutí v příloze diplomové práce *P XII*. Před přiřazením i během výroby jsou sbírány klíčové informace, dle kterých jsou projekty následně přiřazeny:

*Tab. 30. Základní údaje potřebné k vytipování projektů (vlastní zpracování)*

Balení	Cyklus	Knihy dílů	Problémy	Dopravník
				

V *tab. 30.* jsou vizualizovány názorné ukázky základních údajů, které jsou potřebné pro správné vytipování projektů ke strojním zařízením. U balení je uveden pouze názorný příklad z jednoho druhu používaného balení. Stejně je tomu tak u problémů, kde jsou vyznačeny příkladné bubliny.

- **Balení**

Podstatné bylo zjistit balící postupy – do jakých prostředků jsou jednotlivé díly ukládány a jejich množství připadající na jednu vrstvu i celou jednotku – bednu, blistr či RC. Dle zjištěných informací bylo následně vyhodnoceno, zda je jedná o vyhovující balení či nikoli. Nevhovující balení bude postupně nahrazováno balením, které bude výhodné jednak pro společnost a pak také i pro operátory – viz kapitola změna balení.

- **Cyklus**

Další informace, které jsou podstatné při vytipování projektů, nám podává cyklus strojního zařízení. Na informačním systému Barco (terminál) jsou zjišťovány údaje o plánovaném i stávajícím cyklu strojního zařízení. ERP systém poskytuje i další údaje, na základě kterých lze zjistit plnění sledovaného ukazatele OEE.

- **Kniha dílů**

Při sbírání dat a údaje je potřebné, zjistit informace ohledně existence knihy dílů, protože na všechny projekty není vytvořena. Použitelná je, ale vždy jen pro konkrétní díl. Poskytuje nejen základní údaje, ale i specifické. Kniha dílů začíná úvodní stranou znázorňující název a označení dílu. Dále jsou v knize specifikovány činnosti ohledně manipulace zaměřující se na způsoby odebírání z dopravníkového pásu a odkládání do balících prostředků. Součástí knihy jsou také pokyny k balení, kde je popsán i vizualizován balící popis, dále pokyny ke kvalitě, které znázorňují vyskytující se možné vady. Všechny tyto informace jsou uvedeny v knize, která je umístěna u strojního zařízení při lisování konkrétních součástek.

- **Problémy**

Zaznamenány byly také všechny problémy i další nedostatky, které jsou jakkoli spojeny s jednotlivými součástkami. Nejčastěji vyskytujícím se problémem bylo nevyhovující balení – časté prokládání obalovým materiálem – viz kapitola změna balení. Dalšími nedostatky, které zvyšují neefektivnost práce, jsou zařízení, pomocí kterých musí být některé díly doupraveny. Příkladem jsou stříhadla, která odstřihují přebytečné vtoky nebo prostředky, pomocí kterých jsou kusy opáleny či ofoukány. U velkého množství výlisků se také objevují vady, které ovlivňují kvalitu – nedolitě kusy, šlíry, mastnota, bubliny, spáleniny, černé tečky a další. Poslední připomínka, která byla zaznamenána, souvisí s využitím dopravníkových pásů. U určitých zakázek nedochází k zakládání dílů na vrchní a současně i spodní dopravník.

- **Dopravník**

Předposlední sledovanou činností je zakládání na dopravníkové pásy. Většinou už jsou u každého stroje zavedeny dvojité dopravníky – vrchní i spodní. Ovšem ne vždy jsou oba zprovozněny, záleží na projektech, které jsou zrovna vyplánovány. Dvojité dopravníky jsou zaváděny z hlediska výhodnosti. Jednak ulehčují práci obsluhám, ale hlavně ochlazují dílčí součástky.

- *MTM*

Důležitou součástí při plánování projektů je MTM analýza, která nám poskytuje informace ohledně stanovení spotřeby času projektovaných operací. Pro analýzu musí být ovšem poskytnuty vstupní údaje. Na základě jejich výsledků společně s ostatními je umožněno správně vytipovat zakázky, týkající se především jednotlivých strojních zařízení, které mají být obsluhovány pouze jedním operátorem.

### **9.2.3.1 Náklady spojené s vytipováním projektů**

Při vytipování musely být nejdříve shromážděny údaje a informace o konkrétních projektech. Násbíraná data byla následně vyhodnocena a sestavena do tabulek – viz vzory v přílohách diplomové práce *P XII*. Na základě výsledků byly, provozním inženýrem, autorkou práce a plánovačem zabývajícím se kapacitami, vytipovány projekty ke konkrétním strojním zařízením. Všechny vynaložené náklady související s výše uvedenými činnostmi jsou zahrnuty ve výrobní režii – příkladem jsou mzdy pracovníků podílející se na vytipování.

### **9.2.4 Návrh úpravy layoutu výrobní haly**

Autorka společně se členy projektového týmu navrhuje další podnávrh týkající se úpravy layoutu výrobní haly, který musí být splněn, pro zavedení vícestrojové obsluhy. Celkový layout pracoviště malé lisovny je k nahlédnutí v příloze diplomové práce *P XIII*. Jednotlivé mikro layouty sestavené pro spřažené zařízení jsou vyobrazeny níže. Upravený layout v programu AutoCAD se prozatím týká jen strojních zařízení (dvou dvojic), které jsou umístěny v přední části malé lisovny. Další plánované změny související s layoutem pracoviště KSTV II budou aktualizovány dle celkových úprav, které jsou postupně implementovány. Pro realizování výše uvedeného návrhu 9.2 muselo být upraveno několik strojních zařízení. Ani u jedné z níže vypsanych dvojic spřažených lisů nebylo zapotřebí stavebních úprav.

- **DEMAG 200/3 a Krauss Maffei 160/2**

V tomto případě nebude úprava nějak výrazná, jelikož zařízení Krauss Maffei 160/2 zůstane na stejném místě a nebude téměř nijak upravováno. Stejně tak zařízení DEMAG 200/3. Uspořádáno bude pouze pracoviště neboli prostor pro výkon operátora, které bude

vyhovující pro zavedení spřažených lisů. Dopravníkové pásy jsou uzpůsobeny vícestrojové obsluze, kdy obě dvě zařízení bude obsluhovat jeden operátor – viz *obr. 12*.

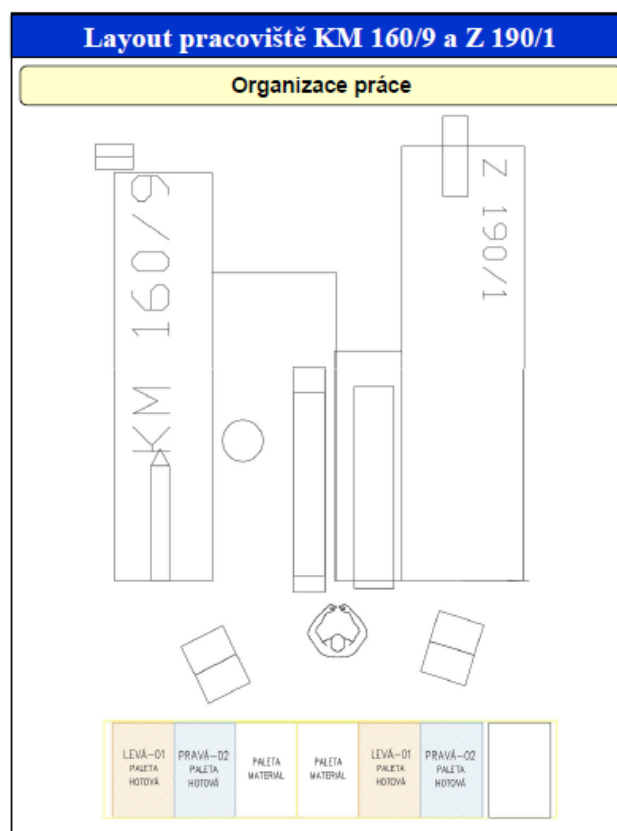


*Obr. 12. Layout pracoviště KM 200/3  
a KM 160/2 (vlastní zpracování dle interních  
materiálů společnosti)*

Na výše uvedeném *obr. 15*. lze vidět, jak jsou zařízení uzpůsobena pro vícestrojovou obsluhu. Prostor po stranách je určený pro obalové materiály, do kterých jsou ukládány zkontrolované součástky. Dále je zde umístěn obalový vozík, který bude využíván pro spřažené lisy. Svoji velikostí šetří operátorům osobní prostor a výhodná je i jejich využitelnost. Do víceúčelového vozíku bude dáván potřebný obalový materiál sloužící k balení výlisků dle balících postupů. Hlavní odpovědnost za přípravu a doplňování vozíčku ponesou především manipulanti. Plocha za pracovním prostorem slouží pro odklad naplněných beden, boxů, blistru hotovými díly. Další místo musí být vyhrazeno pro případné pomůcky a nástroje, kterými jsou některé lisované díly upravovány. Je také nutné počítat s prostorem, který bude využit pro skříňku spojenou s pracovní deskou.

- **Krauss Maffei 160/9 a Zhafir 190/1**

Druhá navrhovaná dvojice spřažených lisů nám umožní zavést vícestrojovou obsluhu stejně jako v prvním případě, s tím rozdílem, že úprava bude o něco náročnější. U lisu Zhafir 190/1 nebude zapotřebí žádných zásadních úprav. Zařízení Krauss Maffei 160/9 bude přesunuto z vedlejšího pracoviště KSTV I. Ovšem, aby mohlo k přesunutí dojít, nejprve musí být přemístěny používané formy do nově zavedených regálových systémů. Po odstranění forem bude na volné místo přesunut lis DEMAG 350/2, který svým posunutím uvolní prostor pro umístění nového zařízení – 160/9 z vedlejšího pracoviště.



*Obr. 13. Layout pracoviště KM 160/9  
a KM 190/1 (vlastní zpracování dle interních  
materiálů společnosti)*

Z uvedeného mikro layoutu (viz obr. 13.) vyplývá, že i u této varianty jsou zajištěny všechny předpoklady pro zavedení vícestrojové obsluhy. Stejně jako v prvním případě je místo po stranách určené k odkládání vylisovaných dílů do stanovených balících prostředků. Na těchto zařízeních se lisují většinou ty nejmenší součástky, proto není zapotřebí využívat malé obalové vozíky. Prostor určený pro odkládání naplněných beden lisovanými kusy je

opět vytyčen za pracovním prostorem operátora. U zařízení musí být také vymezen prostor pro případné nástroje, pomocí kterých jsou některé díly upravovány – typickým příkladem je stříhadlo. I na tomto pracovišti stejně jako na každém, musí být vyhrazeno místo pro stůl a skříňku určené k odkládání osobních věcí. Stůl je využíván jako opora při zapisování důležitých údajů do sešitu související s výrobou.

