

Projekt racionalizace logistických procesů na vybrané montážní lince ve společnosti Koyo Bearings Česká republika s. r. o.

Bc. Eva Pernicová

Diplomová 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Eva Pernicová**
Osobní číslo: **M14457**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt racionalizace logistických procesů na vybrané montážní lince ve společnosti Koyo Bearings Česká republika s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování projektové části.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu vybrané montážní linky a souvisejících logistických procesů ve společnosti Koyo Bearings Česká republika s. r. o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a formulujte příležitosti pro zlepšení současného stavu.
- Vypracujte projektový návrh řešení vedoucí k zefektivnění logistických procesů vybrané montážní linky.
- Zhodnoťte navržené projektové řešení.

Závěr


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

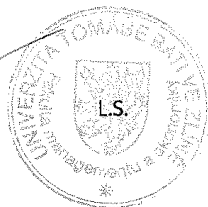
Seznam odborné literatury:

BARTOŠEK, Vladimír, Josef ŠUNKA a Matúš VARJAN. Logistické řízení podniku v 21. století. 1. vyd. Brno: CERM, 2014, 166 s. ISBN 978-80-7204-824-3.
ENARSSON, Leif. Future logistics challenges. Copenhagen: Copenhagen Business School Press, c2006, 399 p. ISBN 9788763001700.
JUROVÁ, Marie, Vladimír BARTOŠEK a Josef ŠUNKA. Výrobní procesy řízené logistikou. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER. The Handbook of Logistics and Distribution Management. 4th ed. London: Kogan Page, 2010. ISBN 9780749459352.
SAKÁL, Peter. Logistika výkonného podniku. 1. vyd. Trnava: SP SYNERGIA, 2009. 633 s. Teória a prax manažerstva; 12. ISBN 978-80-254-5754-2.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 15. února 2016
Termín odevzdání diplomové práce: 18. dubna 2016

Ve Zlíně dne 15. února 2016


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




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

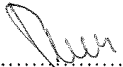
Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové 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 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 práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípuští-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 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 práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 15. 4. 2016


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá logistickými procesy ve společnosti Koyo Bearings Česká republika s. r. o., která vyrábí širokou škálu ložisek. Analýzou současného stavu na montážní lince byla zjištěna vysoká variabilita manipulačních jednotek, nevhodně konstruované pracoviště pro vstupní komponenty či komplikovaný proces průběhu zakázky. Na základě provedených analýz byla navržena nápravná opatření, která zvýšila průchodnost výroby na středisku montáž.

Klíčová slova: štíhlá výroba, štíhlá logistika, eliminace plýtvání, časová studie, průmyslové inženýrství, produktivita

ABSTRACT

Aims of the following thesis are logistic processes in Koyo Bearings Czech republic s. r. o. which offers various kinds of bearings. High variability of manipulating units, not well situated place for input components or complicated process during a commission has been found during analyses of current production line. Based on mentioned analyses, suggested corrigible measures have been accepted to improve throughput of production line in assembly centre.

Keywords: Lean Manufacturing, Lean Logistics, Elimination of Wasting, Time Studies, Industrial Engineering, Productivity

Ráda bych tímto poděkovala

Ing. Denise Hrušecké, PhD.

za odborné vedení, podnětné připomínky a vřelý přístup nejen při psaní diplomové práce,
ale také po dobu celého studia jak na bakalářském, tak magisterském stupni.

Dále pak děkuji

zaměstnancům firmy Koyo Bearings Česká republika s. r. o.

za spolupráci a poskytnutí potřebných údajů.

Mé díky patří také

Ing. Evě Němcové – vedoucí skladu

za ochotu, cenné rady a čas strávený předáváním informací

či vysvětlováním výrobních postupů.

V neposlední řadě děkuji svým přátelům a rodině, především

kamarádce Dianě Brodické

za nepřetržitou podporu jak při psaní závěrečné práce, tak během celého studia.

