

# **Analýza výrobního procesu ve společnosti Agados s.r.o.**

Matěj Uchytíl

---

Bakalářská práce  
2016



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: 2015/2016

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Matěj Uchytíl**  
Osobní číslo: **M14615**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve společnosti Agados s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši se zaměřením na analýzu výrobního procesu.

### II. Praktická část

- Provedte analýzu výrobního procesu ve společnosti Agados s.r.o.
- Navrhněte vhodná opatření pro zlepšení výrobního procesu dle zjištěných nedostatků.

## Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**GREENE, Jack. Industrial engineering: theory, practice and application : business and production management, productivity and capacity. [North Charleston: CreateSpace], c2013, 411 s. ISBN 978-1482301793.**

**KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.**


**KERKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.**

**KOŠTURIÁK, Ján et al. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 240 s. ISBN 80-86851-38-9.**

**SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2016**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2016**

Ve Zlíně dne 15. února 2016

  
doc. RNDr. PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D.  
*děkan*



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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE


### Prohlašuji, že

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

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 15. 5. 2016

  
.....  
podpis diplomanta



## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce je zaměřena na analýzu pracoviště montáže ve společnosti AGADOS, spol. s r. o. Cílem je analýza pracoviště, identifikace potenciálu pro zlepšení, toku informací a materiálu pracovištěm.

Tato práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část slouží jako podklad pro zpracování praktické části. Praktická část se skládá z představení společnosti a jejího výrobního portfolia, analýzy pracoviště velkých přívěsů a návrhy na lepší využití pracovního potenciálu pracoviště.

Klíčová slova: plýtvání, teorie omezení, plánování výroby

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis is focused on analysis of assembly working place in AGADOS, spol. s r.o. The aim is an analysis workplace, identification potential for improvement, material and information flow through the work place.

This thesis is divided into a theoretical part and a practical part. Theoretical part is used as a basis for practical part. The practical part consist of company introduction and its production portfolio, analysis of assembling large trailers and proposals for better utilization of workplace potential.

Keywords: Waste, Theory of constrains, Production Planning

Touto cestou bych velmi rád poděkoval Ing. Denise Hruškové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce a její drahocenný čas.

Dále také děkuji celému vedení společnosti AGADOS, spol. s r. o., pracovníkům technické přípravy výroby a pracovníkům montáže, za velmi cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Především poděkování patří Josefu Michalovi za poskytnutí cenných a užitečných rad.

## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....</b>	<b>12</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>13</b>
<b>1 VÝROBNÍ PROCES.....</b>	<b>14</b>
1.1 FÁZE VÝROBNÍHO PROCESU.....	14
1.2 TYPY VÝROB.....	16
1.3 PROSTOROVÉ A ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVÍŠTĚ.....	17
1.4 PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY.....	19
<b>2 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....</b>	<b>22</b>
2.1 PLÝTVÁNÍ VE VÝROBĚ.....	22
2.2 METODA 5S.....	25
2.3 SWOT ANALÝZA.....	26
2.4 LEAN MANAGEMENT.....	27
2.5 TEORIE OMEZENÍ – TOC.....	29
2.5.1 Druhy omezení.....	30
2.5.2 Aplikace systému TOC.....	31
2.5.3 Drum-Buffer-Rope.....	32
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>34</b>
<b>3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI AGADOS.....</b>	<b>35</b>
3.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	35
3.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI.....	36
3.3 SOUČASNÝ STAV SPOLEČNOSTI.....	36
3.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	37
3.5 PRODUKTOVÉ PORTFOLIO.....	38
3.5.1 Dle legislativy (homologací).....	38
3.5.2 Dle typu použití.....	39
3.5.3 Dle konstrukčního provedení přívěsu.....	39
3.6 ODBĚRATELÉ.....	41
3.7 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....	42
<b>4 CHARAKTERISTIKA PRACOVÍŠTĚ A PRACOVNÍHO PROCESU.....</b>	<b>45</b>
4.1 POPIS PRACOVÍŠTĚ MONTÁŽE VELKÝCH PŘÍVĚSŮ – KATEGORIE O2.....	46
4.2 PLÁNOVÁNÍ PRACOVNÍHO PROCESU.....	47
4.3 ROZDĚLENÍ POUŽÍVANÉHO MATERIÁLU.....	48
4.3.1 Podkomplety.....	49
4.3.2 Nakupovaný materiál.....	50
4.4 POPIS PRACOVNÍHO PROCESU MONTÁŽE.....	51
<b>5 ANALÝZA PRÁCE NA MONTÁŽI VELKÝCH PŘÍVĚSŮ.....</b>	<b>56</b>
5.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE MONTÁŽNÍHO PRACOVNÍKA.....	56
<b>6 ANALÝZA PŘÍČIN ČASOVÝCH ZTRÁT NA MONTÁŽI.....</b>	<b>60</b>



6.1	NEVHODNĚ VYCHYSTANÝ MATERIÁL .....	60
6.1.1	Libovolný výběr zakázek .....	61
6.1.2	Zařazení neplánovaných zakázek.....	61
6.1.3	Nedorozumění v dokumentaci .....	61
6.1.4	Chyba skladníků při vychystávání v časovém tlaku .....	61
6.2	NEPŘEHLEDNÝ A TĚŽKO DOSTUPNÝ ZÁSOBNÍK 01-A.....	61
6.3	NEOZNAČENÝ SPOJOVACÍ MATERIÁL NA STANOVIŠTI.....	62
6.4	NEVHODNÉ SKLADOVÁNÍ PRACOVNÍ DOKUMENTACE .....	63
<b>7</b>	<b>POTENCIONÁL PRO ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY .....</b>	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>NÁVRH ŘEŠENÍ .....</b>	<b>67</b>
8.1	PLÁNOVACÍ TABULE .....	67
8.1.1	Pomoc plánovací tabule při zařazení neplánovaných zakázek.....	68
8.1.2	Řešení nedorozumění v dokumentaci .....	69
8.2	OZNAČENÍ PROSTORU PRO SKLADOVÁNÍ ZÁSOBNÍKU 01-A .....	69
8.3	ZAVEDENÍ 5S NA STANOVIŠTĚ MONTÁŽE VELKÝCH PŘÍVĚSŮ .....	69
8.3.1	Seiri (třídění) .....	70
8.3.2	Seiton (nastavení pořádku).....	70
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>79</b>

## ÚVOD

V současné době probíhá v každé výrobní společnosti snaha o zvyšování konkurenceschopnosti na trhu, bez které by byla budoucnost společnosti ohrožena. Nejedná se pouze o inovaci vlastních vyráběných produktů. Významným podílem ve snaze dosáhnout co nejvyšší konkurenceschopnosti je snaha o neustálé zlepšování podnikových procesů. Při zlepšování podnikových procesů můžeme hovořit o lepší komunikaci se zákazníky, zdokonalování podnikových informačních systémů a snižováním podílu neproduktivních činností ve vlastních výrobních procesech.

Na snížení podílu neproduktivních činností ve výrobních procesech má zájem pracovat i společnost Agados s.r.o., která patří v Evropském měřítku k významným výrobcům přívěsných vozíků do 3,5 tuny a v rámci České republiky společnost Agados s.r.o. na tomto trhu patří majoritní podíl. Tuto dominanci, která je markantní zejména v segmentu malých nebrzděných přívěsů, kde podíl na trhu činí více než 50%, by společnost ráda udržela pomocí kontinuálního zlepšování svých výrobních procesů. Situace v segmentu velkých brzděných přívěsů není tak významná a nedosahuje ani 30% trhu. Proto se společnost v současné době zaměřuje na využití potenciálu, který nám segment velkých přívěsů nabízí.

Z tohoto důvodu jsem se, po dohodě s vedením firmy, zaměřil na montáž skupiny velkých přívěsů, kde snížení neproduktivních činností může mít velmi pozitivní vliv na příznivější cenu přívěsu, pružnost montáže, efektivnější vytížení pracovníků i jejího plánování, což hraje významnou roli v rámci konkurenceschopnosti na trhu.

Hlavním cílem této práce je upozornit na neproduktivní činnosti, které se ve výrobě nachází a navrhnout způsob snížení těchto činností. Pro dosažení cíle je nutné učinit analýzu samotné montáže velkých přívěsů a všech firemních oddělení, které mohou ovlivňovat kvalitu práce při montáži velkých přívěsů a samotné pracoviště montáže. Součástí analýzy montáže je identifikace neproduktivních činností, které na tomto pracovišti probíhají. Vzhledem k tomu, že v rámci společnosti je k dispozici několik pracovišť, je možné provést porovnání výkonu na jednotlivých pracovištích a posoudit, zda je proces dostatečně organizovaný (nastavený dostatečně) a nakolik do něj vstupuje lidský faktor.

Výstupem této bakalářské práce jsou návrhy na vylepšení procesů a potlačení plýtvání na stanovišti montáže velkých přívěsů.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

V rámci této bakalářské práce je řešena problematika neproduktivních časů montáže přívěsu na stanovišti velkých přívěsů kategorie O2. Tyto neproduktivní časy mají negativní vliv na výrobní časy montáže a celkovou firemní produkci. Společnost Agados, spol. s r. o. si je vědoma těchto nedostatků a snaží se na potlačení neproduktivních časů intenzivně pracovat a neustále pracovat na optimalizaci výroby.

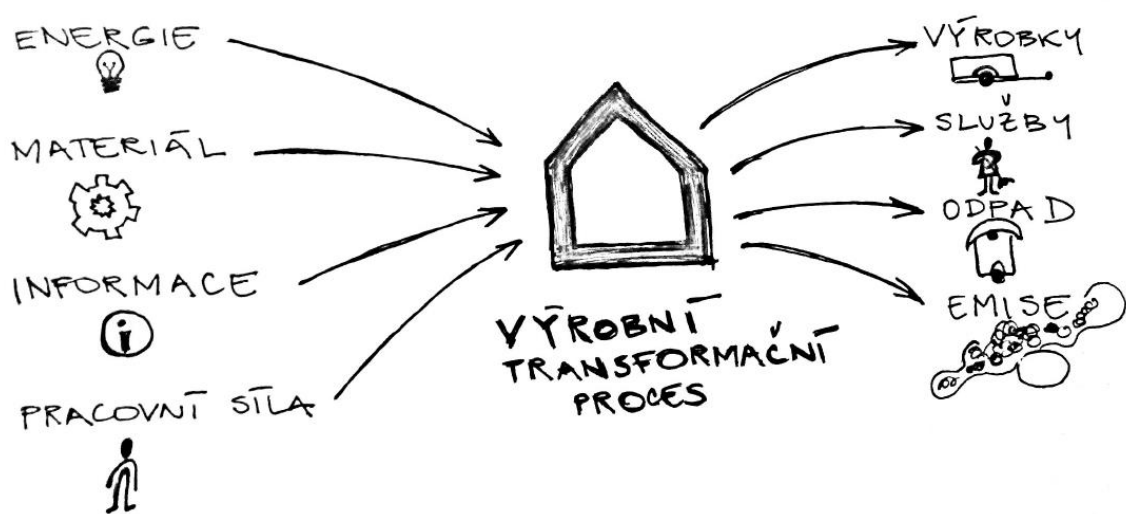
Hlavním cílem je poukázat na existenci neproduktivních časů na montáži a navrhnout způsoby eliminace těchto časů. Pro dosažení cíle je nutné analyzovat současný stav montáže velkých přívěsů. Cíl je reálně dosažitelný lepším plánováním a organizací práce.

Za účelem vyřešení daného cíle je získáno, zpracováno a analyzováno velké množství dat a informací. V bakalářské práci je využito dotazování, měření a pozorování jako empirické metody práce. Jako vstupní analýza je použita SWOT analýzy pro lepší orientaci v přednostech a nedostacích společnosti. Pro dosažení dostatečně relevantních informací a analýzy současného stavu montáže velkých přívěsů je využita forma rozhovorů, pozorování, měření a dotazování. Pro identifikování činností na pracovišti a odhalení plýtvání je v práci využito snímkování montáže. Pro rozšíření samostatně zjištěných informací jsou analyzována a vyhodnocena interní data společnosti.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VÝROBNÍ PROCES

Výrobní proces lze charakterizovat jako výsledek cílevědomého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje příslušný transformační proces co nejvhodnější výstup. Samotná výroba tvoří rozhodující část hodnototvorného řetězce a ve své podstatě je účelná kombinace výrobních faktorů za účelem vytvoření výrobků a služeb, které umožňují uspokojení potřeb zákazníka. Jednoduché znázornění výrobního procesu můžeme vidět na obrázku 1. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 26)



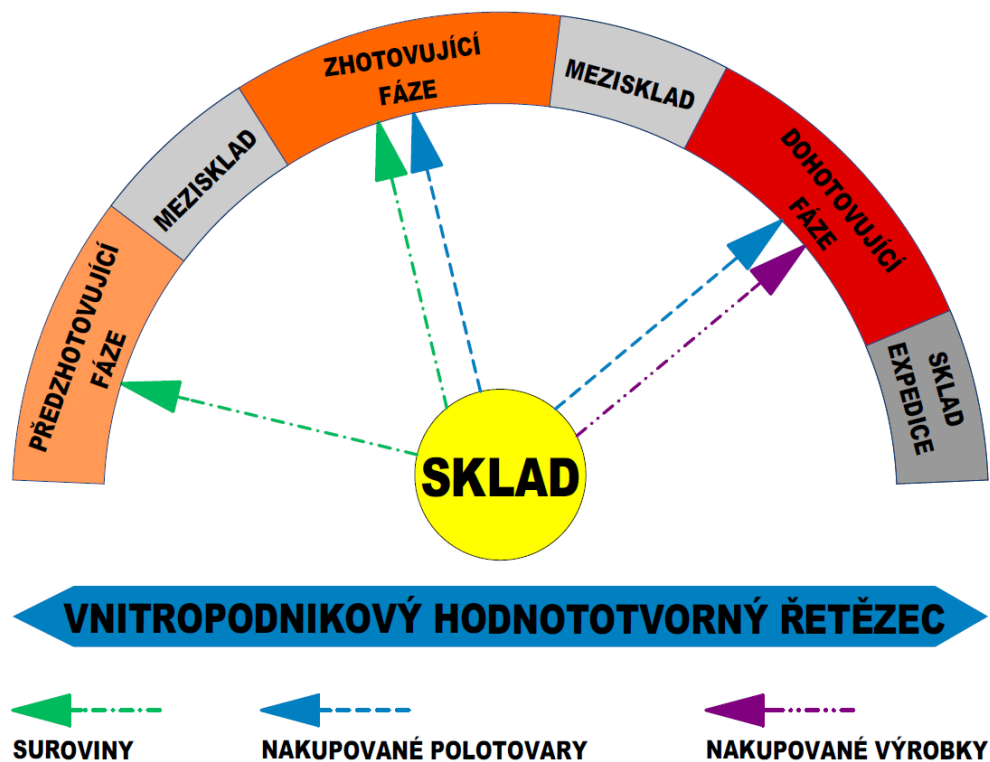
Obrázek 1: Výrobní transformační proces  
(vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 26)

Způsob řízení, uspořádání a struktura výrobních procesů se odvíjí od použitých technologií, charakteru poptávky, trhu, objemu výroby, charakteru výrobku a dalších faktorů. (Keřkovský, 2009, s. 9)

### 1.1 Fáze výrobního procesu

Pro fázové uspořádání výroby je vhodné vycházet z předpokladu, že produkt je postupně tvořen od zpracování nakupovaného materiálu, dílů, podsestav, sestav až po finální produkt. Jednotlivé fáze jsou tři. První fáze je předzhotovující, kterou v praxi nazýváme jako předvýroba. Druhá fáze je zhotovující a používá se pro ni označení předmontáž. Třetí fáze je dohotovující a označovaná jako montáž. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)

Východiskem schématického znázornění na obrázku 2 a celého vnitropodnikového hodnototvorného řetězce je sklad výrobních zásob, tedy veškerého nakupovaného materiálu, polotovarů a hotových výrobků. V předzhotovující výrobní fázi se pracuje s většími ekonomickými dávkami a využívá se zde pouze základních surovin. Jedná se o základní díly jednoduché povahy, které vznikají použitím základních technologií, jako je obrábění, tváření, povrchové úpravy atd. Následně část těchto dílů putuje do další fáze výroby, zbývající množství, vyrobené na základě ekonomických požadavků je umístěno v meziskladu a postupně do výrobního procesu odebíráno dle potřeby. Zhotovující fáze představuje výrobu základních podsestav, případně sestav. V této fázi se pracuje s kombinací nakupovaných polotovarů, polotovarů vlastní výroby a surovin. Podsestavy jsou dílčí funkční celky produktu, které při jejich prodeji nemohou plnit žádnou samostatnou funkci, ale mohou být předmětem náhradních dílů. Tyto díly se také velmi často vyrábí v ekonomických dávkách, a proto se část z nich opět kumuluje v meziskladu. Fáze dohotovující představuje konečné zhotovení finálních produktů. Zde probíhá montáž polotovarů vlastní výroby, nakupovaných polotovarů a výrobků. Tyto výrobky dále přechází na expediční sklad a k zákazníkům. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 28-29)



Obrázek 2: Vnitropodnikový hodnototvorný proces  
(vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)

## 1.2 Typy výrob

Na způsob organizace výroby má zásadní vliv její stupeň standardizace neboli rozsah jejího výstupu. V praxi je možné se setkat s unikátní produkcí, jako je například turbína pro jadernou elektrárnu a k tomu s kontrastem hromadné výroby šroubů. Výroba těchto produktů probíhá naprosto odlišným způsobem, proto je vhodné rozčlenit typy výroby na čtyři základní druhy: kusová, projektová, sériová a hromadná výroba. (Kavan, 2002, s. 22–23)

Kusová výroba produkuje malé množství určitého typu výrobku a je spojována s technologickým uspořádáním výrobního procesu. Velmi často výroba probíhá pomocí univerzálních strojů a zařízení, které napomáhají výrobek přizpůsobit požadavkům zákazníka. Klasickým příkladem kusové výroby může být již zmiňovaná výroba turbín pro jadernou elektrárnu anebo speciálních hřídelí. (Kavan, 2002, s. 22–23)