#### 9.2.4.1 Náklady související s úpravou layoutu

V následující *tab. 31.* jsou vyčísleny nákladové aktivity, které musely být vynaloženy při zavádění spřažených zařízení.

*Tab. 31. Celkové náklady vynaložené na úpravu layoutu (vlastní zpracování)*

	Aktivita	Náklady
Externí firma	Napojení lisu (voda) – 160/9	129 551 Kč
	El. připojení lisu – 160/9	176 663 Kč
	El. připojení lisu – 350/2	27 183 Kč
	<b>Celkové náklady</b>	<b>333 397 Kč</b>

Celkové externí náklady, které byly vynaloženy na úpravu layoutu pro zavedení více strojové obsluhy, jsou vyčísleny v *tab. 31.* Nejprve musely být provedeny činnosti vykonané interními pracovníky. Seřizovači přesunuly formy do regálových systémů a úkolem údržbářů bylo přesunout a otočit zařízení, díky kterým mohly externí firmy připojit jednotlivá zařízení na vodu a k elektrině. U přesouvaného lisu 160/9 z velké lisovny muselo být udělané kompletně nové vedení energie, proto je částka podstatně vyšší než u lisu 350/2. Všechny náklady související s otočením a úpravou lisů vykonanými interními pracovníky jsou zahrnuty ve výrobní režii společnosti.

#### 9.2.5 Ověření vícestrojové obsluhy – simulace výrobního procesu

Pro návrh vícestrojové obsluhy byla sestavena simulace výrobního procesu, jejímž úkolem je ověření zaváděného návrhu. Základem při sestavování jsou správná vstupní data a informace, pomocí kterých lze zjistit ověření správnosti zaváděného stavu. Potřebné údaje a data jsou postupně dodávána na základě vytipovaných projektů. Na sestavení a celkovém testování se podílel specialista zabývající se simulacemi materiálových toků. Jednotlivé

výstupy a návrhy byly konzultovány s provozním inženýrem a autorkou práce. Ovšem součástí diplomové práce je pouze ukázka jedné simulace, u které byly vybrány projekty, které znázorňuje následující *tab. 32*. Postupně jsou ověřovány všechny projekty, které jsou vyplánovány pro spřažená zařízení. Součástí není jen názorná simulace výrobního procesu, která je k dispozici v příloze diplomové práce *P XIV*, ale také krátké video, které ověřuje zvládatelnost obsluhování u vícestrojové obsluhy.

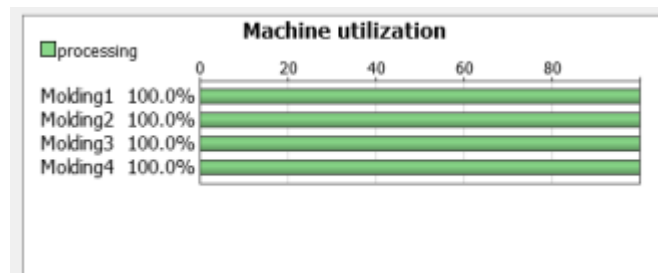
*Tab. 32. Vstupní údaje pro simulaci (vlastní zpracování)*

Lis	Č. dílu	C/T (sec)	MTM (sec)	Počet dílů v balení	Balení
1.	198.685	47	20,3	28 ks v blistru (1400 ks v RC)	Blistr
2.	211.808	44	15,98	24 ks v kapse (288 ks na paletě)	Kapsa
3.	198.684	44	20,3	38 ks v blistru (1444 ks v RC)	Blistr
4.	211.805	46	15,98	20 ks v kapse (200 ks na paletě)	Kapsa

V *tab. 32*. jsou uvedeny projekty, které byly použity jako údaje pro ověření návrhu zaměřující se na vícestrojovou obsluhu. Projekty byly vybrány na základě vyhovujícího balení a dle častého intervalu vyplánování. Důležitými informacemi, které ukážou, zda lze oba projekty zvládnout při obsluhování jedním operátorem, je MTM analýza a cyklus daného zařízení. Pochopitelně ne vždy je cyklus stejný, proto musí být brán zřetel na jeho proměnlivost.

Flexim je simulační software, ve kterém byl sestaven model, který ověřuje, že zavedení vícestrojové obsluhy je možné díky správně vytipovaným projektům a vyhovujícímu balení. Samozřejmě musí být také upraven layout, aby dopravníkové pásy jednotlivých zařízení byly otočeny k sobě. Úspěšné ověření ukazují výsledky, z analýzy MTM – UAS obou projektů, které se vlezli do nižšího cyklu daného zařízení. To znamená, že projekty uvedené ve vstupní *tab. 32*. jsou zvladatelné dvěma operátory. Pro další dva operátory, kteří budou zavedením spřažených lisů ušetřeni, jsou vytvořeny nové pracovní pozice – výrobní manipulant. Za osmi hodinovou pracovní dobu bylo u první dvojice vylišováno a operátorem uloženo 2616 dílů – Molding 1 a 2 – protože strojní zařízení zároveň lisují pravou i levou

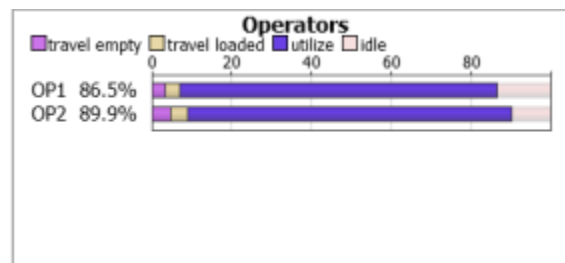
součástku musí být 654 kusů vynásobeno dvěma. Druhý operátor zkontroloval a zabalil 2 504 výlisků.



Obr. 14. Strojní využití při vícestrojové obsluze  
(interní materiály společnosti)

- **Processing** – Stroje lisují jednotlivé díly nepřetržitě po celou dobu pracovní směny, nevyskytují se žádné poruchy. Jsou vytíženy naplno.
- **Blocked** – strojní zařízení jsou blokována.

Podle vytipovaných projektů je viditelné, že ani jedno zařízení není blokováno, viz obr. 14. Všechny stroje jsou vytíženy na 100 %, nenastaly žádné poruchy či problémy. Vylisované díly jsou obsluhami z dopravníkových pásů včas odebírány a stroje jedou bez zastavení.



Obr. 15. Vytíženost operátorů  
při zavedení vícestrojové obsluhy  
(interní materiály společnosti)

- **Travel empty** – definuje čas, kdy operátor ukládá zkontrolovaný díl do balení
- **Travel loaded** – charakterizuje přechodem k dalšímu zařízení
- **Utilize** – definuje výsledné časy, které vyplynuly z analýzy MTM – UAS
- **Idle** – jedná se o veškeré vyskytující se plýtvání

Na výše uvedeném obr. 15. je vyčíslena vytíženost operátorů při obsluhování dvou strojních zařízení najednou. Z výsledků je viditelné, že oba pracovníci zvládají vykonávat veškeré činnosti spojené s vícestrojovou obsluhou a jsou dostatečně vytíženi. U méně vytíženého



operátora jsou výše uvedené hodnoty stanoveny na 3,5 %, 3,7 %, 79,4 % a 13,5 %. U druhého operátora na 4,9 %, 4,3 %, 80,8 % a poslední plýtvání na 10,1 %.

Total Travel	
OP1	2059.3
OP2	2645.7

*Obr. 16. Kroky operátorů  
při vícestrojové obsluze  
(interní materiály společnosti)*

V poslední *obr. 16.* je uveden počet kroků, které jednotliví operátoři nachodili za osmihodinovou pracovní dobu. Výsledky ukazují, že první operátor nachodil přes 2 000 kroků a druhý necelých 2 700 kroků.

Počítačová simulace je postavena na základě „ideálního stavu“, kdy operátor odebere díly z dopravníkového pásu, zkontroluje je, uloží dle balících předpisů a pokračuje k druhému zařízení, kde vykoná opět stejné činnosti. Následně se vrací nazpět k prvnímu zařízení. Taktéž i stroje jedou nepřetržitě bez poruch a komplikací. Ve skutečnosti tomu tak není, ale to ovšem nemění podstatu a neovlivňuje výsledky simulace. Při obsluze daných zařízení mají operátoři zmapovaný proces a uzpůsobí si odebrání dle svého systému, samozřejmě záleží na vyplánovaných projektech, protože každý díl je jinak náročný a má rozdílné dekorativní zóny. Výhodou jsou také zavedené dvojité dopravníky.

#### **9.2.5.1 Náklady spojené s ověřením vícestrojové obsluhy**

Stejně jako u většiny předchozích návrhů nejsou vynaložené náklady spojené jen se mzdami odborných pracovníků, kteří se na sestavení počítačové simulace podílejí. Zahrnutý jsou také další oblasti, které napomohly s testováním zaváděného stavu. Celkové výdaje spojené s konzultacemi specialistů a ověřením návrhu, týkající se spřažených zařízení, jsou vyčísleny ve výrobní režii.

## 10 ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

V projektové části byly vypracovány návrhy, které měly za úkol odstranit plýtvání, snížit náklady a hlavně zefektivnit organizaci práce na vstříkolisovně. V následující *tab. 33.* a odrážkách jsou navrhovaná opatření celkově zhodnocena. Návrhy začaly být postupně realizovány od začátku února do poloviny dubna roku 2018. U dvou uvedených návrhů – změna balení a vytipované projekty budou další podklady doplněny v následujících měsících.

*Tab. 33. Dílčí cíle projektu (vlastní zpracování)*

Stanovené dílčí cíle	Stav	Procento plnění
Návrh popisu práce manipulanta	Splněno	100 %
Návrh vícestrojové obsluhy	Splněno	100 %
Návrh změny balení	Probíhá	50 %
Návrh na vytipované projekty	Probíhá	70 %
Návrh úpravy layoutu výrobní haly	Splněno	100 %

- **Návrh popisu práce manipulanta**

Sestaven byl nový popis práce, ve kterém jsou konkretizovány nejen hlavní aktivity jejich náplně práce, které mají během pracovní směny vykonávat a za které jsou odpovědní. Jednotlivé činnosti byly upřesněny, lépe formulovány a doplněny o chybějící. Hlavní úkol, zajištění plynulého chodu zařízení na středisku, vystihuje všechny definované aktivity.