„Veliký cíl dává životu velký smysl.“

Ladislav Pecháček

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 LOGISTIKA	13
1.1 POJEM LOGISTIKA A JEJÍ HISTORIE	13
1.2 CÍL LOGISTIKY.....	14
1.3 PŘEDMĚT LOGISTIKY	14
1.4 ČLENĚNÍ LOGISTIKY	15
1.5 VNITROPODNIKOVÁ LOGISTIKA.....	16
2 VÝROBA A VÝROBNÍ LOGISTIKA	18
2.1 VÝROBNÍ LOGISTIKA	18
2.2 PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY.....	19
2.2.1 Cíle plánování a řízení výroby	20
3 ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ	21
3.1 PODNIKOVÉ VÝROBNÍ PLÁNOVÁNÍ	21
3.1.1 Podnikové informační systémy	21
3.1.2 Plánování materiálových potřeb.....	23
3.2 ŘÍZENÍ ZÁSOB.....	24
3.2.1 JIT	24
3.2.2 ABC.....	25
3.3 MANIPULACE S MATERIÁLEM.....	26
3.3.1 Obalové materiály	26
4 ŠTÍHLÝ PODNIK	28
4.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA	28
4.2 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA	29
4.2.1 Efektivnost v logistice.....	30
4.2.2 Kanban	30
4.2.3 Milk Run	31
5 SKLADOVACÍ PROSTORY A MANIPULAČNÍ TECHNIKA	33
5.1 MANIPULAČNÍ JEDNOTKA.....	33
5.2 SKLADOVÉ TECHNOLOGIE	33
5.2.1 Statické skladové systémy.....	33
5.2.2 Dynamické skladové systémy	34
5.3 ZAŘÍZENÍ PRO MANIPULACI VE SKLADECH A VE VÝROBĚ.....	35
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOYO BEARINGS ČESKÁ REPUBLIKA	37

6.1	PŘEDSTAVENÍ VLASTNÍKA	37
6.2	PŘEDSTAVENÍ ZÁVODU	37
6.3	HISTORIE	38
6.4	VIZE	39
6.5	CERTIFIKACE	39
6.6	OCENĚNÍ	40
6.7	ZÁKAZNÍCI	40
6.8	ZAMĚSTNANCI	41
6.9	VÝROBNÍ PORTFOLIO	41
6.9.1	Válečková ložiska	41
6.9.2	Jehličková ložiska	42
6.9.3	Axiální ložiska	42
6.9.4	Speciální ložiska	42
6.10	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	43
6.11	LAYOUT SPOLEČNOSTI	43
7	ANALYTICKÁ ČÁST	45
7.1	SWOT ANALÝZA	45
7.2	PILOTNÍ LINKA MC4	47
7.3	PRŮBĚH ZAKÁZKY	47
7.4	ANALÝZA INTERNÍCH MANIPULAČNÍCH JEDNOTEK NA VSTUPU	48
7.5	ANALÝZA OBALOVÉHO MATERIÁLU NA VÝSTUPU	49
7.6	SLEDOVANÉ UKAZATELE NA Lince MC4	50
7.7	ANALÝZA PRACOVNÍ ČINNOSTI OPERÁTORA	52
7.8	ANALÝZA PRACOVNÍ ČINNOSTI MANIPULANTA	56
7.8.1	Manipulant 1	57
7.8.2	Manipulant 2	59
7.9	ZHDNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	60
8	VÝCHODISKA PRO PROJEKTOVOU ČÁST	63
8.1	NÁZEV PROJEKTU	63
8.2	CÍLE PROJEKTU	63
8.3	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	63
8.4	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	64
8.5	RIZIKOVÁ ANALÝZA	65
8.5.1	Nedodržení termínů	65
8.5.2	Členové týmu nespolupracují	65
8.6	PROJEKTOVÝ TÝM	67
9	IDEOVÝ ZÁMĚR PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ	68
9.1	SJEDNOCENÍ MANIPULAČNÍCH JEDNOTEK NA VSTUPU	68
9.1.1	Potřeba pozic na vstupu při sjednocení manipulačních jednotek	69

9.2	ÚPRAVA PRACOVNÍHO MÍSTA NA VSTUPU	70
9.3	ZMĚNA UMÍSTĚNÍ HOTOVÝCH VÝROBKŮ NA VÝSTUPU	72
9.4	ZLEPŠENÍ PROCESU PRŮBĚHU ZAKÁZKY	72
9.4.1	Přizpůsobení plánovací tabule novým požadavkům	73
9.4.2	Návrh způsobu značení komponent při různých tolerancích	75
9.4.3	Napřímení uličky mezi montáží a soustružnou	76
9.4.4	Vytvoření funkčního systému přípravy obalového materiálu	76
9.5	DEFINOVÁNÍ NÁPLNĚ PRÁCE MANIPULANTA	77
10	ZHODNOCENÍ PROJEKTU	79
10.1	ZREALIZOVANÉ ZMĚNY A PŘÍNOSY	79
10.2	FINANČNÍ ZHODNOCENÍ PROJEKTU	80
	ZÁVĚR	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	85
	SEZNAM OBRÁZKŮ	86
	SEZNAM TABULEK.....	88
	SEZNAM PŘÍLOH.....	89

ÚVOD

V současnosti je víceméně ve všech podnicích kladen vysoký tlak na neustálý vývoj. Držet krok s konkurencí v oblasti marketingu je nedostačující, je třeba se stále učit a aplikovat nové metody a přístupy řízení výroby. Podniky, které chtějí udržet svou konkurenceschopnost, nebo dokonce se stát lepšími, vědí, že neustálé zlepšování ve všech směrech po malých krůčcích je v tomto světě naprosto nezbytné. V posledních letech se jedná především o zeštíhlování, tedy lean manufacturing. Abychom měli štíhlé procesy, musíme je zbavit veškerého plýtvání, tedy činností, které nám zvyšují náklady a nepřidávají žádnou hodnotu.