U projektové výroby má výrobek jasně stanovený jasný čas pro zahájení a ukončení výroby. Při změně projektu napomáhají pružné výrobní linky, jež umožňují jednodušší přestavbu výrobních zařízení z jedné haly do druhé, podle dalšího výrobního programu. Tyto pružné výrobní linky jsou většinou přizpůsobeny předmětnému uspořádání výroby. Příkladem takové výroby může být výroba určitého typu čerpadel, které se dle poptávky a přání zákazníka obměňují a modifikují. (Kavan, 2002, s. 22–23)

Průběh sériové výroby je daleko stabilnější než u výroby kusové, firma vyrábí pouze několik druhů výrobků. Tyto výrobky se vyrábí v určitých dávkách, kdy se po dokončení série přechází na výrobu dalšího produktu. V případě, že se nám série jednotlivých výrobků opakují, můžeme hovořit o tzv. rytmické sériové výrobě, jinak hovoříme o sériové výrobě nerytmické. Díky vyššímu stupni standardizace výrobků jsme schopni dosáhnout vyšší efektivity než při výrobě kusové. (Kavan, 2002, s. 22–23)

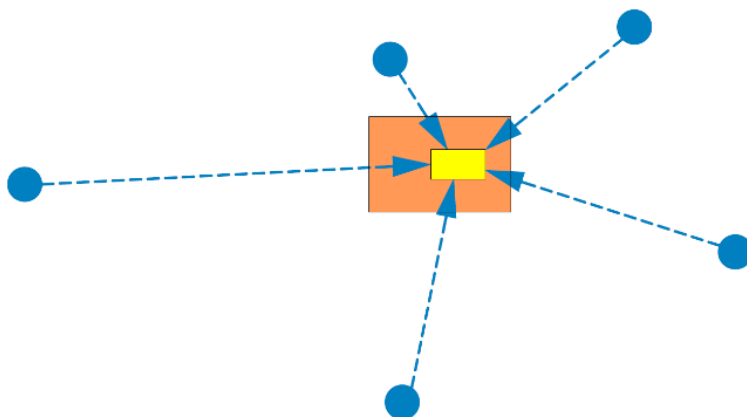
Hromadná výroba vyrábí pouze jeden druh produktu ve velkém množství, je charakteristická předmětným uspořádáním výroby. Při hromadné výrobě je montážní linka osazena velmi specializovaným zařízením a vysokou automatizací. Při tomto druhu výroby jsme schopni dosáhnout díky unifikaci produktů opravdu vysoké efektivity. (Kavan, 2002, s. 22–23)



### 1.3 Prostorové a organizační uspořádání pracoviště

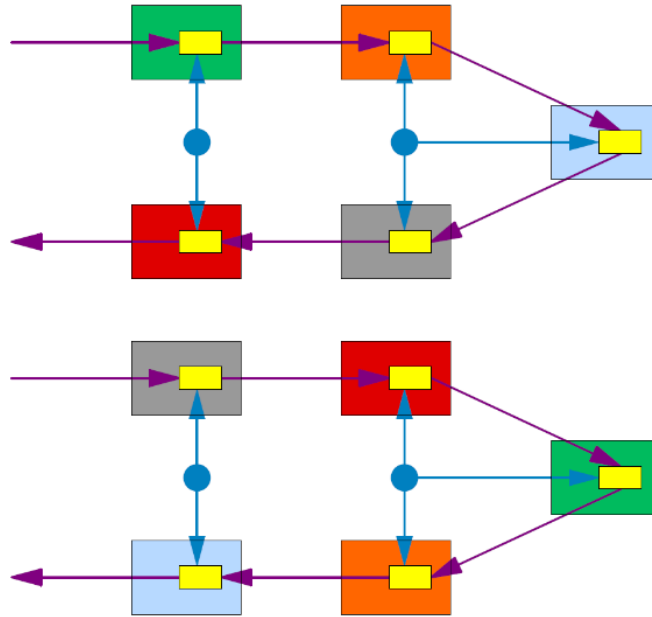
V závislosti na typu výroby je vhodné zvolit správné prostorové a organizační uspořádání pracoviště. Pracoviště lze uspořádat do čtyř nejznámějších druhů: s pevnou pozicí výrobku, buňkové uspořádání pracovišť, technologické uspořádání pracovišť a předmětné uspořádání. (Keřkovský, 2009, s. 15–18)

Uspořádání pracoviště s pevnou pozicí výrobku se používá velmi často v těžkém strojírenství, kdy specializovaní pracovníci s nářadím dochází k velkým výrobkům, které mají neměnnou pozici. Při tomto uspořádání pracoviště je velmi vysoká výrobní flexibilita, ale je s ním spojeno i obtížné plánování operací. Tento druh uspořádání je spjatý s kusovou výrobou. (Keřkovský, 2009, s. 15–18)



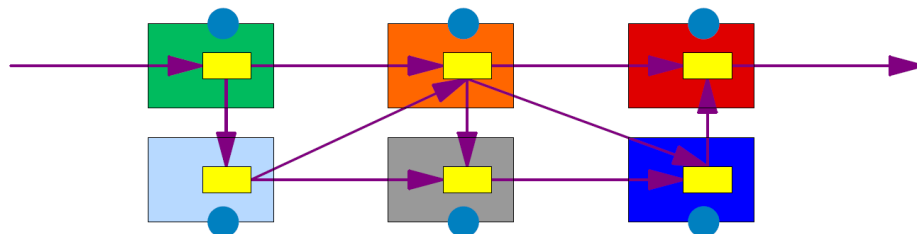
Obrázek 3: Uspořádání pracoviště s pevnou pozicí výrobku (vlastní tvorba)

Při buňkovém uspořádání jsou pracoviště sdružena do skupin tak, aby části výrobního procesu mohly být uskutečňovány na jednom místě bez přemísťování výrobků mezi jednotlivými operacemi. Zajišťuje velmi rychlý průchod výrobků, dobré podmínky pro personál, ale při změnách může být nákladné. Vhodné pro sériovou výrobu. (Keřkovský, 2009, s. 15–18)



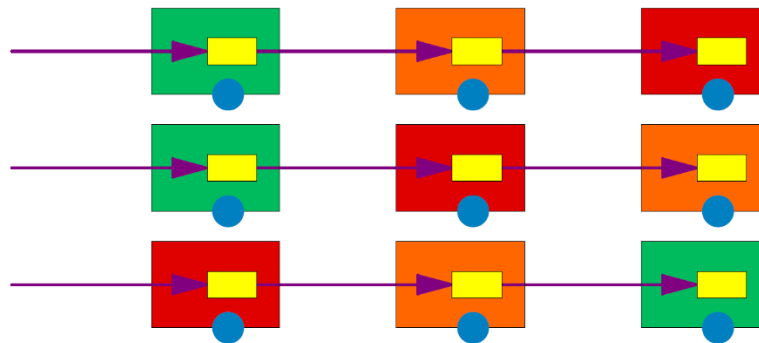
Obrázek 4: Uspořádání pracoviště s pevnou pozicí výrobku  
(vlastní tvorba, Mašín a Vytlačil, 2000, s. 170)

Technologické uspořádání pracovišť vytváří skupiny podobných pracovišť, kdy pracoviště nejsou seřazena s ohledem na technologické postupy výrobku. Rozpracovaná výroba se zde přesouvá mezi pracovišti a nastává zde komplikovaný tok materiálu, kdy se jednotlivé výrobky mohou střetnout a vytvářet fronty. Tento typ uspořádání pracoviště je vhodný hlavně pro široký okruh výrobků, který je v menších objemech. Je zde snadná výrobová flexibilita i kontrola kvality. Používá se jak při kusové, tak i při sériové výrobě. (Keřkovský, 2009, s. 15–18)



Obrázek 5: Technologické uspořádání pracovišť  
(vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)

V předmětném uspořádání jsou pracoviště uspořádána dle technologického postupu výrobků, což je typické pro hromadnou výrobu. Je zde snaha o minimální mezioperační a plynulou přepravu výrobků. Při této výrobě dosahují firmy vysoké produktivity a nízkých jednotkových nákladů na úkor nepružnosti. Je velmi náročné na prvotní plánování a údržbu strojů. (Keřkovský, 2009, s. 15–18)



Obrázek 6: Předmětné uspořádání pracovišť  
(vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)

#### 1.4 Plánování a řízení výroby

Základem pro plánování a řízení výroby je definování sortimentu a množství objednávek, které se musí uvolnit (zadat) do výroby a následně realizovat ve výrobním procesu. Cílem je při využití disponibilních výrobních zdrojů zajistit adekvátní termínový rozvrh. Podstatnou částí plánování výroby je aktuálnost každé informace o skutečném průběhu výrobního procesu. Při plánování musíme brát ohled na charakter výrobních úloh, což je složitost a počet finálních výrobků. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 74–77)

Za zásadní úkoly plánování a řízení výroby určujeme:

- rozplánování celého běhu objednávky (zákaznického požadavku) ve výrobě,
- koordinaci běhu objednávky v cyklech na sebe plynule navazujících tak, aby proběhl požadavek zákazníka výrobou a přitom byl splněn požadavek na minimální čas průběhu ve výrobě.

Při plánování a řízení výroby je nutné brát ohled na charakter výrobních úloh, který je daný zejména jejich složitostí a počtem. Stejný význam má i požadavek na možnou paralelnost

výroby a operací s cílem dosažení optimální výkonnosti a efektivnosti. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 74–77)

Všechny metody operativního plánování mají prioritní cíl, a to minimum prostojů a efektivní vytížení výrobních zdrojů. Jednotlivé standardní metody lze charakterizovat následovně:

### **Metoda plánování podle zakázek**

Objevuje se především v kusové výrobě složitých výrobků. Při této metodě je třeba vyjasnit si poptávku zákazníka a navrhnout její řešení. Základní plánovací jednotkou je zakázka určitého výrobku v jednom nebo malém počtu vyhotovení. K tomu je třeba vypracovat harmonogram výrobních cyklů jednotlivých částí, stanovení úkolů pro jednotlivá pracoviště, harmonogram montáže základních sestav a konečné montáže. Při plnění harmonogramu je nutné vedle termínů odvádění a zadávání do výroby sledovat i plnění požadavků na materiál, pracnost a kvalitu výrobku. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 208-209)

### **Metoda plánování podle předstihu**

Nejčastěji se používá v sériové výrobě a tvoří přechod mezi metodou plánování podle zakázek a metodou podle norem zásob nedokončené výroby. Výrobní cyklus se zde rozdělí do výrobních fází a každé fázi se přiřadí časový předstih tak, aby byl požadavek na dokončení celého výrobku. Plán je opět založen na časovém harmonogramu a musí být konfrontován se skutečnými disponibilními kapacitami. V případě, že jsou některé části používané častěji, je vhodné využití zásob z meziskladu, případně doplnění pojistné zásoby. Čím je časový předstih větší, je vhodné zvažovat výši zásob na meziskladě, aby nedocházelo k nežádoucímu zvýšení nedokončené výroby. Vysoký objem nedokončené výroby způsobuje nevyužívání obrátového kapitálu. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 208-212)

### **Metoda plánování podle norem zásob nedokončené výroby (na sklad)**

Je nejvíce využívána při přerušované opakované výrobě ve velkých sériích či dávkách. Základ pro tuto metodu je stanovení norem zásob pro nedokončenou výrobu. Operativní plán je založen na udržování zásob zadáváním dávek v potřebném časovém předstihu.

K tomu je nutné mít velký přehled o stavu zásob na meziskladu. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 208-212)

### **Metoda plánování podle rytmu odvádění**

Vhodná pro využití v hromadné a sériové plynulé výrobě. Tato metoda je podřízená rytmu výroby, a proto je hlavním předpokladem pro využití naprostá stabilita výrobního procesu, kterou dosáhneme především u výrob mechanických. Důležitou součástí je standardizace zásob rozpracované výroby a jejich doplňování, aby nedošlo k přerušení výroby. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 208-212)

### **Metoda plánování podle standardního plánu**

Vhodná pro rytmickou sériovou výrobu, kde by časový interval pro výrobu neměl přesahovat 24 hodin. Výraznou částí metody je standardní lhůtový rozvrh zaměstnanosti pracovišť, podle kterého se výroba řídí delší dobu. Plynulost výroby se zajišťuje stejně jako u předchozí metody, a to plněním plánu zásob rozpracované výroby na rizikových pracovištích. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 208–212)

## 2 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Za nejvhodnější popis průmyslového inženýra považuji názor Adedeje B. Badiru (2014, s. 3–4) definuje průmyslového inženýra jako: „Ten, kdo se zabývá návrhem, instalací a zlepšení integrovaných systémů lidí, materiálů, informací, vybavení a energii čerpá odborných znalostí a dovedností v oblasti matematických, fyzikálních a sociálních věd, spolu se zásadami a metody inženýrské analýzy a designu specifikovat, předvídat a vyhodnocení výsledků, které mají být získány z těchto systémů.“

Průmyslové inženýrství se ve své podstatě dále opírá o základní koncepty a metody, které jsou zde uvedeny v dalších podkapitolách.

### 2.1 Plýtvání ve výrobě

Ivan Mašín (2003, s. 18) zmiňuje, že: „Základním kamenem hodnotového managementu je princip, na kterém vyrostlo průmyslové inženýrství druhé poloviny minulého století a bude stát i procesní inženýrství první poloviny století tohoto – identifikace a eliminace plýtvání (muda, waste).“ Samotné plýtvání popsal velmi výstižně Košturiak (2006, s. 19): „Plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu.“

Plýtvání brání podniku v plném využití pracovního potenciálu, který má podnik k dispozici. Pro eliminaci plýtvání je dobré vědět, co tento pojem představuje. K tomu je vhodné definovat si jeho osm druhů: zbytečné pohyby, čekání, zbytečná manipulace, opravy, složité a nadstandardní postupy, zásoby, nadvýroba a nevyužívání znalostí.

Zbytečné pohyby negativně ovlivňují kvalitu, produktivitu a bezpečnost práce. Toto všechno je způsobeno zbytečným přecházením větších vzdáleností, otáčení a nahýbání pracovníka. Jelikož tento druh plýtvání má úzkou souvislost s utvářením práce a ergonomií, tak je pro jeho eliminaci velmi nápomocné zajistit vhodné ergonomické řešení pracoviště. (Mašín, 2003, s. 18)



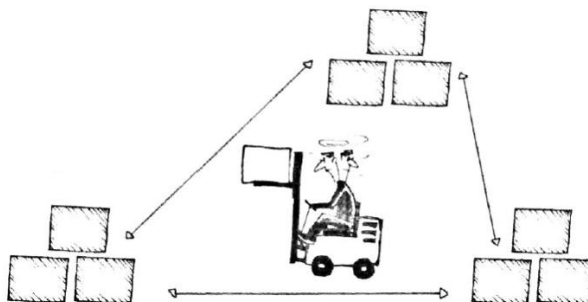
Obrázek 7: Zbytečné pohyby (upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)

Čekání nastává v případě, stojí-li pracovník a pozoruje chod stroje při opracovávání výrobku nebo při čekání pracovníka na materiál. Tento druh plýtvání potlačuje vlastní čas transformace, ve kterém se přidává hodnota a prodlužuje průběžnou dobu výroby. Potlačit ho můžeme lepší organizací práce. (Mašín, 2003, s. 18)



Obrázek 8: Čekání (upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)

Zbytečná manipulace a komplikovaná přeprava vzniká především díky nevhodně řešenému podnikovému layoutu a přenášení dílů a výrobků na pracovišti. Manipulace je v podniku brána jako nutné zlo, ale musí zde být snaha o jeho minimalizaci a neprodlužování průběžné doby výroby. (Mašín, 2003, s. 18)



Obrázek 9: Zbytečná manipulace a komplikovaná přeprava  
(upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)

Opravy jsou spojeny s existencí a nápravou neshodných dílců, sestav a výrobků. Jejich náprava firmě zvyšuje náklady, za kterých dosahuje hodnotu pro zákazníka a připravuje ji o materiál, čas i energii. Pro eliminaci tohoto plýtvání můžeme použít nástroje pro plánování a řízení jakosti. Základní nástrojem je metoda 5S. (Mašín, 2003, s. 19)

Složité a nadstandardní postupy se vyskytují v místech, kdy vkládáme do výrobku zbytečně přidanou hodnotu, kvůli které si zákazník náš produkt nekupuje a nepotřebuje ji. Proto je nutné znát velmi dobře požadavky zákazníků, aby všechny procesy obohacující výrobek byli takové, jež vyžaduje zákazník. (Mašín, 2003, s. 19)

Při vysokých zásobách podniku je nutná správa a údržba surovin, dílů a rozpracované výroby. Proto jsou zásoby spojené s náklady na úroky z úvěru, plochu, režijní práci a podobně. K tomuto problému dochází nevhodným sladěním výroby s poptávkou trhu. K eliminaci vysokých zásob pomáhá tahový systém výroby, kdy firma vyrábí přesně to, co zákazníci chtějí. (Mašín, 2003, s. 19)



Obrázek 10: Zbytečná manipulace při vysokých zásobách  
(upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)



Díky nadvýrobě firma realizuje aktivity, které se jí finančně nevyplácí. Nadvýroba ještě znásobuje veškeré plýtvání díky tomu, že pracovníci věnují zbytečnou energii na něco, co si nikdo neobjednal. Díky nadvýrobě se zvyšují firemní náklady na nadbytečné pracovníky a manipulační prostředky, zbytečné budovy, plochy a energie. (Mašín 2003, s. 19)

Nevyužívání znalostí ve firmě brzdí tok myšlenek, zpomaluje tvorbu námětů na zlepšení, vytváří frustraci i demotivaci a přispívá k promarnění šance vylepšit hodnotové firemní toky. (Mašín 2003, s. 19)

Pro nalezení a eliminaci všech druhů plýtvání se používají metody, o které se průmyslové inženýrství opírá.