- **Návrh vícestrojové obsluhy neboli spřažených lisů**

Vícestrojová obsluha byla realizována u dvou dvojic strojních zařízení. To znamená, že budou ušetřeny mzdové náklady vynaložené na dva operátory. „Ušetřeným“ pracovníkům jsou přiřazeny nové pozice – Výrobní manipulanta. Pro ověření tohoto návrhu byla sestavena počítačová simulace, která dokázala, že vícestrojová obsluha je možná, právě díky správně vytipovaným projektům, upravenému layoutu a balení.

- **Návrh změny balení**

U tohoto návrhu proběhla implementace jen částečná, přibližně u poloviny projektů. Změna byla zaměřena nejprve na hlavní projekty vyplánované pro spřažená zařízení, která se pravidelně opakují. Další změny související s balením probíhají postupně dle důležitosti.

Díky uskutečněným přechodům z neefektivního balení jsou ušetřeny náklady, viz níže uvedená *tab. 35*.

- **Návrh na vytipované projekty**

Jedná se prozatím o částečnou implementaci. Vytipované hlavní projekty byly vyplánované pro zařízení, související s vícestrojovou obsluhou. U méně častých projektů jsou data sbírána a vyhodnocována postupně. Jednotlivé údaje a data napomáhají ke správnému přiřazení. Výhodné jsou pro realizaci spřažených zařízení.

- **Návrh úpravy layoutu výrobní haly**

Pro zavedení návrhu, při kterém bude jeden operátor obsluhovat více strojních zařízení, byl upraven layout pracoviště, který vyhovuje jeho podmínkám. Na jeho úpravě se podíleli externí i interní pracovníci.

## 10.1 Zhodnocení projektových cílů

V této podkapitole jsou zhodnoceny projektové cíle, které byly definovány na začátku metody DMAIC ve fázi D – define.

- **Zvýšení efektivity organizace práce**

*Tab. 34. Zhodnocení projektového cíle (vlastní zpracování)*

Popis	Vyčíslení			
	<b>Starý způsob</b>			
Vytíženost operátora při obsluhování jednoho zařízení při jednotlivých typech balení	<b>Operátor</b>	<b>Operátor</b>	<b>Operátor</b>	<b>Operátor</b>
	<b>Ekobaly</b>	<b>Kapsy</b>		<b>Blistry</b>
	63 %	36 %		43 %
	Ø 50 %			
	<b>Nový způsob</b>			
Vytíženost operátora při vícestrojové obsluze při jednotlivých typech balení	<b>Operátor</b>		<b>Operátor</b>	
	<b>Blistry</b>	<b>Kapsy</b>	<b>Blistry</b>	<b>Kapsy</b>
	86,5 %		89,9 %	
	Ø 88 %			
<b>Zlepšení vytíženosti</b>	<b>Ø 38 %</b>			
<b>Úspora pracovníků</b>	<b>2 operátoři</b>			

Na základě analýzy MTM – UAS byla vytiženost operátorů při obsluhování strojních zařízení a při konkrétních balení vyčíslena na 63 %, 36 % a 43 %. Návrh na změnu organizace práce prostřednictvím zavedení vícestrojové obsluhy a dalších opatření zlepšuje vytiženost operátorů průměrně o 38 %.

Pomocí navržených opatření je možné uskutečnit definovaný projektový cíl – Zefektivnění organizace práce na vstříkolistově. Implementované dílčí cíle napomohly ke zvýšení organizace práce u operátorů o více, jak 35 % viz *tab. 34.* – ze stávajících Ø 50 % na Ø 88 %. Na začátku metody DMAIC ve fázi D – define bylo stanoveno, že projektový cíl bude naplněn, pokud uvedené návrhy a uskutečněné změny povedou ke zvýšení efektivnosti organizace práce o 10 – 20 %. **Projektový cíl lze tedy považovat za splněný.**

- **Snížení času plýtvání u manipulátů**

Dle výsledků vyplývající z analýzy současného stavu bylo zřetelné, že manipulanti byli vytiženi průměrně na 60 %. Proto byl stanoven návrh, který měl za úkol zlepšit současnou situaci na středisku KSTV II – sestavení nového popisu práce, ve kterém jsou konkretizovány jednotlivé činnosti jejich náplně práce. Jeho implementací byla jejich celková vytiženost zvýšena. **Projektový cíl je tedy pokládán za splněný.**

## 10.2 Finanční vyčíslení projektu

V této podkapitole nejsou vyhodnoceny jen finanční náklady, které byly vynaloženy na realizování projektu, ale také celkové úspory (přínosy). Níže uvedená *tab. 35.* ukazuje jejich celkové vyčíslení.

*Tab. 35. Vyčíslení nákladů a úspor (vlastní zpracování)*

Vynaložené náklady projektu	Vyčíslení	Úspory projektu	Vyčíslení
Vyčíslené náklady, které byly vynaloženy na úpravu layoutu	333 397 Kč	Mzdové náklady ušetřené ZAML za 2 operátory / 1 rok	868 320 Kč
		Vyčíslení úspor při změně balení / 1 rok	722 944 Kč
<b>Celkové náklady</b>	<b>333 397 Kč</b>	<b>Celkové úspory</b>	<b>1 591 264 Kč</b>
<b>Rozdíl mezi náklady a úsporami 1 257 867 Kč</b>			

Při realizování stanoveného projektu bylo potřeba upravit jednotlivá pracoviště, která budou vyhovovat operátorům obsluhující lisovací zařízení. Celková investice byla externí firmou stanovena na 333 397 Kč. Další podstatné náklady jsou spojené se mzdami výrobních i THP pracovníků podílejících se na realizaci projektu. Naopak celkové úspory byly vypočteny přibližně na 1 600 000 Kč za jeden rok. Jednak byla úspora viditelná při přechodu na nové efektivnější balení a pak také při ušetření mzdových nákladů na dva operátory díky zavedení vícestrojové obsluhy.

Vyčíslení všech úspor a nákladů, které přinášejí jednotlivé návrhy, jsou podrobně zpracovány zvlášť. Vždy u každé kapitoly.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zpracovat projekt zaměřující se na zefektivnění organizace práce na vstříkolistově ve vybrané společnosti. Definovány byly hlavní i dílčí cíle, které se týkaly především vícestrojové obsluhy. Na základě důkladné analýzy a navrhovaných opatření byl projektový cíl práce považován za splněný, jelikož všechny uskutečněné změny a návrhy vedly ke zlepšení. Veškerá opatření, která byla prezentována vedení společnosti, začala být postupně implementována začátkem února. Výstupem je zvýšená celková vytiženost operátorů o více jak 35 % a také ušetření dvou operátorů.

Diplomová práce byla rozdělena do dvou částí. Úvodní teoretická část se zabývala zpracováním teoretických poznatků vztahující se k základním analýzám průmyslového inženýrství a dalším zásadním tématům. Jednotlivé kapitoly teoretické části byly definovány na základě části praktické, která se dále dělila na část analytickou a projektovou.

V analytické části byla nejprve představena společnost, která působí v Olomouckém kraji a svou výrobou a vývojem se řadí mezi významné dodavatele automobilového průmyslu. Dále byla zpracována analýza současného stavu prostřednictvím vybraných metod – snímky pracovního dne, náhodné snímky či spaghetti diagramy. Díky nim byly odhaleny zdroje plýtvání a neefektivních činností. Výsledky prokázaly, že operátoři byli vytiženi průměrně na 50 % a manipulanti na 60 %. V závěru této části jsou také uvedeny další postřehy a nedostatky, které vyplynuly z analýzy současného stavu. Na základě všech výstupů z analytické části byl formulován projekt, který navrhoval různá opatření a východiska pro zlepšení současného stavu.

Realizovaný projekt byl řízen jednotlivými kroky metody DMAIC. V první části projektu byly formulovány hlavní i dílčí cíle, které se podílely na zefektivnění organizace práce. Všechny návrhy a opatření (změna balení, vytipování projektů, úprava layoutu i nový popis práce, který byl sestaven pro manipulanty) byly realizovány za účelem zavedení vícestrojové obsluhy. Jejím realizováním byli ušetřeni dva operátoři a také náklady související hlavně se změnou balení. Celková vytiženost u operátorů byla zvýšena z původních průměrných 50 % na 88 %. V závěru práce byl celkový projekt zhodnocen z hlediska nákladového i přínosového.

V další práci, která je spojená s neustálým zlepšováním nejen organizace práce, je možné pokračovat.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

API, ©2005 – 2018. *API: DMAIC metoda*. [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>.

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

BUJNA, Tomáš, 2015. *Spojovat či rozdělovat?: [organizování, koordinování a sdílení informací]*. Praha: Management Press, 251 s. Action Learning – praktický management. ISBN 978-80-7261-278-9.

BURIETA, Ján, ©2012. *IPA slovník: Simulace*. [online]. [cit. 2018-03-23]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/simulace>

DĚDINA, Jiří a Jiří ODCHÁZEL, 2007. *Management a moderní organizování firmy*. Praha: Grada, 324 s. Expert. ISBN 978-80-247-2149-1.

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.

DOBRÁ PRÁCE, ©2004 – 2018. *Dobrá práce.cz: Mzda operátora*. [online]. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <http://www.dobraprace.cz/1258648-operator-ka-v-automob-prumyslu-mo-helnice-ubyt-zdarma.html>

GEORGE, Michael L. 2003, *Lean Six Sigma for service: how to use Lean Speed and Six Sigma Quality to improve services and transactions*. New York: McGraw-Hill. ISBN 0071418210.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: Trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, David TUČEK a Roman BOBÁK, 2017. *Projektování výrobních procesů pro Průmysl 4.0*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 105 s. ISBN 978-80-7454-680-8.

INDEED, ©2018. *Indeed: Mzda manipulanta*. [online]. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <https://cz.indeed.com/viewjob?jk=25aef3e2f18a506a&q=Manipulant+Ve+V%C3%BDrob%C4%9B&l=Olomouck%C3%BD+kraj&tk=1ca91g1hj9nctceb&from=web&vjs=3>

Interní materiály společnosti

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. v Praze: C. H. Beck, XXI, 153 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9. Dostupné také z: [http://toc.nkp.cz/NKC/200701/contents/nkc20061651846\\_1.pdf](http://toc.nkp.cz/NKC/200701/contents/nkc20061651846_1.pdf)

KRIŠŤÁK, Jozef. © 2012. *IPA slovník: Štíhlé pracoviště*. [online]. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/stihle-pracoviste>.

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 104 s. Lidské zdroje, ISBN 80-7357-095-5.

LIKER, Jeffrey K, c2004. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, xxii, 330 s. ISBN 0-07-139231-9.

*Managing successful projects with PRINCE2*, 2009. 5th ed. London: TSO, xii, 327 s. ISBN 978-0-11-331059-3.

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.

MAŠÍN, Ivan, c2003. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.

MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

PIVODOVÁ Pavlína, 2016. *Měření práce [prezentace v rámci předmětu – Studie metod měření práce]*. Zlín, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley. ISBN 0-471-33057-4.

STŘELEČEK, Jiří. ©2018. *Poradenská portál: DMAIC metoda*. [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/dmaic-metoda-1/>.



- SVOZILOVÁ, Alena. 2011, *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada, 223 s. Expert. ISBN 978-80-247-3938-0.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 378 s. Expert. ISBN 978-80-247-1479-0. Dostupné z: [http://toc.nkp.cz/NKC/200705/contents/nkc20051573315\\_1.pdf](http://toc.nkp.cz/NKC/200705/contents/nkc20051573315_1.pdf)
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2017. *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Půhonice: Professional Publishing, 200 s. ISBN 978-80-906594-4-5.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811
- VÍTEK, Václav. ©2018. *Svět produktivity Beta: DMAIC metoda*. [online]. [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/DMAIC-Model-rizeni-Six-Sigma-projektu.htm>
- VYTLAČIL, Milan, Miroslav STANĚK a Ivan MAŠÍN, 1997. *Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.
- ZANDIN, Kjell B, 2003. *MOST work Measurement systems*. 3rd ed., rev, and expanded. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, xxiv, 519 s. Industrial engineering. ISBN 0-8247-0953-5. Dostupné také z: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0647/2002041599-d.html>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ABS	Akrylonitril-butadien-styren
AFS	Adaptive Fontlighting System – adaptivní systém světlometů
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
DMAIC	Define – definovat, Measure – měřit, Analyze – analyzovat, Improve – zlepšovat, Control – kontrolovat
ERP	Enterprise resource planning – základní informační systém
KSTV	Kunststoffverarbeitung
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
MTM	Methods Time Measurement
MUDA	Plýtvání
NVA	Neproduktivní činnost
OEE	Overall equipment effectiveness
RC	Roll container
RIPRAN	Riziková analýza
SP	Sociální pojištění
SWOT	Strengths – silné stránky, Weaknesses – slabé stránky Opportunities – příležitosti, Threats – hrozby
THP	Technicko hospodářský pracovník
TMU	Time Measurement Unit
UAS	Universelles Analysier System
UMS	Universal Maintenance Standards
USD	Unified Standard Data
VA	Produktivní činnost
ZAML	Zaměstnavatel
ZP	Zdravotní pojištění

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Časové a pohybové studie (vlastní zpracování dle Tučka a Bobáka 2006, s. 111).....</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 2. Simulace výrobního procesu (vlastní zpracování dle Buriety, © 2012).....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 3. Prvky štíhlé výroby (vlastní zpracování dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 23) .....</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 4. Druhy plýtvání (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 45) .....</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 5. Prvky DMAIC (vlastní zpracování dle Michaela L. Georga, 2003, s. 274, a Svozilové, 2011, s. 130) .....</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 6. Vylisované součástky (interní materiály společnosti) .....</i>	<i>38</i>
<i>Obr. 7. Zadní skupinové svítlny (interní materiály společnosti) .....</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 8. Přední světlomety (interní materiály společnosti).....</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 9. Náhodné snímky manipulantů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 10. Postřehy a nedostatky z analýz (vlastní zpracování).....</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 11. Matice priorit (vlastní zpracování) .....</i>	<i>62</i>
<i>Obr. 12. Layout pracoviště KM 200/3 a KM 160/2 (vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti) .....</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 13. Layout pracoviště KM 160/9 a KM 190/1 (vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti) .....</i>	<i>92</i>
<i>Obr. 14. Strojní využití při vícestrojové obsluze (interní materiály společnosti) .....</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 15. Vytíženost operátorů při zavedení vícestrojové obsluhy (interní materiály společnosti).....</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 16. Kroky operátorů při vícestrojové obsluze (interní materiály společnosti).....</i>	<i>96</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Rodina MOST (vlastní zpracování dle Mašina a Vytlačila, 2000, s. 117 – 118)</i>	17
<i>Tab. 2. Obecné přemístění (vlastní zpracování dle Zandina, 2003, s. 11)</i>	18
<i>Tab. 3. Řízené přemístění (vlastní zpracování dle Zandina, 2003, s. 11)</i>	19
<i>Tab. 4. Použití nástroje (vlastní zpracování dle Zandina, 2003, s. 11)</i>	19
<i>Tab. 5. Analýza současného stavu (vlastní zpracování)</i>	43
<i>Tab. 6. Výsledky snímků pracovního dne manipulantů (vlastní zpracování)</i>	44
<i>Tab. 7. Výsledky snímků pracovního dne operátorů (vlastní zpracování)</i>	53
<i>Tab. 8. Přiřazení bodů SWOT dle Gaussova rozdělení (vlastní zpracování)</i>	65
<i>Tab. 9. Srovnání neproduktivních činností a plýtvání s plánem (vlastní zpracování)</i>	70
<i>Tab. 10. Náklady spojené s neefektivním využíváním času vyčíslené za 1 rok (vlastní zpracování)</i>	73
<i>Tab. 11. Celkové časy MOST Ekobaly (vlastní zpracování)</i>	74
<i>Tab. 12. Celkové časy MTM – UAS Ekobaly (vlastní zpracování)</i>	74
<i>Tab. 13. Popis jednotlivých MTM – UAS hodnot (vlastní zpracování)</i>	75
<i>Tab. 15. Celkové časy MTM – UAS Kapsy (vlastní zpracování)</i>	76
<i>Tab. 14. Celkové časy MOST Kapsy (vlastní zpracování)</i>	76
<i>Tab. 17. Celkové časy MTM – UAS Blistry (vlastní zpracování)</i>	77
<i>Tab. 16. Celkové časy MOST Blistry (vlastní zpracování)</i>	77
<i>Tab. 18. Srovnání analýzy MTM – UAS a celkové vytiženosti (vlastní zpracování)</i>	78
<i>Tab. 19. Celkové ušetřené mzdové náklady (vlastní zpracování)</i>	79
<i>Tab. 20. Základní údaje o roll containeru (vlastní zpracování)</i>	80
<i>Tab. 21. Základní údaje o ekobalu (vlastní zpracování)</i>	81
<i>Tab. 22. Základní údaje o blistru (vlastní zpracování)</i>	82
<i>Tab. 23. Základní údaje o KLT bedně (vlastní zpracování)</i>	83
<i>Tab. 24. Základní údaje obalového materiálu – pěnový obal (vlastní zpracování)</i>	83
<i>Tab. 25. Základní údaje o KLT – CMP boxu (vlastní zpracování)</i>	84
<i>Tab. 26. Základní údaje textilní kapsy (vlastní zpracování)</i>	85
<i>Tab. 27. Změna balení (vlastní zpracování)</i>	85
<i>Tab. 28. Vyčíslení nákladů jednoho prostředku při změně balení (vlastní zpracování)</i>	86
<i>Tab. 29. Vyčíslení úspory při změně balení (vlastní zpracování)</i>	87

---

<i>Tab. 30. Základní údaje potřebné k vytipování projektů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>88</i>
<i>Tab. 31. Celkové náklady vynaložené na úpravu layoutu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>93</i>
<i>Tab. 32. Vstupní údaje pro simulaci (vlastní zpracování) .....</i>	<i>94</i>
<i>Tab. 33. Dílčí cíle projektu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>97</i>
<i>Tab. 34. Zhodnocení projektového cíle (vlastní zpracování).....</i>	<i>98</i>
<i>Tab. 35. Vyčíslení nákladů a úspor (vlastní zpracování) .....</i>	<i>99</i>

**SEZNAM GRAFŮ**

<i>Graf 1 Srovnání produktivních činností manipulantů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>45</i>
<i>Graf 2 Srovnání neproduktivních činností manipulantů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>47</i>
<i>Graf 3 Srovnání plýtvání manipulantů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>49</i>
<i>Graf 4 Srovnání produktivních činností operátorů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>53</i>
<i>Graf 5 Srovnání neproduktivních činností operátorů (vlastní zpracování).....</i>	<i>55</i>
<i>Graf 6 Plýtvání operátorů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>56</i>
<i>Graf 7 MTM – UAS Ekobaly (vlastní zpracování) .....</i>	<i>75</i>
<i>Graf 8 MTM – UAS Kapsy (vlastní zpracování).....</i>	<i>76</i>
<i>Graf 9 MTM – UAS Blistry (vlastní zpracování) .....</i>	<i>77</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Organizační struktura společnosti

Příloha II: Snímky pracovního dne manipulantů

Příloha III: Snímky pracovního dne operátorů

Příloha IV: Spaghetti diagram

Příloha V: Postřehy a nedostatky z analýz

Příloha VI: Časový harmonogram

Příloha VII: SWOT analýza

Příloha VIII: Logický rámec

Příloha IX: RIPRAN analýza

Příloha X: Popis práce manipulanta

Příloha XI: Basic MOST jednotlivých balení

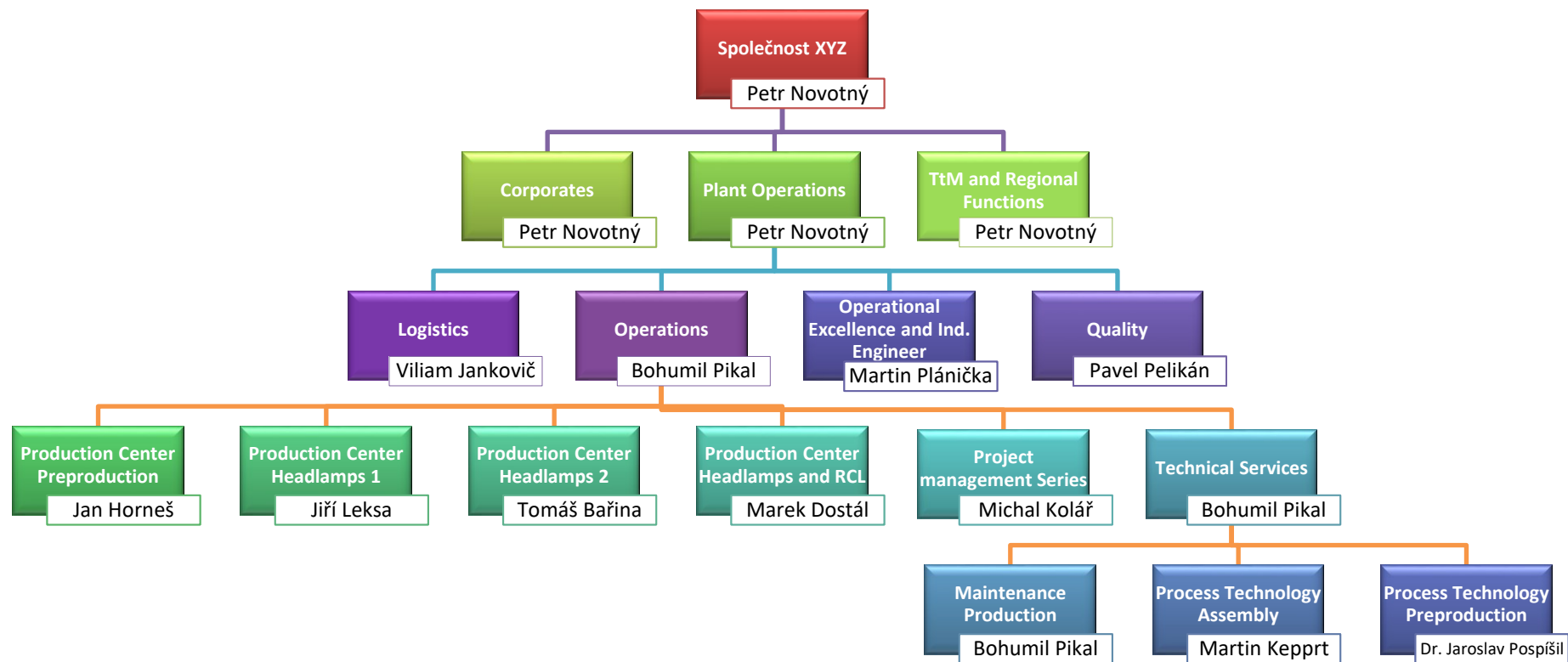
Příloha XII: Vytipované projekty strojních zařízení