Stejně tomu tak je i v logistice. Logistika protíná napříč celou firmu, snaží se maximalizovat využití svých dostupných kapacit, a aby dosáhla těchto cílů, musí flexibilně reagovat na měnící se požadavky zákazníků, jejich přání a situaci na trhu. Již dávno není pravdou, že ke konkurenceschopnosti postačí vyrábět levné výrobky. Dříve totiž lidi zajímala pouze cena, později porovnávali cenu a kvalitu. Nyní zákazníci neberou cenu jako prioritní záležitost, kvalita je hlídána normami. Co je tedy rozhodujícím faktorem? Je to právě flexibilita - čas, kdy jsme schopni zboží dodat. Cílem současných podniků je mít stabilní, flexibilní a standardizovanou výrobu.

Zpravidla to bývá právě oblast logistiky, kde lze nejúčinněji a nejrychleji zvyšovat efektivnost. Optimalizace toku materiálu, jak materiál putuje podnikem od příjmu - vstupu do firmy až po expedici – dodání zákazníkovi, může být jednou z nejefektivnějších věcí, kde lze ušetřit peníze. Dále pak snižování zásob materiálů, polotovarů a hotových výrobků jde ruku v ruce se snižováním finančních nákladů, které jsou v těchto zásobách vázány.

Osmdesát procent. Toto číslo definuje dobu, po kterou je materiál, polotovar či výrobek v mnoha podnicích v nečinnosti, leží ve skladech mimo vlastní výrobu. Produkt je často převážen, jeho cesty jsou nelogické a častou manipulací se možné také negativně ovlivnit jeho kvalitu. Není tedy udivující, že právě logistické procesy se dotýkají až poloviny celkových nákladů na hotový výrobek.

Společnost Koyo Bearings Česká republika s. r. o. je japonská firma, která klade především důraz na bezpečnost práce. Celý olomoucký závod se společnými silami snaží zavádět prvky štíhlé výroby, ale stále je tu prostor ke zlepšování procesů a eliminací plýtvání.

Mým úkolem v již zmíněné společnosti bylo zaměřit se na práci manipulantů a na středisko montáže, kde manipulanti aktuálně nezásobují linky jako ve zbylém závodě. Cílem je zavedení a nastavení interní logistiky pilotně pro konkrétní montážní linku, aby ji manipulant průběžně zásoboval komponenty a odvážel hotové výrobky.

Tento hlavní cíl s sebou nese další dílčí cíle. Dále je potřeba stanovit manipulační jednotky pro navážené komponenty, způsob umístování těchto komponent na vstupu, personální obsazení, aj.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Logistika je v mnoha firmách úzkým místem, které výrazně ovlivňuje celkové náklady na finální produkt. Vizi společnosti je průběžné zásobování linky komponenty na vstupu a odvoz hotových výrobků na výstupu, přičemž se bude obsluha linek nejprve instalovat pilotní pracoviště a následně pro celé montážní středisko.

Autorka práce specifikovala hlavní cíl práce jako zefektivnění interní logistiky na montážní lince za pomoci dílčích cílů, jako jsou zvýšení průchodnosti výroby v prostoru montáže, popsání současných toků materiálu, navržení změny způsobu zásobování materiálem na vstupu, navržení změny manipulačních jednotek pro dovážené komponenty, snížení nevýrobních činností operátora montáže. Z pohledu týmu je cíl projektu akceptovaný, reálný a jasně definovaný.

Diplomová práce je rozčleněna na třetiny, které se vzájemně prolínají. Jedná se o teoretickou, analytickou a projektovou část. V úvodu autorka popisuje aktuálnost tématu a nastiňuje řešený problém. V teoretické části provede rozsáhlou literární rešerši odborníků z oboru průmyslového inženýrství jak tuzemských, tak zahraničních. Tato část se opírá nejen o odbornou literaturu, ale i vědecké články v písemné a elektronické podobě vyhledané v databázích. Teoretická část taktéž zahrnuje analýzu sekundárních dat a dedukci. Seznam použité literatury je umístěn na konci práce.

V analytické části je provedena SWOT analýza, která definuje silné a slabé stránky a příležitosti a hrozby na montážní lince. Mezi další analytické metody a techniky, které autorka využila, patří foto analýza, analýza produktivity, analýza procesu, časové studie a sešit aplikace Excel. Na základě analýzy a formulace výsledků se autorka dedukcí dostává k odhalení plýtvání činnosti operátora v podobě nevýrobních časů.

