

# Mapování toku hodnot ve společnosti PWO UNITOOLS CZ a. s.

Bc. Iva Kotrlová

---

Diplomová práce  
2013



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: 2012/2013

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Iva Kotrlová**  
Osobní číslo: **M11481**  
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Mapování toku hodnot ve společnosti PWO  
UNITOOLS CZ a. s.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární prameny týkající se metody VSM a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu daného výrobku a pracovišť, kterými výrobek prochází, jako podklad pro zpracování projektové části.
- Zpracujte VSM mapu s externí firmou, poté s vlastní odmašťovací linkou. Identifikujte zdroje plýtvání a navrhněte východiska pro zlepšení současného stavu.
- Navrhněte VSM mapu budoucího stavu a proveďte zhodnocení projektu.

### 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. 1. vyd. Praha: Alfa, 2006. ISBN 80-86851-38-9.**

**MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Podnik světové třídy. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1997. ISBN 80-902235-1-6.**

**MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.**

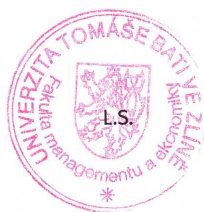
**MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003. ISBN 80-902235-9-1.**

**TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-381-1.**

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **22. února 2013**  
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2013**

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním diplomové 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<sup>1</sup>;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou diplomovou 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<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

---

<sup>1</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2</sup> 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3</sup> 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použité informační zdroje jsem citovala;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 5.4.2013

Modlora

<sup>4</sup> 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, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku, jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Cílem mé diplomové práce je vytvořit VSM mapu současného stavu a stavu s novou odmašťovací linkou u výrobku P30093 000001 nosiče airbagu ve firmě PWO Unitools CZ a. s. ve Valašském Meziříčí. Data jsou získána pomocí vlastního šetření přímo ve výrobě.

Teoretická část je zaměřená na zpracování literárních pramenů týkajících se mapování toku hodnot.

V analytické části jsou zaznamenány získané údaje o procesu nosiče airbagu.

V projektové části jsou tvořeny mapy toku hodnot, vypočteny průběžné doby výroby výrobku, přidaná hodnota podniku.

Na závěr je vytvořena budoucí mapa toku hodnot výrobku, kterou firmě doporučuji.

Klíčová slova: mapování toku hodnot, Va – index, průběžná doba výroby, most analýza, časový snímek dne

## **ABSTRACT**

The main goal of my diploma thesis is to create a VSM map of current situation and a VSM map of the P30093 01 product, which is called an airbag porter, with a new degreasing machine in the company PWO Unitools CZ, Inc. in Valašské Meziříčí. Data are collected directly by personal survey in the manufacture.

A theoretical part of my work is focused on processing of literary origins concerning to a value stream mapping.

In the analytical part of my work are recorded gained data about a process of the airbag porter.

In the project part of my work are created value stream maps, calculated running time of production, a value added of the company.

In conclusion is created a future value stream map of this product, which I recommend to the company.

Keywords: value stream mapping, value added index, running time of production, most analysis, time picture of the day

Ráda bych poděkovala mé vedoucí práce prof. Ing. Felicitě Chromjakové Ph.D. za její odbornou pomoc, rady a čas, který věnovala mé diplomové práci.

Dále bych také ráda poděkovala firmě PWO Unitools CZ a. s. za možnost vypracování diplomové práce a všem zainteresovaným zaměstnancům, kteří mi vycházeli vstříc.

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

**„Vše, co neslouží zvyšování hodnoty výrobku, je ztrátou!“**

**Henry Ford**



# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>12</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 ŠTÍHLÁ VÝROBA</b> .....	<b>14</b>
<b>2 MAPOVÁNÍ TOKU HODNOT</b> .....	<b>16</b>
2.1 POSTUP PŘI MAPOVÁNÍ HODNOTOVÉHO TOKU.....	17
2.1.1 VSM mapou současného stavu to nekončí.....	20
2.2 PLÝTVÁNÍ V MATERIÁLOVÉM A INFORMAČNÍM TOKU .....	21
<b>3 SYSTÉM TLAKU A TAHU</b> .....	<b>23</b>
3.1 SYSTÉM TLAKU.....	23
3.2 SYSTÉM TAHU .....	23
3.2.1 Cíle tahových systémů.....	24
<b>4 MĚŘENÍ PRÁCE</b> .....	<b>25</b>
4.1 ČASOVÉ STUDIE POMOCÍ PŘÍMÉHO MĚŘENÍ.....	25
4.1.1 Snímek pracovního dne.....	26
4.1.2 Momentové pozorování .....	27
4.1.3 Chronometráž.....	27
4.1.4 Snímek průběhu pracovního dne.....	27
4.2 SYSTÉM PŘEDEM URČENÝCH ČASŮ .....	27
4.2.1 MOST – Maynard Operation Sequence Technique .....	28
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>30</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>31</b>
5.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	31
5.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	32
5.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	33
5.4 PODNIKATELSKÝ MODEL .....	34
5.4.1 Poslání firmy .....	34
5.4.2 Vize firmy .....	34
5.4.3 Kultura firmy.....	34
5.4.4 Strategie firmy.....	34
5.4.5 Struktura firmy .....	35
5.5 PROCESNÍ STRUKTURA .....	35
5.6 PRODUKTY .....	36
<b>6 SWOT ANALÝZA</b> .....	<b>38</b>
<b>7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....	<b>41</b>

7.1	DEFINOVÁNÍ PROBLÉMU .....	41
7.2	CÍLE ANALÝZY .....	42
7.3	SBĚR, ZPRACOVÁNÍ A METODY ANALÝZY DAT.....	42
7.3.1	Sběr dat.....	42
7.3.2	Zpracování dat.....	42
7.3.3	Metody analýzy dat .....	42
7.4	NOSIČ AIRBAGU P30093 01 A P30093 11 .....	43
7.4.1	Dodavatel .....	47
7.4.2	1 250 tunový lis Müller Weingarten.....	47
7.4.2.1	Náměr kusů .....	48
7.4.3	500 tunový lis Schuler.....	49
7.4.3.1	Náměr kusů .....	50
7.4.4	Externí firma .....	52
7.4.5	Svařování Nimak 2.....	53
7.4.5.1	Náměr kusů .....	54
7.4.6	Vzdálenost toku materiálu.....	56
7.4.7	Odmašťovací linka .....	58
7.4.7.1	Náměry kusů .....	58
7.4.7.2	Vzdálenosti budoucího toku materiálu nosiče airbagu .....	60
<b>8</b>	<b>PROJEKTOVÁ ČÁST.....</b>	<b>62</b>
8.1	CÍLE PROJEKTU .....	62
	Metody analýzy dat.....	62
8.1.1	Logický rámec projektu.....	63
8.1.2	Riziková analýza .....	65
8.2	VSM MAPA NOSIČE AIRBAGU .....	66
8.2.1	Časový snímek dne 5. 6. 2012 u lisu 43-110 .....	69
8.2.1.1	Vypozorované problémy, návrhy na zlepšení .....	70
8.2.2	Most svařování Nimak 2 .....	71
8.2.2.1	Návrhy na zlepšení.....	73
8.2.2.2	Most po návrzích na zlepšení.....	73
8.3	ODMAŠŤOVACÍ LINKA.....	74
8.3.1	VSM mapa nosiče airbagu .....	74
8.3.2	Most odmašťovací linky výrobku P30093 000001 .....	77
8.3.2.1	Návrhy na zlepšení.....	78
8.3.2.2	Most po návrzích na zlepšení.....	79
8.3.3	Most odmašťovací linky výrobku P30093 000002 .....	80
8.3.3.1	Návrhy na zlepšení.....	83
8.3.3.2	Návrh nového layoutu.....	84
8.3.3.3	Most po návrzích na zlepšení.....	84
8.4	WORKSHOP .....	86
8.4.1	Sestrojení VSM mapy budoucího stavu .....	87
<b>9</b>	<b>VYHODNOCENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>91</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>94</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>96</b>

<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>98</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>99</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>100</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>100</b>

## ÚVOD

V současné době se mění okolí každého podniku. Zvyšují se požadavky zákazníků a rozrůstá se konkurence. Podniky se snaží včas reagovat na požadavky zákazníků, vyrábět kvalitněji, rychleji a levněji než konkurence. Aby však v konkurenčním boji přežily, musí odstraňovat činnosti, které nepřidávají hodnotu výrobkům. Proto se snaží zvyšovat, zlepšovat a zefektivňovat všechny podnikové procesy.

Má diplomová práce je zaměřená na mapování toku hodnot nosiče airbagu ve společnosti PWO Unitools CZ a. s. ve Valašském Meziříčí, kde jsem data získala pomocí osobního šetření přímo ve výrobě.

V této firmě jsem zpracovávala seminární práci na téma reengineering procesu, dále jsem zde například zpracovávala časové snímky dne pracovníků, přihlížela jsem přestavbě stroje. Firma mi toto téma diplomové práce vybrala sama. Zajímalo ji totiž, jak se budou VSM mapy vyvíjet v různých časových úsecích, a to při odmašťování výrobků u externí firmy, při odmašťování výrobků po zprovoznění nově zakoupené odmašťovací linky. Také ode mě očekávala návrhy na zlepšení současného stavu.

Teoretická část mé práce je zaměřena na tuto problematiku, týká se štihlé výroby, mapování toku hodnot, jak se tvoří VSM mapy, plýtváním, systémem tlaku a tahu, měřením práce.

Praktická část krátce informuje o společnosti, je zde zpracována swot analýza, dále je rozdělena na analytickou a projektovou část.

Analytická část je zaměřena na zjištění procesu současného stavu výroby nosiče airbagu od dodavatele až k zákazníkovi, na zjištění všech údajů potřebných pro projektovou část, na zjištění vzdáleností toku materiálu v areálu firmy.

Projektová část je zaměřena na tvorbu VSM map, hledá návrhy na zlepšení pomocí most analýzy, časového snímku dne, layoutu.

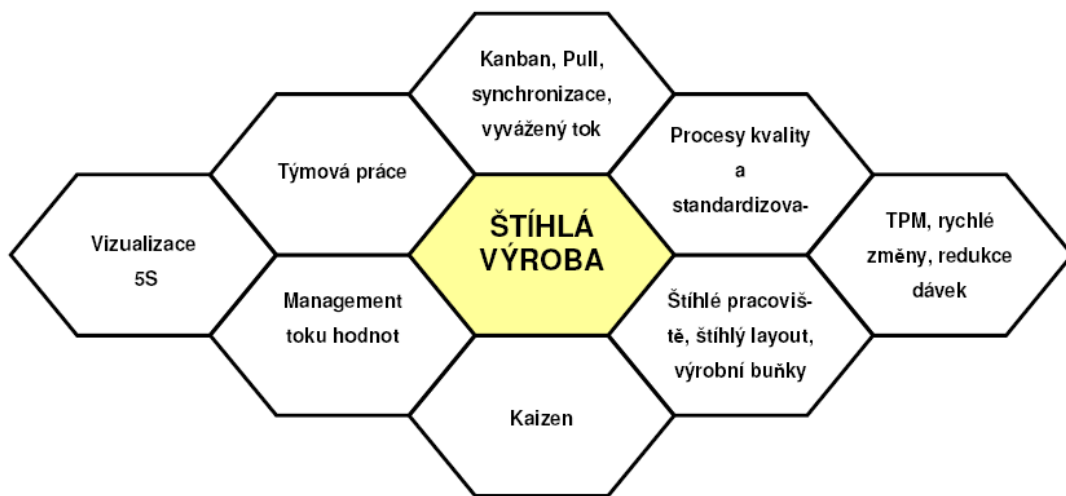
Cílem mé diplomové práce je navrhnout možná zlepšení, poté sestrojít mapu budoucího toku hodnot, která bude mít vyšší přidanou hodnotu pro firmu, provést vyhodnocení projektu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Štíhlá výroba je systém metod, které se zaměřují na identifikaci a odstranění všech forem plýtvání, na maximální zeštíhlení procesů nepřidávajících hodnotu, protože zákazník je ochotný zaplatit pouze za procesy, které hodnotu přidávají. (Tuček, 2006, s. 228)

Mezi tyto metody patří VSM, TPM, SMED, kanban, standardizace, vizualizace, týmová práce, kaizen, 5S, Poka-Yoke, výroba v buňkách, jidoka. (Tuček, 2006, s. 228)



Obrázek 1 Prvky štíhlé výroby (Košturiak, 2006, s. 23)

### 1.1 Počátky štíhlé výroby

V 90. letech dvacátého století nastala „revoluce“ v automobilovém průmyslu v západním světě. Podnětem byly „objevy“ japonských metod, které se rozvíjely od padesátých let a přivedly japonské výrobce automobilů k tomu, že byli schopni vyrábět automobily lépe, rychleji a levněji než jejich západní konkurenti. Začala horečka „lean“. Dnes dochází k další vlně „lean“ – automobilky tlačí na své dodavatele a někdy je nutí k tomu, aby byli „štíhlejší“ než ony samy. (Košturiak, 2006, s. 13)

Štíhlá výroba či lean manufacturing je metodika, kterou vyvinula firma Toyota po 2. světové válce jako Toyota Production System (TPS). Duchovními otci této metodiky jsou Taichi Ohno a Shingo Shingo. Tento přístup k výrobě usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem. Štíhlost tedy znamená méně úsilí, práce, času a zdrojů ve výrobních a nevýrobních procesech, méně ploch, méně investic, méně chyb, méně peněz

vázaných v zásobách. Jedná se o dosahování vyšších výstupů při radikálně redukovaných vstupech. Základem štlhlé výroby je štlhlé pracoviště. (Košturiak, 2006, s. 17)

Štlhlá výroba, jak ukazuje následující obrázek, nemůže fungovat bez úzkého propojení s vývojem výrobků, logistikou a administrativou v podniku.



Obrázek 2 Pilíře štlhlého podniku (Štlhlý a inovativní podnik,

© 2005 – 2012)

## 2 MAPOVÁNÍ TOKU HODNOT

Mapování toku hodnot, dnes známé pod anglickým názvem „Value Stream Mapping“, je jednou z metod štíhlé výroby. Svůj původ má ve firmě Toyota, kde jej užívali pod názvem „Material and informative Flow Mapping“ již od padesátých let. Jde o popis stávajícího stavu procesu s cílem navrhnout stav budoucí. (Mašín, 2003, s. 45)

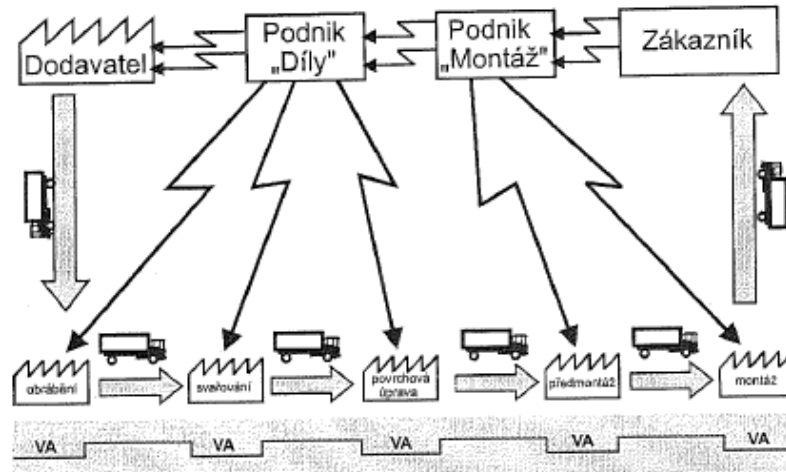
Slouží k popisu všech procesů, které ve výrobních, servisních či administrativních strukturách přidávají, ale také nepřidávají hodnotu. Při mapování se zakreslí cesta materiálu či služby směrem od zákazníka k dodavateli, zachytí se reálný obraz každého procesu v materiálovém, informačním či administrativním toku. Data jsou získávána přímo v provozu a pro jejich grafické znázornění jsou používány standardizované ikony. Poté se znázorní mapa budoucího stavu, zobrazující, jakým způsobem by měl materiál téci v budoucnosti. (Tuček, Bobák, 2006, s. 253)

VSM nám pomáhá pochopit naše současné podmínky a určit příležitosti pro zlepšení. VSM zahrnuje následující symboly, které jsou uvedeny na následujícím obrázku. (Dennis, 2002, s. 82)

Ikony pro materiálový tok			
Externí zdroje 	Proces 	Data o procesu 	Zásoby 
Transport 	Tok hotových výrobků 	Pohyb tlakem 	Pohyb tahem 
Supermarket 	Vyrovňovací zásoba 	Bezpečnostní zásoba 	
Ikony pro informační tok			
Manuální informování 	Elektronická informace 	Typ informace 	Inventurní plánování 
Výrobní kanban 	Dopravní kanban 	Signální kanban 	Kanbanová schránka 
Heijunka 	Heijunka-správce 	FIFO 	Výrobní mix 
Všeobecné ikony a symboly			
Operátor 	Výrobní buňka 	Počítačová podpora 	Příležitost ke zlepšení 
VA-linka 			

Obrázek 3 VSM symboly (Mašín, 2003, s. 46)





Obrázek 4 Ukázka VSM mapy (Mašín, 2003, s. 22)

## Přínosy

- komplexní pohled na proces v podobě materiálového i informačního toku
- identifikace plýtvání v celém hodnotovém toku
- informace o množství skladů a meziskladů a jejich řízení
- identifikace "úzkých míst" procesu, jejichž odstraněním dojde ke skokovému zlepšení (Dlabač, 2009)

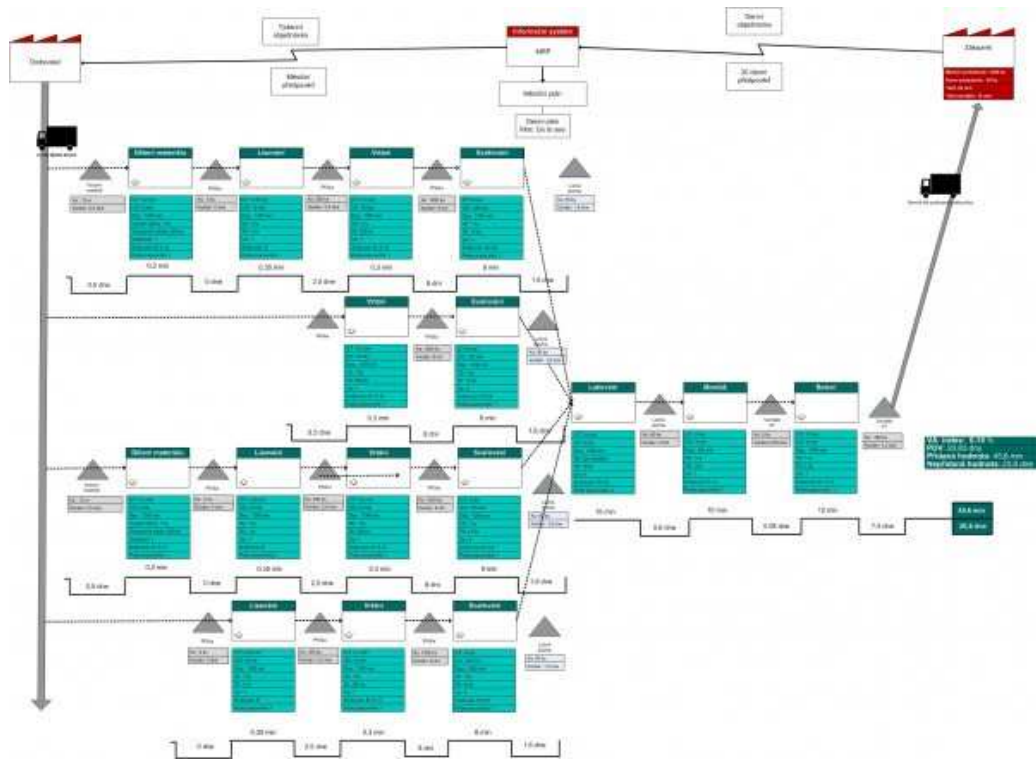
## 2.1 Postup při mapování hodnotového toku

### 1) Vybereme reprezentativní hodnotový tok

Pro mapu hodnotového toku si musíme vybrat jen jeden výrobek, pro který budeme mapu sestavovat. Je dobré si vybrat výrobovou řadu, která prochází největším počtem operací (procesů). Pro správný výběr můžeme také využít Paretova pravidla 80/20 (jen 20 % výrobků přináší 80 % tržeb) nebo si zvolíme výrobek na základě prioritních kritérií (výrobek pro velmi významného zákazníka, výrobek s nejvyšší produkcí, výrobek s nejvyšším krycím příspěvkem či nový výrobek).

Pokud se daný výrobek skládá z několika součástí, je nutné vybrat položky, které budeme analyzovat. Pro ucelený pohled na hodnotový tok by měly položky obsahovat: finální výrobek, jednotlivé sestavy vstupující do finálního výrobku od vstupního materiálu přes jednotlivé klíčové díly. Měli bychom zohlednit a do mapy zahrnout i některou z

významných nakupovaných položek. Výsledná mapa se tak může skládat z několika větví, jak můžeme vidět na obrázku. (Gregorovičová, 2010).