Příloha XIII: Layout výrobního pracoviště KSTV II

Příloha XIV: Simulační model výrobního procesu

# PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

(Zdroj: Vlastní zpracování)



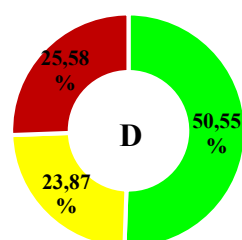
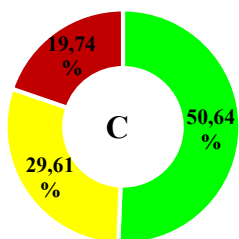
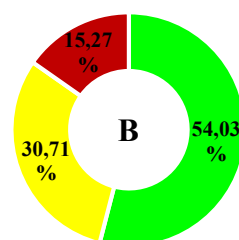
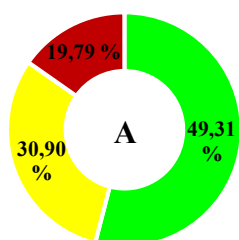


## PŘÍLOHA P II: SMÍNKY PRACOVNÍHO DNE MANIPULNATŮ

(Zdroj: Vlastní zpracování)

VA				
	A	B	C	D
Manipulace s vozíkem	1:35:48	1:00:12	0:53:43	0:47:27
Střídání operátora	0:43:23	1:33:03	1:07:01	0:37:23
Práce na PC	0:36:33	0:43:49	0:29:40	0:28:24
Kontrola sypkého materiálu	0:11:18	0:09:06	0:18:13	0:43:16
Rozdělávání krabice, ekobalů	0:08:47	0:01:47	0:02:05	0:05:37
Manipulace s rolem	0:08:26	0:17:43	0:04:27	0:16:27
Obalování krabice	0:05:10	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Obsluha lisu	0:05:09	0:00:00	0:04:41	0:07:40
Vypisování průvodek	0:04:33	0:12:44	0:06:15	0:07:06
Vychystávání proložek	0:04:14	0:00:00	0:02:36	0:14:04
Doplňování sypkého materiálu	0:02:55	0:00:00	0:02:06	0:05:53
Zaučování	0:02:33	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Manipulace s paletou	0:01:31	0:01:25	0:05:28	0:04:01
Úklid odpadu	0:01:16	0:01:02	0:04:52	0:04:43
Odpáskování	0:01:11	0:00:31	0:00:46	0:01:03
Úklid krytu	0:01:00	0:00:00	0:01:09	0:00:00
Úklid pásků	0:00:52	0:00:42	0:00:11	0:00:27
Ukládání proložek do lisu	0:00:42	0:00:00	0:00:57	0:02:23
Odkrytování	0:00:33	0:00:23	0:00:51	0:00:50
Úklid obalového materiálu	0:00:18	0:01:25	0:02:48	0:02:36
Zahlašování do systému	0:00:13	0:00:30	0:00:14	0:00:22
Krytování	0:00:12	0:00:19	0:02:03	0:01:38
Lepení průvodek	0:00:10	0:01:48	0:27:33	0:03:40
Pomoc operátorovi	0:00:00	0:04:41	0:00:00	0:00:00
Kontrola	0:00:00	0:03:00	0:04:33	0:00:00
Vychystávání rolu	0:00:00	0:02:53	0:01:03	0:07:40
Vypisování karet	0:00:00	0:01:25	0:00:00	0:00:00
Manipulace s regálem	0:00:00	0:00:25	0:00:00	0:00:00
Vychystávání materiálu	0:00:00	0:00:22	0:00:00	0:00:00

NVA				
	A	B	C	D
Rozhovor	1:30:14	1:19:35	1:21:21	0:49:07
Chůze	0:38:21	0:43:46	0:39:22	0:35:07
Přeskládávání materiálu	0:07:54	0:05:56	0:02:18	0:05:04
Pracovní telefon	0:06:55	0:10:49	0:09:19	0:10:37
Chůze s PR	0:03:51	0:04:53	0:05:08	0:04:28
Chůze – kontrola	0:01:06	0:02:22	0:01:15	0:02:54
Oprava	0:00:00	0:00:00	0:01:33	0:00:00
Hygiena	0:00:00	0:00:00	0:01:28	0:06:08
Doplňování papíru	0:00:00	0:00:00	0:00:30	0:01:10
MUDA				
	A	B	C	D
Přestávka	1:07:14	0:43:12	0:42:56	0:57:39
Pauza	0:20:24	0:14:38	0:30:49	0:59:06
Čekání	0:05:04	0:06:25	0:10:20	0:05:34
Osobní telefon	0:02:19	0:00:00	0:03:25	0:00:00
Mimo pracoviště	0:00:00	0:09:00	0:06:48	0:00:00
Špatná manipulace	0:00:00	0:00:00	0:00:32	0:00:00
Hledání	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:28

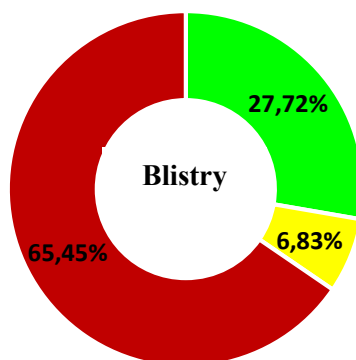
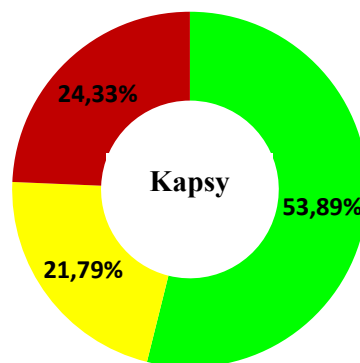
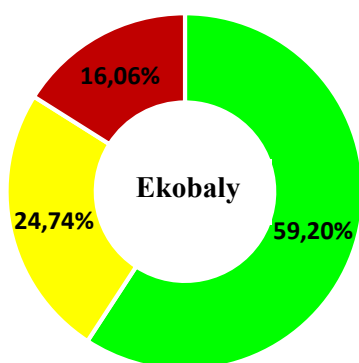


## PŘÍLOHA P III: SMÍNKY PRACOVNÍHO DNE OPERÁTORŮ

(Zdroj: Vlastní zpracování)