## 2.2 Metoda 5S

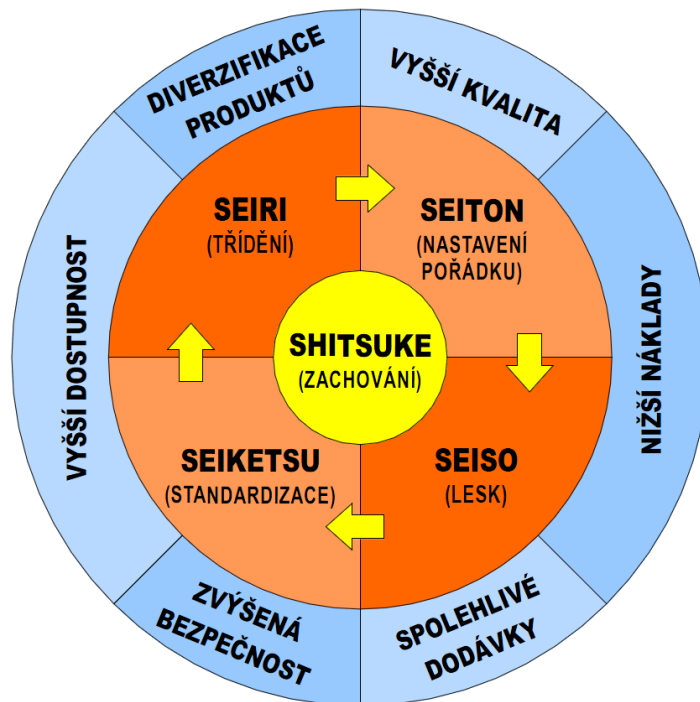
Ve světě podnikání se neustále mění potřeby zákazníků, nepřetržitě se vytváří nové technologie a na trh vstupují generace nových výrobků. Jestliže se v dnešním konkurenčním prostředí firma přestane vyvíjet, může dojít k jejímu zaostávání a následnému zániku. Podniky, pokud chtějí přežít, jsou postupem času nuceny opustit stará organizační schémata, návyky a přijmout nové metody vhodné pro danou dobu. Jednou z těchto nových metod je zavedení 5S, která je základním kamenem pro rozvoj dalších zlepšovacích činností. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, s. 10-21)

Tato japonská metoda je založená na třídění a nastavení pořádku, které jsou základem k redukci defektů, snížení nákladů, zvýšení produktivity pracoviště, zlepšení bezpečnosti a lepšímu plnění termínů. Jelikož tato metoda má pět pilířů a všechny názvy těchto pilířů začínají v japonštině na písmeno S, je tato metoda označována jako 5S. Pro lepší představu je dobré uvést všechny pilíře včetně jejich významu:

- Seiri (třídění) – dává nám za úkol odstranit z pracoviště všechny předměty, které nejsou v současných výrobních operacích zapotřebí,
- Seiton (nastavení pořádku) – jedná se o uspořádání potřebných položek, aby mohly být jednoduše použity a jejich označení, díky kterému můžeme materiál jednoduše nalézt a uložit,
- Seiso (lesk) – hlavním úkolem tohoto pilíře je udržovat pracovní plochu, stroje a všechno ostatní v podniku čisté,

- Seiketsu (standardizace) – podporuje zachování prvních tří pilířů, ale hlavně je spojená s obnovováním lesku,
- Shitsuke (zachování) – zautomatizování řádného udržování správných procedur, bez kterého se ostatní pilíře dlouho neudrží.

(Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, s. 10-21)



Obrázek 11: Pět pilířů (vlastní zpracování dle vývojového týmu vydavatelství Productivity Press, 2009, s. 11)

System 5S je na první pohled tak jednoduchý, že společnosti velmi často podceňují jeho důležitost. Sami se tak obírají o přínosy, které tato metoda přináší. Použití 5S přináší výhody jako je: zmenšení prostoru pro skladování, zkrácení času pro hledání určitých druhů, eliminace zbytečných pohybů díky nevhodně umístěným zařízením nebo zásobám, předcházení zraněním a další. (Vývojový tým vydavatelství Productivity Press, 2009, s. 10-21)

### 2.3 SWOT analýza

Miloslav Keřkovský (2009, s. 51–54) uvádí, že: „SWOT analýza je velmi cenným informačním zdrojem při formulaci strategie. Z její podstaty totiž vyplývá základní logika

strategického návrhu: návrh strategie by měl být zaměřen na eliminaci slabín a hrozeb využitím silných stránek a strategických příležitostí.“

Při vytváření SWOT analýzy se identifikují faktory a skutečnosti, které pro objekt analýzy představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby okolí. Tyto klíčové faktory se po identifikaci rozčlení do čtyř kvadrantů tabulky SWOT, kde jsou slovně charakterizovány a ohodnoceny podle významnosti. (Keřkovský, 2009, s. 51-54)

<b>SILNÉ STRÁNKY</b> <b>STRENGTHS</b>	<b>SLABÉ STRÁNKY</b> <b>WEAKNESSES</b>
<b>PŘÍLEŽITOSTI</b> <b>OPPORTUNITIES</b>	<b>HROZBY</b> <b>THREATS</b>

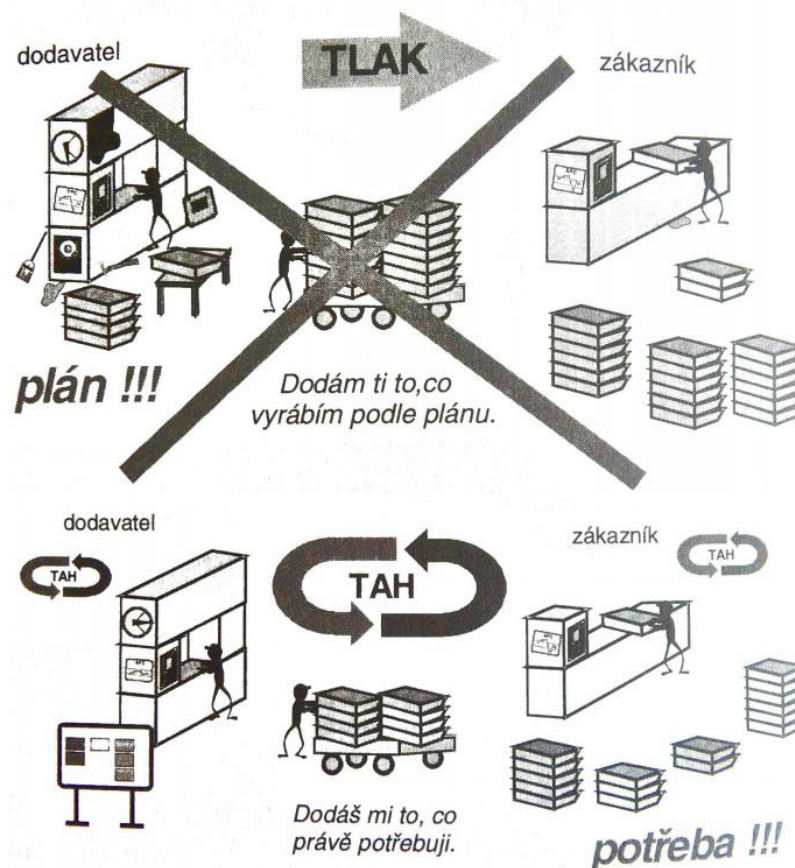
Obrázek 12: Tabulka SWOT (Management mania, © 2015)

Fakta pro SWOT analýzu se shromažďují pomocí nejrůznějších technik, nejčastěji však metodou interview, porovnáváním s konkurenty a převzetím již uskutečněných dílčích analýz. Ve SWOT by se měla nacházet podstatná fakta a jevy, která jsou zpracovávána s ohledem na účel, pro nějž je analýza vytvářena. (Keřkovský, 2009, s. 51–54)

## 2.4 Lean management

Lean management neboli řízení štíhlé výroby je silně orientováno na maximální uspokojení zákazníka a snaží se co nejpružněji reagovat na jeho poptávku pomocí flexibilních pracovních týmů. Bývá označován jako revoluce v řízení výroby a byl vyvinut v automobilovém průmyslu v Japonsku. V současné době je na tomto konceptu postavena většina firem z automobilového průmyslu. Každý zaměstnanec má vysokou odpovědnost za kvalitu v průběhu výroby. Rozhodovací kompetence jsou v systému decentralizovány, takže každý pracovník má poměrně vysoké kompetence, co se týče řešení nekvality ve výrobě. (Keřkovský, 2009, s. 74–75)

Součástí štíhlé výroby je plánovací a řídicí princip tahu, pro který se používá anglické označení pull. V tomto principu se zakázky výrobním systémem neprotlačují, jak tomu je v tradičních systémech výroby. Zde je následující pracovní stupeň pro předcházející výrobní stupně zákazníkem, jehož požadavky musí být za všech okolností splněny. Hlavní předností tohoto principu je snížení výrobních nákladů díky snížení mezioperačních zásob a zkrácení průběžných dob výroby. (Keřkovský, 2009, s. 75–76)



Obrázek 13: Principy řízení výroby (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 264)

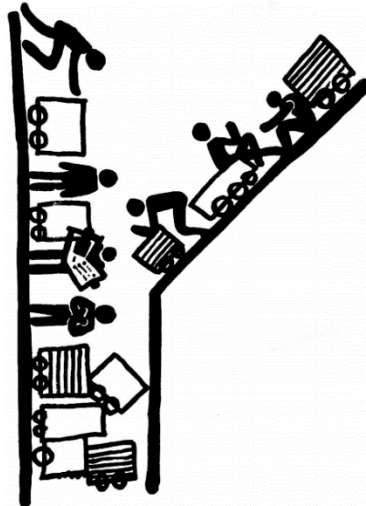
V lean managementu se všechny aktivity na všech stupních hodnototvorného řetězce posuzují především podle toho, jestli jsou schopny vytvořit hodnotu, za kterou je zákazník ochoten zaplatit. Aktivity, které nejsou schopny tuto hodnotu plnit, ale přesto se uskutečňují, poukazují na skryté plýtvání. Toto plýtvání můžeme najít nejen u výroby, ale také ve vývoji, nákupu, odbytu, správě a managementu. Lean management se snaží toto plýtvání odstranit optimalizací všech podnikových aktivit. (Keřkovský, 2009, s. 76–77)

Zlepšování je v lean managementu nepřetržitým procesem, který probíhá kontinuálně a nikdy nekončí. Jde o to se neuspokojit stávající situací a zlepšovat firemní procesy neustále. Hlavním determinantem úspěchu je v tomto pojetí výroby spokojenost zákazníka. Proto je potřeba neustále diferencovat přání zákazníka a realizovat je v předstihu před konkurencí a formou tvůrčích řešení. (Keřkovský, 2009, s. 77–78)

Na základě principu zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti se provádí v lean managementem řízené firmě zhodnocení a revize všech aktivit v rámci hodnototvorného řetězce. Zde je nutné analyzovat, které prvky hodnototvorného řetězce podnik ovládá lépe než konkurence a externí partneři a co z hlediska zákazníka nejvíce přispívá k vylepšení konkurenční pozice firmy. V případě, kdy známe klíčové schopnosti, je nutné zaměřit se na jejich rozvoj. Dílčí výkony nepatřící mezi klíčové schopnosti firmy je vhodné přesunout na subdodavatele, kteří v daných oblastech vynikají. (Keřkovský, 2009, s. 78–79)

## 2.5 Teorie omezení – TOC

Každý systém má nejméně jedno omezení, které mu zabraňuje dosáhnout vyšší výkonnosti. Stejně tak i podnik má omezení, která mu zabraňují být produktivnější a vydělávat víc peněz. Pro toto omezení v podniku se používá označení úzké místo nebo v cizojazyčné literatuře bottleneck. Za omezení v podniku můžeme považovat: marketing, špatnou komunikaci mezi zaměstnanci, chybějící kapacitu strojů, dlouhou dobu přípravy výroby a další. Při vyhledávání omezení se využívají nejčastěji základní nástroje TOC (Theory of Constraints – teorie omezení), jenž slouží k analýze klíčových problémů a souvislostí mezi nimi. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 49–62)



Obrázek 14: Omezení / Úzké místo (vlastní zpracování)

Omezení neboli úzké místo ve výrobě je částí výrobního procesu, kde se zpomaluje se rychlost toku materiál a hromadí zásoby materiálu z předešlých operací. Tato situace nastává díky nižší výrobní kapacitě strojů na daném pracovišti, a proto je vhodné vše podřídit tomu, aby se výroba v tomto místě nebrzdila například nedostatkem materiálu, či nevhodným plánováním. (Greene, 2013, s. 366)

### 2.5.1 Druhy omezení

Omezení se v podniku mohou vyskytovat na různých místech a na různých odděleních. Tato omezení se rozdělují na fyzická a procedurální (nefyzická).

Fyzická omezení se v praxi vyskytují mnohem méně než omezení procedurální. Za skutečné fyzické omezení můžeme pokládat pouze místo, které má požadavky na zdroj vyšší, než je maximální dostupnost tohoto zdroje. Dosáhnout těchto fyzických omezení by znamenalo, že fyzická dostupnost materiálu od všech potencionálních dodavatelů je nižší, než požadavky naší výroby na daný materiál, který poptáváme. Trh pro firemní výrobky by musel být menší než kapacita naší výroby. Anebo kapacita zdrojů je menší než požadavky na výrobu. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 95–124)

Pokud se mluví o procedurálním (nefyzickém) omezení, tak většinou vzniká díky nevhodnému způsobu řízení zdrojů, nevhodné práci s trhem, dodavateli a nevhodným

způsobu řízení výrobních zdrojů. Při eliminaci tohoto druhu omezení může firma využít mnohem lépe svůj potenciál a dále se rozvíjet. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 95–124)

### 2.5.2 Aplikace systému TOC

TOC (Theory of constraints) je systémový přístup k rozhodování a je založen na předpokladu, že omezení určuje výkon systému. Tento systémový přístup se snaží myslet globálně ohledně dopadů na celý podnik a jedná lokálně v jednotlivých odděleních. (Greene, 1997, s. 9.3)

Všechny kroky při tvorbě plánu v TOC je důležité směřovat k několika cílům. Tyto cíle musí být:

- realistické – lze podle nich vyrábět, protože berou v úvahu všechna systémová omezení,
- produktivní – za produktivní plán považuje TOC každý plán, který zaručuje nárůst průtoku, současně pokles „zásob“ a provozních nákladů,
- imunní vůči problémům – neočekávané narušení plánu (pozdě dodaný materiál, defekt stroje, absence důležitého dělníka) nezpůsobí jeho kolaps.

(Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 95–124)

### Implementace nástroje TOC se provádí v pěti krocích

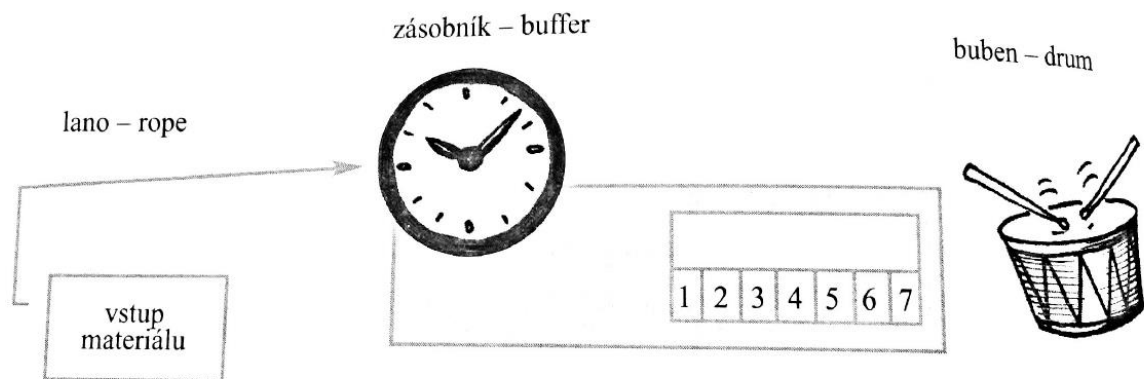
1. Identifikujeme omezení systému – nejprve musíme určit správné omezení systému. Jestli je fyzické či procedurální a na jakém místě se nachází. Nesprávným určením omezení může dojít k řešení nesprávného problému. Na řešení tohoto nesprávného problému můžeme promrhat spoustu peněz a drahocenný čas lidí.
2. Rozhodneme, jakým způsobem maximálně využijeme omezení – k dosažení tohoto bodu nám může pomoci správné zaškolení obsluhy, minimalizace poruch díky lepší a pravidelnější údržbě a eliminace plýtvání, které se nachází v místě omezení.
3. Podřídíme všechny ostatní systémy omezení – v tomto bodě nám může, jestliže se jedná o omezení ve výrobě, velmi pomoci metoda Drum-Buffer-Rope, zajištění ochrany pomocí zásobníků a reinženýring procesů.
4. Zvýšíme výkonnost omezení, tak aby přestalo být omezením – pro tento krok je již většinou nutné zvýšit kapacitu úzkého místa, čili investovat do nových strojů nebo pořízení dalších zaměstnanců.

5. Je-li v jakémkoli předchozím kroku problém, vraťme se ke kroku 1, hlavním úkolem je nezůstat uspokojen a hledat další omezení, která můžeme vylepšit – tento krok je základem neustálého zlepšování a nemusí být vždy následkem kroku předcházejícího.

(Salvendy, 2001, s. 557)

### 2.5.3 Drum-Buffer-Rope

Ve spolupráci s nástroji TOC se často používá metoda Drum-Buffer-Rope. Systém řízení DBR je navržen tak, aby zajistil maximální průtok výrobou při minimálních úrovních zásob. Úzké místo při této metodě udává tempo celému výrobnímu systému, neboli bubnuje. Pomocí lana (rope) je úzké místo propojeno se vstupy materiálu do výrobního systému. A před výpadkem některého ze zdrojů před úzkým místem je výkonnost úzkého místa chráněna pomocí zásobníků práce (Bufferů). (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 95–124)



Obrázek 15: Drum-Buffer-Rope (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 178)

#### DRUM (buben)

Drum vytváří hlavní plán výroby pro kritické místo výroby. Je odvozen tak, aby přesně vyrovnal zákaznickou poptávku s dostupnou kapacitou kritických výrobních zdrojů firmy. To předpokládá, že má firma identifikovány kritické výrobní zdroje. Dále musí být pro kritické výrobní zdroje určeny plánovací parametry – procesní dávky, přepravní dávky a výrobní priority (sekvence). Plán pro kritický výrobní zdroj je základem pro hlavní plán výroby (drum). (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 95–124)



**BUFFER (zásobník)**

Druhým klíčovým elementem výroby DBR je zásobník práce – buffer. Zásobníky slouží jako ochrana schopnosti plánu vyhovět zákaznickým požadavkům i přes nevyhnutelné disrupce v každodenním životě (Murphyho zákony). Zásobníky jsou obvykle umístěny před kritickými zdroji. Zásobníků máme více druhů:

- Kusové zásobníky – umožňují výrobě uspokojovat zákaznické požadavky v době kratší než je průběžná doba výroby, a to v situaci, kdy tržní poptávka silně kolísá. Jsou potřeba v okamžiku, kdy fluktuace poptávky nebo dodávek od dodavatelů je nestabilní nebo nepredikovatelná. A skladují se v nich: hotové výrobky, rozpracovaná výroba a nakupovaný materiál.
- Časový zásobník – slouží k ochraně strategicky důležitých míst ve výrobě před neočekávanými fluktuacemi v oblasti výroby, která strategickému místu předchází. Jsou to například: expediční zásobník, zásobník před úzkým místem, montážní zásobník. Časový zásobník nám pomáhá mít dřívější dostupnost materiálu nebo rozpracovanost před plánovanou prací na daném pracovišti.

(Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 95–124)

**ROPE (lano)**

Poslední částí DBR je lano. Účelem lana je zajistit, že nekritické výrobní zdroje budou sloužit kritickým výrobním zdrojům. Protože většina výrobních zdrojů ve výrobě je nekritická, je důležitá správná implementace tohoto kroku DBR. Lano jí dosahuje jednoduchým zaměřením řízení na malé množství důležitých bodů v toku materiálu. Zásadní řídicí informace zní: „jaký výrobek, jaké množství, jaká sekvence apod.“. Všechny ostatní zdroje jsou instruovány například jednoduchým pravidlem FIFO. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 111–118)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI AGADOS

Firma AGADOS s.r.o. z Velkého Meziříčí je v současné době jedním z největších evropských výrobců přívěsů v kategorii O1 a O2 (celková hmotnost přívěsů do 750 kg a do 3 500 kg) a největší výrobce přívěsů v České republice. (Agados, spol. s r. o. © 2016)



Obrázek 16: Logo (Interní materiály)

#### 3.1 Základní údaje

**Název společnosti:** AGADOS, spol. s r.o.

**Sídlo společnosti:** Průmyslová 2081, 594 01, Velké Meziříčí

**Datum vzniku:** 31. prosince 1991

**Identifikační číslo:** 43378391

**Počet zaměstnanců:** 140

**Právní forma:** Společnost s ručením omezeným

**Základní kapitál společnosti:** 5 000 000 Kč

**Předmět podnikání:** Zámečnictví, nástrojářství

Obráběčství

Silniční motorová doprava - nákladní vnitrostátní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti do 3,5 tuny včetně, - nákladní vnitrostátní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti nad 3,5 tuny, - nákladní mezinárodní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti do 3,5 tuny včetně, - nákladní mezinárodní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti nad 3,5 tuny

Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3  
živnostenského zákona

**Internetová adresa:** [www.agados.cz](http://www.agados.cz)

### **3.2 Historie společnosti**

Agados se chlubí stodvacetiletou tradicí strojírenské výroby. Výrobou přívěsů se zabývá od roku 1992.

Firma navazuje na starobylou, více než stodvacetiletou, tradici místního strojírenského závodu Jeřábek, který byl v roce 1948 znárodněn a přeměněn na státní podnik. Ve strojírenské výrobě se však pokračovalo. Samotný podnik Agados vznikl v roce 1992 z tehdejšího podniku Agrostroj Pelhřimov. Meziříčský závod se do té doby zabýval výrobou mlýnských strojů, rozmetadel chlévské mrvy a jiných zemědělských strojů, a také stavbou krmných sil.

Nápad vyrábět přívěsy vznikl po samotném založení firmy Agados. Při dnešním sortimentu se ani nechce věřit, že se tady v samotných začátcích vyráběly pouze dva typy přívěsů, a to nebrzděné malé přívěsy. Na složité brzděné přívěsy se přešlo postupně až v průběhu let.

(Agados, spol. s r. o. © 2013)

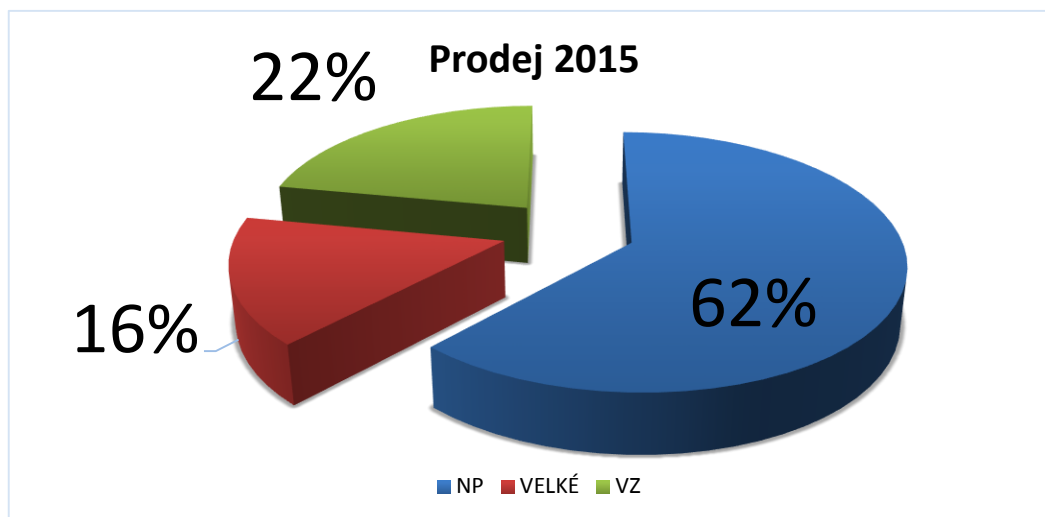
### **3.3 Současný stav společnosti**

Firma je prostřednictvím svých poboček a dealerů zastoupena ve většině evropských států a po území České republiky. Po přestěhování dne 1. 8. 2006 do nových výrobních prostor je zajištěna kapacita i potenciál pro její další růst. V Německu funguje pobočka Agados Deutschland GmbH, na Slovensku existuje od roku 2001 dceřiná pobočka Agados Slovakia s.r.o. zabývající se jak prodejem, tak výrobou přívěsů. (Agados, spol. s r. o. © 2016)

AGADOS, spol. s r.o. má zaveden systém managementu v souladu s EN ISO 9001:2008 pro obor platnosti „Návrh, výroba a servis přívěsů“. (Agados, spol. s r. o. © 2016)

Dle hesla firmy „S námi převezete všechno a všechny“ je strategií firmy uspokojit co nejvíce zákazníků, a proto si mohou vybrat přívěsy z široké palety vyráběných brzděných a

nebrzděných typů různého použití, rozměrů, použitého materiálu a bohatého příslušenství. Produkce činní zhruba 20 000 ks přívěsů ročně. (Agados, spol. s r. o. © 2016)



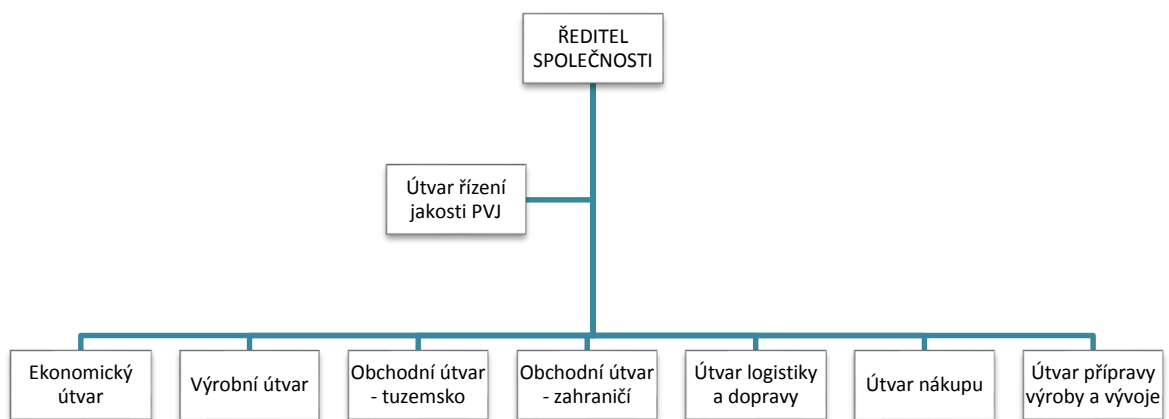
Obrázek 17: Poměr prodeje dle konstrukčního provedení přívěsu (interní materiály)

Zákazník může mít k přívěsům Agados blíže přes širokou dealerskou síť při stejných cenách v celé České a Slovenské republice.

Snahou firmy je, aby přívěs zákazníkovi sloužil po dlouhá léta, a proto Agados zajišťuje i kompletní servis a prodej náhradních dílů i na starší typy přívěsů. (Agados, spol. s r. o. © 2016)

### 3.4 Organizační struktura

Ve společnosti Agados je v rámci organizační struktury nejvýše postaveným člověkem ředitel společnosti, který je zároveň spolumajitelem. Ředitel má na starosti koordinaci činnosti mezi všemi ostatními útvary. Tyto útvary jsou v této struktuře řazeny paralelně a jsou si navzájem rovny.



Obrázek 18: Organizační struktura (vlastní zpracování, interní materiály)

### 3.5 Produktové portfolio

Firma AGADOS s.r.o. vyrábí přívěsy určené zejména za osobní automobily, které můžeme dále dělit či třídit do tří možných skupin. A v těchto skupinách prodává jednotlivé typy, které může zákazník dále specifikovat dle jeho konkrétních požadavků.

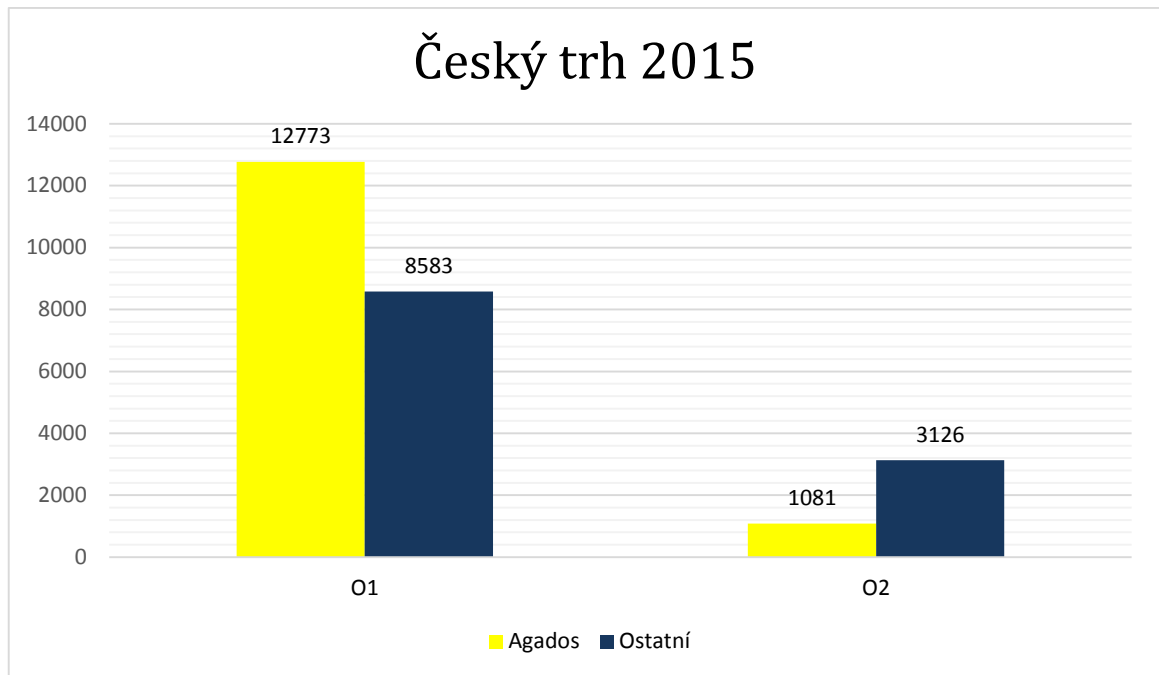
Rozdělení přívěsů do kategorií:

- a) dle legislativy (homologací),
- b) dle typu použití,
- c) dle konstrukčního provedení přívěsu.

#### 3.5.1 Dle legislativy (homologací)

Toto základní rozdělení vyplývá z legislativy homologací přívěsů, ve které je striktně určena celková konstrukční hmotnost přívěsu i předepsaný brzdový systém:

- přívěsy kategorie O1 – nebrzděné do celkové hmotnosti 750 kg,
- přívěsy kategorie O2 – brzděné do celkové hmotnosti 3 500 kg.



Obrázek 19: Prodej přívěsů v ČR dle kategorie legislativy  
(vlastní zpracování, interní materiály)

### 3.5.2 Dle typu použití

Toto rozdělení je používané pro základní orientaci zákazníků v možnostech využití jednotlivých přívěsů.

- Hobby
- Universál
- Profi

### 3.5.3 Dle konstrukčního provedení přívěsu

Konstrukční rozdělení přívěsů se používá nejen pro informaci zákazníků, na jaké platformě je daný typ přívěsu vyroben, ale i ve firemní struktuře, kde jsou mimo jiné dle těchto kategorií rozdělena pracoviště montáže.

- **NP**

- plechové bočnice, dřevěná podlaha, bez rámu, kola vedle ložné plochy



Obrázek 20: Handy 20 – přívěs kategorie NP (AGADOS, spol. s r. o. © 2015a)

- **VZ**

- Jednoduchý rám, překližková podlaha, bočnice překližka nebo hliník



Obrázek 21: Brzděný přívěs kategorie VZ (AGADOS, spol. s r. o. © 2015b)

- **VELKÉ PŘÍVĚSY**

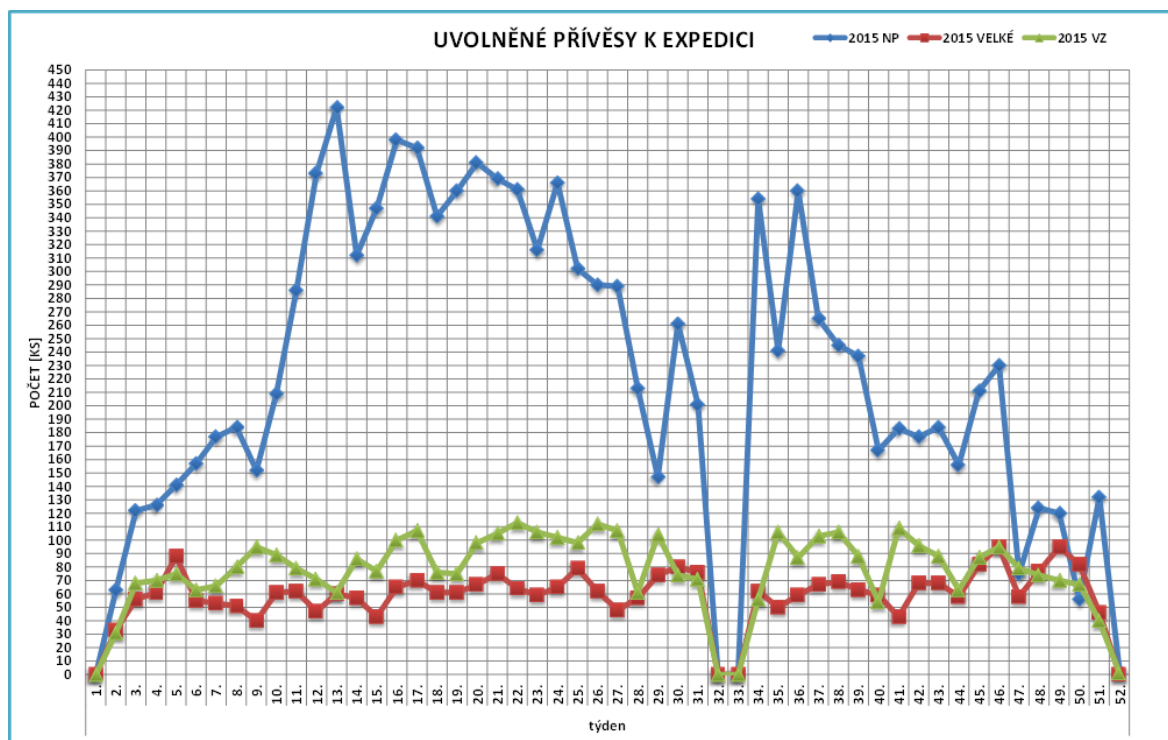
- Masivní rám, dělená podlaha, kola pod ložnou plochou, hliníkové bočnice DONA
- Sklápěcí přívěsy vybavené hydraulikou a dvěma nosnými rámy
- Speciální přepravníky



Obrázek 22: Atlas - kategorie velkých přívěsů (AGADOS, spol. s r. o. © 2015c)



Díky konstrukčnímu rozdělení přívěsů můžeme sledovat i počty, kolik vyrobí jednotlivá pracoviště, i rozdělení objemu prodeje jednotlivých typů za stanovené období.



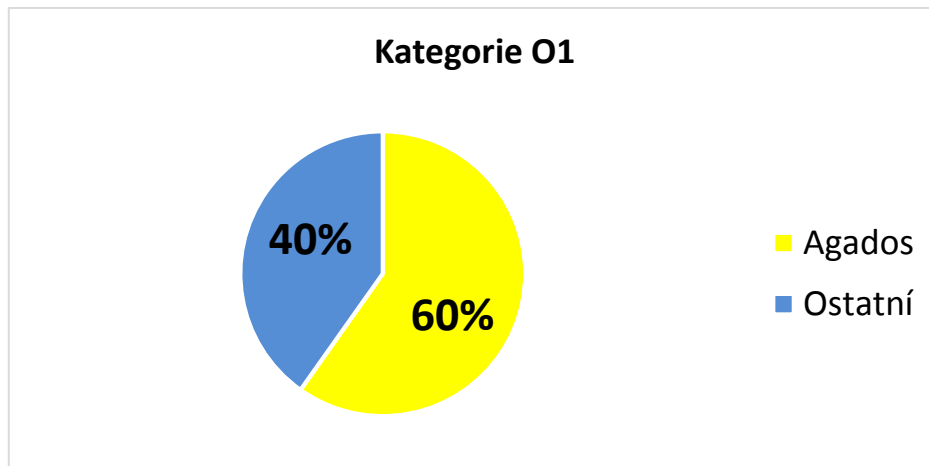
Obrázek 23: Přívěsy volně k expedici dle konstrukčního provedení (interní materiály)

### 3.6 Odběratelé

Společnost Agados realizuje svůj prodej v tuzemsku i zahraničí. Odběratele společnosti můžeme začlenit do jednotlivých skupin:

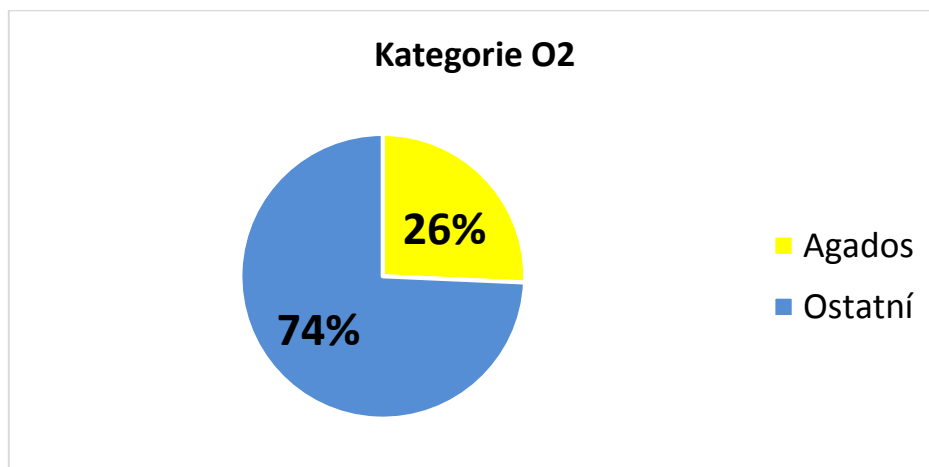
- konečný zákazník,
- obchodní domy,
- výrobci přívěsových nástaveb,
- regionální prodejci přívěsů, dealeri (samostatné firmy nezávislé na Agadosu).