Obrázek 5 Ukázka VSM mapy s několika větvemi (Gregorovičová, 2010)

- 2) Nakreslíme hrubou skicu procesu (např. postupový diagram)
- 3) Připravíme formuláře pro zaznamenání dat
- 4) Vypočítáme a zaznamenáme základní údaje o zákazníkovi (požadavky, denní potřeba, takt, směnnost)

**Zákaznický takt** = efektivní fond dne/denní požadavek zákazníka.

Tímto výpočtem zjistíme, za jak dlouho má firma vyrobit jeden výrobek. Zákaznickému taktu je nutné podřídit všechny procesy a hlavně úzké místo, před nímž se nám hromadí zásoby, a které by se nemělo nikdy zastavit. (Debnár, 2010)

- 5) Uděláme snímek ve výrobě a zaznameneáme či vypočítáme aktuální údaje (cyklový čas, OEE, časový fond pracoviště, prostoje, balení, počet operátorů, COT), zjistíme velikost zásob v místech skladování a stav rozpracované výroby v procesech

Mapu současného stavu vytváříme přímo ve výrobě. Začínáme na expedici, kde zjistíme stav zásob a pokračujeme zaznamenáním zásob, parametrů výrobního procesu a veškerých nedostatků či jakýchkoliv poznatků mezi procesy až směrem k vstupnímu materiálu. Pro zaznamenání používáme pouze vlastní formulář, tužku, stopky a fotoaparát pro zjištěné plýtvání. Zmapovaný stav by měl představovat reálný obraz stavu výroby k danému časovému okamžiku. (Gregorovičová, 2010)

**Cycle Time (CT)**, představuje čas, který uběhne od zahájení jedné operace do jejího dokončení. Do CT jsou započítávány celkové časy potřebné pro vykonání sledované operace včetně časů potřebných na chůzi, zakládání, odebírání, kontrolu a další nezbytné činnosti. (Mašín, 2005, s. 17)

- 6) Přepočítáme velikost zásob podle denní potřeby zákazníka
- 7) Do pravého rohu mapy nakreslíme ikonu pro zákazníka a do tabulky dat zaznameneáme potřebné údaje
- 8) Přikreslíme ikonu dodavatele do levého rohu mapy
- 9) Pomocí ikon pro výrobní proces a tabulek dat popíšeme zleva doprava sled jednotlivých procesních kroků včetně zjištěných údajů
- 10) Dokreslíme materiálové toky a ikony skladů s údaji o velikosti zásob
- 11) Dokreslíme systém a formy plánování
- 12) Do spodní části mapy nakreslíme VA-linku
- 13) Vypočítáme základní údaje o hodnotovém toku (celkovou průběžnou dobu ve dnech, čas přidávající hodnotu, Va-index, obrátka zásob)

(Mašín, 2003, s. 47)

**Celková průběžná doba**, během níž produkt vzniká, je čas od navezení materiálu do vstupního skladu po dobu, kdy je hotový produkt z expedičního skladu transportován zákazníkovi. Z této definice vyplývá, že čím kratší průběžnou dobu mám, tím mám efektivnější a flexibilnější výrobu. Přepočet zásoby z kusů na dny =  $Zásoba \text{ v ks/denní požadavek zákazníka}$ . Součtem jednotlivých zásob ve dnech dostaneme průběžnou dobu výroby. (Debnár, 2009)

**Obrátka zásob** je číselný ukazatel, který udává, kolikrát se zásoby během jednoho roku spotřebují a doplní. Znamená to, jak rychle se otočí materiál ze vstupu a udělá se z něj výstup (hotový výrobek). Čím je obrátka vyšší, tím lépe, protože rychleji dostaneme za výrobky peníze. (Mašín, 2005, s. 56)

**VA – index** je index přidané hodnoty, poměr doby, ve které je produktu přidávána hodnota vůči celkové průběžné době, po kterou tento produkt vzniká a je dodáván zákazníkovi (např. od navezení surovin do času převzetí hotových výrobků). (Mašín, 2005, s. 86)

**CEZ = celková efektivnost zařízení** (anglicky OEE = overall equipment effectiveness)

Tento ukazatel analyzuje a měří ztráty strojních zařízení, bere jako základ čas provozu, ne celkový čas (TEE).  $OEE = \text{míra využití stroje} * \text{míra výkonu} * \text{míra kvality}$ . (Tuček, 2006, s. 282)

### 2.1.1 VSM mapou současného stavu to nekončí

Po zpracování VSM mapy současného stavu se lépe identifikuje plýtvání a nešťhlé projevy ve výrobních procesech. Do VSM mapy současného stavu zaznamenáme kaizen bliky, tedy návrhy na zlepšení současného stavu.

Když již známe plýtvání, snažíme se ho odstranit pomocí metod štíhlé výroby, např. kanban, SMED, integrací operací do výrobních buněk, FIFO, TPM, supermarketů, standardizace. Cílem je, aby zde byl tahový systém, kdy každá operace dostává to, co právě

potřebuje a dodává to, co požaduje zákazník. Smyslem je tedy zlepšení celkové průběžné doby, stavu zásob a obrátky zásob, rozpracovanosti, VA-indexu.

Pro zaznamenání potencionálního zlepšení se vytvoří VSM mapa budoucího stavu, u které také použijeme již výše uvedený postup. Poté provedeme porovnání současného a budoucího stavu. (Mašín, 2003, s. 56)

## 2.2 Plýtvání v materiálovém a informačním toku

Plýtvání je všechno, co nepřidává hodnotu výrobku a zvyšuje jeho náklady. Logistiku jako proces můžeme tedy považovat za zbytečný proces a tedy za plýtvání. Na druhé straně ji v podniku potřebujeme, materiál nám nebude létat vzduchem.

### Druhy plýtvání:

- 1) **Nadvýroba:** znamená, že vyrobím více, než spotřebuji do určitého času. Nadvýroba nám přímo ovlivňuje velikost průběžné doby. Můžeme ji měřit např. v čase, v penězích, v kusech, v počtu palet.
- 2) **Nadbytečná práce:** znamená, že vykonáváme zbytečné aktivity, které zákazník neplatí, jako může být např. přebalování na vstupu. Tuto formu plýtvání v logistice můžeme měřit časem, délkou, frekvencí.
- 3) **Čekání:** nastává, když musí např. pracovník čekat na dodání materiálu nebo tehdy, jestliže pracovník stojí a pouze pozoruje chod stroje při opracovávání výrobku. Toto plýtvání můžeme měřit v čase a v penězích.
- 4) **Transport:** znamená, že materiál zbytečně přepravujeme. Souvisí to hlavně s tím, kolikrát se nám materiál ve výrobě "zastaví" a musí se transportovat na jiné místo. Transport se dá eliminovat, pokud rozvíjíme kontinuální tok. Transport můžeme měřit počtem zastavení, časem, délkou transportní trasy. Jednou z metod, kterou můžeme použít, je i špagetový diagram.
- 5) **Nadbytečné zásoby:** znamená, že mám na vstupu více zásob, než spotřebuji v určitém krátkém období. Podobně jako nadvýrobu, i zásoby můžeme měřit podobnými ukazateli. Příčinou nadbytečných zásob může být nesprávná práce s dodavateli, doba a forma dodání, umístění dodavatele, postavení dodavatele a práce s alternativními dodavateli.

- 6) **Zbytečný pohyb:** transport a pohyb toho mají hodně společného. Transportem chápeme pohyb materiálu mezi pracovišti a zbytečný pohyb znamená aktivitu, která se vykoná s materiálem již v rámci pracoviště. Například transport znamená, že materiál přepravím ze skladu na pracoviště. Zbytečný pohyb bude znamenat, že pracovník musí vykonat další pohyb, aby přepravil materiál přímo do procesu.
- 7) **Chyby:** znamenají, že dodám nesprávný materiál v logistickém procesu nebo ho dodám na nesprávné místo. Patří zde i opravy. Chyby můžeme měřit jako ztrátu v čase, frekvenci chyby, místo vzniku chyby. Příčinou může být právě nesprávné nastavení informačního toku.
- 8) **Nevyužití schopností pracovníků:** plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi a talentem pracovníků.

(Debnár, 2009) (Tuček, 2006, s. 275) (Mašín, 2003, s. 18)

### 8 hlavních forem plýtvání v podniku (MUDA)



Obrázek 6 Plýtvání (Tréninkové materiály IPA Slovakia, 2012)

### 3 SYSTÉM TLAKU A TAHU

#### 3.1 Systém tlaku

Systém tlaku nastává, když jsou v procesu stroje s různou kapacitou a před některými pracovišti se hromadí zásoby, protože kapacita předcházejícího místa byla větší než kapacita toho následujícího, a vyrobené množství tak tlačí na takzvané úzké místo, které se nachází před ním. Na principu tlaku fungují např. systémy řízení a plánování výroby: MRP I, MRP II, BOA. (Hřebíček, 2010)



Obrázek 7 Systém tlaku (Tahové systémy řízení, © 2005 – 2012)

#### 3.2 Systém tahu

Systém tahu je opakem systému tlaku. Je založen na myšlence, že by se měla spouštět výroba na zařízení teprve ve chvíli, kdy máme informaci z následujícího pracoviště o volné kapacitě pro výrobu. Snahou v procesech řízených tahem bývá rozdělit pracovní operace časově tak, aby byly rovnoměrné a nikde se nehromadily rozpracované kusy ve větší míře, než je vypočítaná optimální dávka. Vzniká tak plynulý tok ve výrobním procesu. Na principu tahu funguje KANBAN. Kanban znamená v japonštině kartičku. Ve výrobě to pak znamená, že od následujících pracovních operací přicházejí kartičky, které jsou zároveň pokynem pro spuštění výroby na dané pracovní operaci.

Často mívá KANBAN podobu označených přepravek na zpracovávané díly a mezi každou operací koluje jen takové množství těchto přepravek, které umožňuje plynulost výroby (někdy stačí třeba i dvě nebo tři). Odebere-li dělník z jedné takovéto přepravky všechen materiál, posouvá přepravku na regálu do místa, kde ji odebere buď dělník z předcházející operace, nebo pracovník podnikové logistiky, a přepravka se může znovu naplňovat. (Hřebíček, 2010)



Obrázek 8 Systém tahu (Tahové systémy řízení, © 2005 – 2012)

### 3.2.1 Cíle tahových systémů

- Malá nebo omezená zásoba surovin a komponentů
- Dodavatel dodává přesně v termínech přesná požadovaná množství
- Dodavatel dodává 100 % kvalitu (žádné zmetky)
- Velmi malá a uvážlivě řízená vyrovnávací zásoba mezi následnými operacemi
- Co možná nejkratší průběžná doba výroby
- Žádné zmetky během výroby, každá operace poskytuje 100 % kvalitu pro další stupeň
- Dodávání hotových výrobků do skladu podle potřeby, žádná výroba zboží, po kterém není poptávka
- Malá, respektive žádná zásoba hotových výrobků

(Hřebíček, 2010)



## 4 MĚŘENÍ PRÁCE

Je to soubor technik vytvořených pro určení času potřebného na vykonání práce kvalifikovaným pracovníkem na dané úrovni výkonu. Měření práce je nástrojem pro zvyšování produktivity a snížení nákladů. Výstupem měření jsou normy spotřeby času, ze kterých byly odstraněny veškeré zbytečné úkony. (Ivan MAŠÍN a Milan VYTLAČIL, 1997, s. 98)

### Postup:

- Vyber část práce, která má být měřena
- Definuj pracovní postup pro vybranou práci
- Rozlož práci na jednotlivé elementy
- Měř čas nutný pro výkon práce
- Urči standardní čas
- Aplikuj standardní čas na měřenou práci (přídavky na odpočinek)
- Standardizuj spotřebu času pro daný pracovní postup (Pivodová, 2011)

### Přístupy měření:

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

(Ivan MAŠÍN a Milan VYTLAČIL, 1997, s. 98)

Ve své diplomové práci budu používat časovou studii a předem určené časy, proto je níže rozvedu.

### 4.1 Časové studie pomocí přímého měření

#### Metody přímého měření

- časové snímky pracovního dne
- momentové pozorování

- chronometráž
- snímek průběhu pracovního dne

K měření spotřeby času se používají hodinky (pokud snímek stačí v minutách) nebo stopky (pro přesnější analýzu v sekundách), videokamera, tabulka pro záznam pozorování.

Pro provedení časové studie se nejprve musíme seznámit s procesem, operací a pracovištěm, nakreslíme si layout pracoviště a pozorujeme sled pracovních činností, případně si natočíme videozáznam. Jakmile zjistíme jednotlivé opakující se činnosti, zaznameneáme si je, utvoříme si na ně zkratky a stopkami změříme několikrát celkové časy činností. Identifikujeme činnosti, které nepřidávají hodnotu, zpracujeme výsledky měření a analyzujeme výsledky. (Mašín, 2003 s. 31)

#### 4.1.1 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne zaznamenává veškerou činnost a měření spotřeby času pracovníka během směny formou nepřetržitého pozorování od začátku až do konce směny. Výhodou je získání podrobných informací o průběhu práce. Nevýhodou naopak pracnost, časová náročnost analýzy, stejně tak jako jisté psychické zatížení pozorovatele i pozorovaných.

(Pavelka, 2009)

Cílem snímku je zjistit druh a velikost času ve směně, přestávky, ztráty a jejich příčiny.

Výsledky slouží pro:

- zjišťování stupně využití pracovníků
- zjištění příčin nízkých výkonů
- k odstranění plýtvání
- stanovení normovaných hodnot času směny, dávkových časů a přestávek
- zjišťování počtu potřebných pracovníků a stanovení norem obsluhy

Podle počtu pozorovaných pracovníků se rozlišují snímky pracovního dne jednotlivce, čet, hromadný nebo vlastní. (Kressová, 2011, s. 14)

#### 4.1.2 Momentové pozorování

Je založeno na náhodě a teorii pravděpodobnosti. Na pracoviště chodíme náhodně. Výsledky se výrazně neodlišují od výsledků získaných nepřetržitým pozorováním.

Výhodou je menší časová náročnost, nízké náklady, nižší psychická náročnost. Při vyšších nárocích na přesnost a podrobnost se počet pozorování zvyšuje. Výsledkem jsou četnosti výskytu jednotlivých činností. Výhodné pro pozorování více pracovníků najednou nebo více pracovišť ve větším prostoru. (Kressová, 2011, s. 15)

#### 4.1.3 Chronometráž

Používá se u pravidelně se opakujících operací, kdy sled pracovních činností jen kontrolujeme na předem připraveném formuláři. Slouží ke stanovení doby trvání pracovního děje. Poskytuje informace k rozboru pracovního postupu. (Kressová, 2011, s. 16)

#### 4.1.4 Snímek průběhu pracovního dne

Jde o nepředvídatelné pracovní činnosti. Shodné části se sice opakují, ale jejich sled je rozdílný. Zaznamenáváme spotřebu času jako při chronometráži, ale také název a popis činností. Jde spíše o kusovou či malosériovou výrobu. (Kressová, 2011, s. 17)

### 4.2 Systém předem určených časů

Při předem určených časech se práce zredukovala na stanovení optimálního pohybového vzorce pro vykonání úkolu a základním pohybům se přiřadily příslušné časy. První přišel na potřebu rozkládat práci do základních pohybů Gilbreth, který je rozdělil do 17 pohybů (therbligů). Těchto 17 základních pohybů se redukovalo na 10 sekvencí (MTM) nebo na 3 sekvence (Most).

Časovou jednotku pro využívání těchto systémů je TMU (Time Measurement Unit), která představuje 0,036 sekundy. (Ivan MAŠÍN a Milan VYTLAČIL, 1997, s. 98)

#### 4.2.1 MOST – Maynard Operation Sequence Technique

Může být Basic, Mini, Maxi, Giga, Clerical, využívá skutečnost, že lidskou práci je možné popsat univerzálními sekvenčními modely aktivit, namísto popisu pomocí detailních a nezávislých základních pohybů – docilují tak nejvyšší rychlosti rozboru.

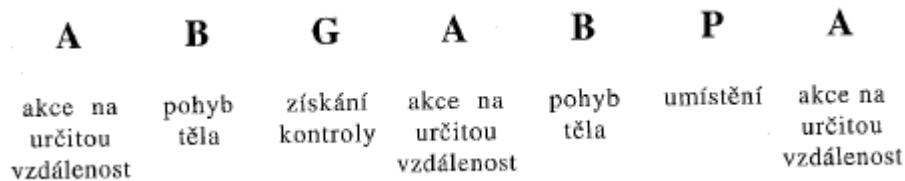
(Ivan MAŠÍN a Milan VYTLAČIL, 1997, s. 98)

Práce je přemísťováním hmoty či objektu. Autorem Most je Zandin, který zjistil, že přemísťování objektů sleduje určité opakující se vzorce, jako je sáhnout, uchopit, přemístit a umístit objekt. Tyto vzorce uspořádal jako sekvence pohybových prvků.

**Existují tedy sekvence:**

- Obecné přemístění – pro prostorové přemísťování objektu volně vzduchem.

Sekvence je složena z: A B G A B P A



Obrázek 9 Sekvence obecného přemístění (Zandin, 2003, s. 11)

Hodnoty jednotlivých indexů pak nalezneme v datové tabulce. Např. když udělá pracovník 3 kroky, bude první část sekvence A<sub>6</sub>.

- Řízené přemístění – pro přemísťování objektu, který zůstává v kontaktu s povrchem nebo je připojen k jinému objektu, pro stisk tlačítka, páky.

Sekvence je složena z: A B G M X I A



Obrázek 10 Sekvence řízeného přemístění (Zandin, 2003, s. 11)

- Použití nástroje – pro použití běžných ručních nástrojů, prstů, ruky, paže.

Sekvence je složena z: A B G A B P F/L A B P A

- Použití ručního jeřábu

Sekvence je složena z: A T K F V L V P T A

**Basic Most** – operace jsou vykonávány více než 150 krát avšak méně než 1500 krát za týden. Jde o obecné operace.

**Maxi Most** – operace jsou vykonávány méně než 150 krát za týden. Jde o neopakované operace.

**Mini Most** – nejpodrobnější a nejpřesnější, operace jsou vykonávány více než 1500 krát za týden. Jde o opakované operace.

**Clerical Most** – administrativní operace

(Ivan MAŠÍN a Milan VYTLAČIL, 2000)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost PWO UNITOOLS CZ a. s. nabízí komplexní služby vývoje, konstrukce, výroby nástrojů a výroby plechových výlisků pro automobilový průmysl.

Společnost sídlí ve Valašském Meziříčí a je součástí světového koncernu PWO AG. Tento koncern má svá sídla jednak v České republice, v Německu, v Kanadě, v Číně a Mexiku. Jeho součástí jsou kooperace, které jsou umístěny v Argentině, Brazílii, Velké Británii, Indii, Španělsku, Jižní Africe a Thajsku. Dne 27. 4. 2006 byla společnost oficiálně přejmenována z UNITOOLS CZ a. s. na PWO UNITOOLS CZ a. s. a od 1. 5. 2006 se stala dceřinou společností PWO AG, Oberkirch, čímž se jí otevřely nové možnosti trhu.

Největší podíl její produkce (87 %) je určen pro export do Německa, Norska a Slovenska. Aktivity, které řadí PWO UNITOOLS CZ a. s. na úroveň dodavatelů světové třídy jsou především aktivity zlepšování systému, aplikace nových technologií a certifikace dle normy VDA 6.4.



Obrázek 11 Pohled na PWO UNITOOLS CZ, a. s. (Interní informace firmy)

### 5.1 Základní informace

**Sídlo:** Palackého 1261, 757 01 Valašské Meziříčí

**Datum zápisu do obchodního rejstříku:** 9. prosince 1997

**Právní forma:** Akciová společnost

**Předmět podnikání:** výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, obráběčství, zámečnictví, nástrojařství

**Základní kapitál:** 2 000 000 Kč

**Akcie:** 190 kusů akcie na jméno ve jmenovité hodnotě 10 000 Kč a 100 ks akcie ve jmenovité hodnotě 1 000 Kč

**Počet zaměstnanců:** 359

**Klíčoví zákazníci:** Bosch, BMW, Brose, Continental, Ford, Daimler, Volvo, Volkswagen

**Obrat:** 42 000 000 EUR

## 5.2 Historie společnosti

1992 - Založení a výstavba společnosti s ručením omezeným

1993 - Orientace na plechové a plastové díly - výroba nástrojů do hmotnosti 2,5 tuny

1995 - Založení divize Unitools - Press pro lisování plechových dílů

1996 - Rozšíření výrobní haly pro výrobu nástrojů o hmotnosti do 6 tun (výrobní plocha zdvojnásobena na 1600 m<sup>2</sup>)

1996 - První dodávka pro koncern VW

1998 - Transformace na akciovou společnost

2000 - Udělení ceny "Corporate Supplier Award-The Leading Edge 99" (cena pro nejlepšího dodavatele koncernu Volkswagen)

2000 - Nákup simulačního software – FEM

2000 - Prodej lisovny Unitools - Press španělské korporaci

2001 - Výstavba výrobní haly o ploše 970 m<sup>2</sup> pro výrobu lisovacích nástrojů o hmotnosti do 12 tun a forem do 8 tun (celková výrobní plocha 4 216 m<sup>2</sup>)

2002 - Modernizace a doplnění strojního vybavení

2002 - Orientace na nástroje pro progresivní technologie

2003 - První dodávka – Daimler - Chrysler

2005 - Dceřiná společnost - PWO AG, Oberkirch



2006 - Zahájení provozu v lisovně

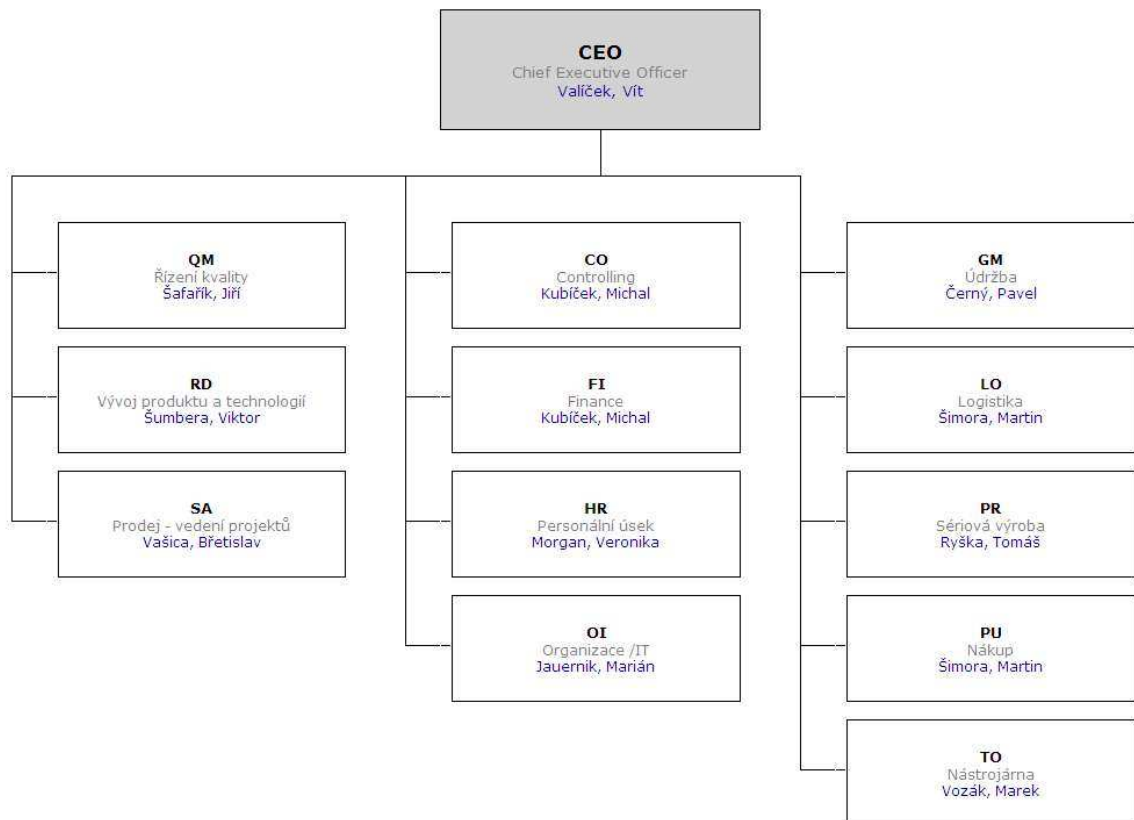
2007 - Vybudování haly pro montáž a lisování 1 380 m<sup>2</sup>, instalace transferového lisu 1 250 tun

2008 - Druhá lisovna 1 600 m<sup>2</sup>, logistická hala 360 m<sup>2</sup>, druhý 1 250 t transferový lis

2009 - postupový lis Beutler 500 t

2012 – 1 250 t Servolis

### 5.3 Organizační struktura



Obrázek 12 Organizační struktura firmy (Interní informace firmy)

## 5.4 Podnikatelský model

### 5.4.1 Poslání firmy

Posláním společnosti je poskytovat zákazníkům komplexní služby vývoje, konstrukce a výroby nástrojů ve vysoké kvalitě za konkurence schopnou cenu.

### 5.4.2 Vize firmy

Firma se chce stát dominantním výrobcem nástrojů a významným dodavatelem plechových výlisků pro automobilový průmysl.