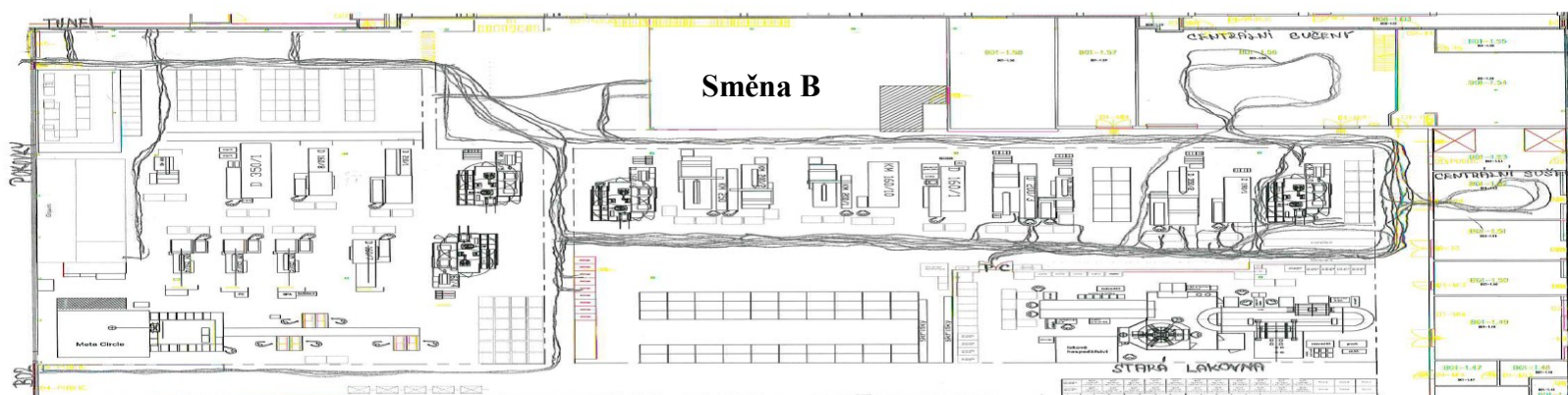
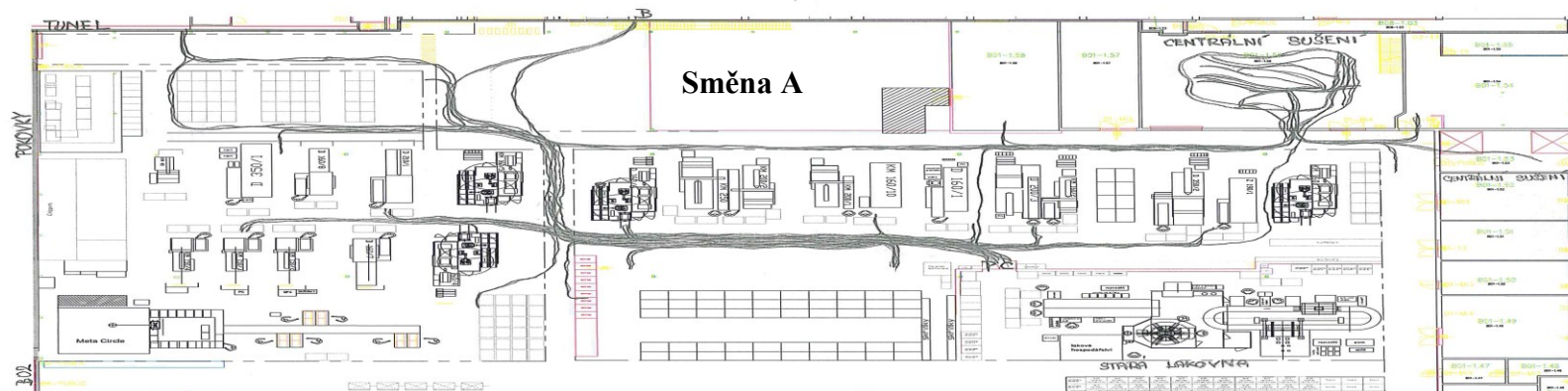
VA			
	1. Ekobaly	2. Kapsy	3. Blistry
Kontrola součástek	2:11:08	2:55:33	1:36:14
Vyložení obalovým materiálem	0:56:07	0:00:00	0:10:39
Příprava ekobalů	0:34:23	0:00:00	0:00:00
Lepení průvodek	0:14:55	0:35:49	0:00:00
Technická dokumentace	0:14:39	0:02:30	0:06:25
Doplňování materiálu	0:07:36	0:00:00	0:00:00
Balení ekobalů, krabic	0:06:38	0:08:28	0:02:56
Umístění ekobalu na paletu, blistru do RC	0:06:13	0:09:17	0:01:57
Zahlašování	0:05:54	0:00:12	0:00:00
Donesení nových ekobalů, krabic, kapes	0:05:12	0:11:51	0:04:06;
Porovnávání součástek se vzorky	0:01:34	0:00:00	0:00:00
Ofuk	0:00:00	0:00:00	0:10:49
Donesení druhé kapsy	0:00:00	0:11:55	0:00:00
Balení kapsy	0:00:00	0:03:10	0:00:00
NVA			
	1. Ekobaly	2. Kapsy	3. Blistry
Rozhovor	0:47:03	0:06:55	0:18:02
Posouvání lisu	0:46:20	0:55:13	0:01:45
Chůze	0:12:29	0:11:20	0:09:13
Třízení ohradníků	0:04:46	0:00:00	0:00:00
Úklid odpadu	0:03:26	0:00:00	0:00:00
Výměna rukavic	0:01:52	0:03:20	0:03:48
Příprava průvodek	0:01:48	0:08:07	0:00:00
Úklid obalového materiálu	0:00:44	0:08:15	0:00:00
Úklid bedny	0:00:20	0:00:00	0:00:00
Čištění ekobalu	0:00:00	0:11:27	0:00:00

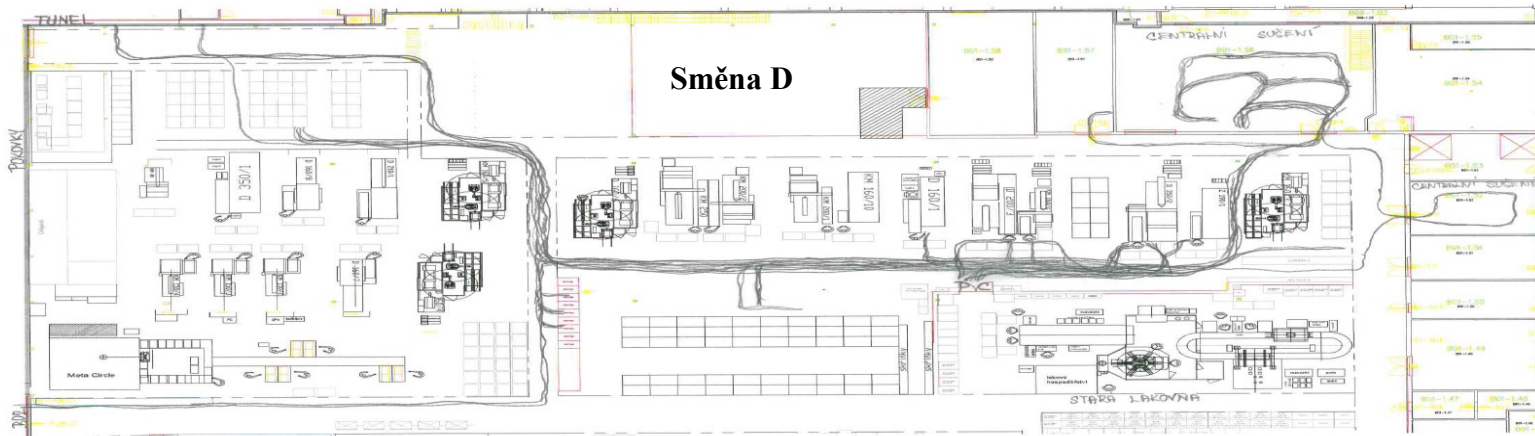
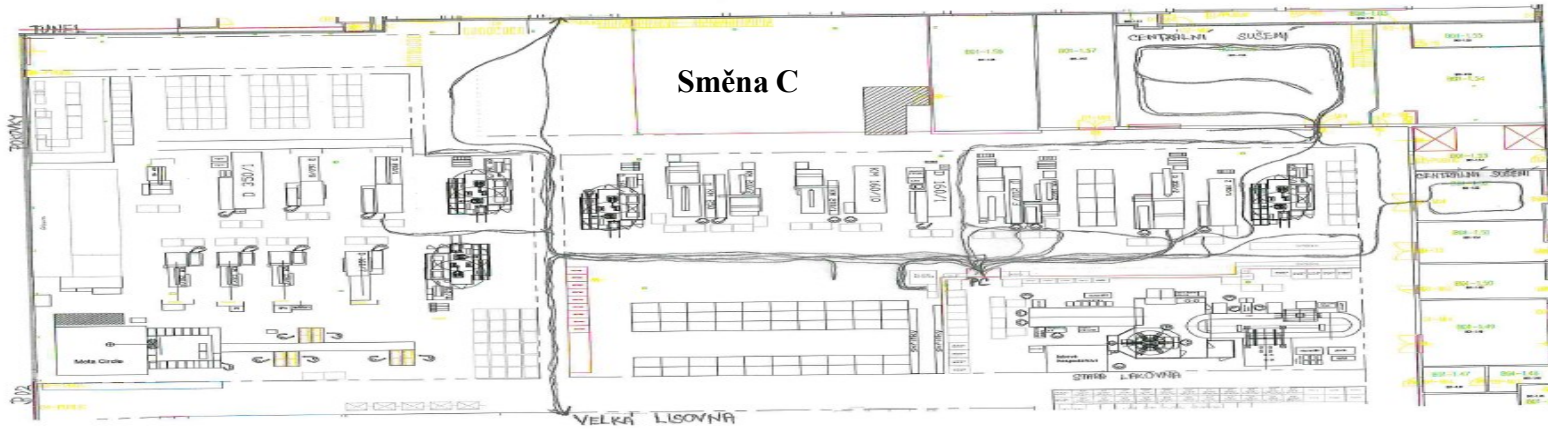
<b>MUDA</b>			
	<b>1. Ekobaly</b>	<b>2. Kapsy</b>	<b>3. Blistry</b>
Přestávka	1:00:21	0:59:40	0:50:46
Čekání	0:11:08	0:34:11	4:11:19
Pauza	0:05:39	0:06:28	0:12:13
Mimo pracoviště	0:00:00	0:16:30	0:00:00



# PŘÍLOHA P IV: SPAGHETTI DIAGRAMY

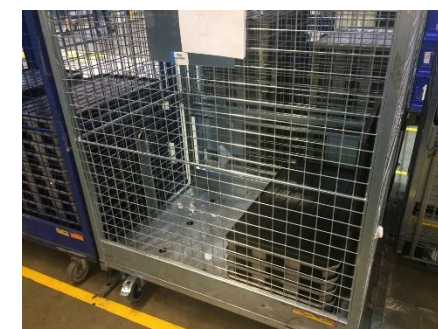
(Zdroj: Vlastní zpracování)





## PŘÍLOHA P V: POSTŘEHY A NEDOSTATKY Z ANALÝZ

(Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti)







## PŘÍLOHA P VII: SWOT ANALÝZA

(Zdroj: Vlastní zpracování)

		Kladné				Záporné				
		Váha	Body	Součet bodů	Pořadí	Slabé stránky	Váha	Body	Součet bodů	Pořadí
Interní	<b>Silné stránky</b>									
	<b>Kvalifikovaní zaměstnanci</b>	0,17	1	0,17	1	Časová náročnost při přetypování strojů	0,08	5	0,40	8
	Dostatek finančních zdrojů	0,10	4	0,40	8	Vzájemná komunikace mezi pracovníky	0,11	3	0,33	6
	Rychlost dodání	0,12	3	0,36	7	<b>Omezené prostory</b>	0,16	1	0,16	1
	<b>Vysoký důraz na kvalitu (100%)</b>	0,11	2	0,22	2	<b>Prostoje pracovníků</b>	0,14	2	0,28	3
	Výroba hromadného charakteru	0,09	4	0,36	7	Nevyužití strojů	0,10	3	0,30	4
	Know-how	0,07	5	0,35	6	Problémy s logistikou	0,08	4	0,32	5
	Moderní technologie řízení výroby	0,11	3	0,33	5	Nepříznivý postoj ke změnám	0,11	3	0,33	6
	Strojní zařízení	0,10	3	0,30	4	Nedůsledné plánování výroby	0,09	4	0,36	7
	<b>Vysoká variabilita vstřikolisů</b>	0,13	2	0,26	3	<b>Organizace práce</b>	0,13	2	0,26	2
<b>Součet</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2,75</b>	<b>-</b>	<b>Součet</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2,74</b>	<b>-</b>	
Externí	<b>Příležitosti</b>	<b>Váha</b>	<b>Body</b>	<b>Součet bodů</b>	<b>Pořadí</b>	<b>Hrozby</b>	<b>Váha</b>	<b>Body</b>	<b>Součet bodů</b>	<b>Pořadí</b>
	Vyšší využití technologií	0,10	4	0,40	8	Zastaralé zařízení	0,08	4	0,32	4
	<b>Zájem společnosti o zlepšení současného stavu</b>	0,15	1	0,15	1	<b>Neochota zaměstnanců podřízovat se změnám</b>	0,13	2	0,26	2
	Zvýšení vyrobeného množství za směnu	0,09	4	0,36	7	<b>Odchod stálých zaměstnanců</b>	0,15	1	0,15	1
	Snížení cen sypkého materiálu	0,12	3	0,36	7	Nemocnost zaměstnanců	0,11	3	0,33	5
	<b>Zájem nových zákazníků</b>	0,14	2	0,28	3	Nedostatek finančních prostředků na změny	0,12	3	0,36	7
	<b>Motivace zaměstnanců snižovat nekvalitu</b>	0,12	2	0,24	2	<b>Zvýšení počtu reklamací</b>	0,14	2	0,28	3
	Příchod nových zaměstnanců	0,10	3	0,30	4	Změna požadavků ze strany odběratele	0,11	3	0,33	5
	Nové výrobní možnosti	0,11	3	0,33	5	Růst cen materiálu a energií	0,09	4	0,36	7
	Rozšíření prostoru, kapacity	0,07	5	0,35	6	Změna legislativy	0,07	5	0,35	6
<b>Součet</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2,77</b>	<b>-</b>	<b>Součet</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2,74</b>	<b>-</b>	