Společnost díky vynikající spolupráci s obchodními domy zaujímá v ČR 60 % trhu s přívěsy kategorie O1.



Obrázek 24: Poměr registrovaných přívěsů kategorie O1 v ČR  
(vlastní zpracování, interní materiály)

Větší potenciál pro růst na trhu má v kategorii O2, kde v ČR zaujímá 26 %. Proto práce bude dále zaměřena na rozvoj přívěsů kategorie O2.



Obrázek 25: Poměr registrovaných přívěsů kategorie O2 v ČR  
(vlastní zpracování, interní materiály)

### 3.7 SWOT analýza společnosti

Ve firmě jsem ve spolupráci s lidmi z různých oddělení provedl analýzu SWOT. Výstup této analýzy je zobrazen v následující tabulce.

Tabulka 1: SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování)

Silné stránky	Váha	Hodnocení	Výsledek	Slabé stránky	Váha	Hodnocení	Výsledek
Sériovost výroby zakázek pro obchodní domy	0,2	4	0,8	Vysoké režie	0,2	-4	-0,8
Úkolová mzda	0,25	3	0,75	Vysoké zásoby	0,15	-3	0,45
Široký záběr trhu	0,2	3	0,6	Malá pružnost dodavatelů	0,25	-4	1
Technologie – plech	0,2	3	0,6	Plánování výroby	0,1	-3	-0,3
Ucelené portfolio výrobků	0,15	4	0,6	Poškození dopravou	0,2	-3	0,6
				Neefektivní práce s IS	0,1	-4	-0,4
<b>Součet</b>			<b>3,35</b>	<b>Součet</b>			<b>-3,25</b>
Příležitosti	Váha	Hodnocení	Výsledek	Hrozby	Váha	Hodnocení	Výsledek
Nové řady produktů	0,3	4	1,2	Konkurence	0,25	-4	1
Aktivní obchodní přístup ke koncovému zákazníkovi	0,4	5	2	Kurz Kč/EUR	0,15	-3	0,45
Nové trhy	0,3	3	0,9	Legislativa v ČR	0,15	-2	0,3
				Legislativa v zahraničí	0,2	-4	0,8
				Sezonní prodej	0,25	-2	0,5
<b>Součet</b>			<b>4,1</b>	<b>Součet</b>			<b>3,05</b>

Výše uvedená tabulka nám pomocí výpočtu ukazuje, jaké má společnost silné a slabé stránky, hrozby i příležitosti.

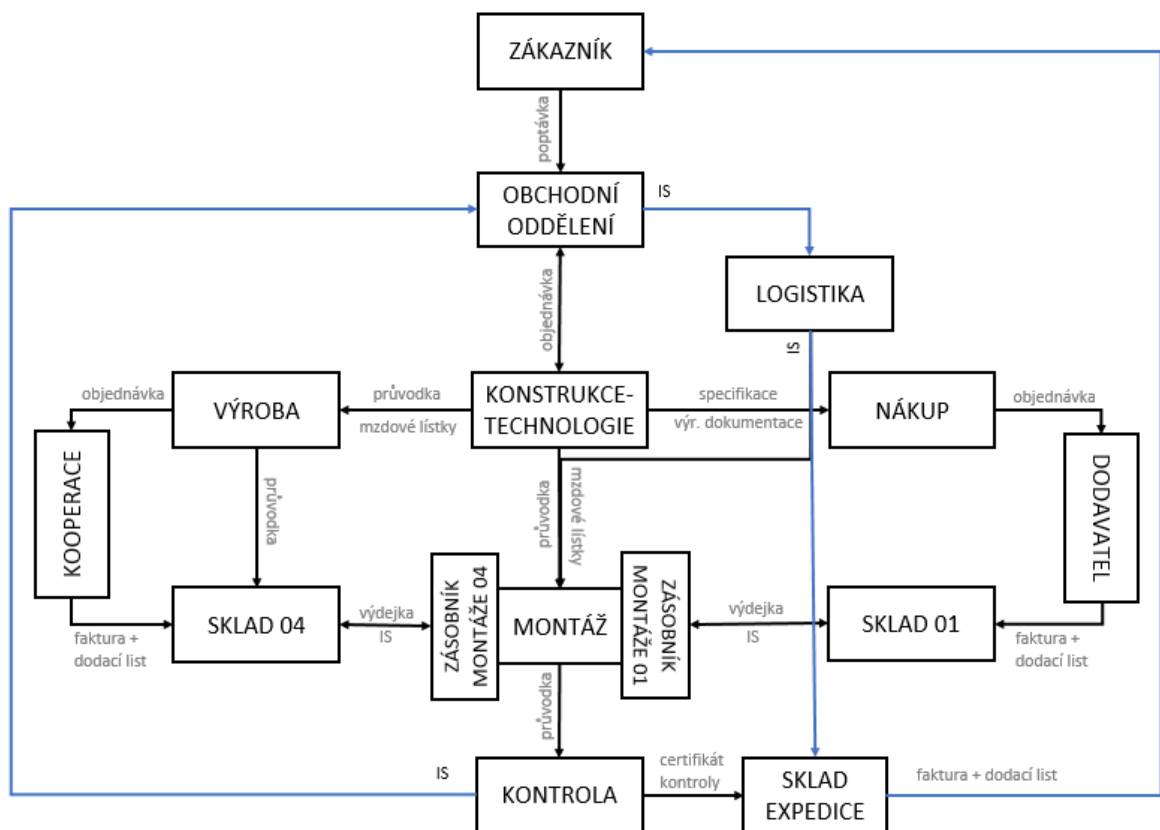
V této práci se budu zaměřovat na eliminaci slabých stránek, jako jsou například vysoké režie, plánování výroby, vysoké zásoby a malá pružnost dodavatelů. Vysoké režie vznikají při neefektivní práci režijních zaměstnanců a díky nevhodnému plánování výroby, který není dostatečně systematický. Vysoké zásoby souvisí s tím, že firma velmi často skladuje nepotřebný materiál, který navyšuje hodnotu skladů. Malá pružnost dodavatelů souvisí s tím, že dodavatelé nejsou schopni dodávat materiál přesně podle okamžitých potřeb firmy, ale dodávka materiálu se opakuje v určitých cyklech.

Firma považuje za jednu ze svých nejsilnějších stránek úkolovou mzdu montážních pracovníků. Tato silná stránka se dá velmi dobře využít při motivaci pracovníků provádět svoji práci co nejefektivněji. Pro firmu je velmi přínosné, že mají velmi dobrou technologii na zpracování plechu a není závislá na externí společnosti, kde může váznout dodávka zboží. Dále je pro firmu v konkurenčním prostředí dobré, že mají ucelené portfolio výrobků a je schopna se i ve firemních procesech orientovat podle typových řad přívěsů.

#### 4 CHARAKTERISTIKA PRACOVIŠTĚ A PRACOVNÍHO PROCESU

S vedením společnosti Agados jsme se po vzájemné dohodě rozhodli analyzovat skupinu pracovišť montáže velkých přívěsů, která kompletuje přívěsy kategorie O2. Vybrali jsme si toto pracoviště, protože má velký potenciál se rozvíjet. Pro firmu zefektivnění procesů na tomto pracovišti může znamenat i vyšší zisky.

V následujícím diagramu je uveden informační tok od poptávky až po expedici zákazníkovi. Společnost sdílí všechny potřebné informace pomocí firemního informačního systému, kde jsou uvedeny všechny potřebné informace ohledně stavu materiálu, přijatých objednávek atd. Funkce informačního systému je doplněna o fyzické dokumenty, které napomáhají při firemní komunikaci.

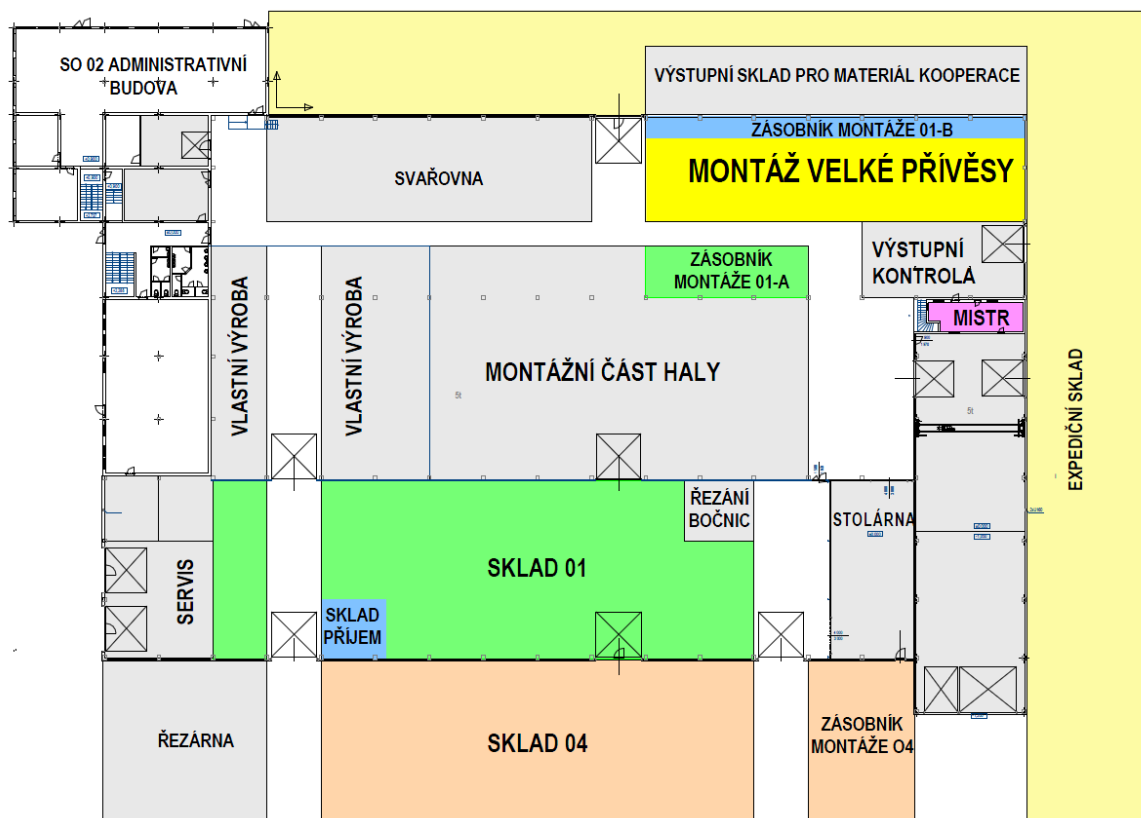


Obrázek 26: Firemní informační toky (vlastní zpracování)

Jak je na diagramu vidět, pracoviště montáže úzce komunikuje hlavně s firemními sklady, oddělením technologie a oddělením logistiky.

#### 4.1 Popis pracoviště montáže velkých přívěsů – kategorie O2

Vybrané pracoviště se nachází ve výrobní hale společnosti a je to jedna z hlavních součástí výrobního procesu. V jaké části budovy se dané pracoviště nachází, můžeme vidět na níže uvedeném obrázku.



Obrázek 27: Plán budovy a rozmístění jednotlivých pracovišť  
(vlastní zpracování, interní materiály)

Jedná se o skupinu šesti pracovišť pro montáž velkých vozů, které se při větším pracovním vytížení dají variabilně rozšířit o další dvě. Všech těchto šest pracovišť je osazeno jedním pracovníkem pro montáž, jehož úkolem je finální kompletace velkých přívěsů. Mohou nastat situace, kdy jedno pracoviště obsluhuje dvojice montážníků, kteří si při finální kompletaci velkých přívěsů rozdělí práci tak, aby si navzájem pomohli při rychlejší montáži. Tato situace však nastává tehdy, když je nutné zaučit nového pracovníka, nebo při vyšším pracovním vytížení. Všech šest pracovišť zvládá průběžně obsluhovat pracovník, který má na starosti montáž a zprovoznění elektroinstalace. Dále skupinu montážníků

zásobuje pracovník s vysokozdvihným vozíkem a přiváží do meziskladů potřebný materiál podle plánu, který obdržel od mistra montáže.

## 4.2 Plánování pracovního procesu

Koordinace a plánování montáže velkých přívěsů spadá do kompetence mistra montáže. Písemné podklady pro zaplánování montáže obdrží mistr z oddělení technologie prostřednictvím výrobní průvodky a mzdových lístků k dané zakázce.

Hlavní faktory, dle kterých se mistr rozhoduje pro montáž, jsou následující:

- Poslední možné datum kompletní přívěsu (určeno obchodním oddělením, popřípadě po dohodě s výrobním ředitelem a oddělením logistiky)
- Datum určené pro nakládku přívěsu
- Dostupnost materiálu na skladech



Obrázek 28: Rozhodovací proces při plánování montáže (vlastní zpracování)

Poslední možné datum výroby se určuje podle toho, v jakém termínu má být přívěs dodán zákazníkovi. Mistr se snaží s tímto termínem pracovat tak, aby byl přívěs vyroben včas, ale zároveň dbá na fakt, aby vyrobený přívěs neblokoval delší dobu místo na exportním skladu, aby na něj také negativně nepůsobily vnější povětrnostní vlivy.

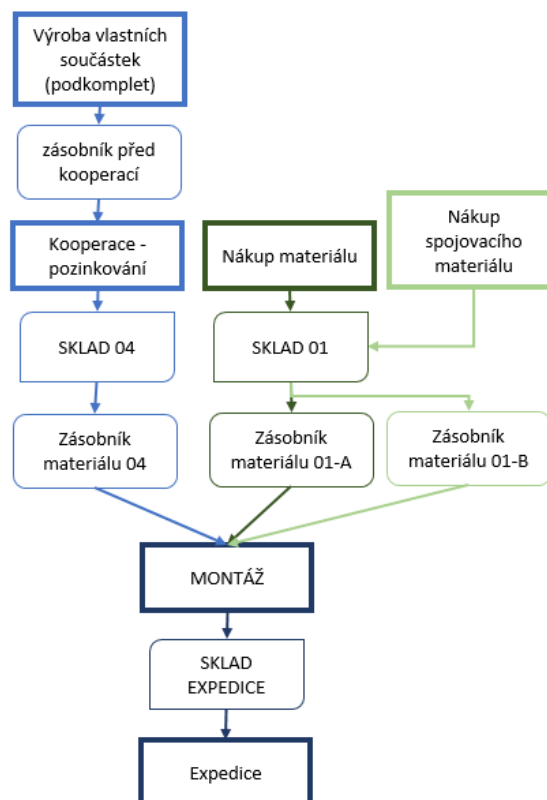
Pokud se jedná o přívěsy určené pro nakládku, tak se tyto přívěsy logisticky regulují podle termínu příjezdu vozidla určeného pro odvoz dané zakázky.

Logisticky nepřesné a plovoucí kritérium plánování montáže přívěsů je stav potřebného materiálu na skladech. Je velmi důležité, aby mistr montáže byl ve spojení s oddělením nákupu. Mistr plánuje montáž s ohledem na zmíněná kritéria, ale vše je založeno pouze na

jeho odhadu založeném na zkušenosti, nikoliv na tvoření nějakého konkrétního plánu, o který je možné se opřít.

### 4.3 Rozdělení používaného materiálu

Při montáži velkých přívěsů se používají dva druhy materiálu tzv. podkomplety a nakupovaný materiál, který se dále dělí na materiál standardní a spojovací. Postupný materiálový tok je znázorněn v následujícím diagramu.