V závěrečné části jsou popsány realizované akce, které byly v rámci projektu uskutečněny. Byly sjednoceny manipulační jednotky na vstupu, provedl se návrh úpravy pracoviště a pořízen regálový systém pro vstupní komponenty, zeštíhlil se proces průběhu zakázky a provedla se změna plánovací tabule.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

Podnikoví manažeři se potýkají dnes a denně s nelehkým úkolem. Hledají, projektují a realizují účinné opatření na potlačení rozmanitých negativních vlivů a zavádí opatření na posílení postavení podniku na domácím a zahraničním trhu (Sakál a kol, 2009, s. 587).

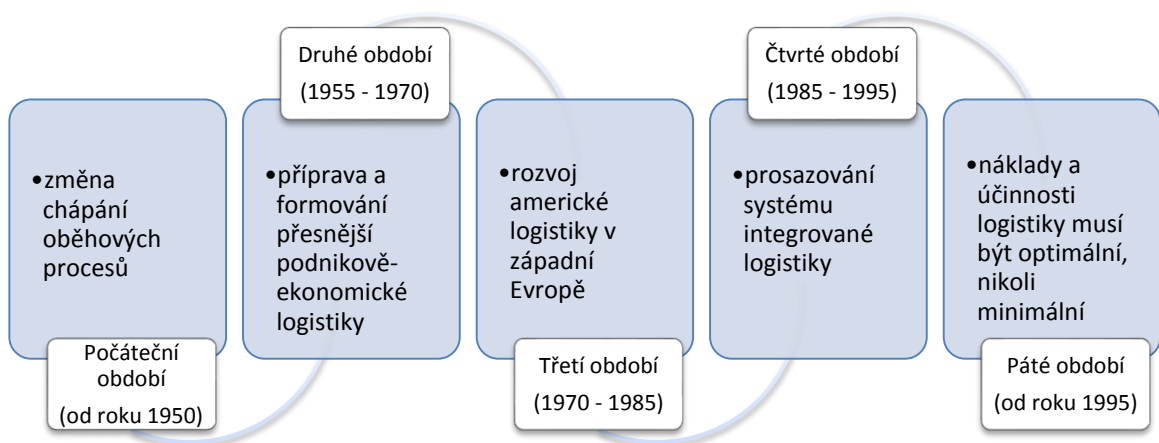
Rozhodujícími faktory získání a udržení konkurenceschopnosti jsou:

- rychlost dodávky (reakce na měnící se požadavky),
- kvalita výrobku (nejvyšší kvalita dle ISO),
- cena,

přičemž rychlost dodávky je ukazatelem vysokého stupně flexibility a snižováním pracovních všech výrobních, odbytových a jiných aktivit. Sakál a kol. (2009, s. 587) vidí rezervy zkracování celkového průběžného času výrobku hlavně v řetězci výrobní logistiky.

1.1 Pojem logistika a její historie

Pojem logistika je etymologicky odvozeno od řeckého základu „logos“, což znamená počítání a rozum. Sixta a Mačát (2005, str. 17-18) popisují logistiku jako soubor několika činností. Jedná se o vývoj, konstrukci, skladování, přepravu a překládku materiálu, údržbu i opravy. Kotler (2007, str. 988) podotýká, že logistika se netýká jen přesunu výrobků z výroby k zákazníkovi, ale také přesunu výrobků a materiálu od dodavatele do výrobního závodu. V neposlední řadě se jedná i o distribuci při reklamaci, tedy přesun poškozených, nechtěných nebo nadbytečných výrobků vrácených zákazníky nebo distributory.



Obrázek 1 Vývojové fáze logistiky (vl. zprac. dle Stehlíka a Kapouna, 2008, str. 17)

Historie logistiky sahá až do 10. století, kdy ji byzantský král Leontos VI. Popsal jako veškerý proces zásobování a zabezpečení armád střelivem, zbraněmi, potravinami apod. Později

za druhé světové války při přípravě a řízení operací spojeneckých vojsk a při přípravě a řízení operací našla logistika opětovné uplatnění při distribuci a zásobování hmotných dodávek vojenského personálu. Po válce se logistika již rozšířila do hospodářského života, kdy bylo třeba řešit složitější výrobní procesy a zajištění návaznosti výrobních procesů tak, aby byly optimálně využity všechny výrobní kapacity (Magnusková, 2014, str. 4-5).

1.2 Cíl logistiky

Za stěžejní cíl logistiky Prachař (2011, str. 10) považuje zajišťování dostatečného, efektivního a výkonného přísunu zboží a služeb ke konečným spotřebitelům, aby se zvyšovala životní úroveň. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 3) tento cíl potvrzují a dodávají, že se efektivností rozumí dosažení vysoké úrovně logistických služeb, a to za přijatelných nákladů. Lze tedy říci, že logistika usiluje o dodání správných výrobků na správné místo, ve správném čase a kvalitě, ve správném množství a v neposlední řadě za správnou cenu.