### 5.4.3 Kultura firmy



Obrázek 13 Kultura firmy (Interní informace firmy)

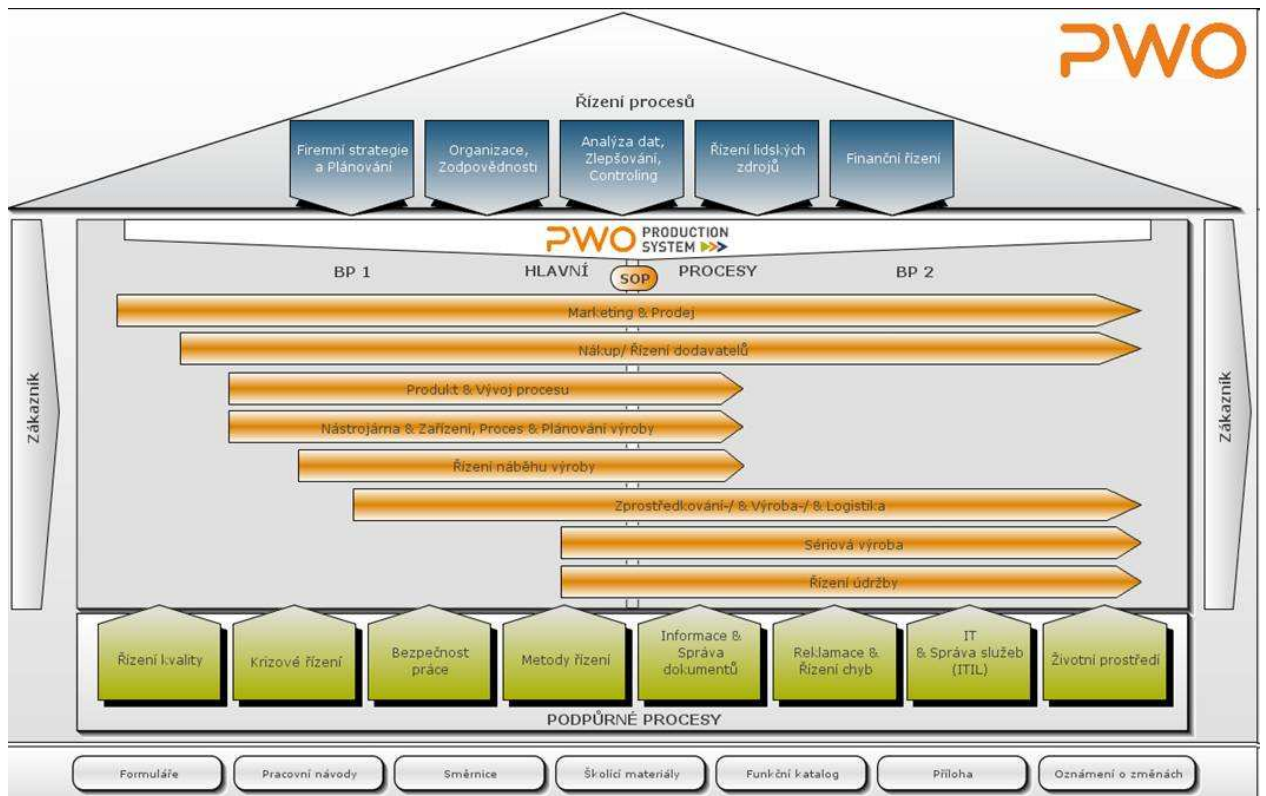
### 5.4.4 Strategie firmy

Pevné držení trhu si hodlá zajistit tím, že se zaměří i nadále na zákazníka a analýzou bude zachycovat trendy vývoje, na které bude účinně, dynamicky a pružně reagovat.

### 5.4.5 Struktura firmy

Procesní

## 5.5 Procesní struktura



Obrázek 14 Procesní mapa firmy (Interní informace firmy)

Všechny procesy, které probíhají ve firmě PWO – Unitools a. s. jsou znázorněny v tomto procesním domě. Ve střeše jsou znázorněny řídicí procesy, kterými jsou firemní strategie a plánování, organizace a zodpovědnosti, analýza dat, zlepšování a controlling, řízení lidských zdrojů, finanční řízení.

Uvnitř domu jsou znázorněny hlavní procesy, které jsou rozděleny na BP 1, což znamená business process 1 – zákaznický požadavek až do startu produkce (SOP). Druhá část je BP 2 – od startu produkce až do fakturace. Je tedy vidět, že procesy jdou od požadavku zákazníka – zjištění jeho potřeby až po fakturaci zákazníkovi – tedy uspokojení jeho potřeb. Zjistíme požadavek zákazníka a do procesu vstupuje marketing a prodej, nákup a řízení dodavatelů, produkt a vývoj procesu, nástrojárna a plánování výroby, řízení náběhu

výroby a zprostředkování výroby. Jakmile započne samotná produkce, jsou na řadě procesy výroby a logistiky, sériová výroba a řízení údržby TPM.

Zeleně znázorněny jsou podpůrné procesy jako je řízení kvality, krizové řízení, BOZP, metody řízení, informace a správa dokumentů, reklamace a řízení chyb, informační technologie a správa služeb, životní prostředí.

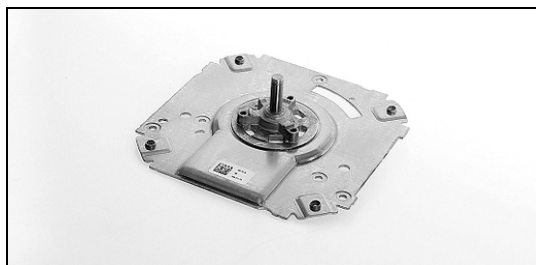
Úplně vespod je znázorněna dokumentace: formuláře, pracovní návody, směrnice, školící materiály, funkční katalog, příloha a oznámení o změnách.

## 5.6 Produkty

PWO UNITOOLS CZ a. s. vyrábí mechanické komponenty (osa ventilátoru chladiče, ESC/ABS chladící deska), bezpečnostní komponenty (sedákové, výlisky pro airbagy, brzdové, díly zámků, součásti řízení), strukturální komponenty (tepelně stínící plechy, díly příčníků přístrojové desky, díly karoserie).

PWO UNITOOLS CZ a. s. zajišťuje kompletní vývojové činnosti v oblasti tažených plechů, včetně projektování dílů a následného zkoumání lisovatelnosti dílů a kompletní vývoj technologie lisování výrobků z plechu. Společnost používá tyto softwarové produkty AUTOFORM INCREMENTAL a AUTOFORM TRIM pro zkoumání technologie výroby lisováním.

Navrhování nástrojů se provádí pomocí 3D CAD software CATIA v. 5, Unigraphics, nebo Solid Edge. Navrhování se provádí pomocí normalizovaných a unifikovaných dílů (FIBRO, STEINEL, Voest-Alpine a speciální pružiny).



Obrázek 15 Držák rotoru ventilátoru  
(Interní informace firmy)



Obrázek 16 Kloub sedáku opěradla  
(Interní informace firmy)



Obrázek 17 Zámek sedáku (Interní  
informace firmy)



Obrázek 18 Vedení sloupku řízení  
(Interní informace firmy)

## 6 SWOT ANALÝZA

Tabulka 1 SWOT analýza firmy (Vlastní zpracování)

Silné stránky		Slabé stránky	
<i>(vnitřní prostředí)</i>		<i>(vnitřní prostředí)</i>	
- kvalita výrobků, normy ISO 9001, ISO 16949, ISO 14 001	3	- vyšší prodejní cena než u konkurence	3
- vysoce kvalifikovaná pracovní síla	5	- malý sortiment výrobků – převážně sedákové díly	3
- součást světového koncernu PWO AG	4	- obtížné odlišení od konkurenčních výrobků	4
- informační systém SAP	4	- závislost na dodavatelích a odběratelích	5
- výroba specifických nástrojů pro lisování, tvarově složitých dílů	3	- nedostatek skladovacích prostor v areálu firmy, externí sklad expedice v Hrachovci	3
- vysoká úroveň výzkumu a vývoje	2	- neochota zaměstnanců ke změnám	2
- dlouholeté působení na trhu, vysoké povědomí zákazníků o firmě	4	- dlouhá doba potřebná pro výzkum a vývoj	4
- vysoká flexibilita při zpracovávání zakázek	2	<b>- odmašťování u externí firmy, náklady za odmaštění, dopravu, dodání až za tři dny</b>	1
<b>- zapojení zaměstnanců do trvalého zlepšování</b>	1	- dlouhá průběžná doba vázaná v zásobách	2
- kvalitní technologie	2		
- vzdělávání svých pracovníků	3		
- výroba nástrojů nad 70 MPa pro vysokopevnostní plechy	3		
- JIT, SMED, TPM, 5S	3		
Příležitosti		Hrozby	
<i>(vnější prostředí)</i>		<i>(vnější prostředí)</i>	
- odchod konkurence z trhu	4	- vysoká konkurence, např. Kemmerich Groupe	2
- dostupná pracovní síla	3	- změny ekologických norem	3
- rozšíření na nové trhy	3	- nové změny zákoníku práce a další legislativní změny	3
- hledání nových odběratelů	5	- zvýšení cen energií a cen vstupů	3
- oslovení nových dodavatelů, tím snížení zásob vstupů	3	- zvýšení DPH na 21 %	3
- outsourcing podnikových procesů	3	- odchod kvalifikovaných pracovníků ke konkurenci	4
<b>- vývoj nových produktů</b>	1	<b>- nižší ceny u konkurence</b>	1
- nárůst prodejů současným zákazníkům	2	- odborová organizace	5

V tabulce jsou zobrazeny silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Jsou ohodnoceny pomocí stupnice 1 – 5, přičemž 1 = nejvíce důležité, 2 = velmi důležité, 3 = důležité, 4 = méně důležité, 5 = nejméně důležité.

Rozdělení normální: silné stránky (1 jednou, 5 jednou, 2 a 4 třikrát, 3 pětkrát)

slabé stránky (1 jednou, 5 jednou, 2 a 4 dvakrát, 3 třikrát)

příležitosti a hrozby (1 a 2 a 4 a 5 jednou, 3 čtyřikrát)

Do silných stránek patří, že firma vyrábí kvalitní výrobky, má zaveden systém managementu kvality na bázi normy ISO 9001:2008 o plnění specifických požadavků, ISO 16 949 o požadavcích na systém managementu jakosti pro automobilový průmysl, ISO 14 001 o požadavcích na systém environmentálního managementu. Firma je součástí světového koncernu PWO AG, má vysoce kvalifikovanou pracovní sílu, od vedoucích pozic až po nástrojáře, soustružníky, lisaře, pracovníky montáže. Výhodou je také její dlouhodobé působení na trhu, letos již 20 let, díky kterému má firma velké povědomí u svých zákazníků. Firma je vysoce flexibilní při zpracovávání zakázek, plánování a výroba vychází z potřeby zákazníků, kteří zasílají do firmy předběžné zakázky, které pak podle potřeby upravují. Velkou výhodou je celkový přístup, od vývoje dílu přes výrobu specifických nástrojů pro lisování a výrobu výlisku až po celkovou montáž. Firma je zaměřena spíše na výrobu tvarově složitých dílů, což jí taky pomohlo se udržet v období celosvětové ekonomické krize. Vyrábí také nástroje nad 70 MPa pro vysokopevnostní plechy. Mezi silné stránky řadím také vzdělávání svých pracovníků, jejich zapojení do neustálého zlepšování, odměňování za nejlepší zlepšovací návrh, využívání informačního systému SAP, zavedení JIT, SMED, TPM, 5S. Jako nejvíce důležité jsem označila zapojení a motivování pracovníků pro neustálé zlepšování, čímž firma může získat velkou výhodu nad konkurencí. Samozřejmě nejvíce důležité je také to, že je firma flexibilní při zpracovávání zakázek, že firma vyrábí kvalitní výrobky, je součástí světového koncernu.

Mezi slabé stránky prodejny jsem zařadila vyšší prodejní ceny výrobků než má konkurence a těžší odlišení výrobků od konkurenčních. Dále malý sortiment výrobků, převážně sedákových dílů, nízká ochota zaměstnanců ke změnám, nedostatek skladových prostor, kdy musí firma skladovat hotové výrobky v externím skladě v Hrachovci, čímž vznikají také náklady na dopravu. Nejvíce důležitou – největší slabou stránkou je odmašťování dílů u externí firmy v Ostravě. Vznikají zde náklady na dopravu, za odmaštění a také

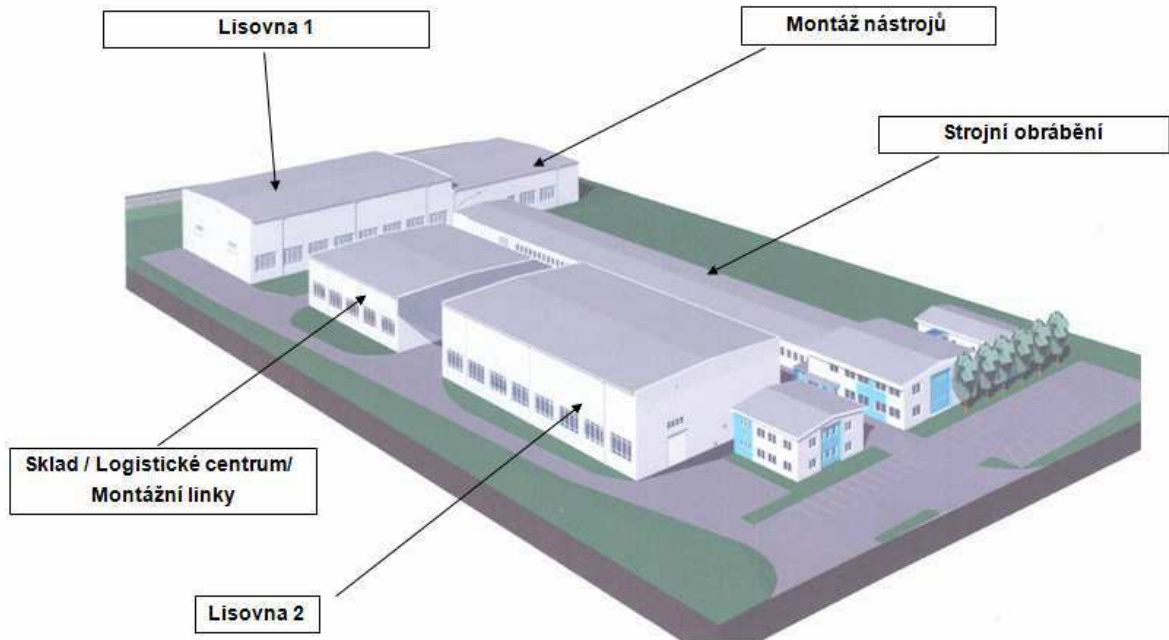
skladovací náklady, protože je doba dodání 3 dny. To také ovlivňuje další slabé stránky, jako je dlouhá doba vázaná v zásobách a vyšší prodejní cena než má konkurence. Tento problém bude brzy vyřešen zprovozněním nové odmašťovací linky uvnitř areálu firmy.

Do příležitostí jsem uvedla odchod konkurence z trhu, tím by získala firma větší počet zákazníků a tím i vyšší zisk. Ve městě se nachází dostatečné množství pracovní síly, protože je spousta lidí bez práce. To by mohla být příležitost získat další kvalifikované pracovníky s novými nápady. Do příležitostí také patří hledání nových odběratelů a rozšíření se na nové trhy. Největší příležitostí je však pro firmu zrušení odmašťování u externí firmy a zprovoznění vlastní odmašťovací linky, získání více skladových míst a hlavně snižování zásob, času přestavení strojů, zvýšení přidané hodnoty podniku, zavedení kanbanu.

Do hrozeb bezpochyby patří konkurence. Nespokojení zákazníci jsou také hrozbou, protože pokud je zákazník nespokojený, může o tom říci dalším a dalším lidem, kteří to budou rozšiřovat dále. Navíc náklady na přilákání nového zákazníka značně převyšují náklady na udržení stávajícího. Proto by měla firma dbát na to, aby zákazníci neodcházeli ke konkurenci. Změny ekologických norem, zákoníku práce, zvýšení cen energií a chystající se zvýšení DPH na 21 % ovlivní růst ceny pro konečné spotřebitele, kteří se s vyšší cenou začnou poohlížet jinde. Největší hrozbou jsou nižší ceny konkurenčních výrobků. Odchod stálých zaměstnanců ke konkurenci také představuje hrozbu, zejména pokud se jedná o kvalifikované pracovníky.



## 7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU



Obrázek 19 areál PWO Unitools CZ a. s. (Vlastní zpracování)

Výroba společnosti PWO Unitools CZ a. s. je umístěna v pěti výrobních halách. V hale strojního obrábění probíhá kusová málo opakovaná výroba jednotlivých dílů do lisovacích nástrojů. Tyto díly pak putují do haly montáže nástrojů, kde probíhá kompletace lisovacích nástrojů, které jsou dále prodávány nebo převezeny do lisovny 1 či lisovny 2, kde se lisují jednotlivé komponenty do automobilů. Některé vylisky jsou uskladněny ve skladu a následně prodány a některé jdou dále na montážní linky, kde se kompletují.

### 7.1 Definování problému

V současné době proběhl nákup odmašťovací linky, která by měla být v provozu od 26. 6. 2012. Do té doby je odmašťování prováděno externí firmou Rossignol galvanik. Cílem mé diplomové práce je provést mapování toku hodnot výrobku, který bude odmašťovací linkou procházet. Nejprve tedy provedu analýzu současného toku hodnot tohoto výrobku s externí firmou, poté s novou odmašťovací linkou. Jde o nosič airbagu P30093 01 a P30093 11 (jde o stejný výrobek jako P30093 01, jen jede k jinému zákazníkovi).

## 7.2 Cíle analýzy

### Hlavní cíl:

Zjistit současný proces výroby výrobků P30093 01 a toky materiálu od dodavatele k zákazníkovi.

### Dílčí cíle:

- Zjistit aktuální časy cyklů, OEE, čas prostojů z důvodů změn sortimentu, počet pracovišť a operátorů, balení výrobků
- Zjistit a zakreslit vývojový diagram procesu výrobku
- Zmapovat stav rozpracované výroby a velikost zásob ve skladech k určitému datu a času
- Zjistit vzdálenosti toku materiálu v areálu firmy

## 7.3 Sběr, zpracování a metody analýzy dat

### 7.3.1 Sběr dat

Data byla sbírána v červenci a srpnu 2012 v PWO Unitools CZ a. s. ve Valašském Meziříčí.

Informace o dodavateli a zákazníkovi jsem získala z plánovacího oddělení, o externí firmě ze zákaznické logistiky. O samotné výrobě a jednotlivých strojích jsem informace zjišťovala pozorováním přímo ve výrobě.

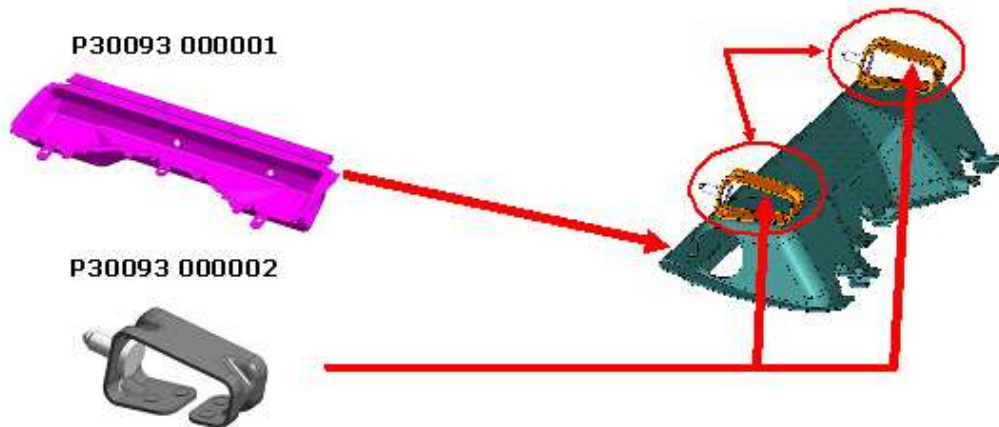
### 7.3.2 Zpracování dat

Ze získaných údajů jsem vytvořila tabulky v programu MS Excel. Poté jsem si vyfiltrovala potřebné údaje.

### 7.3.3 Metody analýzy dat

V mé analytické části jsem použila náměry kusů pomocí přímého měření, grafickou procesní analýzu.

#### 7.4 Nosič airbagu P30093 01 a P30093 11



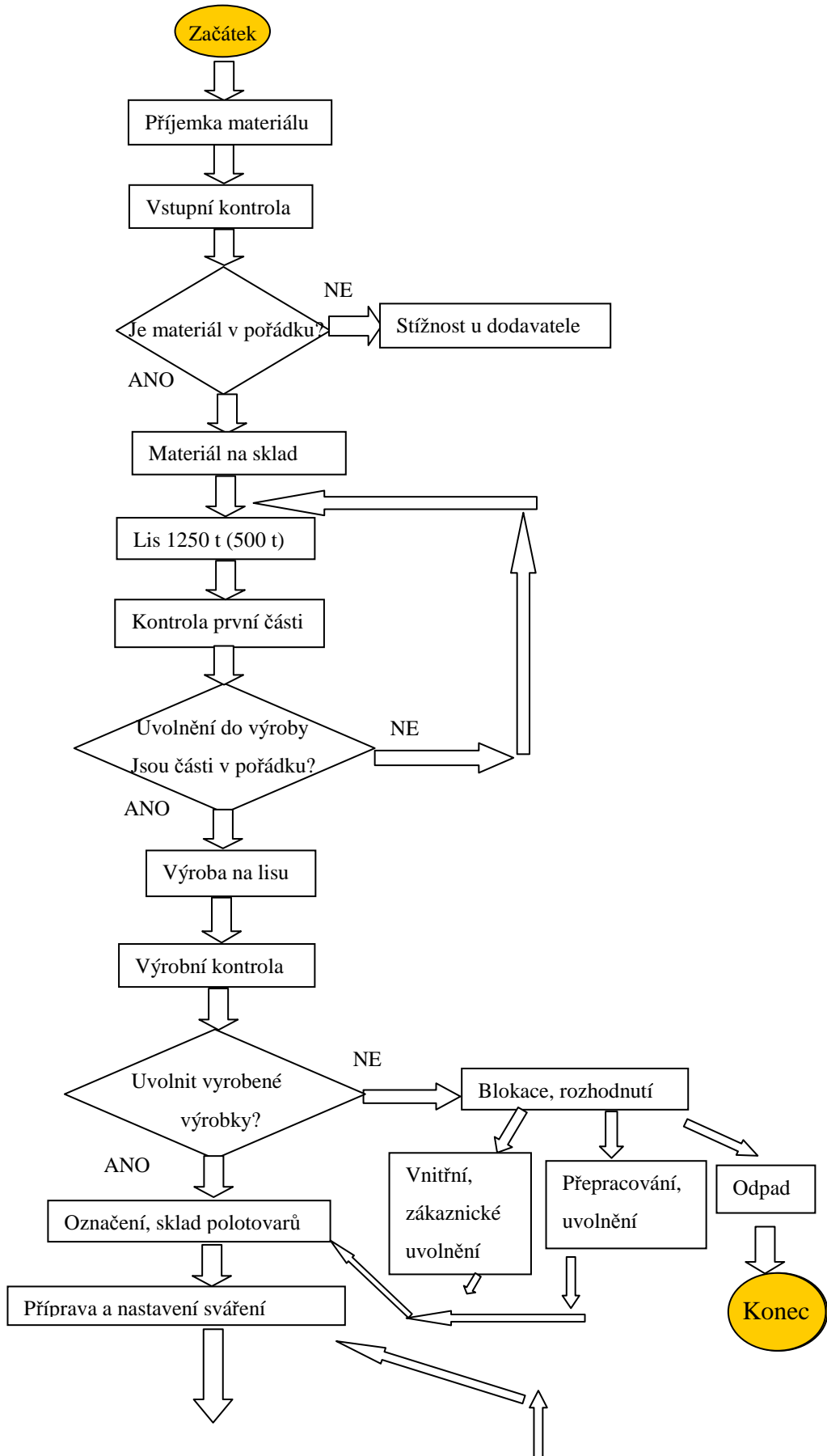
Obrázek 20 Součásti nosiče airbagu (Interní informace firmy)

Každý nosič airbagu se skládá z jednoho výlisku P30093 000001, dvou výlisků P30093 000002 a dvou šroubů Einpressbolzen 5800001. Obě tyto části jsou svařeny na svařovacím stroji Nimak 2, šrouby jsou nastřelovány na 500 t lisu.