## PŘÍLOHA P VIII: LOGICKÝ RÁMEC

(Zdroj: Vlastní zpracování)

	Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob ověření	Předpoklady a rizika
<b>Hlavní cíl</b>	1. Dosažení efektivního řízení na vstříkolisovně	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sledování ukazatele OEE a produktivity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pravidelná kontrola a vyhodnocení dat</li> </ul>	–
<b>Projektový cíl</b>	1.1. Zefektivnění organizace práce na vstříkolisovně	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zefektivnění organizace práce operátorů min o 10 – 20 %</li> <li>Snížení času plýtvání u manipulantů o 10 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DP kap 9.2.1.1 a 9.2.5 – Vícetřojová obsluha</li> <li>DP kap 9.1 – Popis práce manipulantů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nedodržené cíle</li> </ul>
<b>Výstupy projektu</b>	1.1.1. Návrh popisu práce manipulanta 1.1.2. Návrh vícetřojové obsluhy 1.1.3. Návrh změny balení 1.1.4. Návrh na vytipování projektů 1.1.5. Návrh na úpravu layoutu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Znalost standardizace</li> <li>Znalost organizace výroby</li> <li>Znalost balících postupů</li> <li>Znalost plánování</li> <li>Znalost organizace práce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DP kap. 9.1</li> <li>DP kap. 9.2 a 9.2.5</li> <li>DP kap. 9.2.2</li> <li>DP kap. 9.2.3</li> <li>DP kap. 9.2.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chyby při sběru dat</li> <li>Chybné zpracování dat</li> <li>Neporozumění změny</li> </ul>
<b>Aktivity</b>	1.1.1.1. Zaveden nový popis práce 1.1.2.1. Provedení vybraných analýz 1.1.2.2. Vyhodnocení analýz 1.1.2.3. Snížení počet operátorů 1.1.3.1. Vytvořen návrh na změnu balení 1.1.4.1. Vytvořena šablona pro vytipování 1.1.4.2. Vytipování jednotlivých projektů 1.1.5.1. Upraven layout pracovišť	<b>Zdroje a vstupy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interní dokumenty</li> <li>Vybavení – Počítač, fotoaparát, stopky</li> <li>Formuláře k vyhodnocení snímků pracovního dne</li> <li>Konzultace s jednotlivými pracovníky</li> <li>Poznámky a snímky z pozorování související s návrhy na zlepšení</li> <li>Znalost současné organizace práce a výroby</li> </ul>	<b>Časový rámec</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. 09. – 12. měsíc 2017</li> <li>1.1.2. 01. – 02. měsíc 2018</li> <li>1.1.3. 02. – 04. měsíc 2018</li> <li>1.1.4. 02. – 04. měsíc 2018</li> <li>1.1.5. 02. – 04. měsíc 2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nezájem společnosti spolupracovat</li> <li>Nedůvěra zaměstnanců přijmout nové změny</li> <li>Nedodržení časového harmonogramu</li> <li>Neznalost dané problematiky</li> <li>Příliš velký rozsah dané oblasti</li> </ul>
				<b>Předběžné podmínky</b>
				Podpora při zpracování DP ze strany společnosti a zaměstnanců

## PŘÍLOHA P IX: RIPRAN ANALÝZA

(Zdroj: Vlastní zpracování)

ID	Hrozba	Pst hrozby	Scénář	Pst scénáře	Celková pst		Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nedůvěra zaměstnanců přijmout nové změny	55%	Neochota zapojení se na daných činnostech	60 %	33 %	SP	VD	VHR	Důraz na spolupráci, komunikaci se zaměstnanci a vysvětlování činností
			Konflikty a omezení komunikace	70 %	39 %	SP	VD	VHR	
2	Nezájem společnosti spolupracovat	20 %	Neuskutečňovaný projekt	80 %	16 %	MP	VD	VHR	Akceptace, Znalost společnosti Na začátku jasně vymežit a stanovit cíle a výsledky
			Práce s nesprávnými či nedostačujícími informacemi	60 %	12 %	MP	SD	MHR	
			Ukončení spolupráce se společností	40 %	8 %	MP	VD	VHR	
3	Chyby při sběru dat	25 %	Práce s neúplnými daty	80 %	20 %	MP	SD	MHR	Akceptace
			Ukončení projektu	25 %	6 %	MP	VD	VHR	Konzultace v týmu
4	Chybné zpracování dat	25 %	Zkreslená data a chybně vyvozené návrhy, výsledky	85 %	21 %	SP	VD	SHR	Pravidelná kontrola dat
5	Neznalost dané problematiky	30 %	Nedodržení cílů DP	40 %	12 %	MP	SD	VHR	Konzultace v týmu, s vedoucím DP, průběžné prezentování výsledků
			Chybně zvolený postup při analýze	45 %	14 %	MP	SD	SHR	
6	Nespolupráce jednoho člena týmu	20 %	Ovlivňování dalších členů týmu	75 %	15 %	MP	VD	SHR	Před započítím projektu odstranit překážky v komunikaci mezi jednotlivými členy týmu
7	Nedodržení časového harmonogramu	30 %	Ohrožená spolupráce se společností	30 %	9 %	MP	SD	SHR	Kontrola jednotlivých činností podle časového plánu, časová rezerva
			Nesplnění stanovených cílů	70 %	21 %	SP	VD	VHR	
8	Příliš velký rozsah dané oblasti	35 %	Nedodržení cílů DP	65 %	23 %	SP	VD	VHR	Prodiskutování projektu s vedoucím DP před jeho zahájením

## PŘÍLOHA P X: POPIS PRÁCE MANIPULANTA

(Zdroj: Vlastní zpracování)

<p><b>Výrobní středisko:</b> 2321</p> <p><b>Výrobní stupeň:</b> MANIPULANT - Obecně</p> <p><b>Stav BIG:</b> 12. 2. 2018</p> <p><b>Vypracoval:</b> Bc. Žaneta Jirků</p> <p><b>Platí pro lisy všechny lisy KSTV I, II, III</b></p>	
<h3>Pracovní postup</h3>	<h3>Pokyny ke kvalitě</h3>
<p>Manipulant zajišťuje plynulý chod lisů na středisku lisování termoplastů.</p> <p><b>Činnosti, za které je manipuland zodpovědný</b></p> <p><u>Plynulé zásobování jednotlivých pracovišť</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- navážet a připravovat čisté a nepoškozené přepravní prostředky (CNP, KLT, Ekobal, RC, GIBO a jiné)</li><li>- navážet čistý, nepoškozený a potřebný balicí materiál (PE-vaky, KR-boxy, folie NOPA, proklady, mřížky, kapsy a jiné)</li><li>- objednávat pouze potřebný obalový materiál, „nikoli do zásoby“</li><li>- nepoužívat mokré a znečištěné kapsy a blistry (o mokrých nebo znečištěných obalových prostředcích informovat mistra, mistra skladu)</li><li>- dodržovat vyznačený layout na jednotlivých pracovištích, udržovat průjezdnost cest</li><li>- odvoz přepravních prostředků, které jsou zahlášené a naplněné lisovanými díly, na plochy pro odvoz nebo na jiné pracoviště, určené k dalšímu zpracování</li><li>- doplňovat centrální sušení potřebným granulátem, včetně evidence doplněné hmoty dle jednotlivých balení v provozním sešitu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- při zastupování neboli střídání pracovníků je důležité se řídit popisem práce, dodržovat pokyny ke kvalitě na jednotlivých pracovištích, plnit úkoly dle instrukcí mistra nebo nadřízeného, pracovníka BIG a seřizovače</li><li>- dodržovat neustálý pořádek a čistotu na pracovištích</li><li>- při práci/manipulaci s výrobky je nutné používat čisté rukavice</li></ul>
	<h3>Pokyny k BOZP</h3>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- nejíst a nekouřit na pracovišti, ale jen na místech k tomu určené</li><li>- dodržovat předpisy a zákony, týkající se prevence před úrazy a bezpečnosti práce</li><li>- čistit prostory pod lisy a prostory v oplocení u dopravníků pouze v případě, jsou-li lisy mimo provoz</li><li>- s prostředky určenými k manipulaci, mohou manipulovat pouze zaškolení pracovníci</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>- provádět pravidelný úklid skladu centrálního sušení a manipulačních prostor stř. 2321 od nečistot</li><li>- třídit a odvážet komunální odpad (PE vaky, nopa, plasty, ...) vzniklého na středisku (správné značení pap. beden)</li><li>- vynášet ekobaly pod lisy a odvážet tříděný odpad určený k recyklaci</li><li>- zajistit odvoz nebezpečného odpadu do skladu nebezpečného odpadu</li><li>- vynášet obsah zásobníků centrálních průmyslových vysavačů používaných na středisku do odpadu</li><li>- kontrolovat dodržování balících postupů dle dílenských zakázek</li><li>- zahlašovat hotové výrobky stř. 2321 do systému, tisk průvodek, vypisovat osobní číslo operátora a jejich roznos na jednotlivá pracoviště (za umístění průvodky na přepravní prostředky na jednotlivých pracovištích zodpovídají operátoři</li><li>- zajistit pracovní ochranné pomůcky (plné pytle se špinavými rukavicemi odnášet na sběrné místo k vyprání)</li><li>- používat palety plastové nikoli dřevěné</li><li>- pravidelné střídání operátorů odcházející na zákonnou přestávku, při střídání se manipulant plně věnuje činnosti, kterou vykonává operátor</li><li>- komunikovat se spolupracovníky, operátory a koordinovat práci na pracovišti</li><li>- dodržovat zákonné přestávky, na přestávky se manipulant střídají tak, aby byl na pracovišti k dispozici vždy alespoň jeden manipulant</li><li>- u spřažených lisů pomáhat operátorům s vychystáváním ekobalů</li><li>- obsluha více robotového pracoviště, doplňovat ekobaly, nepoškozené proklady a odnos naplněných ekobalů s hotovými součástkami</li><li>- při nedostatku místa na pracovišti používat malé vozíčky, které bude manipulant operátorovi dle potřeby doplňovat obalovým materiálem</li></ul>	
--	--