1.3 Předmět logistiky

V současnosti lze považovat za předmět logistiky toky hodnot. Tento pojem Magnusková (2014, str. 6) vysvětluje jako posloupnost stavů pohybu a přerušení pohybu (stav klidu). Sakál a kol. (2009, str. 592) popisuje toky hodnot jako hodnotu výroby, která se pohybuje uvnitř logistického řetězce a jejich zdokonalování označuje za významný marketingový nástroj pro budování nejlepších vztahů se zákazníky.

Materiálové (fyzické) toky

Doprava, příjem a skladování mezi výrobními linkami v závodě, to vše považuje Baudin (2004, str. 9-11) za materiálové toky. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 1) doplňují, že tyto toky představují pohyby surovin, materiálů, rozpracovaných výrobků, hotových výrobků, obalů, odpadu i osob. Dle Magnuskové (2014, str. 6) je důležité předcházet přerušení fyzických toků z důvodu chybějících informací či nedostatků finančních prostředků, protože jak toky hmotné, tak toky informační a peněžní, jsou vzájemně propojené.

Informační toky

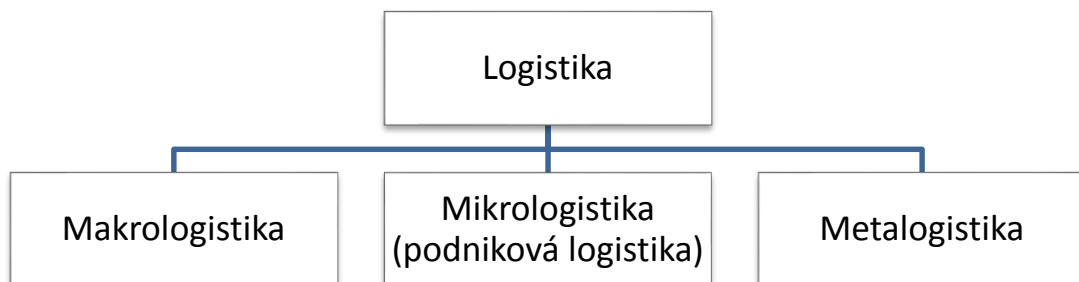
Baudin (c2004, str. 9-11) popisuje informační toky jako aktivity týkající se zpracování transakcí spojených s materiálovými toky, analýzy předešlých aktivit, předpovídání či plánování. V souladu s Macurovou, Klabusayovou a Tvrdoněm (2014, str. 1) lze dále tuto definici doplnit o činnosti, které iniciují, doprovázejí a dokumentují průběh toků fyzických a poskytují zpětnou vazbu od zákazníka. To se týká požadavků zákazníka, informací o průběhu a výsledcích fyzického toku či reakcí zákazníka.

Peněžní toky

Peněžní toky mají charakter peněžních příjmů a výdajů, které jsou spojeny s již zmíněnými fyzickými a informačními toky (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň 2014, str. 1; Magnusková, 2014, str. 7). Lze tedy říci, že se jedná o platby spojené s pohybem zboží a informací.

1.4 Členění logistiky

Logistiku lze dle dosahu v národním hospodářství rozdělit do tří hlavních skupin.



Obrázek 2 Členění logistiky (vl. zprac. dle Prachaře, 2011, str. 11)

Makrologistika

Může být vymezena na úrovni jednotlivých odvětví, celého národního hospodářství i na úrovni mezinárodní v rámci světového obchodu. Dosahuje od těžby surovin potřebných pro výrobu až po jejich prodej a dodání zákazníkovi (Magnusková, 2014, str. 5). Makrologistika se zaměřuje na komplexní optimalizaci a integraci manipulačních, dopravních a skladovacích jednotek, dodávají Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 11).

Mikrologistika

Mikrologistika, neboli podniková logistika se dle Magnuskové (2014, str. 5) se zabývá problémy konkrétní firmy – jedná se o součást, z které následně vzniká makrologistika. Týká se

tedy oblastí průmyslového závodu, dále mezi závody v rámci jednoho podniku či uvnitř provozního skladu.

Metalogistika

Třetí oblast logistiky Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 11) definují jako činnosti poskytované speciálními organizacemi, které vytváří mikro a makrologistiku. Pod těmito činnostmi si lze představit využití mezinárodní dopravy či využívání velkoobchodu a maloobchodu.

1.5 Vnitropodniková logistika

V předchozí kapitole byla logistika rozdělena do tří základních skupin: makrologistika, mikrologistika a metalogistika. Vzhledem k zaměření práce bude v této části blíže popsána mikrologistika, která je také označována jako podniková logistika.