Obrázek 21 Hotový výrobek  
(Interní informace firmy)

Na následujícím diagramu je znázorněn proces nosiče airbagu od příjemky materiálu až po expedici k zákazníkovi. Dále se v této části práce budu zabývat procesem výroby a toku jednotlivých částí výrobku. Tedy od dodavatele, přes jednotlivé lisy, odmaštění a svařování.





### 7.4.1 Dodavatel

Dodavatel dodá jednou za tři týdny 4 svitky pozinkovaného plechu, které dohromady váží 17 tun a používají se pro výrobu výlisků P30093 000001, dále tři tunové svitky pozinkovaného plechu, které se používají pro výrobu výlisků P30093 000002 a 51 000 šroubů Einpressbolzen 5800001. Zboží dodává v kamionech, svitky jsou na paletách. Svitky a šrouby se uloží do skladu, ze kterého jsou manipulanty dováženy na vysokozdvížných vozících k příslušnému lisu. 4 svitky k 1 250 tunovému lisu Müller Weingarten. 3 tunové svitky a šrouby k 500 tunovému lisu Schuler.

### 7.4.2 1 250 tunový lis Müller Weingarten

V jedné výrobní dávce se spotřebuje 17 tun svitků a vyrobí se průměrná lisovací dávka 20 000 ks P30093 000001 na 1 250 tunovém lisu 43-010, který je schopen vyrobit 867 kusů za hodinu. Lis obsluhují 2 operátoři. Čas přetypování na tento typ výlisku je 1,5 hodiny. Výlisky se skládají do Gibo koše po 300 kusech. Skládají se po vrstvách 20 kusů, v jednom Gibo koši je 15 vrstev proložených kartonem. Manipulant je pak odváží do skladu polotovarů. Svitek se nejdříve odvíjí, poté stříhá a následně lisuje na požadovaný tvar, dále se stříhají otvory, na konci výlisky padají na dopravník, ze kterého je odebírá operátor a skládá je do Gibo koše dle balicího předpisu.



Obrázek 23 Lis 43-010



Obrázek 24 Balení P30093 000001

(Interní informace firmy)

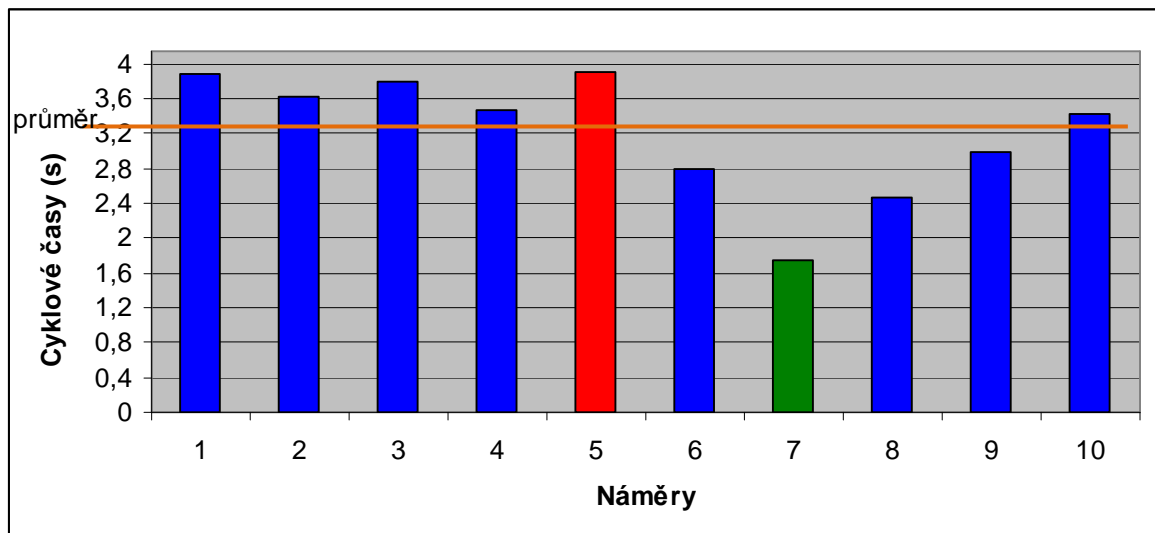
### 7.4.2.1 Náměr kusů

V následující tabulce jsou zachyceny časy, které jsem naměřila. Jedná se o časy, kdy výrobky vypadávají ze stroje a pracovník je dává do Gibo koše.

Tabulka 2 Náměr kusů P30093 000001 (Vlastní zpracování)

Počet náměrů	Čas od	Čas do	Počet ks	Čas na kus
1	0:00:00	07,76	2	03,88
2	0:00:00	07,25	2	03,63
3	0:00:00	07,62	2	03,81
4	0:00:00	06,95	2	03,48
5	0:00:00	07,83	2	03,92
6	0:00:00	05,58	2	02,79
7	0:00:00	03,47	2	01,74
8	0:00:00	04,94	2	02,47
9	0:00:00	05,98	2	02,99
10	0:00:00	06,88	2	03,44

Z této tabulky je níže zpracován graf náměrů cyklových časů na 1 kus nosiče airbagu.



Graf 1 Přímé náměry cyklových časů výroby 1 ks (Vlastní zpracování)

Průměr na 1 kus je 3,21 sekund. Což odpovídá 18 ks/min.



### 7.4.3 500 tunový lis Schuler

Z tunového svitku se vyrobí průměrná lisovací dávka 28 000 ks P30093 000002 na 500 tunovém lisu 43-110, který je schopen vyrobit 1 632 kusů za hodinu. Dodávka 3 svitků, které váží dohromady 3 tuny, se slisuje třikrát. Zhruba 854 kg se spotřebuje na jedno lisování. V jedné lisovací dávce je 28 000 ks, tedy z 3 tunových svitků se odlisuje celkem 84 000 ks výlisků. Lis obsluhuje 1 operátor. Čas přetypování na tento typ výlisku je 1,7 hodiny.

Pomocí informačního systému SAP vidí operátor plán lisování. Pomocí kanban karty objedná svitek, který mu manipulant doveze. Dále provede přetypování lisu, na které mu přijde na pomoc jiný pracovník. První se vymění svitek pozinkovaného plechu, do stroje se nasype bedýnka 3 000 šroubů Einpressbolzen 580 00001 a vylisují se zkušební kusy, které jsou kontrolovány. Kontrolují se pohledovou kontrolou, posuvným měřidlem, momentovým klíčem. Pokud lze přípravek zašroubovat, je kus v pořádku. Pokud momentový klíč přecvakne, je kus nekvalitní.

Po spuštění lisu se odvíjí svitek na naviják, po zlomení se plech rovná a následně prochází mazacím válcem, kde se maže olejem AVILUB, dále se plech dostává na začátek nástroje, kde se po jednotlivých částech lisuje. Pomocí hadic a stlačeného vzduchu se k plechu nastřelí šrouby a na konci nástroje se jednotlivé kusy rozstřihávají a padají na dopravní pás, ze kterého díly volně padají do bedýnek z malé výšky, aby nedocházelo k deformacím.

Výlisky padají do bedýnek po 1 000 kusech, které se skládají na paletu po 12 bedýnkách. Vždy po 1 000 kusech se lis sám zastaví, aby měla obsluha čas vyměnit bedýnku za prázdnou. Bedýnky jsou shora zakryty víkem. Paletu s víkem je třeba přepáskovat ještě před odvezením do skladu polotovarů.



Obrázek 25 Lis 43-110 (Interní informace firmy)



Bedýnka s 1 000 ks



Paleta s 12 bedýnkami

Obrázek 26 Balení P30093 000002 (Vlastní zpracování)

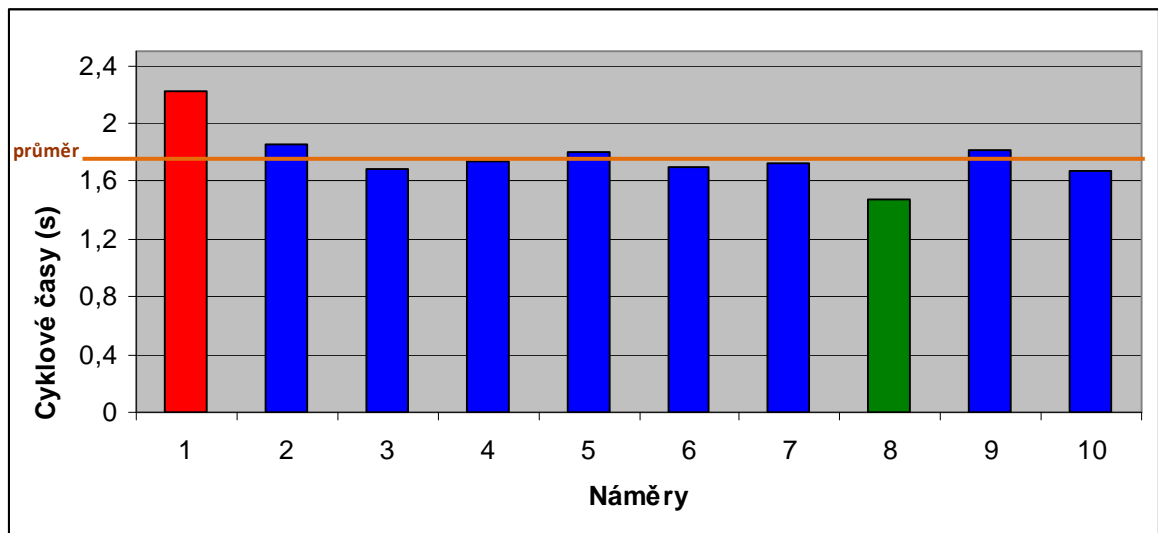
#### 7.4.3.1 *Náměr kusů*

V následující tabulce jsou zachyceny časy, které jsem naměřila. Jedná se o časy, kdy výrobky vypadávají ze stroje.

Tabulka 3 Náměr kusů P30093 000002 (Vlastní zpracování)

Počet náměrů	Čas od	Čas do	Počet ks	Čas na kus
1	0:00:00	02,23	1	02,23
2	0:00:02	04,09	1	01,86
3	0:00:04	05,78	1	01,69
4	0:00:06	07,52	1	01,74
5	0:00:08	09,32	1	01,80
6	0:00:09	11,02	1	01,70
7	0:00:11	12,75	1	01,73
8	0:00:13	14,23	1	01,48
9	0:00:14	16,04	1	01,81
10	0:00:16	17,71	1	01,67

Z této tabulky je níže zpracován graf náměrů cyklových časů na 1 kus nosiče airbagu.



Graf 2 Přímé náměry cyklových časů výroby 1 ks P30093 000002 (Vlastní zpracování)

Průměr na 1 kus je 1,77 sekund. Což odpovídá 34 ks/min.



Obrázek 27 Podnět pro 5S smetáků  
(Vlastní zpracování)

Na obrázku je patrné, že smetáky nemají vyznačené místo a nejsou uspořádány, jen jsou naházeny v jednom koutě.

#### 7.4.4 Externí firma

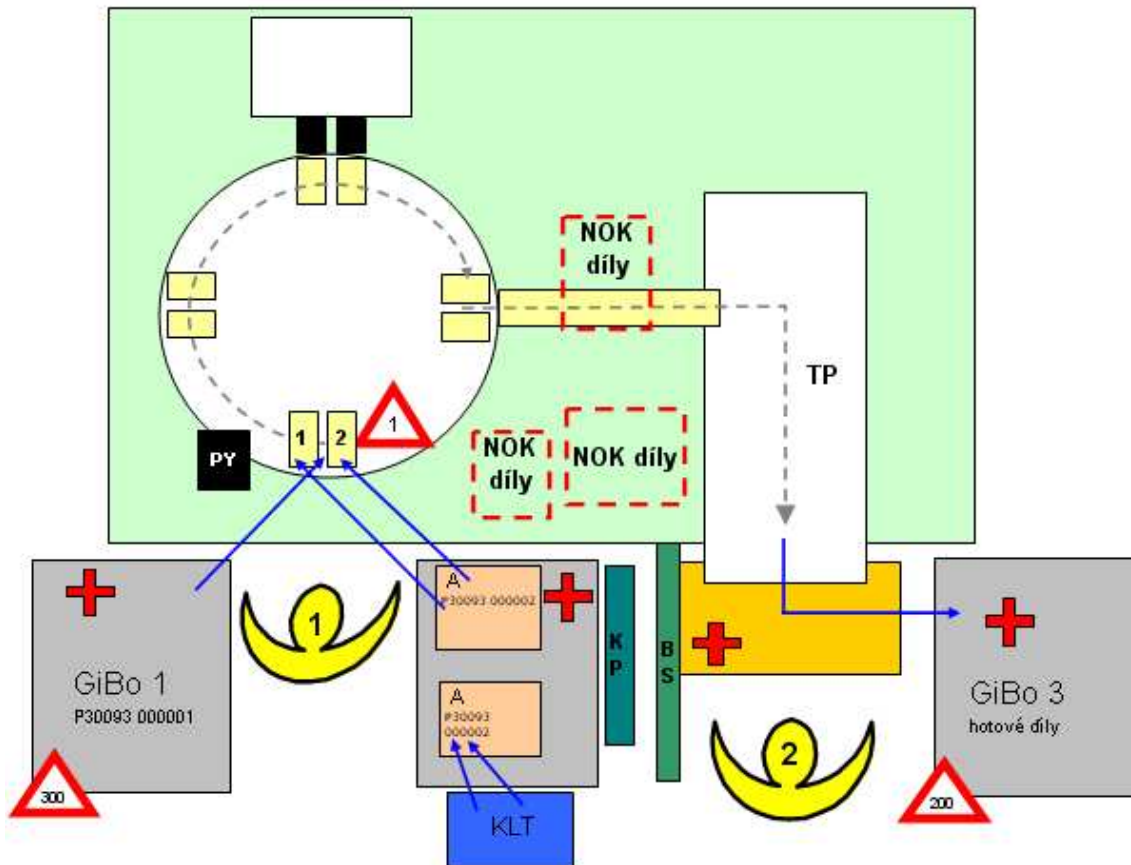
Firma PWO Unitools CZ a. s. posílá své výlisky na odmaštění do firmy Rossignol galvanik, která sídlí v Ostravě. Odmaštění probíhá v mycím zařízení Duerr Ecoclean 81c. Firma pracuje na 2 směny, tedy ranní a odpolední po 8 hodinách. Dodání jí trvá 3 dny, dodává vždy v úterý a pátek, víkendy nepracuje.

Firma je schopna odmastit 400 ks P30093 000001 za hodinu, tedy jedno balení Gibo. Dále 8 000 ks P30093 000002 za hodinu, tedy 1 paletu. Tato externí firma odmašťuje kromě námi sledovaných výrobků celkem 6 výrobků.

Firma PWO Unitools CZ a. s. musí mít vždy do úterý na skladě to, co je odvolané u finálního dílu P30093 000001 na následující týden + rezerva. U dílu P30093 000002 také, jen dvakrát tolik, protože se používají 2 ks na 1 finální výrobek.

Náklady na přepravu jsou na 7,5 t kamión 155 Eur (vejde se do něj 26 Gibo balení), na 10,5 t kamión jsou náklady 180 Eur (vejde se do něj 32 Gibo balení) – jde o cenu tam i zpět. Také další položkou jsou náklady za odmaštění.

#### 7.4.5 Svařování Nimak 2



Obrázek 28 Schéma pracoviště Nimak 2 (Interní informace firmy)

Na tomto svařovacím stroji jsou svařeny výlisky, vždy jeden P30093 000001 a dva P30093 000002. Tímto svařováním vznikne nosič pro airbag do Mercedesu. Polotovary a prázdné kartony vozí manipulant. V Gibo koši 1 nalezneme 300 ks výlisků P30093 000001. Výlisky P30093 000002 doplňuje manipulant dle potřeby. V nové bedýnce je 1 000 ks. U stroje jsou dva operátoři. Operátor číslo 1 odebírá 2 ks z A a založí je do přípravku, poté odebírá 1 ks z GiBo 1 a založí jej do přípravku.

Operátor 2 odebírá hotový díl z transportního pásu TP, vizuálně jej zkontroluje a uloží do GiBo 3 dle balícího předpisu. Nový GiBo koš a každou vrstvu musí proložit kartónem. Do

GiBo koše se vejde 10 vrstev, v každé vrstvě 20 ks. Tedy celkem 200 ks v GiBo koši, který manipulant odváží na paletě.

Manipulant průběžně přichystává vylisky z KLT do A, odváží GiBo s hotovými díly, přichystává prázdné GiBo s vylisky, stará se o plynulý chod výroby.



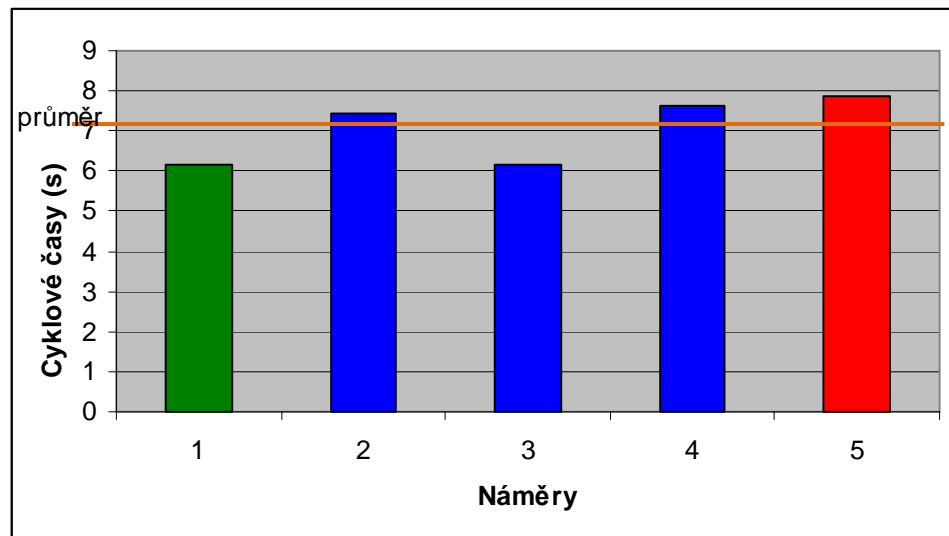
Obrázek 29 Balení hotových výrobků (Vlastní zpracování)

Vždy po 2 000 vyrobených kusech se musí měnit elektrody, výměna trvá 16 minut, mění se jednou za směnu.

#### 7.4.5.1 *Náměr kusů*

Tabulka 4 Náměr kusů svařování (Vlastní zpracování)

Počet náměrů	Čas od	Čas do	Počet ks	Čas na kus
1	0:00:00	06,14	1	06,14
2	0:00:06	13,59	1	07,45
3	0:00:14	19,76	1	06,17
4	0:00:20	27,39	1	07,63
5	0:00:27	35,23	1	07,84

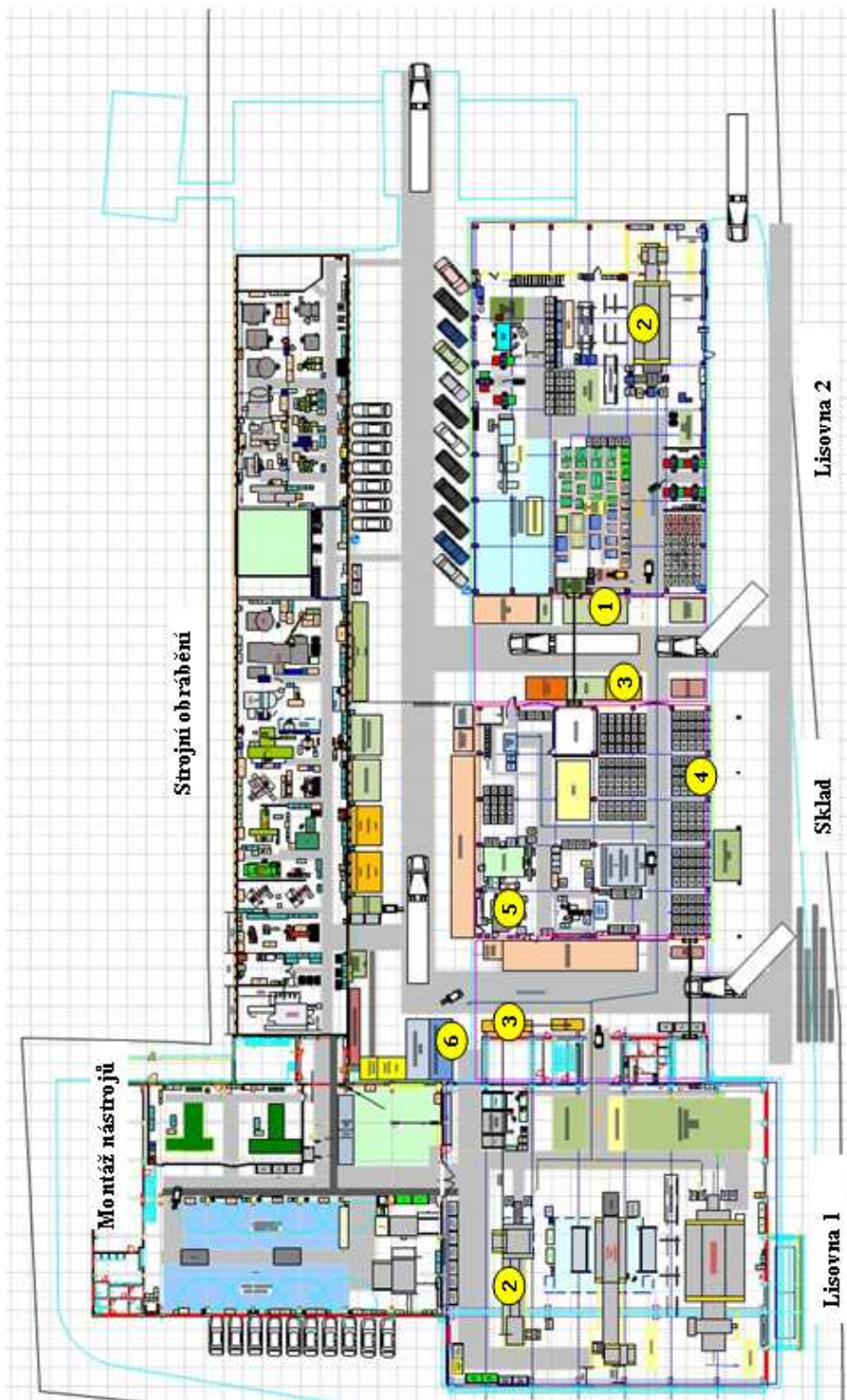


Graf 3 Cyklové časy 1 ks svařování (Vlastní zpracování)

Cyklový čas stroje je tedy 7,05 s/ks. Čas přetypování je 1 hodina.