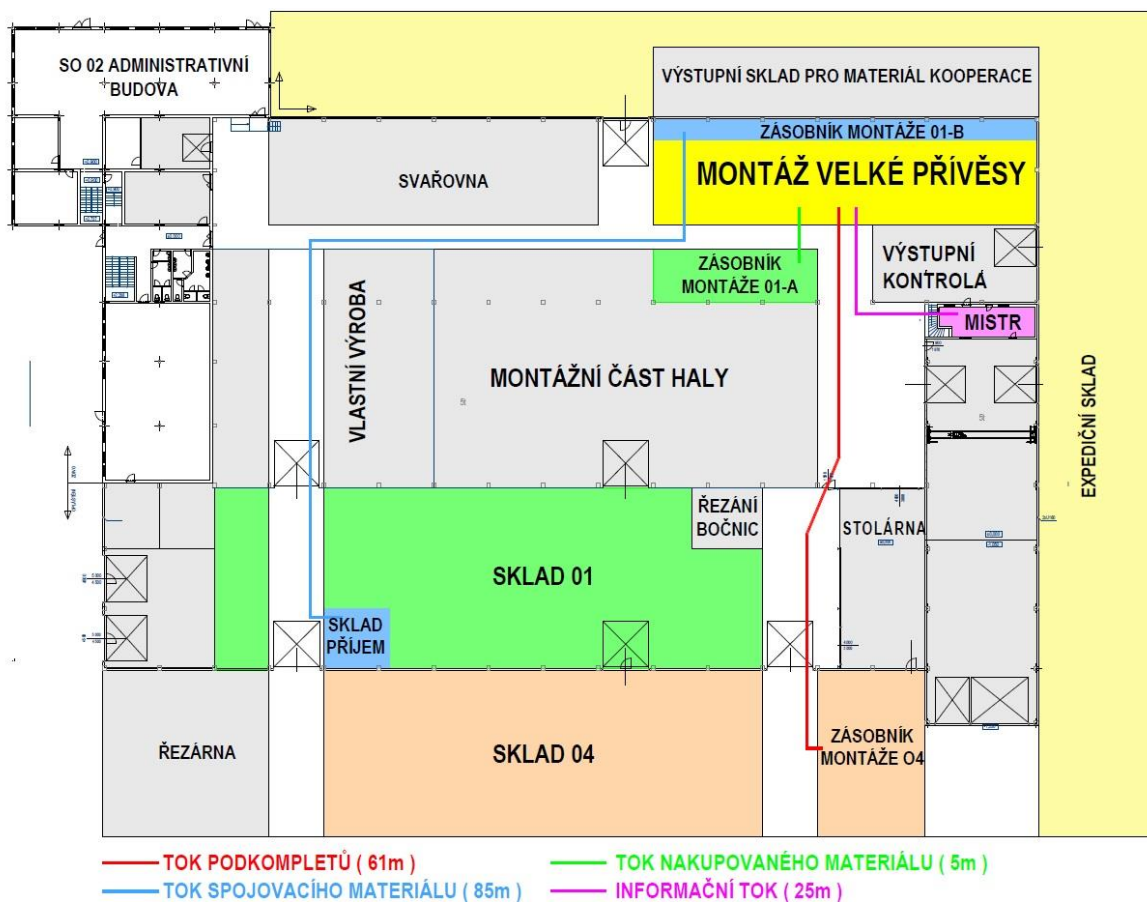
Obrázek 29: Tok materiálu pro montáž velkých přívěsů (vlastní zpracování)

Společnost používá pro každý druh materiálu jiný sklad kvůli firemní evidenci. Nakupovaný materiál firma uchovává ve skladu 01 a podkomplety najdeme v nezastřešené části označované jako sklad 04.

Poté, co mistr montáže přinese skladníkům požadavek na vychystání materiálu, začne i jeho vychystání, které probíhá ve dvou částech. V první části probíhá vychystání materiálu skladníkem ze skladu 01 do připraveného boxu na materiál. Tento pracovník po vychystání určeného materiálu předá box s částečně vychystaným materiálem na předem určené místo,



kde si box s materiálem vyzvedne druhý pracovník ze skladu 04. V druhé části vychystání materiálu pracuje skladník, který má k dispozici vysokozdvíhový vozík, protože bez něj by byla manipulace s většími částmi přívěsu velmi složitá. Na konci pracovník pomocí vysokozdvíhového vozíku rozveze materiál na předurčené zásobníky montáže.



Obrázek 30: Graficky znázorněný tok materiálu na montáž velkých přívěsů  
 (vlastní zpracování, interní materiály)

#### 4.3.1 Podkomplety

Jako podkomplety označujeme materiál, který prošel firemní výrobou a následně kooperací, což je v tomto případě žárové zinkování.



*Obrázek 31: Podkomplety připravené ke kooperaci (vlastní zpracování)*

Podkomplety jsou pro montáž připraveny na stanovišti zásobníku montáže 04.

#### **4.3.2 Nakupovaný materiál**

##### **Standardní materiál**

Toto označení nese materiál, který firma nakupuje od stálých nasmlouvaných dodavatelů a dále neprochází žádnou firemní úpravou. Jsou to například nápravy, brzdový systém, kola, tažný kloub atd.



*Obrázek 32: Ukázka standardního nakupovaného materiálu (vlastní zpracování)*

Standardní nakupovaný materiál je pro montáž připraven na zásobníku materiálu 01-A.

##### **Spojovací materiál**

Do kategorie spojovacího materiálu patří šrouby, matice, podložky, nýty atd.



*Obrázek 33: Uskladnění spojovacího materiálu v zásobníku 01-B (vlastní zpracování)*

Skldování spojovacího materiálu je trošku odlišné od předchozích dvou. Pracovníci montáže si pro něj chodí sami přímo do skladu 01. Zde musí skladníkovi oznámit požadavky na spojovací materiál. Jakmile je to možné, tak ho skladník přinese a zároveň odepíše v informačním systému. Montážník si je jej potom sám zaskladní do svého zásobníku spojovacího materiálu, který má přímo na svém pracovišti.

#### **4.4 Popis pracovního procesu montáže**

Společnost se v současné době spoléhá na kvalitní práci jedné směny montážníků, kteří pro včasné stihnutí kompletace zakázek pracují často přesčas. Pro společnost by proto bylo vhodné rozšířit toto pracoviště o další montážníky. Ale díky nedostatku pracovní síly a nelehkému zapracování do složitého pracovního systému se tento úkol společnosti nedaří.

Proces montáže velkých přívěsů (kategorie O2) – typu DONA; VZ – 33; ADAM; ATLAS a dalších probíhá na montážní dílně, rozdělené standardně do šesti samostatných pracovišť. Na každém z pracovišť probíhá vždy montáž jednoho nebo dvou přívěsů stejného typu najednou. Většina pracovišť je obsazena jedním pracovníkem. Při velké vytíženosti výroby, zaučení nového pracovníka a díky velké obtížnosti montáže může být pracoviště obsazeno i druhým pracovníkem.



Obrázek 34: Pracovní plocha pro montáž velkých přívěsů (vlastní zpracování)

Před započítáním samotné montáže si vyzvedne každý pracovník montáže u mistra potřebnou výrobní dokumentaci, kam patří výrobní průvodka, „mzdové lístky“ – což je velmi stručný soupis operací vykonávaných během montáže, včetně předepsaného času operace a mzdy za operaci a další. Výrobní průvodka zahrnuje specifikaci výrobku, soupis použitých podsestav přívěsu (oj, náprava, kola,...), popřípadě změny či doplnění vůči standardnímu provedení. Popis standardního provedení je stabilně uložen na jednotlivých pracovištích.

<b>agados</b> TRAILERS		<b>VÝROBNÍ PRŮVODKA</b>		Zakázka:	List:
Konec, příjemce, město, kód země:			Doprava:	Středisko:	Množství:
Zahájit výrobu:	Vyrobil do:	Vystavil: Zadal:	Výrobní číslo:		
					
Specifikace výrobku:					
Položka	Provedení	Název	Množství MJ		
					KS

Obrázek 35: Výrobní průvodka (vlastní zpracování dle interních materiálů)

Výrobní průvodka také obsahuje jedinečné výrobní číslo, kterým bude každý přívěs opatřen a toto číslo je uvedeno i v technickém průkazu.



Na základě výrobní průvodky prostřednictvím výrobního čísla si montážník vyzvedne v zásobníku montáže 01-A box obsahující potřebné nakupované díly a součásti pro montovaný přívěs. Při vychystání jednotlivých dílů dochází i ke kontrole přebíraných součástí.



*Obrázek 36: Skladování nakupovaného materiálu v zásobníku 01-A (vlastní zpracování)*

Dalším krokem je přivezení vozíku obsahujícího položky z kooperace tzv. podkomplety – jedná se o zároveň pozinkované ocelové svařence, které firma Agados sama vyrábí. Tento vozík si přebírá sám montážník v zásobníku montáže 04, který je od pracoviště více než 60 metrů daleko. Pro jeho převzetí ho opravňuje rovněž výrobní průvodka.



*Obrázek 37: Skladování podkompletů v zásobníku 04 (vlastní zpracování)*

Následně dochází k objednání výroby, a to konkrétně řezání podlahy z voděvzdorné překližky na pracovišti stolárna. Objednávku provádí prostřednictvím příslušného mzdového lístku, na kterém můžeme najít popis operace a rozměrů požadovaných pro podlahu přívěsu. Zároveň dochází k časové koordinaci potřeby montáže podlahy.

Po zabezpečení všech potřebných dílů dochází k vychystání a rozmístění nakupovaného materiálu tak, aby se s ním dále pracovalo co nejjednodušeji a efektivně. Součástí tohoto materiálu je i kompletní elektroinstalace, tažný kloub, brzdný systém atd.

Poté započne samostatná montáž. Nejdříve se spojí šroubovými spoji malé celky, aby je následně bylo možné přimontovat k základní konstrukci přívěsu. Zde se jedná zejména o kompletaci bočnicových profilů a rohových sloupků. V dalším kroku dochází k úpravě a dočištění pozinkovaných dílů, odstranění přebytečného zinku a zprůchodnění otvorů.



*Obrázek 38: Rohové sloupky přívěsu (AGADOS, spol. s r. o. © 2015d)*

Dále probíhá montáž kol k nápravám a spojení náprav s nosným rámem přívěsu. Po přišroubování rámu a oje včetně nájezdové brzdy dochází k zapojení brzdného systému a blatníků.

Pak dochází k montáži elektroinstalace, kterou má na starosti elektromontér obsluhující všech osm montážních pracovišť.



Obrázek 39: Umístění světel na přívěsu (AGADOS, spol. s r. o. © 2015e)

Pokud je montován sklopný přívěs, dochází ke spojení nosného rámu a rámu sklopné korby, připojení a odzkoušení hydraulického sklopného systému.



Obrázek 40: Spojení nosného rámu a rámu sklopné korby (vlastní zpracování)

Mezitím je přivezena podlaha a dochází k její montáži a zatmelení spár. Poté jsou na hotové chasi, což je podvozek přívěsu, pomocí pantů přichyceny bočnice. Přívěs je opatřen ochrannými a bezpečnostními prvky. Poté následuje překontrolování všech funkčních elektronických částí přívěsu. A dále zhotovený přívěs putuje k výstupní kontrole.

## 5 ANALÝZA PRÁCE NA MONTÁŽI VELKÝCH PŘÍVĚSŮ

Následující kapitola se bude zabývat pozorováním jednotlivých montážních stanovišť. Toto pozorování jsme provedli v rámci zdokonalování a kontroly procesů. Aplikace metody přímého pozorování a popisné analýzy proběhly na stanovišti montáže velkých přívěsů během jedné směny, která trvá osm hodin. Každá z těchto metod byla provedena na šesti stanovištích a pozorovací čas byl od 6 do 14 hodin. Účelem následující popisné analýzy je poukázat na případné plýtvání potenciálu pracovníků montáže.

### 5.1 Snímek pracovního dne montážního pracovníka

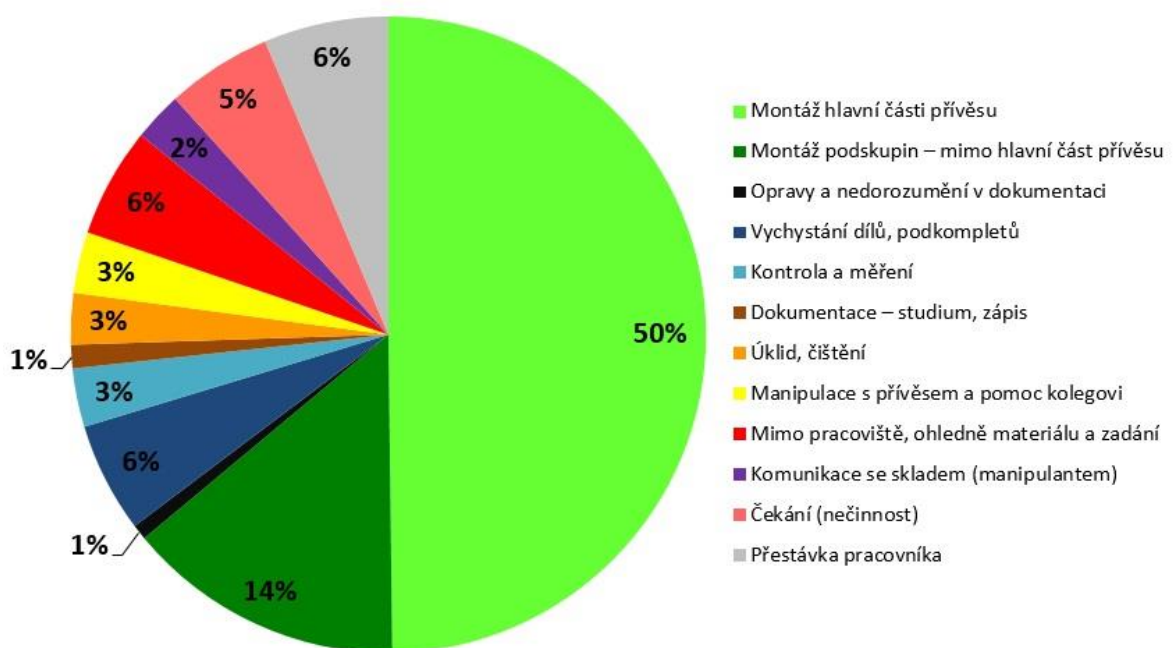
Jako první je důležité definovat si činnosti, které pracovníci na jednotlivých stanovištích během osmi hodinových směn vykonávají:

- montáž hlavní části přívěsu,
- montáž podskupin – *pracovník provádí pomocnou montáž jednotlivých komponent na pracovním stole, kde se mu s menšími součástkami přívěsu lépe pracuje,*
- opravy a nedorozumění v dokumentaci – *řešení nestandardní situace kvůli nejasně zadané nebo nesprávně vyplněné výrobní dokumentaci,*
- vychystání dílů, podkompletů – *vychystávání materiálu na místo, kde se s materiálem bude montážníkovi pohodlně pracovat a současná kontrola správného vychystání materiálu,*
- kontrola a měření – *kontrola funkčnosti jednotlivých komponentů a měření délky jednotlivých součástí přívěsu,*
- dokumentace – *studium dokumentace pro určenou montáž přívěsu a zápis mzdových lístků,*
- úklid, čištění – *úklid pracoviště mezi jednotlivými zakázkami,*
- manipulace s přívěsem a pomoc kolegovi – *některé činnosti se s výhodou provádějí ve dvou pracovnících, proto si při montáži pracovníci vypomohou,*
- mimo pracoviště, ohledně materiálu a zadání – *doba, kdy si jde pracovník pro zadání zakázky k mistrovi a čas, kdy při vychystávání jednotlivých komponent zjistí pracovník montáže, že mu některé díly chybí a je nucen řešit problém mimo své pracoviště,*



- komunikace se skladem (manipulantem) – *jestliže při vychystávání jednotlivých komponent zjistí pracovník montáže nesrovnalost v dílec, či chybějící komponenty, tak při blízkém průjezdu pracovníka skladu s VZV využije situace a o chybějící materiál si zažádá,*
- čekání (nečinnost) – *čekání na vychystání potřebného materiálu, bez kterého není montážník schopen pokračovat v práci,*
- přestávka pracovníka – *přestávka pracovníka na oběd, toaletu.*

Doby trvání jednotlivých činností se během směny jednoho pracoviště samozřejmě liší. Pro společnost je žádoucí, aby pracovníci montáže využili svůj potenciál při montáži hlavní části přívěsu a montáži podskupin. Proto je důležité potlačit časy ostatních činností, které výrobku nepřidávají hodnotu. Pro lepší představu o tom, kolik času pracovníkovi jednotlivé činnosti zaberou, je zde uveden graf, který znázorňuje průměrné procentuální vytížení pracovníků:



Obrázek 41: Průměrné procentuální vytížení pracovníků (vlastní zpracování)

Průměrné procentuální vytížení pracovníků bylo počítáno z šesti různých pracovních dnů na šesti pracovištích se stejnou náplní práce.

Na grafu lze vidět, že se firemní záměr, aby montážník co nejvíce času strávil montáží, se daří udržet. Dále je tu pro detailnější pohled uvedena tabulka jednotlivých činností, které probíhaly v různých dnech na šesti stanovištích:

Tabulka 2: Činnosti probíhající v různých dnech na šesti pracovištích (vlastní zpracování)

ČINNOST	1	2	3	4	5	6	PRŮMĚR
Montáž hlavní části přívěsu	4:01:40	3:05:49	4:03:58	4:39:14	3:15:43	4:48:03	<b>3:59:05</b>
Montáž podskupin – mimo hlavní část přívěsu	1:28:08	0:20:33	1:27:16	0:46:46	1:50:30	0:54:03	<b>1:07:53</b>
Opravy a nedorozumění v dokumentaci	0:05:49	0:11:00	0:05:08	0:00:00	0:00:00	0:00:35	<b>0:03:45</b>
Vychystání dílů, podkompletů	0:21:11	0:47:30	0:20:53	0:27:59	0:26:44	0:16:54	<b>0:26:52</b>
Kontrola a měření	0:12:49	0:14:49	0:12:25	0:15:35	0:08:54	0:21:06	<b>0:14:16</b>
Dokumentace – studium, zápis	0:08:33	0:05:28	0:08:25	0:03:34	0:02:25	0:06:02	<b>0:05:45</b>
Úklid, čištění	0:18:40	0:09:19	0:18:47	0:12:56	0:15:30	0:00:00	<b>0:12:32</b>
Manipulace s přívěsem a pomoc kolegovi	0:16:33	0:16:44	0:16:37	0:03:18	0:18:45	0:17:18	<b>0:14:52</b>
Mimo pracoviště, ohledně materiálu a zadání	0:14:47	0:36:30	0:14:12	0:23:13	0:43:58	0:27:50	<b>0:26:45</b>
Komunikace se skladem (manipulantem)	0:19:09	0:13:56	0:18:49	0:05:51	0:05:13	0:09:12	<b>0:12:02</b>
Čekání (nečinnost)	0:00:00	1:28:22	0:03:30	0:31:34	0:22:18	0:08:57	<b>0:25:47</b>
Přestávka pracovníka	0:32:41	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	0:30:00	<b>0:30:27</b>

Tabulka rozboru jednotlivých činností nám potvrzuje, že většina pracovišť vykonává nejdéle činnosti montáž hlavní části přívěsu a montáž podskupin. Časy těchto dvou činností se ovšem na některých stanovištích liší i více než hodinu. Rozdílný čas montáže hlavní části přívěsu na různých stanovištích se odvíjí od náročnosti zakázky, zda u přívěsu montujeme hydrauliku, bočnice, jednu či dvě nápravy atd. Proto nás nemusí rozdílný pracovní čas u této položky znepokojovat. Odlišný čas u montáže podskupin částečně vzniká díky stejnému důvodu jako při montáži hlavní části, ale také díky odlišnému způsobu kompletace přívěsů každého pracoviště.