V podnikatelské sféře udržuje produktivitu práce, efektivnost a její zvyšování právě důsledné uplatňování zásad a principů optimalizované logistiky. Je k tomu však potřebné mít definované cíle, struktury podnikové logistiky a fungování podnikové logistiky jako celku. Logistika neznamena pouze systémové myšlení, nýbrž vyvolává i tlak na zdokonalování organizace práce. Její úlohou je zvyšování produktivity, snižování nákladovosti i zvyšování spokojenosti jak zákazníků, tak zaměstnanců (Schulte, 1994, str. 11).

Podnikovou logistiku můžeme dále členit na nákupní, výrobní a prodejní (distribuční) logistiku.

Nákupní logistika

Sodomka a Klčová (2010, str. 288) uvádí, že nákupní logistika spočívá v pořizování materiálu, polotovarů, dílů a zboží nebo služeb potřebných k výrobě, prodeji či poskytování služeb. Součástí je nejen objednávkový cyklus, doprava, udržování zásob, skladové hospodářství, ale i účetnictví, fakturace i ceníky. Prachař (2011, str. 15) autory doplňuje, že nedílnou součástí je i průzkum trhu dodavatelů a jejich výběr či zvyšování nároků na pracovníky zásobovacího útvaru.

Výrobní logistika

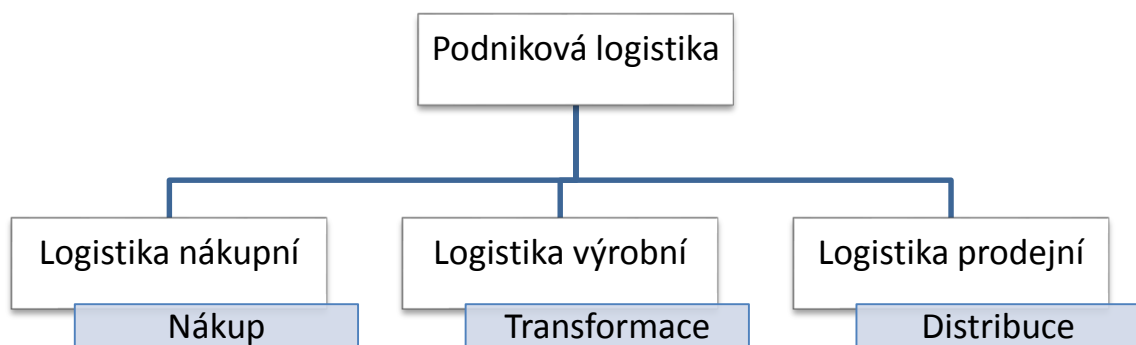
Výrobní logistika dle Prachaře (2011, str. 30) zahrnuje všechny činnosti týkající se výrobního procesu. Od dodání materiálu a surovin sloužících k výrobě, přes řízený přechod vstupních surovin skrz celý výrobní proces k finálnímu produktu, až po činnosti spojené s materiálovým a informačním tokem surovin.

Spočívá tedy ve vnitropodnikové transformaci hmotných toků. Sodomka a Klčová (2010, str. 288) vymezují činnosti oblasti výrobní logistiky jako manipulaci, skladování a přepravu materiálu, polotovarů, dílů a dalších komponent nutných pro realizaci výrobního procesu.

Prodejní logistika

Distribuce tvoří spojovací článek mezi výrobou a zákazníkem a zahrnují skladovací a dopravní pohyby směrem k němu. Cílem je zajistit přesun včas, v požadované kvalitě a množství. V této logistice hrají důležitou roli druh dopravy, náklady na dopravu a spolehlivost (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 227-233). Prachař (2011, str. 36-38) poznamenává, že právě prodej je v dnešních neustále se měnících hospodářských podmínkách stěžejní činností, nikoliv výroba.

Dle výše zmíněných informací lze podnikovou logistiku demonstrovat na následujícím obrázku:

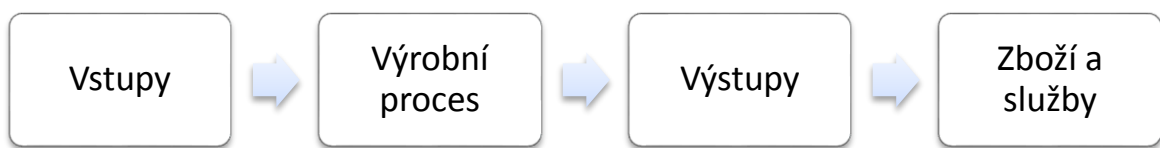


Obrázek 3 Podniková logistika (vl. zprac. dle Prachař, 2011, str. 11)

Praktická část práce se zabývá výrobní logistikou, tudíž bude v další kapitole detailněji rozebrán pouze tento typ logistiky.