7.4.6 Vzdálenost toku materiálu



Obrázek 30 Vzdálenost toku materiálu s externí firmou (Vlastní zpracování)



Tabulka 5 Vysvětlivky operací  
(Vlastní zpracování)

Operace	Název
1	Sklad svitků
2A	Lis 1250 t
2B	Lis 500 t
3A	P30093 000001
3B	P30093 000002
4	Mezisklad
5	Svařování
6	Sklad hotových výrobků

Tabulka 6 Vzdálenosti operací  
(Vlastní zpracování)

Od	Do	Vzdálenost (m)
1	2A	45,5
1	2B	95
2A	3A	40,5
2B	3B	40
4	5	20
5	6	25
$\Sigma$		<b>266</b>

Výrobek tedy urazí vzdálenost 266 m v areálu firmy. Tyto vzdálenosti byly měřeny laserovým přístrojem pro měření vzdálenosti, poté zaneseny do layoutu firmy v programu Visio.

### 7.4.7 Odmašťovací linka



Obrázek 31 Odmašťovací linka Dürr Ecoclean (Vlastní zpracování)

#### 7.4.7.1 Náměry kusů

Tabulka 7 Náměry P30093 000001  
(Vlastní zpracování)

	CT (s)
	450
	450
	450
	449
	449
	452
	450
	450
	450
$\Sigma$	4050
<b>Průměr</b>	450

Tyto cyklové časy byly měřeny pro koš, který obsahoval 43 ks. Průměrný čas na jeden kus je tedy 10,47 s. 1 ks váží 0,70 kg, tedy celý koš váží 30,1 kg.

Tabulka 8 Náměry P30093 000002

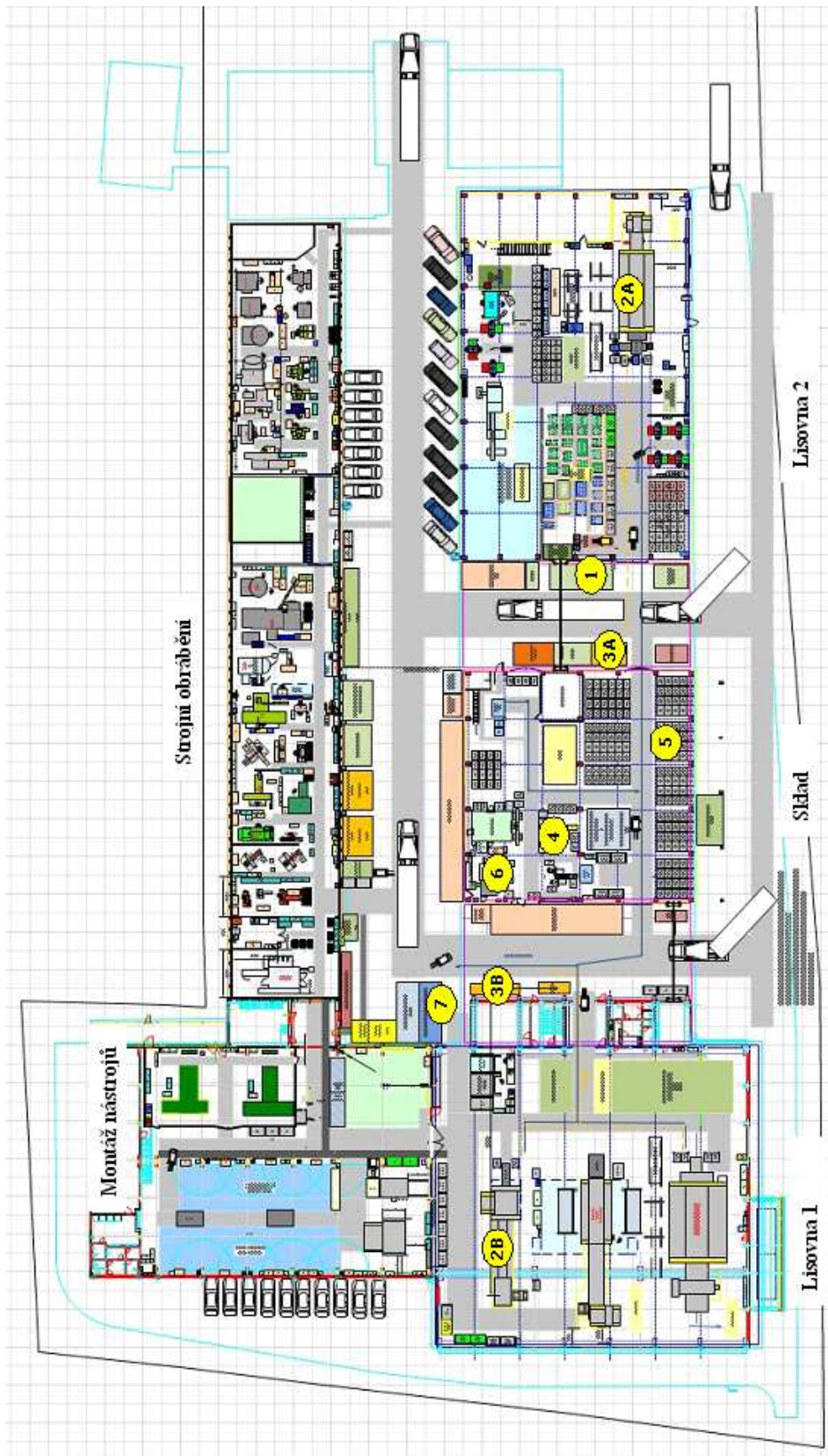
(Vlastní zpracování)

	CT (s)
	550
	439
	550
	550
	548
	556
	552
	540
	534
$\Sigma$	4819
<b>Průměr</b>	535

Tyto cyklové časy byly pro koš, který obsahoval 1000 ks. Průměrný cyklový čas na jeden kus je tedy 0,535 s. 1 kus váží 0,04 kg, tedy celý koš váží 40 kg.

**Celkový cyklový čas** odmaštění jednoho kusu je tedy  $(10,47 \text{ s} + 0,535 \text{ s}) = 11,005 \text{ s}$

## 7.4.7.2 Vzdálenosti budoucího toku materiálu nosiče airbagu



Obrázek 32 Vzdálenost toku materiálu uvnitř firmy s odmašťovací linkou (Vlastní zpracování)

Tabulka 9 Vysvětlivky operací  
(Vlastní zpracování)

Operace	Název
1	Sklad svitků
2A	Lis 1250 t
2B	Lis 500 t
3A	P30093 000001
3B	P30093 000002
4	Odmašťovací linka
5	Mezisklad
6	Svařování
7	Sklad hotových výrobků

Tabulka 10 Vzdálenosti operací  
(Vlastní zpracování)

Od	Do	Vzdálenost (m)
1	2A	45,5
1	2B	95
2A	3A	40,5
2B	3B	40
3A	4	12
3B	4	12
4	5	12
5	6	20
6	7	25
$\Sigma$		<b>302</b>

Výrobek urazí celkem 302 m v areálu firmy, to je o 36 m více, než bylo v případě použití externí firmy pro odmaštění.

## 8 PROJEKTOVÁ ČÁST

Ze získaných údajů z analýzy současného stavu zpracuji v této části mé práce VSM mapu výrobku nyní, poté s odmašťovací linkou a porovnáám průběžnou dobu zásob a VA index.

Jedná se opět o nosič airbagu P30093 01 a P30093 11 (jde o stejný výrobek jako P30093 01, jen jede k jinému zákazníkovi).

### 8.1 Cíle projektu

#### Hlavní cíl:

Vytvořit VSM mapu současného stavu, poté s odmašťovací linkou.

#### Dílčí cíle:

- Přepočítat velikost zásob podle denní potřeby zákazníka
- Vypočítat průběžnou dobu výroby a VA index
- Identifikovat zdroje plýtvání či příležitosti pro zlepšení
- Návrh řešení pro zlepšení současného stavu
- Zjistit budoucí tok materiálu nosiče airbagu po zprovoznění odmašťovací linky

#### Metody analýzy dat

V mé projektové části jsem použila časový snímek dne, Most, VSM mapy.

## 8.1.1 Logický rámec projektu

Tabulka 11 Logický rámec projektu (Vlastní zpracování)

Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpoklady /Rizika
<b>Hlavní cíl</b> 1. Úspora finančních prostředků	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení nákladů</li> <li>• Snížení CT</li> <li>• Zvýšení produktivity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nákladové výkazy, výkaz zisku a ztráty</li> <li>• Počet vyrobených kusů</li> </ul>	
<b>Projektový cíl</b> 1.1. Zvýšení Va indexu s nově zakoupenou odmašťovací linkou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení zásob</li> <li>• Snížení plýtvání</li> <li>• Snížení průběžné doby výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozvaha</li> <li>• Výrobní výkazy</li> <li>• Počet vyrobených kusů</li> <li>• Průběžná doba výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zájem firmy</li> <li>• Dostatek informací</li> <li>• Kvalitně zpracovaná VSM a VSD</li> <li>• Uskutečnění návrhů na zlepšení</li> </ul>
<b>Výstupy</b> 1.1.1 VSD mapa 1.1.2 Snížení zásob 1.1.3 Zkrácení CT 1.1.4 Snížení průběžné doby výroby 1.1.5 Změna layoutu pracovišť	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Množství zásob a rozpracovanosti</li> <li>• CT</li> <li>• Jednotlivé vzdálenosti pracoviště</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidence skladů</li> <li>• Výrobní výkaz v SAP</li> <li>• Náměry vzdáleností pracoviště</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Včasné dodávky</li> <li>• Přijetí VSD managementem</li> <li>• Přijetí operátory</li> <li>• Reálná změna layoutu</li> </ul>
<b>Aktivity</b> 1.1.1.1 VSM současného stavu 1.1.1.2 Identifikovat zdroje plýtvání či příležitosti pro zlepšení 1.1.1.3 Návrh řešení pro zlepšení současného stavu 1.1.1.4 Workshop k vytvoření VSD  1.1.2.1 Zjištění min pojistné zásoby 1.1.2.2 Přepočítat velikost zásob podle denní potřeby zákazníka 1.1.2.3 Vyjednávání s dodavateli  1.1.3.1 Most analýza	<b>Prostředky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotoaparát</li> <li>• Kamera</li> <li>• Stopky</li> <li>• MS Visio</li> <li>• Notebook</li> <li>• Povolení od firmy</li> <li>• Informace</li> <li>• Standardy firmy</li> <li>• Procesní dokumentace</li> <li>• Laserový přístroj pro měření vzdálenosti</li> <li>• Most tabulky</li> <li>• Telefon</li> <li>• Tým odborníků</li> <li>• Povolení vstupu do firmy</li> </ul>	<b>Časový rámec aktivit</b> 1. 1. 06/2012 1. 2. 07/2012  1. 3. 8/2012 1. 4. 09/2012  2. 1. 7/2012 2. 2. 7/2012 2. 3. 10/2012  3. 1. 8/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spolupráce operátorů</li> <li>• Ochota poskytnout informace od plánovače výroby, procesního specialisty, technologa výzkumu a vývoje produktu</li> <li>• Přijetí návrhů na zlepšení firmou</li> <li>• Úspěšné ujednání s dodavateli</li> <li>• Zavedení nového layoutu</li> <li>• Přijetí nové normy</li> <li>• Úspěšný workshop</li> </ul>

pracovišť			
1.1.3.2 Návrhy na zlepšení (ergonomie, nový layout, odstranění plýtvání)		3.	2. 8/2012
1.1.3.3 Most analýza po návrzích na zlepšení		3.	3. 8/2012
1.1.3.4 Nová norma		3.	4. 10/2012
1.1.4.1 VSM současného stavu		4.	1. 6/2012
1.1.4.2 Návrhy na zlepšení (ergonomie, nový layout, odstranění plýtvání, snížení zásob)		4.	2. 8/2012
1.1.4.3 VSD se sníženou průběžnou dobou výroby		4.	3. 9/2012
1.1.5.1 Náměry vzdáleností pracoviště		5.	1. 7/2012
1.1.5.2 Most pracoviště		5.	2. 8/2012
1.1.5.3 Časový snímek dne		5.	3. 8/2012
1.1.5.4 Návrhy na zlepšení (uspořádání, ergonomie)		5.	4. 8/2012
1.1.5.5 Tvorba nového layoutu		5.	5. 9/2012
			<b>Předběžné podmínky</b>
			Schválení a podpora firmy Smlouva se školou Dohoda o mlčenlivosti



## 8.1.2 Riziková analýza

Tabulka 12 Riziková analýza projektu (Vlastní zpracování)

	Hrozba	P-st hroby	Scénář	P-st scénáře	Celková P-st	Dopad	Poznámka	Hodnota rizika (P-st x dopad)	Opatření	
1	Nezájem firmy	0,5	Nemožnost psát DP	0,3	0,15	30 000 Kč	školné další rok	4 500 Kč	Firma vybere téma	Nízká p-st SD
2	Nedostatek informací	0,6	Nekvalitně zpracovaný projekt	0,5	0,3	10 000 Kč	cestovné, čas, tisk	3 000 Kč	-	Střední p-st SD
3	Neuskutečnění návrhů na zlepšení	0,3	Zbytečná a bezvýsledná DP	0,2	0,06	10 000 Kč		600 Kč	Konzultace o možnosti uskutečnění s firmou	Nízká p-st MD
4	Pozdní dodávky	0,1	Nemožnost vyrábět	0,02	0,002	1 000 000 Kč		2 000 Kč	Vybrat spolehlivé dodavatele, odstoupení od smlouvy, pojistné zásoby	Nízká p-st SD
5	Nepřijetí operátory	0,4	Protest operátorů	0,3	0,12	100 000 Kč	ušlý zisk	12 000 Kč	-	Nízká p-st VD
6	Nereálná změna layoutu	0,2	Stejně jako teď	0,1	0,02	3 000 Kč		60 Kč	Proměření prostor, ergonomické zásady	Nízká p-st MD
7	Neúspěšné ujednání s dodavateli	0,3	Vysoké zásoby, dlouhá průběžná doba výroby	0,2	0,06	516 450 Kč		30 987 Kč	-	Nízká p-st VD
9	Neúspěšný workshop	0,2	Nepřijetí VSD managementem	0,1	0,02	10 000 Kč		200 Kč	Řádná příprava na workshop, argumenty	Nízká p-st MD

## 8.2 VSM mapa nosiče airbagu

Tabulka 13 Zásoby nosiče airbagu k 7. 6. 2012 v kusech (Vlastní zpracování)

Zásoba/Sklad	Vstupního materiálu	Polotovarů	Mezisklad	Hotových výrobků
P30093 000001	0 t	13 050	11 128	5531
P30093 000002	3 t	24 000	976	

Efektivní fond směny = (8 hod \* 60 min) – 30 min přestávka = 450 min = 27 000 s

Počet směn za den = 3

Efektivní fond dne = 27 000 s \* 3 směny = 81 000 s

Požadavek zákazníka = 286 000 ks/rok

Počet pracovních dní v měsíci = 20

**Denní požadavek zákazníka** = 286 000 ks/12 měsíci/20 dny  $\cong$  **1 192 ks**

**Zákaznický takt** = efektivní fond dne/denní požadavek zákazníka \* OEE =  
81 000 s/1 192 ks \* 0,9  $\cong$  **61 s**

Zákazník tedy požaduje, aby firma vyrobila každých 61 s jeden výrobek.

**Zásoby ve dnech** = zásoba na skladě/zákaznický takt

Sklad vstupního materiálu = 3 t svitek pro P30093 000002 vystačí pro výrobu 84 000 ks

$$[84\,000 \text{ ks}/(1\,192 * 2) \text{ ks}] * 0,9 \text{ OEE} = 31,707 \text{ dní}$$

Sklad polotovarů = [(13 050 ks/1 192 ks) + 24 000 ks/(1 192 ks \* 2)] = 18,918 dní

Mezisklad = [(11 128 ks/1 192 ks) + 976 ks/(1 192 ks \* 2)] \* 0,9 OEE + 3 dny dodání =  
11,775 dne

Sklad hotových výrobků = [5 531 ks/1 192 ks] \* 0,9 OEE = 4,176 dne

**Průběžná doba výroby** = NVa čas =  $\sum$  zásob ve dnech = 31,707 dní + 18,918 dní +  
11,775 dne + 4,176 dne = 66,576 dní

**Čas Va** =  $\sum$  cyklových časů = 3,21 s + 1,77 + 2,3333 s + 7,05 s = 14,3633 s

**VA – index** = Čas VA ve dnech/průběžná doba výroby ve dnech \* 100 =  
(14,3633 s/60/60/24)/66,576 dní \* 100 = 0,00025 %

**Obrátka zásob** = roční prodej/(denní požadavek zákazníka \* průběžná doba výroby) =  
286 000 ks/(1192 ks \* 66,576 dní) = 3,6 krát

Kontrola: Obrátka = roční prodej/celková zásoba = 286 000 ks/84 197 ks = 3,4 krát

**Doba obratu** = 360/3,6 dní = 100 dní

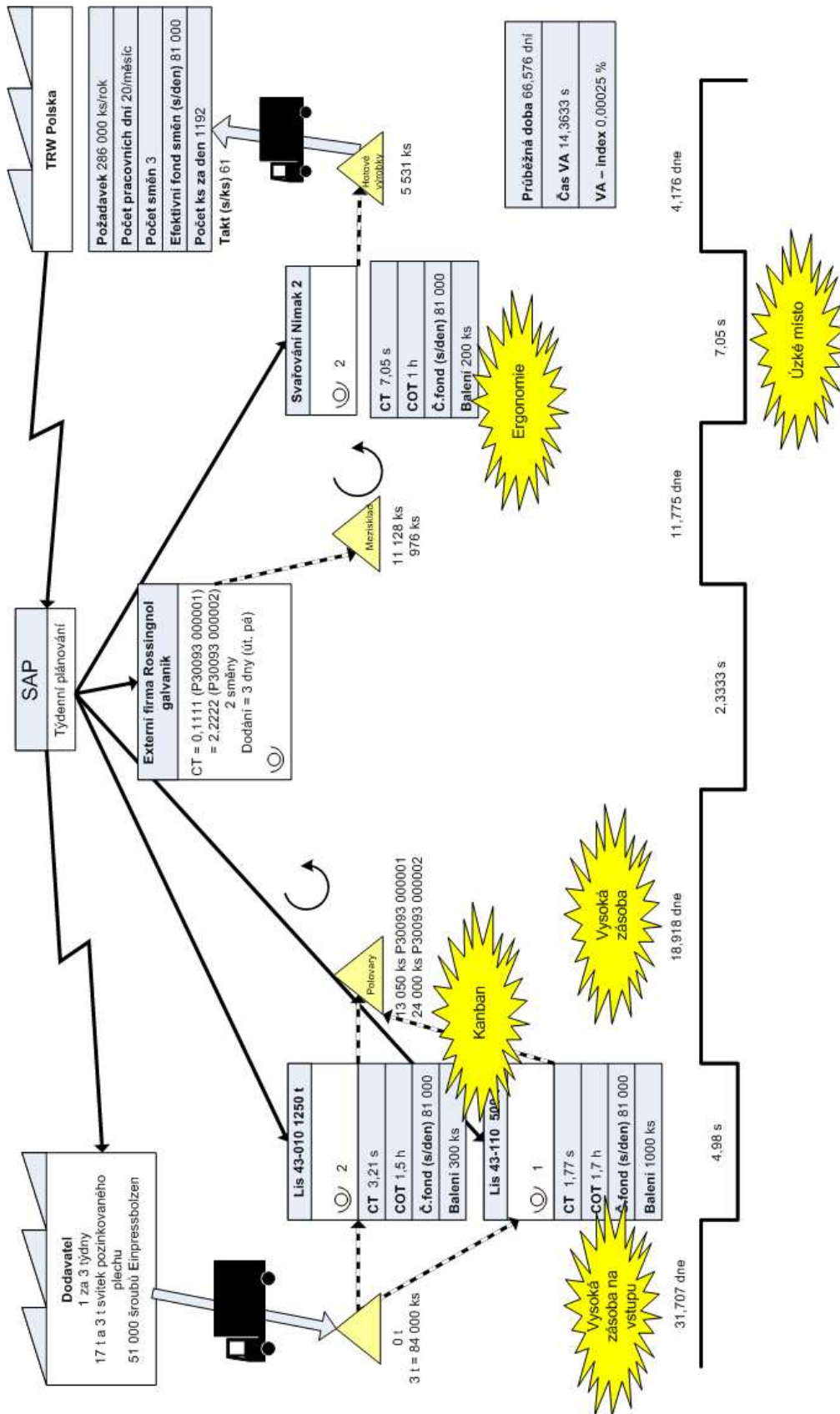
**Počet operátorů** = Čas Va/zákaznický takt = 14,3633 s/68 s = 0,21 = 1 operátor

Počet operátorů nelze snížit na jednoho, protože lisovací stroje jsou nákladné a lisují různé typy výrobků. Proto nelze vytvořit výrobní buňku pouze pro tento typ výlisků. Rovněž svařování a odmašťování se používá i pro jiné výrobky.

Úzkým místem s nejdelším cyklovým časem je svařování, které trvá 7,05 s.

### **Schopnost plnit přání zákazníka**

81 000 s / 7,05 s = 11 490 ks je firma schopna vyrobit za den. Nemá tedy problém plnit  
zákazníkův požadavek.