Tabulka nám však odkrývá i potenciál na eliminaci činností, jako je čekání na materiál, komunikace se skladem ohledně chybějícího materiálu a doby, kdy je pracovník mimo pracoviště ohledně zadání a hledání materiálu. Zabýváním se těchto nežádoucích činností pracovník tráví průměrně 1 hodinu a 5 minut za směnu. Tento problém vzniká převážně díky nevhodnému vychystání materiálu a nedorozumění v dokumentaci. Rozdíl časů při správně a nesprávně vychystaném materiálu je značný.

*Tabulka 3: Rozdíl časů při nevhodném vychystání materiálu  
(vlastní zpracování)*

	<b>Pracoviště 1</b>	<b>Pracoviště 1</b>
<b>Mimo pracoviště</b>	0:14:47	0:36:30
<b>Komunkace se skladníky</b>	0:19:09	0:13:56
<b>Čekání na materiál</b>	0:00:00	1:28:22

Potlačení těchto nežádoucích činností na pracovišti by napomohlo ke zkrácení časů kompletace velkých přívěsů. To by společnosti pomohlo k větší důvěře zákazníků ve včasné dodání objednávky, což by mělo efekt v prestižnější pověsti firmy. V současné situaci je spolehlivost plnění expedičního plánu v tuzemsku 94 % a pro zahraničí 96 %.

## 6 ANALÝZA PŘÍČIN ČASOVÝCH ZTRÁT NA MONTÁŽI

Při analýze pracovního procesu na stanovišti montáže velkých přívěsů jsme mohli pozorovat několik nežádoucích situací, které brání rychlejší montáži a zapracování nových pracovníků do pracovního procesu.

### 6.1 Nevhodně vychystaný materiál

Filozofie firmy se snaží podpořit myšlenku, že by pracovníci montáže měli mezi montováním jednotlivých zakázek strávit co nejméně času obstaráním si materiálu.

Pro zkracování času mezi jednotlivými zakázkami se používají zásobníky materiálu, na které si chodí montážníci pro materiál na další zakázku. Z výsledku pozorování nám však vychází, že kvůli nevhodně nebo pozdě vychystanému materiálu do těchto zásobníků dochází ke ztrátě pracovního potenciálu lidí a času určeného pro montáž. Jednotlivá pracoviště stráví průměrně 1 h 8 min pracovního času nežádoucími činnostmi, což je 6 h 48 min pro celé oddělení montáže velkých přívěsů za den.

Při opožděném a nevhodném vychystání materiálu nastává situace, kdy montážník musí opustit pracoviště a upozornit skladníka, že daný materiál potřebuje mít vychystán, aby mohl co nejdříve začít pracovat. Jelikož skladník v dané chvíli může přijímat materiál od zákazníka nebo má jiné povinnosti, nemůže reagovat okamžitě, a montážník musí na vychystání materiálu chvíli počkat. Neplánovanými a naléhavými návštěvami skladu může dostávat skladníky do stresu. Pokud jsou v dané chvíli zaneprázdnění jinou činností a montážník vyžaduje splnění svého požadavku, mohou požadovaný materiál vychystat chybně. Což opět musí řešit pracovník montáže a nemůže se naplno věnovat montáži.

Při pozorování, které na pracovišti proběhlo, jsme schopni určit nejčastější příčiny této situace:

1. libovolným výběrem zakázek montážníky vzniká nebezpečí montáže částečně či nekompletně vychystané zakázky,
2. zařazení výrobku do výroby na poslední chvíli (např. vyplnění místa v kamionu) a box ještě není vychystaný,
3. nedorozumění v dokumentaci,
4. chyba skladníků při vychystávání v časovém tlaku.

### **6.1.1 Libovolný výběr zakázek**

Montážníci dostávají jednotlivé zakázky postupně. Vždy po dokončení jedné zakázky navštíví montážník mistrova kancelář, kde jsou jednotlivé zakázky určené k montáži přichystány. Jednotlivé zakázky jsou uloženy na sobě bez určeného pořadí. Díky neurčenému pořadí vzniká situace, že si montážník vybere ze zakázek tu, která mu (z různých důvodů) nejvíce vyhovuje. Jenže díky tomuto systému se může stát, že tato zakázka ještě není vychystána na jednotlivé zásobníky montáže nebo je vychystána pouze zčásti, a tím pádem bude montážník čekat na dochystání materiálu ze skladu.

### **6.1.2 Zařazení neplánovaných zakázek**

Firma v rámci dobrých vztahů se zákazníky a snahy o doplnění místa v kamionu na export často zařazuje zakázky pro montáž na poslední chvíli. Mistr se v rámci urychlení procesu snaží zadat tuto zakázku co nejdříve na jedno ze stanovišť montáže. Často se bohužel opomíjí fakt, že materiál na urgentní zakázku ještě nemusí být vychystán a tím pádem opět nastane situace, kdy montážník musí jít do skladu pro chybějící materiál.

### **6.1.3 Nedorozumění v dokumentaci**

Vychystání materiálu probíhá podle dokumentace, kterou vytvořilo oddělení technologie. V rámci chybné komunikace se může stát, že oddělení technologie vyplní výrobní dokumentaci chybně, a tudíž skladníci mohou vychystat materiál podle chybné dokumentace, tedy jiný materiál, než je k montáži potřebný.

### **6.1.4 Chyba skladníků při vychystávání v časovém tlaku**

V rámci nevhodného vychystání nastává i situace, při které skladník dostane všechny informace ze strany montáže včas, ale vzhledem k vytížení skladníka na jiném pracovišti vychystává zbývající materiál pod časovým tlakem a v této chvíli může udělat při vychystání chybu.

## **6.2 Nepřehledný a těžko dostupný zásobník 01-A**

Při navážení materiálu na jednotlivé zásobníky pro montáž skladníci odkládají box s nakupovaným materiálem na místo, kde je volno. Pro pracovníky montáže je tudíž velmi pracné materiál ke konkrétní zakázce najít a odklidit boxy s materiálem pro ostatní

zakázky a poté boxy zase naskládat na místo určené pro zásobník, aby nepřekážely na cestách. Situaci nepomáhá ani fakt, že zakázky nemají stanovené přesné pořadí pro montáž.



Obrázek 42: Současný stav skladování materiálu v zásobníku 01-A (vlastní zpracování)

### 6.3 Neoznačený spojovací materiál na stanovišti

Na stanovišti se nachází boxy se spojovacím materiálem, který není označen. Stávající pracovníci montáže se v situaci orientují, ale tato komplikuje zpracování nového pracovníka. I díky nevhodnému označení spojovacího materiálu si musí spojovací materiál montážník doplňovat sám místo toho, aby to za něj dělal skladník.



Obrázek 43: Uskladnění spojovacího materiálu  
(vlastní zpracování)

## 6.4 Nevhodné skladování pracovní dokumentace

Dokumentace potřebná k montáži je nevhodně skladována. Pro potřeby nahlédnutí.



*Obrázek 44: Skladování pracovní dokumentace  
(vlastní zpracování)*

## 7 POTENCIONÁL PRO ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY

Činnosti, které vykonává pracovník montáže, můžeme zařadit do dvou kategorií:

- Nutné:
  - montáž hlavní části přívěsu,
  - montáž podskupin,
  - vychystání dílů, podkompletů,
  - kontrola a měření,
  - dokumentace,
  - úklid, čištění,
  - manipulace s přívěsem a pomoc kolegovi,
  - přestávka pracovníka.
- Nežádoucí:
  - opravy dokumentace a nedorozumění v ní,
  - mimo pracoviště, ohledně materiálu a zadání,
  - komunikace se skladem (manipulantem),
  - čekání (nečinnost).

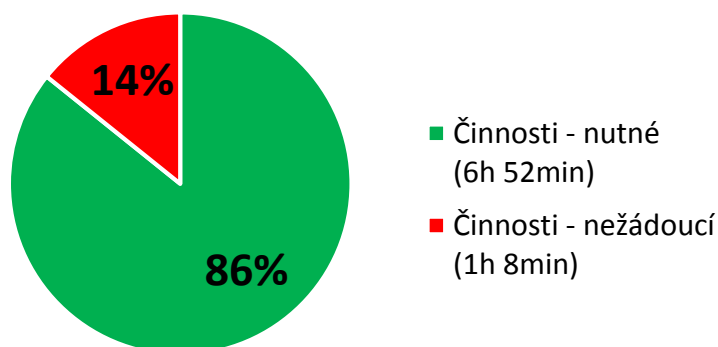
Všechny nutné činnosti, které pracovník vykonává, má v popisu práce, a proto není žádoucí je eliminovat, pouze by bylo vhodné zkrátit časy jejich trvání.

Naopak činnosti nežádoucí je nutné eliminovat a potlačit úplně, protože díky nim pracovník nevyužívá dostatečně svůj pracovní potenciál.

Čas strávený těmito kategoriemi můžeme vidět v grafu.



## Potenciál pro eliminaci nežádoucích činností



Obrázek 45: Poměr mezi nutnými a nežádoucími činnostmi (vlastní zpracování)

V předchozím grafu jsme mohli vidět, že díky eliminaci nežádoucích činností by mohl pracovník využít 1 hodinu a 8 minut svého pracovního času k produktivnějším činnostem, a tudíž by se zvýšila celková efektivita stanoviště. Jestliže vezmeme v úvahu čas montáže typového zástupce přívěsů, mohli bychom vidět, o jaké množství zakázek by bylo stanoviště velkých přívěsů schopné zvýšit svoji produkci.

V případě, že by se podařilo potlačit dobu nežádoucích činností o jednu hodinu, montáž je schopna zkompletovat za rok o 150 přívěsů typu ATLAS víc a tím by firma navýšila svoje tržby o 15 000 000 Kč. Možnost produkce přívěsů navíc můžeme pozorovat v tabulce 4.

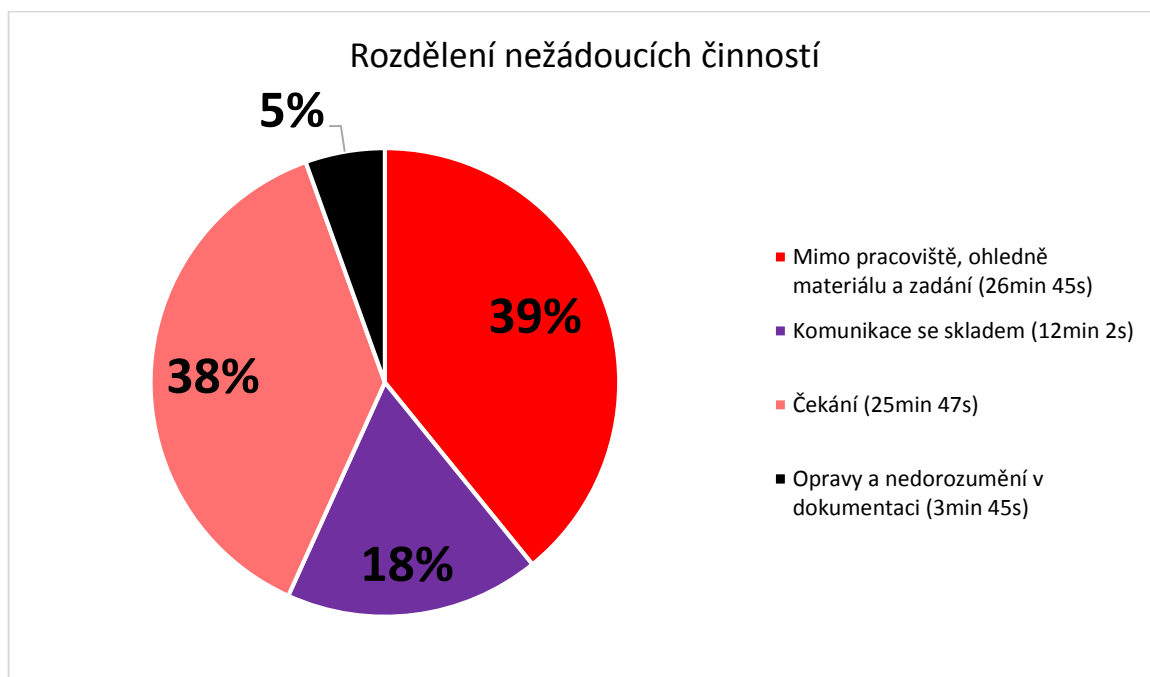
Tabulka 4: Tabulka s potenciálem pro zvýšení produktivity (vlastní zpracování)

Období	týden	měsíc	rok
Typ přívěsu	ATLAS	ATLAS	ATLAS
Čas kompletace [h]	10	10	10
Pracovní čas [h]	240	960	12 000
Potenciál ušetřeného času všech pracovišť [h]	30	120	1 500
Počet přívěsů [ks]	3	12	150
Tržby navíc [Kč]	300 000	1 200 000	15 000 000

Pro dosažení eliminace nežádoucích činností je nutné odstranit příčiny, kvůli kterým vznikají. Každé z nežádoucích činností můžeme přidělit i více příčin, které je nutné odstranit. Jsou to:

- čekání na nevychystaný materiál – způsobuje zařazení neplánovaných zakázek, nedorozumění v dokumentaci a libovolný výběr zakázek,
- mimo pracoviště ohledně materiálu a zadání – způsobuje chyba při vychystávání materiálu, nedorozumění v dokumentaci a libovolný výběr zakázek,
- komunikace se skladem (manipulantem) – chyba při vychystávání materiálu, nedorozumění v dokumentaci a libovolný výběr zakázek,
- opravy a nedorozumění v dokumentaci – chybná dokumentace z oddělení konstrukce.

Kolik času zabírají jednotlivé činnosti v následujícím grafu.



Obrázek 46: Rozdělení nežádoucích činností (vlastní zpracování)

## 8 NÁVRH ŘEŠENÍ

Zde bych rád uvedl své návrhy na řešení vznikajících problémů na pracovišti, které napomáhají tvorbě nežádoucích činností pracovníka.

### 8.1 Plánovací tabule

Velmi pozitivní vliv na výrobní tok v oblasti montáže by mělo řízení přidělování jednotlivých zakázek na určená pracoviště. Ať na spojování montáže stejných či typově příbuzných přívěsů a přizpůsobení úrovně složitosti přívěsů jednotlivým pracovištím, případně montážníkům. Tímto by se velmi eliminoval čas u málo zkušených pracovníků na případné řešení problému s technologií i komunikaci se skladem.

Přidělování zakázek by probíhalo za pomoci vizuálního managementu, a to konkrétně díky plánovací tabuli. Tabule bude rozdělená na osm částí, které budou reprezentovat přidělená pracoviště. Osm částí proto, aby se při zvýšení pracovního vytížení mohla montáž o jedno pracoviště rozšířit a jedna část tabule by byla vyčleněna pro připomínky montážníků ohledně chybné dokumentace či jiných problémů v procesu.

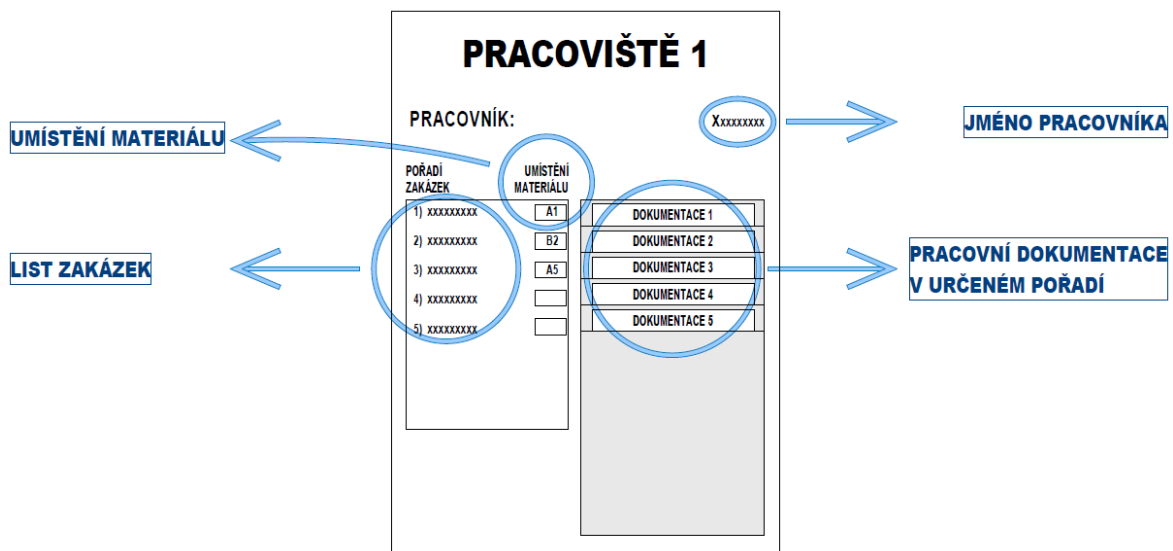
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

*Obrázek 47: Návrh plánovací tabule  
(vlastní zpracování)*

Na jednotlivých částech tabule se bude nacházet:

- **označení pracoviště,**
- **jméno pracovníka** pracujícího na přiděleném pracovišti,
- **list zakázek** – list, na kterém je mistrem přiděleno pořadí, ve kterém bude probíhat kompletace jednotlivých přívěsů,

- **umístění materiálu** – pole, na které skladník napíše, kde se nachází vychystaný materiál pro danou zakázku,
- **pracovní dokumentace** – dokumentace, která se předává montážníkům ke každé zakázce ve složkách (výrobní průvodka, mzdové lístky, atd.).



Obrázek 48: Návrh detailu plánovací tabule (vlastní zpracování)

Tabule bude sloužit k lepší komunikaci mezi montážníky, mistrem a skladníky:

- **montážník** – vždy při příchodu do práce bude znát svoji pracovní náplň, bude mít přehled o tom, kde má potřebný materiál hledat a jestli je již vychystaný,
- **mistr** – bude mít přehled o tom, který materiál je již vychystán a jaké zakázky mají montážníci právě rozdělané,
- **skladník** – se lehce bude orientovat v tom, na které pracoviště musí vychystávat přednostně a které na daný materiál tolik nespěchají.