2 VÝROBA A VÝROBNÍ LOGISTIKA

Výroba slouží jako prostředek k uspokojování potřeb trhu a zákazníků. Přináší tak změnu naturální formy věcí dle konkrétních preferencí zákazníka (Jurová a kol., 2013, str. 8). Martinovičová, Konečný a Vavřina (2014, str. 100) definují výrobu z pohledu podnikové ekonomiky jako hospodárnou přeměnu výrobních faktorů ve funkční výrobky a služby, které umožňují dosažení zisku. Přeměna výrobních faktorů musí být účelná a v hospodárném množství a struktuře stále k dispozici. Takový výrobní proces by měl být dle nich dobře připraven a řízen a výroba by měla vycházet z požadavku trhu.



Obrázek 4 Přeměna vstupu na výstup (vl. zpr. dle Keřkovského a Valsy, 2012, str. 3)

Výrobní proces zahrnuje veškeré činitele účastnící se výroby, jedná se o provozní prostory, technické zařízení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovní síly, hotové výrobky, rozpracovanou výrobu i odpady (Keřkovský a Valsa, 2012, str. 4).

2.1 Výrobní logistika

Na výrobní proces úzce navazuje i výrobní logistika, kterou Chan (2005, str. 21) popisuje jako soubor činností (plánování, organizace, koordinace, kontrola aj.), které jsou vykonávány jako podpora pro výrobní aktivity založené na řízení provozu a vývoje v oblasti dodavatelského řetězce. Sakál a kol. (2009, str. 191) výrobní logistikou rozumí činnosti, které jsou spjaty jak s materiálovým, tak informačním tokem od skladu surovin k výrobě a od skladu polotovarů a nakupovaných dílů přes jednotlivé stupně výrobního procesu (včetně meziskladů a montáže) až po sklad hotových výrobků.

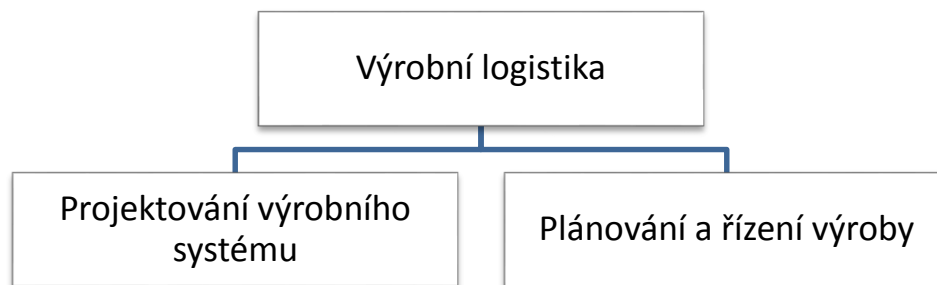
Sakál a kol. (2009, str. 191) rozčleňuje výrobní logistiku na 4 základní segmenty:

- plánování a řízení výroby,
- make or buy,
- rozčlenění výroby z logistického hlediska,
- uspořádání fyzických a informačních toků výrobou,

a popisuje 2 základní funkce:

- projektování výrobního systému podniku,
- plánování a řízení výroby.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 163) potvrzují, že plánování a řízení výroby je významným segmentem výrobní logistiky.



Obrázek 5 Úlohy výrobní logistiky (vl. zprac. dle Sakála, 2009, str. 192)

V následující kapitole bude přiblížena pouze oblast plánování a řízení výroby.

2.2 Plánování a řízení výroby

Výrobní plánování je dle Jurové (2013, str. 195) jedna z funkcí managementu, která musí mít jasnou podnikatelskou vizi vycházející z ekonomických analýz a znalostí v oblasti působnosti podniku. Keřkovský a Valsa (2012, str. 4) prezentují, že řízení výroby je zaměřeno na dosažení optimálního fungování výrobních systémů, aby bylo dosaženo stanovených cílů.

Plánování výroby dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 163) určuje, co se bude vyrábět a v jaké kvalitě, kdy se to bude vyrábět, kde se to bude vyrábět a s jakými zdroji. Řízení výroby pak zahrnuje zadání úkolů do výroby a řízení průběhu výroby podle plánu. Sakál a kol. (2009, str. 199) ve svém dílu autory podporuje a rozlišuje tři funkce plánování výroby: plánování výrobního programu, plánování potřeby dílů a plánování termínů a kapacit.

Bartošek, Šunka a Varjan (2014, str. 70-71) klasifikovali plánování z hieratické úrovně podniku a časového měřítka následovně:

- strategické (strategické záměry organizace s delším časovým výhledem),
- taktické (specifické úkoly na určité období, vychází se strategického plánování),
- operativní (má přímé vazby na strategické a taktické plánování, tvoří plány zadávané výrobě, co nejbliže upřesňuje průběh).