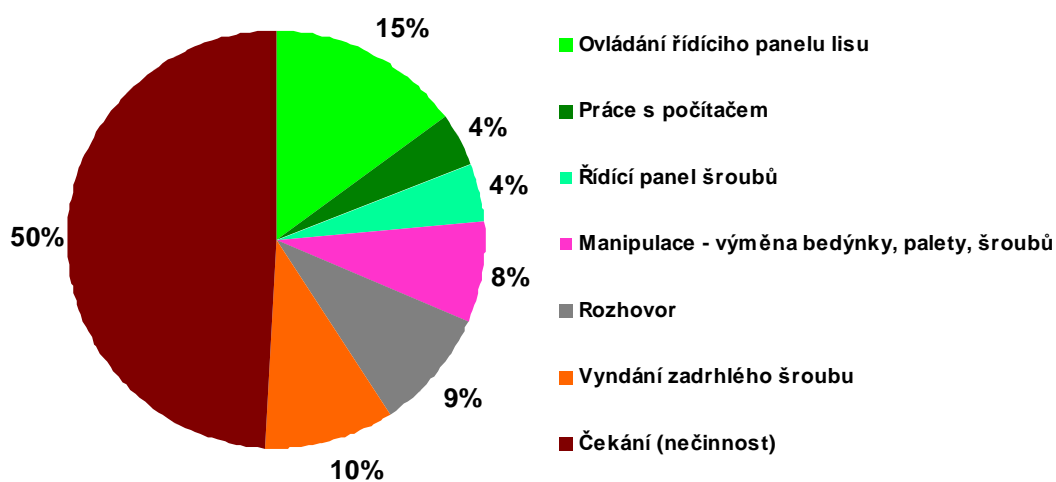
Obrázek 33 Návrhy na zlepšení VSM mapy P30093 01 (Vlastní zpracování)

## 8.2.1 Časový snímek dne 5. 6. 2012 u lisu 43-110

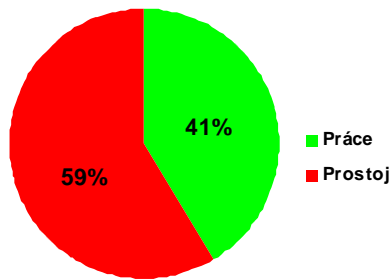
Tabulka 14 Délka trvání jednotlivých činností obsluhy lisu (Vlastní zpracování)

Symbol	Činnost	Délka trvání
ŘP	Ovládání řídicího panelu lisu	0:11:54
PC	Práce s počítačem	0:03:10
ŘPŠ	Řídicí panel šroubů	0:03:29
B	Manipulace - výměna bedýnky, palety, šroubů	0:06:11
R	Rozhovor	0:07:24
VY	Vyndání zadrhlého šroubu	0:08:00
ČNČ	Čekání (nečinnost)	0:38:47
Σ		1:18:55

Obsluha lisu

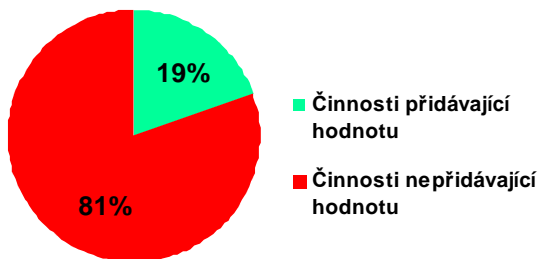


Graf 4 Délka trvání jednotlivých činností v procentech (Vlastní zpracování)



Činnost	Délka trvání
Práce	0:32:44
Prostoj	0:46:11

Graf 5 Délka trvání práce či prostojů (Vlastní zpracování)



Činnost	Délka trvání
Činnosti přidávající hodnotu	0:15:23
Činnosti nepřidávající hodnotu	1:03:32

Graf 6 Délka trvání činností přidávajících či nepřidávajících hodnotu (Vlastní zpracování)

### 8.2.1.1 Vypozorované problémy, návrhy na zlepšení

- V době přestavby šli pracovníci na oběd 30 minut a dále na pravidelné školení 60 minut, v tuto dobu stroj stojí, tudíž je to pro firmu 90 minut ztráty.
- Celková přestavba měla podle plánu trvat 1,7 hodiny. Ve skutečnosti začala 10:46 hod a skončila 13:43 hod, tedy trvala 2 hodiny 57 minut. Takové skoky mohou narušit další naplánovanou výrobu a tedy i spokojenost zákazníka.
- Problémy s nástrojem, nástroj již byl minule jednou měněn a museli tehdy přejít na výrobu jiného výrobku. Nástroje se opravují v nástrojárně, tedy interně.

- Ke konci svitku, který vydrží ještě 3 hodiny, jsou problémy se zadrháváním šroubů. Vždy je tedy nutno šroub dostat ven a teprve pak zase vyrábět. Z mého pozorování 1 hod 18 min je vidět, že vyndávání zadrhlých šroubů pozastavilo výrobu na 8 minut vyndávání, navíc i čas práce s řídicím panelem. Pokud by tyto problémy trvaly opravdu do konce svitku, tedy ještě 3 hodiny, šlo by o ztrátu výroby více než 32 minut.
- 38 minut pracovník neměl co na práci, dala bych mu tedy ještě nějaké další činnosti za úkol.
- Možné zavést kanban karty na objednávání prázdných bedýnek a tím ušetřit peníze za licenci systému SAP.

### 8.2.2 Most svařování Nimak 2

Natočila jsem si video a provedla jsem Most pro operátora číslo 1.

Firma Basic MOST nepoužívá. Své normy stanovuje dle vyrobených kusů výrobků a naměřených časů na více směnách u více zaměstnanců. Původní stav byl 320 ks/hod. Stará norma tedy byla  $320 \text{ ks}/60 \text{ min} = 5,3 \text{ ks}/\text{min}$ . Tedy 11,32 s/ks.

Průměrný čas pracovníků je 5,765 s.

Nový stav je 625 ks/hod, které by měl pracovník vyrobit. Tento nový stav však počítá s přírážkou, která je 15% na nutné ztráty, jako je např. WC. Po odečtení přírážky vyšlo 531 ks/hod.

$531 \text{ ks}/60 \text{ min} = 8,85 \text{ ks}/\text{min}$

$8,85 \text{ ks}/60 \text{ sekund} = 6,7 \text{ s}/\text{ks}$  je norma

Tabulka 15 Most analýza u svařování (Vlastní zpracování)

PROJEKT:		P30093 01							SIMO	FR	TMU (SUM)	(SEC)	(MIN/100 ks)
NÁZEV OPERACE:		Operátor 1 svařování											
NÁZEV ZAŘÍZENÍ:		44130											
Č.	POPIS PRACOVNÍ METODY	SEKVENČNÍ MODEL											
1	Uchopení 2 ks P30093 000002	A	B	G	A	B	P	A	n	1	40,00	1,44	2,40
		3	0	1	0	0	0	0					
		1	1	1	1	1	1	1					
2	Přendání do druhé ruky	A	B	G	A	B	P	A	n	1	40,00	1,44	2,40
		0	0	0	1	0	3	0					
		1	1	1	1	1	1	1					
3	Vezme pravou rukou první P30093 000002 a nasadí do lisu s lehkým tlakem	A	B	G	A	B	P	A	n	2	120,00	4,32	7,20
		1	0	1	1	0	3	0					
		1	1	1	1	1	1	1					
4	Získá P30093 000001 a nasadí do lisu s lehkým tlakem	A	B	G	A	B	P	A	n	1	110,00	3,96	6,60
		3	3	1	1	0	3	0					
		1	1	1	1	1	1	1					
											<b>11,16</b>	<b>18,60</b>	

Dle MOST vyšel čas **11,16 s/ks** tedy 310 TMU.

Pracovníkovi na videu trvá operace 7 s.



Obrázek 34 Pracovník se pro výlisek zohýbá (Vlastní zpracování)



### 8.2.2.1 Návrhy na zlepšení

- 1) Předem nastavit výšku Gibo koše, aby se pracovník nemusel pro každý kus P30093 000001 ohýbat
- 2) Umístit díly blíže tak, aby nemusel pracovník dělat kroky a zbytečně se otáčet
- 3) Mít součástky 2 ks P30093 000002 nachystány již rozdělené, aby pracovník nemusel přendávat 2 ks P30093 000002 do druhé ruky, což je zbytečný pohyb, dále aby pracovník nemusel nasazovat 2 kusy do lisu po jednom, ale nasadil je rovnou simo
- 4) Umožnit pracovníkovi použití židle na sezení, aby nemusel 12 hodin stát

### 8.2.2.2 Most po návrzích na zlepšení

Tabulka 16 Most po návrzích na zlepšení (Vlastní zpracování)

PROJEKT:		P30093 01											
NÁZEV OPERACE:		Operátor 1 - svařování											
NÁZEV ZAŘÍZENÍ:		44130											
Č.	POPIS PRACOVNÍ METODY	SEKVENČNÍ MODEL							SIMO	FR.	TMU (SUM)	(SEC)	(MIN/100 ks)
1	Uchopení 2 ks P30093 000002	A	B	G	A	B	P	A	n	1	20,00	0,72	1,20
		1	0	1	0	0	0	0					
2	Nasadí 2 ks P30093 000002 simo do stroje s lehkým tlakem	A	B	G	A	B	P	A	n	1	40,00	1,44	2,40
		0	0	0	1	0	3	0					
3	Získá P30093 000001 a nasadí do lisu s lehkým tlakem	A	B	G	A	B	P	A	n	1	60,00	2,16	3,60
		1	0	1	1	0	3	0					
											<b>4,32</b>	<b>7,20</b>	

120 TMU - to je snížení o 190 TMU. Po zlepšení by byl čas **4,32 s**.

## 8.3 Odmašťovací linka

### 8.3.1 VSM mapa nosiče airbagu

Tabulka 17 Zásoby nosiče airbagu k 26. 6. 2012 v kusech (Vlastní zpracování)

Zásoba/Sklad	Vstupního materiálu	Polotovarů	Mezisklad	Hotových výrobků
P30093 000001	0 t	10 867	0	1 437
P30093 000002	3 t	24 162	3 000	

Efektivní fond směny = (8 hod \* 60 min) – 30 min přestávka = 450 min = 27 000 s

Počet směn za den = 3

Efektivní fond dne = 27 000 s \* 3 směny = 81 000 s

Požadavek zákazníka = 286 000 ks/rok

Počet pracovních dní v měsíci = 20

**Denní požadavek zákazníka** = 286 000 ks/12 měsíci/20 dny  $\cong$  **1 192 ks**

**Zákaznický takt** = efektivní fond dne/denní požadavek zákazníka \* OEE =  
81 000 s/1 192 ks \* 0,9  $\cong$  **61 s**

Zákazník tedy požaduje, aby firma vyrobila každých 61 s jeden výrobek.

**Zásoby ve dnech** = zásoba na skladě/zákaznický takt

Sklad vstupního materiálu = 3 t svitek pro P30093 000002 vystačí pro výrobu 84 000 ks

$$[84\,000\text{ ks}/(1192 * 2)\text{ks}] * 0,9\text{ OEE} = 31,707\text{ dní}$$

Sklad polotovarů = [(10 867 ks/1 192) + 24 162 ks/(1 192 ks \* 2)] \* 0,9 OEE = 17,325 dní

Mezisklad = [3 000 ks/(1 192 ks \* 2)] \* 0,9 OEE = 1,134 dne

Sklad hotových výrobků = (1 437 ks/1 192 ks) \* 0,9 OEE = 1,089 dne

**Průběžná doba výroby** =  $\sum$  zásob ve dnech = 31,707 dní + 17,325 dní + 1,134 dne + 1,089 dne = 51,255 dní

**Čas Va** =  $\sum$  cyklových časů = 3,21 s + 1,77 s + 11,005 s + 7,05 s = 23,035 s

Cyklový čas pro odmašťovací linku jsem použila z přímých náměrů z kapitoly 6.4.7.1. Mohla bych jej vzít i z most analýzy z kapitol 7.3.2 a 7.3.3, kde bych dostala pro výrobek P30093 000001 412,2 s/43 ks v koši = 9,59 s/ks, pro výrobek P30093 000002 552 s/1000 ks = 0,552 s/ks. Tedy CT = 9,59 + 0,552 s = 10,142 s. Počítám s údajem 11,005 s, jež je průměrem 10 náměrů, a proto je přesnější.

**VA – index** = Čas VA ve dnech/průběžná doba výroby ve dnech \* 100 = (23,035 s/60/60/24)/51,255 dní \* 100 = 0,00052 %

**Obrátka zásob** = roční prodej/(denní požadavek zákazníka \* průběžná doba výroby) = 286 000 ks/(1192 ks \* 51,255 dní) = 4,7 krát

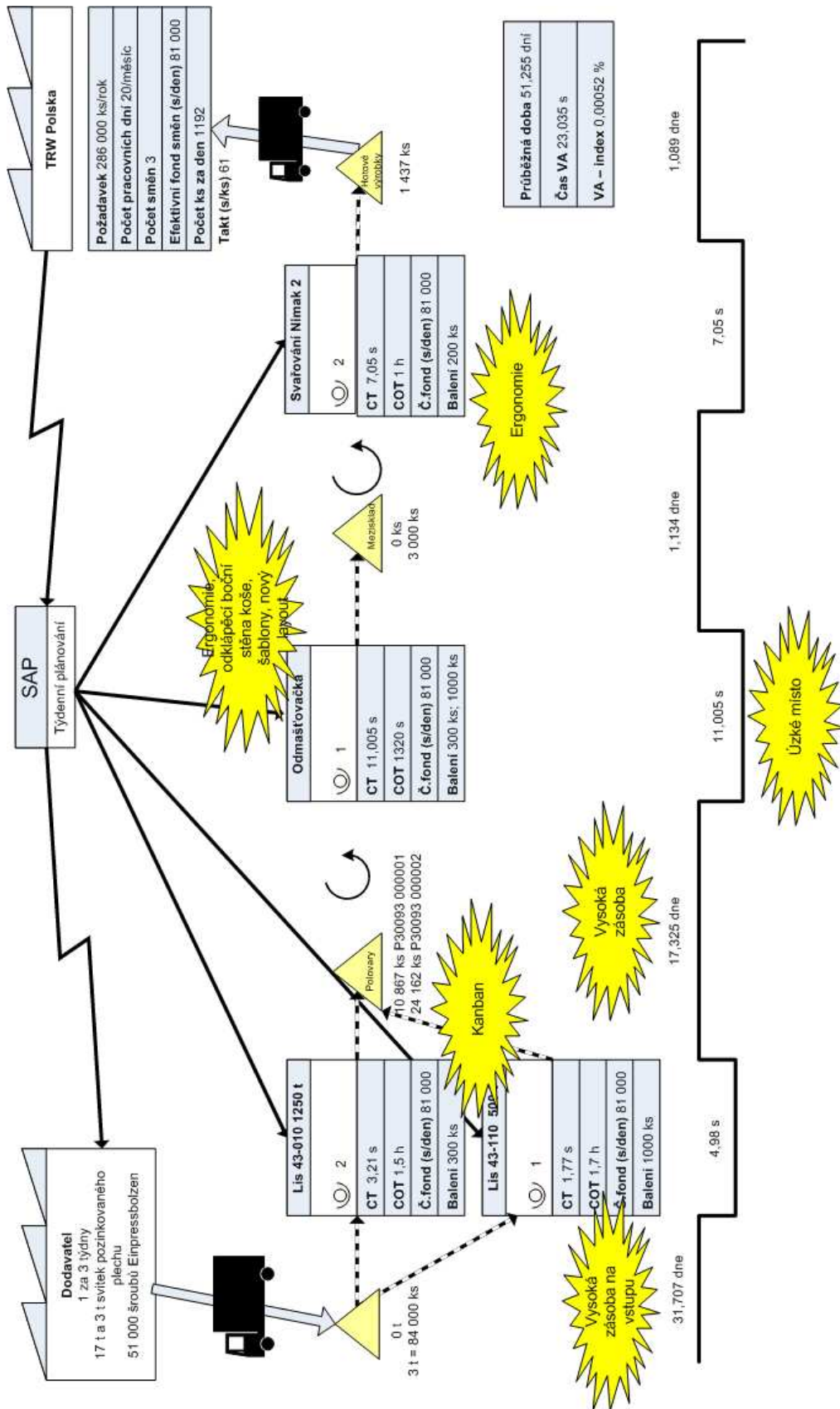
Kontrola: Obrátka = roční prodej/celková zásoba = 286 000 ks/67 885 ks = 4,21 krát

**Doba obratu** = 360/4,7 dní = 77 dní

Úzkým místem s nejdelším cyklovým časem je odmašťovací linka, které trvá 11,005 s. Pokud by došlo k poruše či zastavení odmašťovací linky na více než 48 hodin, doporučuji firmě mít připraven krizový plán, ve kterém by byly zahrnuty smlouvy s externími dodavateli, např. s firmou Rossignol galvanik, která by v těchto krizových situacích díly odmastila.

### **Schopnost plnit přání zákazníka**

81 000 s / 11,005 s = 7 360 ks je firma schopna vyrobit za den. Nemá tedy problém plnit zákazníkům požadavek 1 192 ks denně.



Obrázek 35 VSM mapa nosiče airbagu s odmašťovací linkou s návrhy na zlepšení (Vlastní zpracování)

## 8.3.2 Most odmašťovací linky výrobu P30093 000001

Tabulka 18 Most odmašťovací linky P30093 000001 (Vlastní zpracování)

č.	POPIS PRACOVNÍ METODY	SEKVENČNÍ MODEL							FR.	TMU (SUM)	(SEC)	(MIN/100 ks)
		A	B	G	A	B	P	A				
1	Ohne se pro prázdný koš, položí jen na dopravník	3	6	3	3	0	6	0	1	210	7,56	12,60
		1	1	1	1	1	1	1				
2	Ohne se pro 2 ks výlisků, umístí je do koše s přesností (přendává 1 ks při uložení do druhé ruky)	3	6	1	3	0	6	0	6	1560	56,16	93,60
		1	1	2	1	1	2	1				
3	Ohne se pro karton, 5 kroků a odložení kartonu, 5 kroků návrat	1	6	1	10	0	1	10	1	290	10,44	17,40
		1	1	1	1	1	1	1				
4	Ohne se pro 2 ks výlisků, umístí je do koše s přesností (přendává 1 ks při uložení do druhé ruky)	3	6	1	3	0	6	0	11	2860	102,96	171,60
		1	1	2	1	1	2	1				
5	Ohne se pro karton, 5 kroků a odložení kartonu, 5 kroků návrat	1	6	1	10	0	1	10	1	290	10,44	17,40
		1	1	1	1	1	1	1				
6	Ohne se pro 2 ks výlisků, umístí je do koše s přesností (přendává 1 ks při uložení do druhé ruky)	3	6	1	3	0	6	0	6	1560	56,16	93,60
		1	1	2	1	1	2	1				
7	Potlačení koše do odmašťovací linky	1	0	3	3	0	3	0	1	100	3,60	6,00
		1	1	1	1	1	1	1				
8	4 kroky, sundání rukavic, ohnutí a odložení	6	0	1	3	3	1	0	1	150	5,40	9,00
		1	1	2	1	1	1	1				
9	9 kroků, nasazení rukavic na odmaštěné díly	16	0	1	1	0	6	0	1	310	11,16	18,60
		1	1	2	1	1	2	1				
10	1 krok, úchop odmaštěných dílů, umístění do krabic	3	0	1	3	6	3	0	6	960	34,56	57,60
		1	1	1	1	1	1	1				
11	1 krok, úchop kartonu, umístění dna do bedny	3	0	1	3	0	1	0	1	80	2,88	4,80
		1	1	1	1	1	1	1				
12	1 krok, úchop odmaštěných dílů, umístění do krabic	3	0	1	3	6	3	0	10	1600	57,60	96,00
		1	1	1	1	1	1	1				
13	1 krok, úchop kartonu,	A	B	G	A	B	P	A	1	80	2,88	4,80

	umístění dna do bedny	3	0	1	3	0	1	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
14	1 krok, úchop odmaštěných dílů, umístění do krabic	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	7	<b>1120</b>	<b>40,32</b>	<b>67,20</b>
		3	0	1	3	6	3	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
15	úchop prázdného koše, 9 kroků a umístění na dopravník	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>280</b>	<b>10,08</b>	<b>16,80</b>
		3	0	3	16	0	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
											<b>412,20</b>	<b>687,00</b>

Dle videa trvají operátorce činnosti 8,17 minuty = 490,2 s.

V analýze Most nám vyšel čas 6,87 min = 412,2 s, liší se od videa o 1,3 minuty. Operátorka by tedy mohla dělat rychleji.

### 8.3.2.1 Návrhy na zlepšení

- 1) Ujasnit operátorce výhody ukládání výlisků pro odmaštění do koše simo, aby si je nepřendávala do druhé ruky. To by vedlo k úspoře času a pro ni méně zbytečné práce.
- 2) Udělat zarážku na vstupu koše, aby nemohl operátorce spadnout na nohy. Koš s díly je těžký a bez zarážky po kolejničkách se pohybuje, snadno může spadnout a způsobit úraz. Koš P30093 000001 váží 30,1 kg, koš P30093 000002 váží 40 kg.



Obrázek 36 Chybějící zarážka (Vlastní zpracování)

### 8.3.2.2 Most po návrzích na zlepšení

Tabulka 19 Most po návrzích na zlepšení (Vlastní zpracování)

č.	POPIS PRACOVNÍ METODY	SEKVENČNÍ MODEL							FR.	TMU (SUM)	(SEC)	(MIN/100 ks)
		A	B	G	A	B	P	A				
1	Ohne se pro prázdný koš, položí jen na dopravník	A	B	G	A	B	P	A	1	210	7,56	12,60
		3	6	3	3	0	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
2	Ohne se pro 2 ks výlisků, umístí je do koše s přesností	A	B	G	A	B	P	A	6	1140	41,04	68,40
		3	6	1	3	0	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
3	Ohne se pro karton, 5 kroků a odložení kartonu, 5 kroků návrat	A	B	G	A	B	P	A	1	290	10,44	17,40
		1	6	1	10	0	1	10				
		1	1	1	1	1	1	1				
4	Ohne se pro 2 ks výlisků, umístí je do koše s přesností	A	B	G	A	B	P	A	11	2090	75,24	125,40
		3	6	1	3	0	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
5	Ohne se pro karton, 5 kroků a odložení kartonu, 5 kroků návrat	A	B	G	A	B	P	A	1	290	10,44	17,40
		1	6	1	10	0	1	10				
		1	1	1	1	1	1	1				
6	Ohne se pro 2 ks výlisků, umístí je do koše s přesností	A	B	G	A	B	P	A	6	1140	41,04	68,40
		3	6	1	3	0	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
7	Potlačení koše do odmašťovací linky	A	B	G	M	X	I	A	1	100	3,60	6,00
		1	0	3	3	0	3	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
8	4 kroky, sundání	A	B	G	A	B	P	A	1	150	5,40	9,00

	rukavic, ohnutí a odložení	6	0	1	3	3	1	0				
		1	1	2	1	1	1	1				
9	9 kroků, nasazení rukavic na odmaštěné díly	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>310</b>	<b>11,16</b>	<b>18,60</b>
		16	0	1	1	0	6	0				
		1	1	2	1	1	2	1				
10	1 krok, úchop odmaštěných dílů, umístění do krabic	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	6	<b>960</b>	<b>34,56</b>	<b>57,60</b>
		3	0	1	3	6	3	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
11	1 krok, úchop kartonu, umístění dna do bedny	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>80</b>	<b>2,88</b>	<b>4,80</b>
		3	0	1	3	0	1	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
12	1 krok, úchop odmaštěných dílů, umístění do krabic	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	10	<b>1600</b>	<b>57,60</b>	<b>96,00</b>
		3	0	1	3	6	3	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
13	1 krok, úchop kartonu, umístění dna do bedny	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>80</b>	<b>2,88</b>	<b>4,80</b>
		3	0	1	3	0	1	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
14	1 krok, úchop odmaštěných dílů, umístění do krabic	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	7	<b>1120</b>	<b>40,32</b>	<b>67,20</b>
		3	0	1	3	6	3	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
15	úchop prázdného koše, 9 kroků a umístění na dopravník	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>280</b>	<b>10,08</b>	<b>16,80</b>
		3	0	3	16	0	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
											<b>354,24</b>	<b>590,40</b>

V analýze Most nám vyšel čas 5,904 min = 354,24 s, což je zlepšení o 1 minutu.