# PŘÍLOHA P XI: BASIC MOST JEDNOTLIVÝCH BALENÍ

(Zdroj: Vlastní zpracování)

## EKOBAL

### 1. Příprava materiálu

#### 1.1. Ekobal

- rozložení  
A<sub>10</sub> B<sub>3</sub> G<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 170 TMU
- zacvaknutí sponek  
A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 40 TMU
- rozprostření vyloženého sáčku do hran  
A<sub>3</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>3</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 100 TMU
- donesení ekobalu k lisu  
A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>10</sub> B<sub>0</sub> P<sub>1</sub> A<sub>0</sub> 130 TMU

#### 1.2. Obalový materiál

- uchopení nopy  
A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> 20 TMU
- uchopení prokladu  
A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> 20 TMU
- srovnání vrstev  
A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> <A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub>>  
A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 50 TMU
- otočení  
A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>0</sub> F<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> 40 TMU
- uložení do ekobalu  
A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 40 TMU

##### 1.2.1. Ohradník

- uchopení ohradníku  
A<sub>3</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> 40 TMU
- roztažení  
A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 30 TMU
- uložení do ekobalu  
A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> A<sub>3</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 60 TMU

##### 1.2.2. Nopa

- uchopení a položení  
A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>3</sub> A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> P<sub>1</sub> A<sub>0</sub> 60 TMU
- vtlačení (vyložení)  
A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> G<sub>0</sub> A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> P<sub>3</sub> A<sub>0</sub> 40 TMU

### 2. Posunutí lisu – stisknutí tlačítka

A<sub>3</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> M<sub>1</sub> X<sub>16</sub> I<sub>0</sub> A<sub>0</sub> 210 TMU

### 3. Uchopení / Odebrání součástek

A<sub>1</sub> B<sub>0</sub> G<sub>1</sub> A<sub>0</sub> B<sub>0</sub> P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> 20 TMU

4. Vizualní kontrola	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> T <sub>6</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	60 TMU
5. Oddělení částí		
- odlomení první součástky	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> F <sub>6</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	70 TMU
	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> F <sub>6</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	70 TMU
- vyhození odpadu	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	40 TMU
6. Kontrola součástek	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> T <sub>6</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	60 TMU
7. Uložení do ekobalu		
	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>3</sub> B <sub>0</sub> P <sub>3</sub> A <sub>3</sub>	90 TMU
	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>3</sub> B <sub>0</sub> P <sub>3</sub> A <sub>3</sub>	90 TMU
8. Uzavření ekobalu		
- zakrytí sáčkem	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> P <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	40 TMU
- zakrytí víkem	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	40 TMU
9. Odnos ekobalu na paletu	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>3</sub> A <sub>10</sub> B <sub>3</sub> P <sub>3</sub> A <sub>10</sub>	300 TMU

## KAPSY

1. Nachystání bedny		
- donesení bedny k lisu	A <sub>3</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>3</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	80 TMU
- otevření kapsy	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	40 TMU
2. Chod stroje (čekání)	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> M <sub>0</sub> X <sub>32</sub> I <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	320 TMU
3. Uchopení / Odebrání součástek	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	20 TMU
4. Vizualní kontrola	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> T <sub>6</sub> A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> P <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	60 TMU
5. Uložení do bedny	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> G <sub>0</sub> A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	20 TMU
6. Vyhození odpadu	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> P <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	40 TMU

7. Uzavření ekobalu									
- uzavření kapsy	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>		40 TMU
- zakrytí víkem	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>		40 TMU
8. Odnos bedny na paletu	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>3</sub>	A <sub>6</sub>	B <sub>3</sub>	P <sub>3</sub>	A <sub>6</sub>		220 TMU



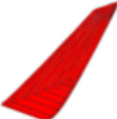



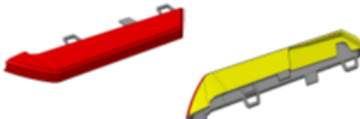





## BLISTR

1. Nachystání blistru													
- uchopení blistru	A <sub>6</sub>	B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>		100 TMU				
- vyfoukání blistru	A <sub>3</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	S <sub>24</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>		320 TMU
- donesení blistru k lisu	A <sub>6</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>			A <sub>3</sub>				110 TMU
2. Chod stroje (čekání)	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	M <sub>0</sub>	X <sub>42</sub>	I <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>						420 TMU
3. Uchopení / Odebrání součástek	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>						20 TMU
4. Vizualní kontrola	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	T <sub>3</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>		30 TMU
	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	T <sub>3</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>		30 TMU
5. Uložení do bedny	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>						70 TMU
6. Vyhození odpadu	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>						40 TMU
7. Uzavření blistru													
- zakrytí obalovým materiálem	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>						40 TMU
- uchopení víka	A <sub>6</sub>	B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>						100 TMU
- vyfoukání víka	A <sub>3</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	S <sub>24</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>		320 TMU
- zakrytí víkem	A <sub>6</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>						80 TMU
8. Odnos bedny na paletu	A <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>3</sub>	A <sub>6</sub>	B <sub>3</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>6</sub>						200 TMU



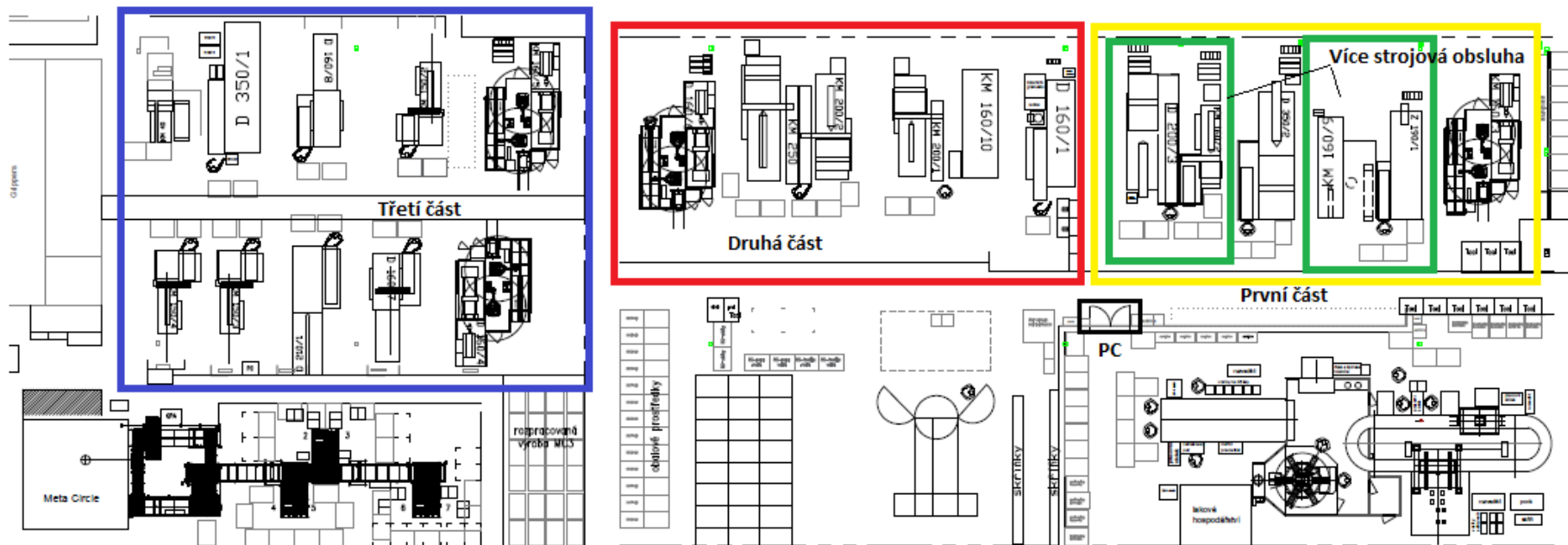
## PŘÍLOHA P XII: VYTIPOVANÉ PROJEKTY STROJNÍCH ZAŘÍZENÍ

(Zdroj: Vlastní zpracování)

D 200/3							KM 160/2								
č. dílu	Název	Cyklus (s)	Dopravník	Balení	Kniha dílů	Problémy	MTM (s)	č. dílu	Název	Cyklus (s)	Dopravník	Balení	Kniha dílů	Problémy	MTM (s)
211.808-01/02	rám 6 VW Golf A7 LED	43,4	2		ANO	NE		198.685-01/02	skl. Dekor. Audi A6 PA VLS	46,8	2		NE	NE	
				KLT, 1 kapsa, celkem 24 ks		Lze zvládat s 0,5 obsluhou	15					Blistr, celkem 28 ks	Lze zvládat s 0,5 obsluhou ve špičce se objevují šířky	19	
239.279/280-0	rám vnější Jaguar X 250	48	1		NE	ANO		198.684-01/02	kr. tubusu vnitřní BMW F30	43,3	2		NE	NE	
				Roll, sáček, nopa, proklad, ohradník, 1 vrstva 16 ks, 10 vrstev, celkem 160 ks		Nezakládá na spodní dopravník, Balení, šířky	info					Blistr, celkem 38 ks	Lze zvládat s 0,5 obsluhou objevují se nedolitě packy	19	
211.525-01/02	VW Golf A7 GP - spodní rám HAL	41,9	2		ANO	ANO		167.893-11/12	clonka Škoda A5 FL	40,7	2		NE	ANO	
				Ekobal, kapsa 1 kapsa 11 ks, 2 kapsy celkem 22 ks		Olamování vtoků	29					Ekobal, sáček, proklad, nopa, 1 vrstva 10 ks, 10 vrstev, celkem 100 ks	Balení - prokládání Lze zvládat s 0,5 obsluhou	info	

## PŘÍLOHA P XIII: LAYOUT VÝROBNÍHO PRACOVÍŠTĚ KSTV II

(Zdroj: Vlastní zpracování)



# PŘÍLOHA P XIV: SIMULAČNÍ MODEL VÝROBNÍHO PROCESU

(Zdroj: Vlastní zpracování)