### 8.1.1 Pomoc plánovací tabule při zařazení neplánovaných zakázek

Tento způsob zadávání zakázek na jednotlivá pracoviště velmi napomáhá při zařazování neplánovaných zakázek do plánu. Při pohledu na plánovací tabuli má mistr přehled o tom, které pracoviště kompletuje akutní zakázky a které není pod takovým časovým tlakem. Pracoviště, na které byla dodatečně zařazena zakázka, ví, kdy je schopno začít přidělenou zakázku kompletovat díky zpětné vazbě ze skladu, kde je materiál přichystán.

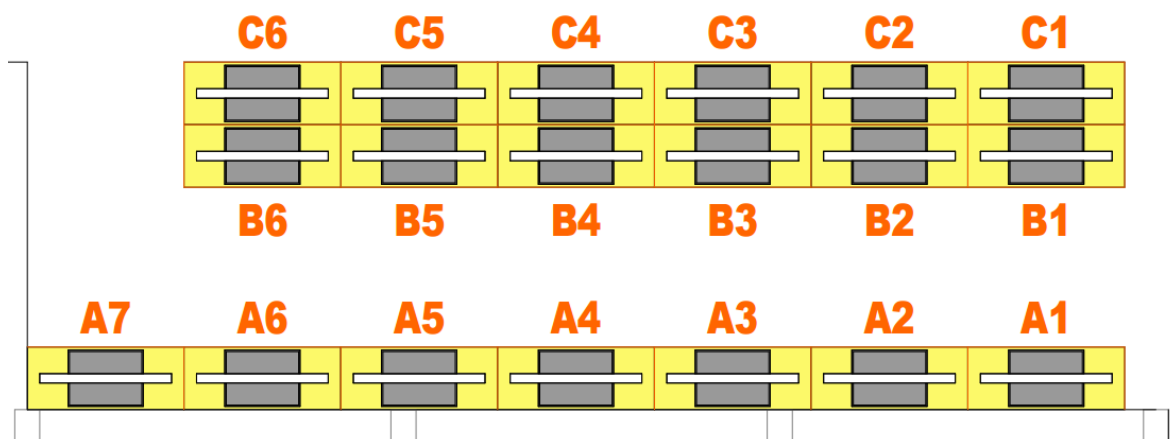
### 8.1.2 Řešení nedorozumění v dokumentaci

Pokud se z jakéhokoliv důvodu vyskytne chyba ve výrobní dokumentaci, je nezbytné tuto chybu nejenom operativně napravit, ale zároveň ji zanést do archivní dokumentace a přenést opravu do všech dalších návazných stupňů dokumentace, aby se tento typ odchylky v budoucnu neopakoval a tímto se značně redukoval výskyt tohoto typu nedorozumění.

Při výskytu problému v dokumentaci je dobré zapsat na plánovací tabuli chybu, aby na ni pracovník nezapomněl a byla dále řešena.

### 8.2 Označení prostoru pro skladování zásobníku 01-A

Pro eliminování časů strávených při hledání materiálu a odklizení materiálu ostatního, který stojí v cestě, by napomohlo značení prostoru pro uskladnění v zásobníku.



Obrázek 49: Uspořádání materiálu v zásobníku 01-A (vlastní zpracování)

Zapsání tohoto označení na plánovací tabuli nám může velmi pomoci v lepší orientaci, v urychlení procesu díky jednoduššímu přístupu k materiálu a přehledu, zda je materiál vůbec vychystán.

### 8.3 Zavedení 5S na stanoviště montáže velkých přívěsů

V rámci činností při montáži, která tvoří pracovníkovu největší náplň pracovní doby, přívěsu pracovník velkou část času stráví složitou manipulací s prodlužovacími kabely ručního elektronářadí. Protože k montáži přívěsu používá několik typů vrtaček s již upnutými vrtáky předepsaných průměrů. Některé z těchto nástrojů jsou společné pro více

pracovišť, je tudíž nutné vždy před a po příslušné operaci umístit nástroj na původní místo, které je obtížně přístupné, zároveň je nutné rozmotat, smotat a sklídit prodlužovací elektrokabel. Tyto činnosti vykonává pracovník několikrát během montáže jednoho přívěsu, a proto by bylo vhodné v tomto případě zavést metodu 5S.

Zavedení metody 5S na pracovišti by napomohlo rychlejší výměně nástrojů, lepší orientaci uložení pracovních nástrojů, spojovacího materiálu a pracovní dokumentace. Zvedení metody 5S na pracovišti by napomohlo také k přehlednějšímu označení boxů se spojovacím materiálem. Zvýšila by se orientace, jak pro jeho odběr, tak i pro zaskladnění, které by v tomto případě mohl provádět i skladník, protože by se v boxech orientoval i někdo jiný než jen dlouhodobý pracovník montáže. Návrh pro zavedení prvních dvou pilířů metody 5S můžeme najít v následující části textu.

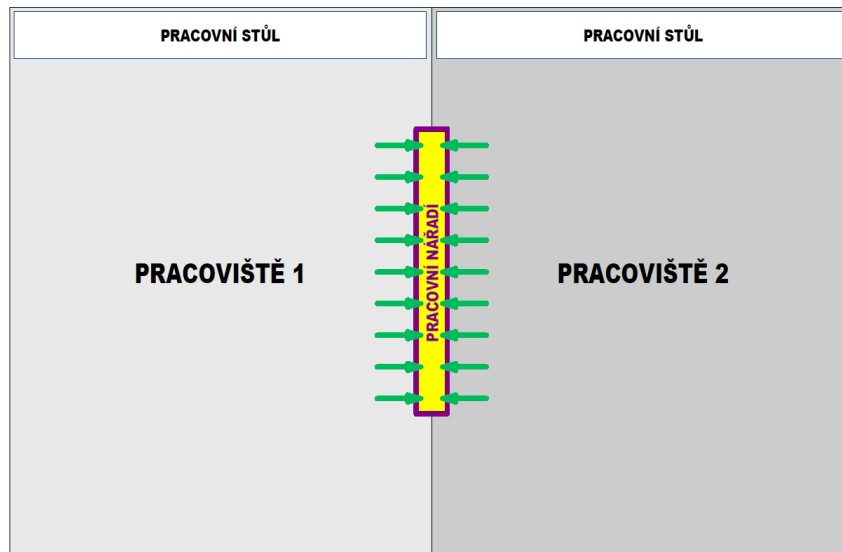
### **8.3.1 Seiri (třídění)**

V rámci prvního pilíře je vhodné protřídit veškeré pracovní nástroje a boxy se spojovacím materiálem, které se nachází na pracovišti. Veškeré pracovní nástroje, které pracovník nepoužívá, je vhodné přesunout do firemní nástrojárny. Zjistit zda jsou všechny boxy s materiálem využívány a jestliže ne, tak nepotřebné boxy přesuneme jinam, abychom mohli zvětšit pracovní plochu a ulehčit pracovníkovi orientaci.

K potlačení složité výměně nástrojů s elektrickými kabely a prodlužovacím kabelem, by výrazně napomohlo používání akumulátorových nástrojů. Nebo vzhledem k faktu, že ke každému pracovišti je přiveden stlačený vzduch roztažitelnou připojovací hadicí zakončenou rychlospojkou, by nebyl problém využívat nástroje poháněné stlačeným vzduchem. S hadicí pro stlačený vzduch se velmi lehce manipuluje, protože je na smotávacím navijáku a má rychloupínací koncovku pro nástroje.

### **8.3.2 Seiton (nastavení pořádku)**

Pro pracoviště potřebné nástroje by byly umístěny jednoduše na pojízdném stojanu, který by byl při práci umístěn mezi pracovišti, jak je naznačeno na obrázku 41. Nástroje na určeném stojanu by byli pro obě pracoviště společné a měli by přidělenou jasnou polohu pro každý nástroj.



Obrázek 50: Stojan pracovního nářadí (vlastní zpracování)

Boxy se spojovacím materiálem by byli zřetelně označeny a mohli by být rozděleny na jednotlivá pracoviště, kde by se montovaly pouze určité typy přívěsů.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce byla analýza výrobního procesu a stanoviště montáže velkých přívěsů ve společnosti AGADOS, spol. s r. o., v rámci této analýzy odhalit hlavní nedostatky stanoviště montáže a navrhnout společnosti řešení pro vylepšení současného stavu výrobního procesu.

V úvodu této práce byla zpracována literární rešerše představující jednotlivé fáze výrobního procesu, typy výroby a její samotné plánování. Dále byly představeny funkce průmyslového inženýrství a jeho metody, které tvořili teoretický základ pro praktickou část práce.

V počáteční fázi praktické části byla představena historie, současný stav a výrobové portfolio společnosti. V úvodu byly provedeny jednoduché analýzy firemních oddělení a SWOT analýza, která nám pomohla zorientovat se v silných a slabých stránkách společnosti.

Poté následovala komplexní analýza podrobného pozorování pracovišť montáže velkých přívěsů, která probíhala v šesti pracovních dnech a z níž jsme vycházeli pro vyhotovení návrhů na potlačení neproduktivních časů na pracovišti. Měřený úsek nám poskytl naprosto transparentní vzorek výroby. Byla zde obsažena většina sériově montovaných přívěsů a všech procesů standardně probíhajících během výroby ve firmě. Díky této skutečnosti můžeme konstatovat, že uvedené výsledky měření jsou relevantní a interpretované poznatky a návrhy řešení tudíž nejsou nijak zkresleny výkyvy ve výrobě. Z měření nám vychází, že jedno stanoviště montáže velkých přívěsů se zabývá za jednu pracovní směnu z 14% činnostmi, které jsou na pracovišti nežádoucí a tudíž je nutné je potlačit. Potlačením nežádoucích činností je výroba schopna navýšit svoje tržby o 15 000 000 Kč.

Jako výstup byla pro potlačení nežádoucích činností na pracovišti navržena plánovací tabule, která napomůže k lepší orientaci při plánování montáže a práci s materiálem na pracovišti. S návrhem této plánovací tabule je spjato s novým uspořádáním materiálu v zásobníku pro montáž velkých přívěsů. Dále by bylo vhodné zavést na pracovišti metodu 5S, která by měla napomoci k pohodlnější a ergonomičtější montáži přívěsu.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGADOS, spol. s r. o. © 2013. O firmě: Historie firmy [online]. Velké Meziříčí, 2013 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.agados.cz/o-firme/historie-firmy>

AGADOS, spol. s r. o. © 2016. O firmě [online]. Velké Meziříčí, 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.agados.cz/o-firme>

AGADOS, spol. s r. o. © 2015a. Typové řady: Přívěsný vozík Agados Handy-20 [online]. Velké Meziříčí, 2015 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.agados.cz/handy-20>

AGADOS, spol. s r. o. © 2015b. Typové řady: Překližkový přívěsný vozík Agados VZ-21 [online]. Velké Meziříčí, 2015 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.agados.cz/vz-21>

AGADOS, spol. s r. o. © 2015c. Typové řady: ATLAS [online]. Velké Meziříčí, 2015 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.agados.cz/atlas>

AGADOS, spol. s r. o. © 2015d. Fotogalerie [online]. Velké Meziříčí, 2015 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: [http://www.agados.cz/album\\_popup/dona?id\\_photo=319](http://www.agados.cz/album_popup/dona?id_photo=319)

AGADOS, spol. s r. o. © 2015e. Typové řady: DONA v provedení plato [online]. Velké Meziříčí, 2015 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: [http://www.agados.cz/album\\_popup/dona?id\\_photo=428](http://www.agados.cz/album_popup/dona?id_photo=428)

BADIRU, Adedeji Bodunde. Handbook of industrial and systems engineering. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2014. Industrial innovation series. ISBN 978-1-4665-1504-8.

BASL, Josef, Pavel MAJER a Miroslav ŠMÍRA. Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC. Praha: Grada, 2003. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0613-X.

GREENE, Jack. Industrial engineering: theory, practice & application : business and production management, productivity and capacity. [North Charleston: CreateSpace], c2013. ISBN 978-1482301793.

GREENE, James H. Production and inventory control handbook. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, c1997. ISBN 0-07-024428-6.

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

Interní materiály AGADOS spol. s r. o., © 2016

KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. Praha: Grada, 2002. Expert. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.

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

MANAGEMENT MANIA, © 2015. SWOT analýza [online]. 2015 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

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

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

SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering. 3rd ed. New York: Wiley, 2001. ISBN 978-0-470-24182-0.

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

5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. Brno: SC&C Partner, c2009. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-1-0.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

5S	Japonská metody pro udržování čistoty a pořádku
SWOT	Analýza silných (Strengths) a slabých (Weaknesses) stránek, příležitostí (Opportunities) a hrozeb (Threats)
TOC	Theory of constraints (Teorie omezení) – metoda pro efektivní využití omezení ve výrobě
h	hodina
ks	kus
VZV	Vysokozdvíhací vozík
DONA	Typ jednoho z nejprodávanějších brzděných přívěsů
ADAM	Typ jednoho z nejprodávanějších brzděných přívěsů s velkou nosností
ATLAS	Typ nejprodávanějšího a nejmasivnějšího přívěsu kategorie brzděných přívěsů

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Výrobní transformační proces (vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 26)</i> .....	14
<i>Obrázek 2: Vnitropodnikový hodnototvorný proces (vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)</i> .....	15
<i>Obrázek 3: Uspořádání pracoviště s pevnou pozicí výrobku (vlastní tvorba)</i> .....	17
<i>Obrázek 4: Uspořádání pracoviště s pevnou pozicí výrobku (vlastní tvorba, Mašín a Vytlačil, 2000, s. 170)</i> .....	18
<i>Obrázek 5: Technologické uspořádání pracovišť (vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)</i> .....	18
<i>Obrázek 6: Předmětné uspořádání pracovišť (vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2014, s. 28)</i> .....	19
<i>Obrázek 7: Zbytečné pohyby (upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)</i> .....	23
<i>Obrázek 8: Čekání (upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)</i> .....	23
<i>Obrázek 9: Zbytečná manipulace a komplikovaná přeprava (upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)</i> .....	24
<i>Obrázek 10: Zbytečná manipulace při vysokých zásobách (upraveno dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 19)</i> .....	24
<i>Obrázek 11: Pět pilířů (vlastní zpracování dle vývojového týmu vydavatelství Productivity Press, 2009, s. 11)</i> .....	26
<i>Obrázek 12: Tabulka SWOT</i> .....	27
<i>Obrázek 13: Principy řízení výroby (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 264)</i> .....	28
<i>Obrázek 14: Omezení / Úzké místo (vlastní zpracování)</i> .....	30
<i>Obrázek 15: Drum-Buffer-Rope (Košturiak a Frolík, 2006, s. 178)</i> .....	32
<i>Obrázek 16: Logo (Interní materiály)</i> .....	35
<i>Obrázek 17: Poměr prodeje dle konstrukčního provedení přívěsu (interní materiály)</i> .....	37
<i>Obrázek 18: Organizační struktura (vlastní zpracování, interní materiály)</i> .....	38
<i>Obrázek 19: Prodej přívěsů v ČR dle kategorie legislativy (vlastní zpracování, interní materiály)</i> .....	39
<i>Obrázek 20: Handy 20 – přívěs kategorie NP (AGADOS, spol. s r. o. © 2015a)</i> .....	40
<i>Obrázek 21: Bržděný přívěs kategorie VZ (AGADOS, spol. s r. o. © 2015b)</i> .....	40
<i>Obrázek 22: Atlas - kategorie velkých přívěsů (AGADOS, spol. s r. o. © 2015c)</i> .....	40

Obrázek 23: Přívěsy volněné k expedici dle konstrukčního provedení (interní materiály) .....	41
Obrázek 24: Poměr registrovaných přívěsů kategorie O1 v ČR (vlastní zpracování, interní materiály).....	42
Obrázek 25: Poměr registrovaných přívěsů kategorie O2 v ČR (vlastní zpracování, interní materiály).....	42
Obrázek 26: Firemní informační toky (vlastní zpracování) .....	45
Obrázek 27: Plán budovy a rozmístění jednotlivých pracovišť (vlastní zpracování, interní materiály).....	46
Obrázek 28: Rozhodovací proces při plánování montáže (vlastní zpracování) .....	47
Obrázek 29: Tok materiálu pro montáž velkých přívěsů (vlastní zpracování) .....	48
Obrázek 30: Graficky znázorněný tok materiálu na montáž velkých přívěsů (vlastní zpracování, interní materiály) .....	49
Obrázek 31: Podkomplety připravené ke kooperaci (vlastní zpracování) .....	50
Obrázek 32: Ukázka standardního nakupovaného materiálu (vlastní zpracování) .....	50
Obrázek 33: Uskladnění spojovacího materiálu v zásobníku 01-B (vlastní zpracování).....	51
Obrázek 34: Pracovní plocha pro montáž velkých přívěsů (vlastní zpracování) .....	52
Obrázek 35: Výrobní průvodka (vlastní zpracování dle interních materiálů).....	52
Obrázek 36: Skladování nakupovaného materiálu v zásobníku 01-A (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 37: Skladování podkompletů v zásobníku 04 (vlastní zpracování) .....	53
Obrázek 38: Rohové sloupky přívěsu (AGADOS, spol. s r. o. © 2015d).....	54
Obrázek 39: Umístění světel na přívěsu (AGADOS, spol. s r. o. © 2015e) .....	55
Obrázek 40: Spojení nosného rámu a rámu sklopné korby (vlastní zpracování).....	55
Obrázek 41: Průměrné procentuální vytížení pracovníků (vlastní zpracování).....	57
Obrázek 42: Současný stav skladování materiálu v zásobníku 01-A (vlastní zpracování).....	62
Obrázek 43: Uskladnění spojovacího materiálu (vlastní zpracování) .....	62
Obrázek 44: Skladování pracovní dokumentace (vlastní zpracování) .....	63
Obrázek 45: Poměr mezi nutnými a nežádoucími činnostmi (vlastní zpracování).....	65
Obrázek 46: Rozdělení nežádoucích činností (vlastní zpracování) .....	66
Obrázek 47: Návrh plánovací tabule (vlastní zpracování).....	67

<i>Obrázek 48: Návrh detailu plánovací tabule (vlastní zpracování).....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 49: Uspořádání materiálu v zásobníku 01-A (vlastní zpracování) .....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 50: Stojan pracovního nářadí (vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>

## **SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1: SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování) .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 2: Činnosti probíhající v různých dnech na šesti pracovištích (vlastní zpracování) .....</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 3: Rozdíl časů při nevhodném vychystání materiálu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka 4: Tabulka s potenciálem pro zvýšení produktivity (vlastní zpracování) .....</i>	<i>65</i>