### 8.3.3 Most odmašťovací linky výrobku P30093 000002

Tabulka 20 Most odmašťovací linky P30093 000002 (Vlastní zpracování)

č.	POPIS PRACOVNÍ METODY	SEKVENČNÍ MODEL						FR.	TMU (SUM)	(SEC)	(MIN/100 ks)	
		A	B	G	A	B	P					A
1	Úchop prázdného koše simo, 9 kroků, položení na dopravník	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>290</b>	<b>10,44</b>	<b>17,40</b>
		1	0	3	16	3	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
2	5 kroků, sundání rukavic, odložení rukavic	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>140</b>	<b>5,04</b>	<b>8,40</b>
		10	0	1	1	0	1	0				
		1	1	2	1	1	1	1				
3	3 kroky, uchopení a odložení hadry	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	1	<b>100</b>	<b>3,60</b>	<b>6,00</b>
		6	0	1	1	0	1	0				
		6	0	1	1	0	1	0				



		1	1	2	1	1	1	1					
4	Navlečení rukavic, 2 kroky	<b>A</b> 3	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>P</b> 6	<b>A</b> 3		1	<b>220</b>	<b>7,92</b>	<b>13,20</b>
		1	1	2	2	1	2	1					
5	Uchopení hrsti neodmaštěných dílů simo, odložení do koše	<b>A</b> 1	<b>B</b> 3	<b>G</b> 3	<b>A</b> 1	<b>B</b> 3	<b>P</b> 3	<b>A</b> 0		15	<b>2100</b>	<b>75,60</b>	<b>126,00</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
6	Uchopení bedny, položení hrany na koš	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>G</b> 3	<b>M</b> 3	<b>X</b> 0	<b>I</b> 3	<b>A</b> 0		1	<b>100</b>	<b>3,60</b>	<b>6,00</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
7	Shrnování do koše	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>G</b> 3	<b>M</b> 1	<b>X</b> 0	<b>I</b> 1	<b>A</b> 0		15	<b>900</b>	<b>32,40</b>	<b>54,00</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
8	Otočení krabice	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>M</b> 3	<b>X</b> 0	<b>I</b> 0	<b>A</b> 0		1	<b>50</b>	<b>1,80</b>	<b>3,00</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
9	3 kroky, úklon a odložení na bedny	<b>A</b> 6	<b>B</b> 0	<b>G</b> 0	<b>A</b> 1	<b>B</b> 6	<b>P</b> 3	<b>A</b> 6		1	<b>220</b>	<b>7,92</b>	<b>13,20</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
10	Zarovnávání dílů v koši	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>G</b> 3	<b>M</b> 1	<b>X</b> 0	<b>I</b> 1	<b>A</b> 0		6	<b>360</b>	<b>12,96</b>	<b>21,60</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
11	6 kroků pro víko, otočení víka	<b>A</b> 10	<b>B</b> 3	<b>G</b> 3	<b>M</b> 3	<b>X</b> 0	<b>I</b> 3	<b>A</b> 10		1	<b>320</b>	<b>11,52</b>	<b>19,20</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
12	8 kroků k odmaštěným dílům, posun palety	<b>A</b> 16	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>M</b> 1	<b>X</b> 16	<b>I</b> 16	<b>A</b> 0		1	<b>500</b>	<b>18,00</b>	<b>30,00</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
13	6 kroků pro bednu, 6 kroků zpět, předklon a umístění s přesností	<b>A</b> 10	<b>B</b> 3	<b>G</b> 1	<b>A</b> 10	<b>B</b> 3	<b>P</b> 6	<b>A</b> 0		1	<b>330</b>	<b>11,88</b>	<b>19,80</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
14	Nastavení prázdné bedny na paletě pro hotové díly	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>M</b> 10	<b>X</b> 0	<b>I</b> 16	<b>A</b> 0		1	<b>280</b>	<b>10,08</b>	<b>16,80</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
15	9 kroků, sundání rukavic	<b>A</b> 16	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>P</b> 1	<b>A</b> 0		1	<b>200</b>	<b>7,20</b>	<b>12,00</b>
		1	1	2	1	1	1	1					
16	Uchopení hadry, 2 kroky, odložení hadry	<b>A</b> 1	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>A</b> 3	<b>B</b> 0	<b>P</b> 1	<b>A</b> 0		1	<b>60</b>	<b>2,16</b>	<b>3,60</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
17	2 kroky a potlačení koše s díly na odmaštění do linky	<b>A</b> 3	<b>B</b> 0	<b>G</b> 3	<b>M</b> 1	<b>X</b> 0	<b>I</b> 1	<b>A</b> 0		1	<b>80</b>	<b>2,88</b>	<b>4,80</b>
		1	1	1	1	1	1	1					
18	6 kroků, uchopení nože, uchopení kartónu, otočení	<b>A</b> 10	<b>B</b> 0	<b>G</b> 1	<b>M</b> 1	<b>X</b> 0	<b>I</b> 0	<b>A</b> 0		1	<b>130</b>	<b>4,68</b>	<b>7,80</b>

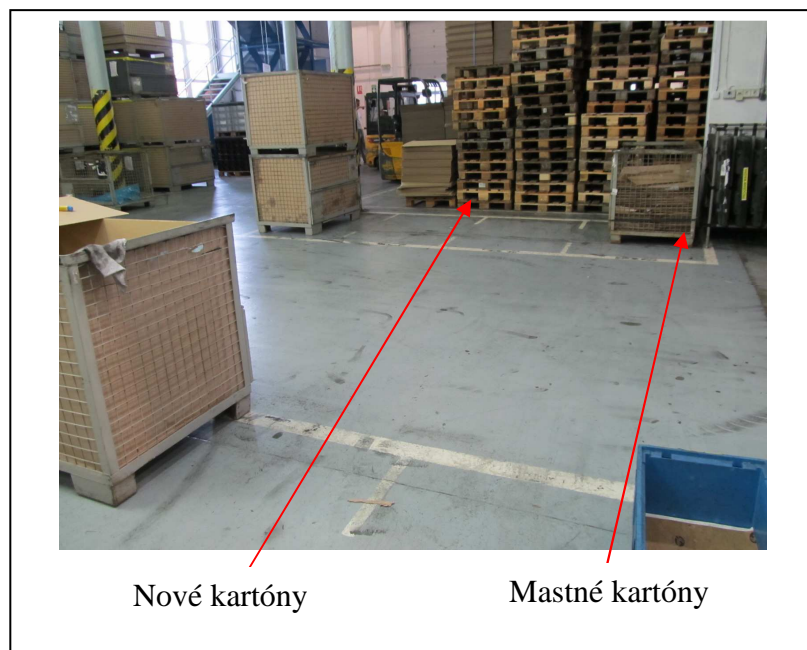
		1	1	2	1	1	1	1								
19	3 kroky, nahnutí, vložení kartónu do bedny a nařiznutí kartónu	A 6	B 0	G 0	A 1	B 3	P 3	C 3	A 0	B 0	P 0	A 0	1	160	5,76	9,60
		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
20	Vyjmutí kartónu z bedny, otočení, položení na bednu	A 1	B 3	G 1	M 1	X 0	I 1	A 0					1	80	2,88	4,80
		1	1	2	1	1	1	1								
21	Řezání a vložení bočních stran kartónů do bedny	A 1	B 3	G 1	A 1	B 0	P 3	C 24	A 1	B 0	P 3	A 0	1	420	15,12	25,20
		1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1				
22	Vyjmutí masného kartonového dna z bedny, 3 kroky, položení na již předchystaný velký kartón, kontrola očima	A 1	B 3	G 1	A 6	B 0	P 3	T 3	A 0	B 0	P 0	A 0	1	180	6,48	10,80
		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
23	Uřezání dna, 3 kroky, vložení do bedny, návrat 3 kroky	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	C 42	A 6	B 3	P 6	A 6	1	670	24,12	40,20
		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
24	Uchopí kartón, 3 kroky k bedně, vložení poslední hrany do bedny, řezání	A 1	B 0	G 1	A 6	B 3	P 3	C 24	A 0	B 0	P 0	A 0	1	540	19,44	32,40
		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
25	Uchopení odřezku, 3 kroky, odložení	A 1	B 0	G 1	A 6	B 0	P 1	A 0					1	100	3,60	6,00
		1	1	1	1	1	2	1								
26	3 kroky, nasazení rukavic, 5 kroků	A 6	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 10					1	310	11,16	18,60
		1	1	1	2	1	2	1								
27	Vyndávání hrstí odmaštěných dílů simo	A 1	B 3	G 3	A 1	B 3	P 3	A 0					14	2520	90,72	151,20
		1	1	1	2	1	2	1								
28	Uchopí koš simo, dvakrát jej nahne	A 1	B 0	G 3	M 3	X 0	I 3	A 0					1	130	4,68	7,80
		1	1	2	1	1	1	1								
29	Shrnování do koše	A 1	B 0	G 3	M 1	X 0	I 1	A 0					14	840	30,24	50,40
		1	1	1	1	1	1	1								
30	Zarovnávání dílů v koši	A 1	B 0	G 3	M 1	X 0	I 0	A 0					10	500	18,00	30,00
		1	1	1	1	1	1	1								
31	Otočení prázdného koše	A 1	B 0	G 3	M 3	X 0	I 3	A 0					7	700	25,20	42,00
		1	1	1	1	1	1	1								
														487,08	811,80	

Dle videa trvají operátorovi činnosti 9,2 minuty = 552 s.

V analýze Most nám vyšel čas 8,12 min = 487,08 s, liší se od videa, protože pracovník 1 minutu čekal na to, až vyjede koš z odmašťovací linky.

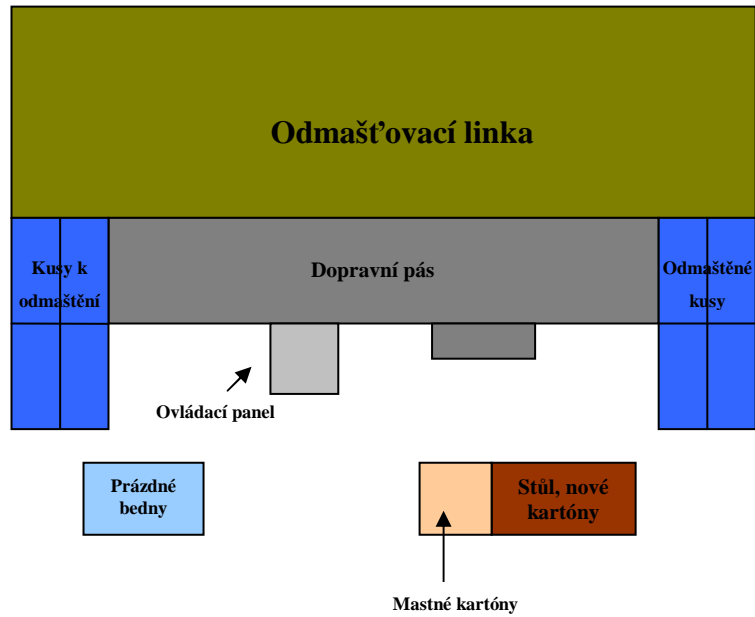
### 8.3.3.1 Návrhy na zlepšení

- 3) Stůl pro řezání kartonů, pod kterým by byly nové kartony, umístit na pracoviště, aby pracovník nemusel chodit pro nové kartony přes halu a nemusel řezat kartony na Gibo koši.
- 4) Mít přichystané šablony stěn bedny pro rychlejší řezání kartonů.
- 5) Určené místo pro rukavice na mastné díly a na odmaštěné díly – 5S.
- 6) Koš s odklápěcí boční stěnou, po které by se odmaštěné díly sypaly do bedny, ne přendávaly po hrstech.
- 7) Vedle nového stolu na pracovišti umístit Gibo koš na mastné díly, aby nemusel pracovník přecházet přes halu.
- 8) Udělat zarážku na vstupu koše, aby nemohl pracovníkovi spadnout na nohy. Koš s díly je těžký a bez zarážky po kolejničkách se pohybuje, snadno může spadnout a způsobit úraz. Koš P30093 000001 váží 30,1 kg, koš P30093 000002 váží 40 kg.



Obrázek 37 Současný layout kartonů (Vlastní zpracování)

8.3.3.2 Návrh nového layoutu



Obrázek 38 Návrh nového layoutu (Vlastní zpracování)

8.3.3.3 Most po návrzích na zlepšení

Tabulka 21 Most po návrzích na zlepšení (Vlastní zpracování)

č.	POPIS PRACOVNÍ METODY	SEKVENČNÍ MODEL							FR.	TMU (SUM)	(SEC)	(MIN/100 ks)
		A	B	G	A	B	P	A				
1	Úchop prázdného koše simo, 9 kroků, položení na dopravník	A	B	G	A	B	P	A	1	290	10,44	17,40
		1	0	3	16	3	6	0				
		1	1	1	1	1	1	1				
		A	B	G	A	B	P	A	1	140	5,04	8,40
10	0	1	1	0	1	0						
		1	1	2	1	1	1	1				
		A	B	G	A	B	P	A	1	100	3,60	6,00
6	0	1	1	0	1	0						
		1	1	2	1	1	1	1				
		A	B	G	A	B	P	A	1	220	7,92	13,20
3	0	1	1	0	6	3						
		1	1	2	2	1	2	1				
		A	B	G	A	B	P	A	1	90	3,24	5,40
1	3	1	1	0	3	0						
		1	1	1	1	1	1	1				
		A	B	G	A	B	P	A	1	90	3,24	5,40
1	3	1	1	0	3	0						
		1	1	1	1	1	1	1				
		A	B	G	A	B	P	A	1	220	7,92	13,20
3	0	1	1	0	3	0						

	odložení na bedny	6	0	0	1	6	3	6					
		1	1	1	1	1	1	1					
10	Zarovnávání dílů v koši	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					
		1	0	3	1	0	1	0		6	360	12,96	21,60
		1	1	1	1	1	1	1					
11	6 kroků pro víko, otočení víka a položení na koš	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					
		10	3	3	3	0	3	10		1	320	11,52	19,20
		1	1	1	1	1	1	1					
12	8 kroků k odmaštěným dílům, posun palety	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					
		16	0	1	1	16	16	0		1	500	18,00	30,00
		1	1	1	1	1	1	1					
13	6 kroků pro bednu, 6 kroků zpět, předklon a umístění s přesností	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					
		10	3	1	10	3	6	0		1	330	11,88	19,80
		1	1	1	1	1	1	1					
14	Nastavení prázdné bedny na paletě pro hotové díly	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					
		1	0	1	10	0	16	0		1	280	10,08	16,80
		1	1	1	1	1	1	1					
15	9 kroků, sundání rukavic na masné díly	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					
		16	0	1	1	0	1	0		1	200	7,20	12,00
		1	1	2	1	1	1	1					
16	Uchopení hadry, 2 kroky, odložení hadry	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					
		1	0	1	3	0	1	0		1	60	2,16	3,60
		1	1	1	1	1	1	1					
17	2 kroky a potlačení koše s díly na odmaštění do linky	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					
		3	0	3	1	0	1	0		1	80	2,88	4,80
		1	1	1	1	1	1	1					
18	6 kroků ke stolu, uchopení nože, uchopení kartónu, otočení	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					
		10	0	1	1	0	0	0		1	130	4,68	7,80
		1	1	2	1	1	1	1					
19	Uchopení šablony, řezání 4 stran, položení výřezku stranou	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	
		1	3	1	1	0	3	3	1	0	1	0	4
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	Uchopení šablony dna, řezání, vrácení šablon na místo	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	
		1	3	1	1	0	3	3	1	3	1	0	1
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	3 kroky, vyjmutí masného kartonového dna z bedny, 3 kroky a vložení do koše pro masné kartony	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					
		6	3	1	1	0	3	0		1	140	5,04	8,40
		1	1	1	1	1	1	1					
22	1 krok, uchopení vyřezaných stran, 3 kroky a vložení bočních stran a dna kartónů do bedny	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					
		3	0	1	6	3	3	0		1	320	11,52	19,20
		1	1	5	1	1	5	1					
23	3 kroky, nasazení rukavic, 5 kroků	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					
		6	0	1	1	0	6	10		1	310	11,16	18,60
		1	1	1	2	1	2	1					

24	Uchopení strany koše, otevření, díly padají samy	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					1	90	3,24	5,40
		1	3	1	1	0	3	0								
25	Uchopení hrany koše, uzavření	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>	<b>A</b>					1	90	3,24	5,40
		1	3	1	1	0	3	0								
26	Zarovnávání dílů v koši	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					10	500	18,00	30,00
		1	0	3	1	0	0	0								
27	Otočení prázdného koše	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>					7	700	25,20	42,00
		1	0	3	3	0	3	0								
														<b>221,76</b>	<b>369,60</b>	

V analýze Most nám vyšel čas 3,696 min = 221,76 s, což je zlepšení o 4,424 minuty.

## 8.4 Workshop

Pro stanovení návrhu budoucí VSM mapy byl svolán workshop 13. září 2012, kterého se zúčastnili:

Diplomantka: Bc. Iva Kotlová

Procesní specialista: Ing. Ladislav Sobčák

Vývojový specialista: Ing. Tomáš Adámek

Plánovač výroby: Ing. Ondřej Kostuch

Vedoucí vývoje: Ing. Viktor Šumbera

Na tomto workshopu jsem prezentovala VSM mapu s externí firmou a současnou VSM mapu s novou odmašťovací linkou. Představila jsem zde také své návrhy na zlepšení u svařování, kde se jednalo hlavně o lepší uspořádání, aby se operátor nemusel ohýbat či dělat zbytečné kroky, aby měl výlisky již rozdělené, aby se nemusel otáčet.

Dalším mým návrhem byla eliminace plýtvání u nové odmašťovací linky, kde jsem navrhla nový layout.

Dalším bodem workshopu bylo možné snížení průběžné doby výroby a zvýšení Va - indexu snížením zásob.

Z workshopu vyplynulo, že se objednávají 3 svitky na základě historických údajů. Zbytečně tam tedy leží tyto nemalé zásoby ve skladu vstupního materiálu po dobu tří týdnů, kde je i možnost koroze svitku.

Také zásoby ve skladu polotovarů a meziskladu by šlo redukovat pouze na bezpečnostní zásobu.

Výstupem tohoto workshopu bylo sestrojení VSM mapy budoucího stavu zahrnujícího výše zmíněné návrhy na zlepšení a snížení zásob.

Je na vyjednání mezi nákupem a dodavatelem.

#### **8.4.1 Sestrojení VSM mapy budoucího stavu**

Mapou budoucího stavu zobrazím změny, kterých je možné dosáhnout po zavedení návrhů zmíněných v předchozích kapitolách.

Mapování hodnotového toku budoucí stav:

- 1) Nákres a příprava dat pro mapu budoucího stavu.
- 2) Doplnění mapy základními údaji o externím zákazníkovi (údaje převzaté z mapy současného stavu) a dále interními informacemi na základě projektové části, kdy byla provedena reorganizace práce podle most, tedy došlo ke změně časů cyklů u operace odmaštění a svařování.
- 3) Vyplnění údajů týkajících se rozpracovanosti, stav skladu materiálů a hotových výrobků. Rozpracovanost je díky nové reorganizaci snížena na minimální zásoby, na lisování si prázdné bedýnky pro výlisky objednávají elektronickým kanbanem. Sklad vstupních materiálů je snížen na 15,69 dnů díky novému vyjednávání mezi nákupem a dodavatelem. Tím se ušetří místo a také náklady na skladování a manipulaci. Každý týden přijede jeden svitek, který bude spotřebován. Zamezí se tím také hrozba rezivění. Rovněž sklad polotovarů a mezisklad byl snížen na minimální zásobu. Ve skladě hotových výrobků byla ponechána rezerva.
- 4) Dokreslení potřebných ikon (zákazník, externí dodavatelé, systém přenosu dat přes IS – SAP od zákazníka skrz podnik až k dodavatelé, externí transport, apod.). Zleva doprava zachytím všechny procesní kroky. Přenos probíhá elektronickou formou přes SAP.

- 5) Dále následuje zachycení materiálových toků pomocí ikon.
- 6) Dokreslení VA – linky ve spodní části mapy s novými hodnotami.
- 7) Nakonec vypočítání VA – index mapy budoucího stavu

**Denní požadavek zákazníka** = 286 000 ks/12 měsíci/20 dny  $\cong$  **1 192 ks**

**Zákaznický takt** = efektivní fond dne/denní požadavek zákazníka \* OEE =  
81 000 s/1 192 ks \* 0,9  $\cong$  **61 s**

Zákazník tedy požaduje, aby firma vyrobila každých 61 s jeden výrobek.

**Zásoby ve dnech** = zásoba na skladě/zákaznický takt

Sklad vstupního materiálu = 1 t svitek pro P30093 000002 = 28 000 ks výlisků

4 t svitek pro P30093 000001 = 4 705 ks výlisků

$[(28\ 000/1\ 192 * 2) + 4\ 705\ \text{ks}/1\ 192\ \text{ks}] * 0,9\ \text{OEE} = 14,121\ \text{dní}$

Sklad polotovarů =  $[(1\ 192\ \text{ks}/1\ 192\ \text{ks}) + 2\ 384\ \text{ks}/(1\ 192\ \text{ks} * 2)] * 0,9\ \text{OEE} = 1,8\ \text{dní}$

Mezisklad = 0 ks = 0 dnů

Sklad hotových výrobků =  $(1\ 437\ \text{ks}/1\ 192\ \text{ks}) * 0,9\ \text{OEE} = 1,089\ \text{dne}$

**Průběžná doba výroby** = Čas NVA =  $\sum$  zásob ve dnech = 14,121 dní + 1,8 dní + 1,089 dne = 17,01 dní

**Čas Va** =  $\sum$  cyklových časů = 4,98 s + 8,462 s + 4,32 s = 17,762 s

Cyklové časy jsem použila z most analýz, kde jsem po návrzích na zlepšení dostala v kapitole 7.2.2.2 pro svařování cyklový čas 4,32 s, v kapitole 7.3.2.2 pro odmaštění P30093 000001 cyklový čas 354,24 s/43 ks = 8,24 s/ks, v kapitole 7.3.3.3 pro odmaštění P30093 000002 cyklový čas 221,76 s/1000 ks = 0,22176 s/ks. Tedy pro odmaštění celkem 8,24 s + 0,22176 s = 8,46176 s.

**VA – index** = Čas VA ve dnech/průběžná doba výroby ve dnech \* 100 =  $(17,762\ \text{s}/60/60/24)/17,01\ \text{dní} * 100 = 0,00121\ \%$

Což je zlepšení o 0,00069 % oproti současnému stavu.



**Obrátka zásob** = roční prodej/(denní požadavek zákazníka \* průběžná doba výroby) =  
 $286\,000 \text{ ks} / (1192 \text{ ks} * 17,01 \text{ dní}) = 14,12 \text{ krát}$

Kontrola: Obrátka = roční prodej/celková zásoba =  $286\,000 \text{ ks} / 22\,526 \text{ ks} = 13 \text{ krát}$

**Doba obratu** =  $360 / 14,12 \text{ dní} = 26 \text{ dní}$

**Úzkým místem** s nejdelším cyklovým časem je odmašťovací linka, které trvá 8,462 s.

### **Schopnost plnit přání zákazníka**

$81\,000 \text{ s} / 8,462 \text{ s} = 9\,572 \text{ ks}$  je firma schopna vyrobit za den. Nemá tedy problém plnit  
zákazníkův požadavek 1 192 ks denně.

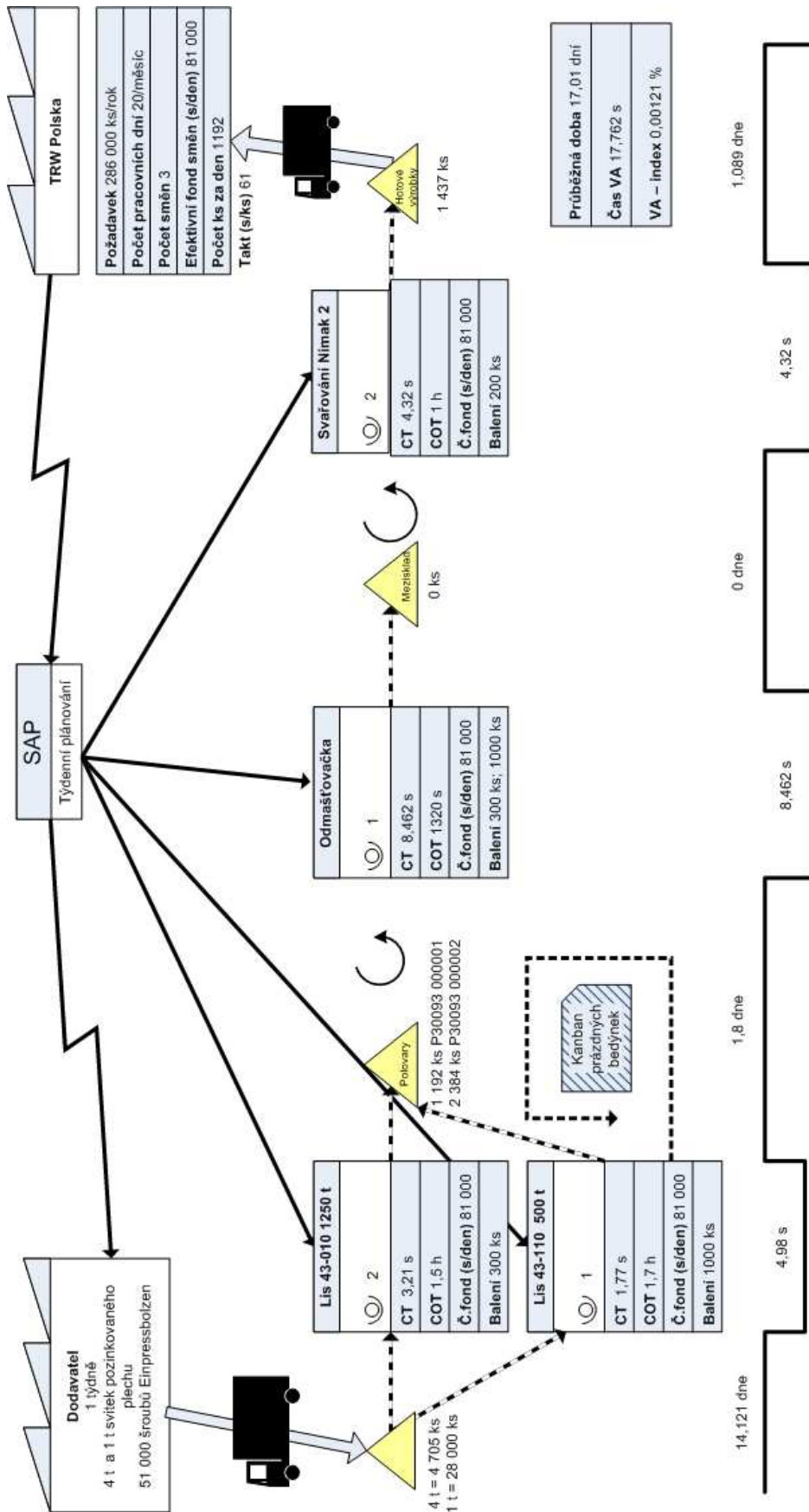
Z mapy budoucího stavu uvedené na obrázku (Obr. 39) vyplývá několik změn. První se  
týká snížení vstupní zásoby 17 t svitku na 4 t svitek, ze kterého je možné vyrobit 4 705 ks  
výlisků P30093 000001. Dále také snížení vstupní zásoby 3 t svitku na 1 t svitek, ze  
kterého je možné vyrobit 28 000 ks výlisků P30093 000002.

Druhá změna se týká snížení zásob ve skladu polotovarů a meziskladu na bezpečnostní  
zásobu. U meziskladu nemusí být žádná bezpečnostní zásoba.

Třetí změny se týkají cyklových časů u svařování a odmašťování, kde se tyto časy snížily  
pomocí most analýzy po návrzích na zlepšení.

Z této VSM mapy budoucího stavu vyplynulo zvýšení VA – indexu o 0,00069 %, snížení  
průběžné doby výroby o 34 dnů, snížení zásob o 45 359 ks.

Zjistit možné objednání pouze 1 svitku dostal za úkol Ing. Ondřej Kostuch.



Obrázek 39 VSM mapa budoucího stavu (Vlastní zpracování)

## 9 VYHODNOCENÍ PROJEKTU

Tabulka 22 Náklady

(Vlastní zpracování)

Náklady	Na 1000 ks v €
Materiál	867,34
Mzdy	86,85
Stroje	634,90
$\Sigma$	<b>1 589,09</b>
<b>Výnosy</b>	<b>1 808,86</b>

Náklady na 1 ks jsou tedy 1,58909 €/ks. K 17. 7. 2012 je kurz 25,555 Kč/€. Tedy celkové náklady na 1 kus jsou 40,61 Kč, výnosy 46,225 Kč. Náklady pouze na materiál jsou 22,17 Kč.

Tabulka 23 Souhrnná tabulka výsledků a nákladů (Vlastní zpracování)

	Externí firma	Bez externí firmy	Budoucí stav
<b>1. Vzdálenost toku materiálu v areálu firmy</b>	266 m	302 m	302 m
2. Vstupní zásoby	42 000 ks	42 000 ks	18 705 ks
<b>3. Náklady na vstupní zásoby</b>	931 140 Kč	931 140 Kč	414 690 Kč
4. Krycí příspěvek vstupních zásob	29 367 Kč	29 367 Kč	29 367 Kč
5. Výstupní zásoby	5 531 ks	1 437 ks	1 437 ks
<b>6. Náklady na výstupní zásoby</b>	224 614 Kč	58 357 Kč	58 357 Kč
7. Krycí příspěvek výstupních zásob	53 787 Kč	53 587 Kč	53 587 Kč
<b>8. Doba obratu zásob</b>	100 dní	77 dní	12,7 dní
9. Krycí příspěvek na 1 den obratu zásob	9 311,4 Kč	12 093 Kč	32 653 Kč
10. Zásoby rozpracované výroby v toku	36 666 ks	24 448 ks	2 384 ks
11. Náklady na rozpracované zásoby	1 489 006 Kč	992 833 Kč	96 814 Kč
12. Výnosy na konci procesního toku	255 698 Kč	66 433 Kč	66 433 Kč
<b>13. Průběžná doba výroby</b>	66,576 dní	51,255 dní	17,01 dní
14. Krycí příspěvek průběžné výroby	13 986 Kč/den	18 167 Kč/den	24 379 Kč/den
15. Cyklový čas (VA)	14,3633 s	23,035 s	17,762 s
<b>16. Va-index</b>	0,00025%	0,00052%	0,00121%
17. Krycí příspěvek na 1 sek VA	64 828 Kč	40 423 Kč	23 347 Kč
18. Úzké místo	svařování 7,05 s	odmašťování 11,005 s	odmašťování 8,462 s
19. Schopnost plnit přání zákazníka	11 490 ks/den	7 360 ks/den	9 572 ks/den
<b>Hodnota zásob na vstupu [(3.)]</b>	931 140 Kč	931 140 Kč	414 690 Kč
<b>Hodnota zásob na výstupu [(6.)]</b>	224 614 Kč	58 357 Kč	58 357 Kč
<b>Reálný průtok [(6.)-(11.)]</b>	-1 264 392 Kč	-934 476 Kč	-38 457 Kč
<b>Zisk toku hodnot [(6.)-(3.)]</b>	-706 526 Kč	-872 783 Kč	-356 333 Kč

3. řádek: náklady na vstupní zásoby = vstupní zásoby v ks \* náklady na materiál

4. řádek: krycí příspěvek vstupních zásob = náklady na vstupní zásoby/vstupní zásoba ve dnech

6. řádek: náklady na výstupní zásoby = výstupní zásoby v ks \* náklady na 1 ks

7. řádek: krycí příspěvek výstupních zásob = náklady na výstupní zásoby/výstupní zásoba ve dnech

9. řádek: krycí příspěvek na 1 den obratu zásob = náklady na vstupní zásoby/doba obratu zásob

11. řádek: náklady na rozpracované zásoby = zásoba rozpracované výroby v ks \* náklady na 1 ks

12. řádek: výnosy na konci procesního toku (na výstupu) = výstupní zásoba \* výnosy na 1 ks

14. řádek: krycí příspěvek průběžné doby výroby = náklady na vstupní zásoby/průběžná doba výroby

17. řádek: krycí příspěvek na 1 sek VA = náklady na vstupní zásoby/cyklový čas VA

Reálný průtok = náklady na výstupu – náklady na rozpracovanost

Zisk z toku hodnot = náklady na výstupu – náklady na vstupu

Zbylé hodnoty byly vypočítány již v předchozích kapitolách.

Z tabulky vidíme, že se hodnota zisku z celého toku po zprovoznění vlastní odmašťovací linky snížila o 166 257 Kč. V budoucím stavu se od současnostilepší zisk celého toku o 516 450 Kč. Hodnota zásob na výstupu zůstane stejná, ale sníží se nám hodnota zásob na vstupu o tuto částku 516 450 Kč. Tím se nám i zvýšil reálný průtok o 896 019 Kč.

Z této VSM mapy budoucího stavu vyplynulo zvýšení VA – indexu o 0,00069 %, snížení průběžné doby výroby o 34 dnů, snížení zásob o 45 359 ks. Také nám rapidně poklesla doba obratu zásob o 64,3 dní.

U prvního řádku tabulky vzdáleností toku materiálů v areálu firmy musíme vzít v úvahu, že s externí firmou jsou sice kratší vzdálenosti uvnitř firmy, ale materiál celkově urazí ještě vzdálenost 66 km (1 hodinu) do Ostravy a tu samou vzdálenost zpět do firmy.

Krycí příspěvky slouží na úhradu fixních nákladů a tvorbu zisku.

Firma do 2 dnů upravila pracoviště svařování a odmašťování dle svých návrhů.

Ing. Ondřej Kostuch zjistil, že bude dodavatel ochoten dodávat pouze 1 svitek týdně, pouze se musí kamion doplnit jiným materiálem, který se stejně dodává, aby byl kamion vytížený. Tím se nezvýší náklady na dopravu.

## ZÁVĚR

Začátkem mé praxe proběhl nákup odmašťovací linky, která byla v provozu od 26. 6. 2012. Do té doby bylo odmašťování prováděno externí firmou Rossignol galvanik. Cílem mé diplomové práce bylo provést mapování toku hodnot výrobku, který bude odmašťovací linkou procházet. Nejprve jsem tedy provedla analýzu současného toku hodnot tohoto výrobku s externí firmou, poté s novou odmašťovací linkou. Jednalo se o nosič airbagu pro Mercedes.

Informace o dodavateli a zákazníkovi jsem získala z plánovacího oddělení, o externí firmě ze zákaznické logistiky. O samotné výrobě a jednotlivých strojích jsem informace zjišťovala pozorováním přímo ve výrobě. Použila jsem také náměry kusů, most, časové snímky dne.

Teoretická část byla zaměřená na zpracování literárních pramenů týkajících se mapování toku hodnot, plýtvání, systémem tlaku a tahu, měření práce.

Praktická část byla zaměřená na informace o společnosti, swot analýzu, analytickou a projektovou část. V analytické části jsem zaznamenala získané údaje o procesu nosiče airbagu od dodavatele až k zákazníkovi. Proces jsem zaznamenala pomocí vývojového diagramu od přejímky materiálu až po expedici, každou operaci jsem popsala z vlastního pozorování u jednotlivých výrobních zařízení, zaznamenala jsem náměry kusů. Dále jsem měřila vzdálenosti toku materiálu v areálu firmy. Tyto vzdálenosti byly měřeny laserovým přístrojem pro měření vzdálenosti, poté zaneseny do layoutu firmy v programu Visio.

Největším přínosem z této části mé práce pro mě byla možnost osobně se seznámit s celým procesem výroby nosiče airbagu, zaznamenat si všechny potřebné údaje. Již z prvního pozorování jsem odhalila možnost zavedení 5S pro uskladnění smetáků u lisu 43-110.

V projektové části jsem na základě údajů z analytické části vytvořila mapy toku hodnot, vypočítala průběžné doby výroby výrobku a přidanou hodnotu podniku, navrhovala zlepšení pomocí most analýzy pracovišť, časových snímků dne. Již ze sestrojení VSM mapy bylo vidět obrovské zásoby. U lisu 43-110 jsem zjistila pomocí časového snímku dne největší problémy v přestavbě, zadržávání šroubů, pracovník neměl co na práci, či že šli pracovníci v době přestavby na oběd. Také jsem zde viděla potenciál v zavedení kanban karet pro objednávání prázdných bedýnek.

U svařování jsem pomocí most analýzy odhalila možnost snížení času o 3,5 s na jeden výrobek tím, že bude mít pracovník předem nastavenou výšku Gibo koše, do kterého se dříve musel naklánět, díly budou umístěny blíže, aby nedělal zbytečné kroky či natáčení těla, součástky budou již předem rozděleny.

U odmašťovací linky jsem pomocí most analýzy odhalila snížení času o 4,24 minut prostřednictvím nového layoutu, předem nachytaných šablon kartonů. Bylo zde také potřeba udělat zarážku na vstupu koše z bezpečnostních důvodů a možnosti úrazu. Navrhla jsem zde také koš s odklápěcí boční stěnou, po které by se odmaštěné díly sypaly do bedny, ne přendávaly po hrstech.

Na základě workshopu jsem vytvořila budoucí mapu toku hodnot výrobku, která bude mít pro firmu vyšší přidanou hodnotu, a provedla jsem vyhodnocení projektu.

V navrhované VSM mapě budoucího stavu, kterého se zúčastnil procesní specialista, vývojový specialista, plánovač výroby, vedoucí vývoje a já, došlo ke snížení zásob vstupního materiálu, snížení průběžné doby výroby, zvýšení VA-indexu, snížení plýtvání, nového layoutu pracoviště odmašťování, zlepšení podmínek pro pracovníky.

U plánování výroby došlo ke snížení zásob vstupního materiálu. 3 svitky se objednávaly na základě historických údajů. Zbytečně tam tedy ležely tyto nemalé zásoby ve skladu vstupního materiálu po dobu tří týdnů, kde je i možnost koroze svitku.

Také zásoby ve skladu polotovarů a meziskladu by šlo redukovat pouze na bezpečnostní zásobu.

Největším přínosem z celé diplomové práce nebyla pouze možnost vyzkoušet si teorii v praxi, ale také vidět, že se mé návrhy skutečně realizovaly.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

DENNIS, Pascal, 2002. *Lean Production Simplified*. 1. vydání. New York: Productivity Press. ISBN 1-56327-262-8.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-86851-38-9.

KRESSOVÁ, Petra, 2011. *Pracovní systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati.

MAŠÍN, Ivan, 2003. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-9-1.

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

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-6-7.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 1997. *Podnik světové třídy*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-1-6.

Tréninkové materiály IPA Slovakia, 2012. Master studium Průmyslové inženýrství a logistika, Žilina.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-381-1.

ZANDIN, Kjell, 2003. *MOST. Work measurement systems*. 1. Vydání. New York: Taylor & Francis. ISBN 0-8247-0953-5.



### Internetové zdroje

DEBNÁR, Peter, 2009. Stream Manager – optimalizace produktové řady. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2012-09-27]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69375.stream-manager-8211-optimalizace-produktove-rady/>

DEBNÁR, Peter, 2010. Princip 5 – Realizuj princip tahu. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2012-10-06]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69924.princip-5-8211-realizuj-princip-tahu/>

DLABAČ, Jaroslav, 2009. Cesta ke štíhlému podniku. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2012-09-27]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68829.cesta-ke-stihlemu-podniku/>

GREGOROVICHOVÁ, Lucie, 2010. Nástroj pro identifikaci plýtvání: Mapování toku hodnot (Value Stream Mapping): 2. část Jak vytvořit mapu stávajícího stavu toku hodnot. *API - Akademie produktivity a inovací* [online], č. 1 [cit. 2012-09-27]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/69727.nastroj-pro-identifikaci-plytvani-mapovani-toku-hodnot-value-stream-mapping-2-cast-jak-vytvorit-mapu-stavajiciho-stavu-toku-hodnot/>

HŘEBÍČEK, Vladimír, 2010. Lean management ve výrobě. *BusinessInfo* [online]. [cit. 2012-11-08]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html/>

Štíhlý a inovativní podnik, © 2005 – 2012. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2012-10-06]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68252.stihly-a-inovativni-podnik/>

Tahové systémy řízení, © 2005 – 2012. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2012-11-08]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68341.tahove-systemy-rizeni/>

### Interní informace firmy

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BOA	Uvolňování zakázek orientované na vytížení
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BP	Business process – podnikový proces
CT	Cycle time – cyklový čas stroje
COT	Change over time – čas přestavení stroje
DPH	Daň z přidané hodnoty
FIFO	First in – first out – první dovnitř, první ven
ISO	International organization for standardization – mezinárodní organizace pro tvorbu norem
JIT	Just in time – právě v čas
Kaizen	Změna k lepšímu
Kč	Korun českých
Ks	Kusů
Km	Kilometrů
Layout	Prostorové uspořádání
Lean	Štíhlý
Most	Maynard operation sequence technique – metoda předem určených časů
MPa	Megapascalů
MRP	Material requirements planning
MTM	Methods time measurement
Např.	Například
OEE	Overall equipment effectiveness – celková efektivnost zařízení
P-ST	Pravděpodobnost
PWO	Progress Werk Oberkirch

SAP	Systems Applications and Products
SMED	Single minute exchange of die – rychlé změny při seřizování
SOP	Start of production
T	Tun
TMU	Time measurement unit – časová jednotka
TPM	Total production maintenance – totálně produktivní údržba
TPS	Toyota production system – výrobní systém Toyoty
VA – index	Value added index – index přidané hodnoty
VSM	Value stream mapping – mapování toku hodnot

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Prvky štíhlé výroby.....	14
Obrázek 2 Pilíře štíhlého podniku .....	15
Obrázek 3 VSM symboly.....	16
Obrázek 4 Ukázka VSM mapy .....	17
Obrázek 5 Ukázka VSM mapy s několika větvemi .....	18
Obrázek 7 Systém tlaku .....	23
Obrázek 8 Systém tahu .....	24
Obrázek 9 Sekvence obecného přemístění .....	28
Obrázek 10 Sekvence řízeného přemístění.....	28
Obrázek 11 Pohled na PWO UNITOOLS CZ, a. s. ....	31
Obrázek 12 Organizační struktura firmy .....	33
Obrázek 13 Kultura firmy.....	34
Obrázek 14 Procesní mapa firmy.....	35
Obrázek 15 Držák rotoru ventilátoru .....	36
Obrázek 16 Kloub sedáku opěradla .....	37
Obrázek 17 Zámek sedáku.....	37
Obrázek 18 Vedení sloupku řízení.....	37
Obrázek 19 areál PWO Unitools CZ a. s. ....	41

Obrázek 20 Součásti nosiče airbagu .....	43	
Obrázek 21 Hotový výrobek .....	43	
Obrázek 22 Procesní diagram nosiče airbagu .....	46	
Obrázek 23 Lis 43-010	Obrázek 24 Balení P30093 000001 .....	47
Obrázek 26 Lis 43-110.....	50	
Obrázek 27 Balení P30093 000002 .....	50	
Obrázek 29 Podnět pro 5S smetáků .....	52	
Obrázek 30 Schéma pracoviště Nimak 2 .....	53	
Obrázek 31 Balení hotových výrobků.....	54	
Obrázek 33 Vzdálenost toku materiálu s externí firmou .....	56	
Obrázek 34 Odmašťovací linka Dürr Ecoclean .....	58	
Obrázek 35 Vzdálenost toku materiálu uvnitř firmy s odmašťovací linkou .....	60	
Obrázek 36 Návrhy na zlepšení VSM mapy P30093 01 .....	68	
Obrázek 40 Pracovník se pro výlisek zohýbá .....	72	
Obrázek 41 VSM mapa nosiče airbagu s odmašťovací linkou s návrhy na zlepšení .....	76	
Obrázek 42 Chybějící zarážka .....	79	
Obrázek 44 Návrh nového layoutu .....	84	
Obrázek 45 VSM mapa budoucího stavu .....	90	

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Přímé náměry cyklových časů výroby 1 ks.....	48
Graf 2 Přímé náměry cyklových časů výroby 1 ks P30093 000002 .....	51
Graf 3 Cyklové časy 1 ks svařování.....	55
Graf 4 Délka trvání jednotlivých činností v procentech .....	69
Graf 5 Délka trvání práce či prostoje.....	70
Graf 6 Délka trvání činností přidávajících či nepřidávajících hodnotu .....	70

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 SWOT analýza firmy .....	38
Tabulka 2 Náměr kusů P30093 000001.....	48
Tabulka 3 Náměr kusů P30093 000002.....	51

Tabulka 4	Náměr kusů svařování .....	54
Tabulka 5	Vysvětlivky operací .....	57
Tabulka 6	Vzdálenosti operací.....	57
Tabulka 7	Náměry P30093 000001 .....	58
Tabulka 8	Náměry P30093 000002 .....	59
Tabulka 9	Vysvětlivky operací .....	61
Tabulka 10	Vzdálenosti operací.....	61
Tabulka 11	Logický rámec projektu .....	63
Tabulka 12	Riziková analýza projektu .....	65
Tabulka 13	Zásoby nosiče airbagu k 7. 6. 2012 v kusech.....	66
Tabulka 14	Délka trvání jednotlivých činností obsluhy lisu.....	69
Tabulka 15	Most analýza u svařování.....	72
Tabulka 16	Most po návrzích na zlepšení .....	73
Tabulka 17	Zásoby nosiče airbagu k 26. 6. 2012 v kusech .....	74
Tabulka 18	Most odmašťovací linky P30093 000001 .....	77
Tabulka 19	Most po návrzích na zlepšení .....	79
Tabulka 20	Most odmašťovací linky P30093 000002 .....	80
Tabulka 21	Most po návrzích na zlepšení .....	84
Tabulka 22	Náklady .....	91
Tabulka 23	Souhrnná tabulka výsledků a nákladů .....	91