2.2.1 Cíle plánování a řízení výroby

Není možné sledovat jen úzce vymezené výrobní cíle, je třeba se podívat na problematiku ze široka a formulovat požadavky, které jsou odvozy od celkové logistické strategie příslušné organizace (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 163-164). Váchal a Vochozka (2013, str. 163) prezentují strategické cíle jako nejdůležitější, protože jejich volba ovlivňuje úspěch firmy až z 80 %. Strategický cíl by měl být formulován tak, aby firmě zajišťoval výhodnější pozici ve srovnání s konkurencí. Je třeba, aby byly stanovené cíle reálné, ale stále dostatečně stimulující, aby podněcovaly k co nejlepším výkonům. Většinou bývají pro oblast řízení výroby odvozeny dva základní cíle:

- maximální uspokojení potřeb zákazníků,
- efektivní využívání disponibilních výrobních zdrojů.

3 ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

Pojem řízení hmotných toků zahrnuje všechny činnosti spojené s řízením materiálového toku v transformačním procesu. Jedná se o 4 základní okruhy:

- podnikové výrobní plánování,
- řízení zásob,
- logistika opatřování (nákupní logistika, viz kapitola 2.5 Vnitropodniková logistika),
- manipulace s materiálem (Jurová a kol., 2013, str. 199).

3.1 Podnikové výrobní plánování

Podnikové výrobní plánování, neboli hlavní výrobní plán či rozvrh je výsledkem střednědobého výrobního plánování. Je chápán jako taktické plánování a současně je i východiskem pro operativní plánování prvotních činností podniku. Zahrnuje:

- porovnání predikcí či prognóz prodejů,
- porovnání poptávky s nabídkou vč. požadavků na úroveň služeb,
- trvalou aktualizaci plánu,
- střednědobé a krátkodobé plánování,
- podporu pro plánované propočty (Jurová a kol., 2013, str. 199-200).

Kerzner (c2009, str. 458) se také domnívá, že tento systém využívá informací o nahromaděných objednávkách od zákazníka, aby vyvinul výrobní plán na 3 měsíce dopředu. Podnikové výrobní plánování dle něj podává přehled o tom, co bude vyrobeno, kolik jednotek bude vyrobeno a kdy to bude vyrobeno. Jedná se o výrobní, nikoliv prodejní plán a při tvoření tohoto plánu by se dle Jurové (2013, str. 201-202) měli účastnit koordinačních schůzek zástupci oddělení prodeje, výroby, logistiky, marketingu, nákupu a technického i personálního úvaru.

3.1.1 Podnikové informační systémy

Výrobní proces, který je řízený produkty IT, může být skutečně efektivní ve využívání zdrojů. Nesmíme však chtít, aby za výrobní management přemýšlel. Jakmile bude zvládnuta organizační struktura, lze poté implementovat MRP I, popř. MRP II, JIT, Kanban, OPT či ERP (Jurová a kol., 2013, str. 204-205). Bartošek, Šunka a Varjan (2014, str. 101-102) kladou ERP systémům velký význam, protože umožňují snižovat zásoby, na druhou stranu je jejich úskalím kontinuální nutnost nastavování parametrů.

Podnikové informační systémy mají dle Němce (2012, str. 21) za úkol podpořit reakci podniku na neustále se měnící požadavky trhu, k čemuž je potřeba dostatek kvalitních informací, aby mohly být přijímány kvalifikovaná rozhodnutí managementu. Podmínkou je ovšem jejich aktuálnost a forma, umožňující jejich optimální využití. Podnikový IS poté prezentuje ve čtyřech vrstvách:

- aplikační software,
- databázový systém,
- operační systém,
- hardware.

Při porovnání nabízených systémů ERP se dokumentace firem značně podobají. Moduly vždy pokrývají činnosti od příjmu zakázky, přes rozplánování a uvolnění do výroby a vlastní výrobu, až po dodání zákazníkovi (Jurová a kol., 2013, str. 205-206). Systémy ERP integrují vybrané procesy, související s chodem organizace – nejčastěji to bývá účetnictví, fakturace, sledování a řízení výroby, logistika, správa majetku a prodejní aktivity. ERP systémy bývají v naprosté většině případů nastavovány podle potřeb konkrétního podniku. Jestliže jsou však ERP implementovány správně, nalézá Němec (2012, str. 21-22) několik přínosů:

- *nižší skladové zásoby* – znalost přesného termínu dodávky, informace o stavu zpracování umožňují redukovat stavy zásob, případně je zcela odstraňovat,
- *rychlá výměna relevantních informací* mezi dodavatelem a odběratelem vede k minimalizaci časových ztrát,
- *elektronické transakce* zlevní a zrychlí komunikaci, systémy elektronické výměny dat automatizují operace vykonávané ručně,
- *napojení na systém elektronického obchodování* umožní dosáhnout lepších cen při nákupu i prodeji.

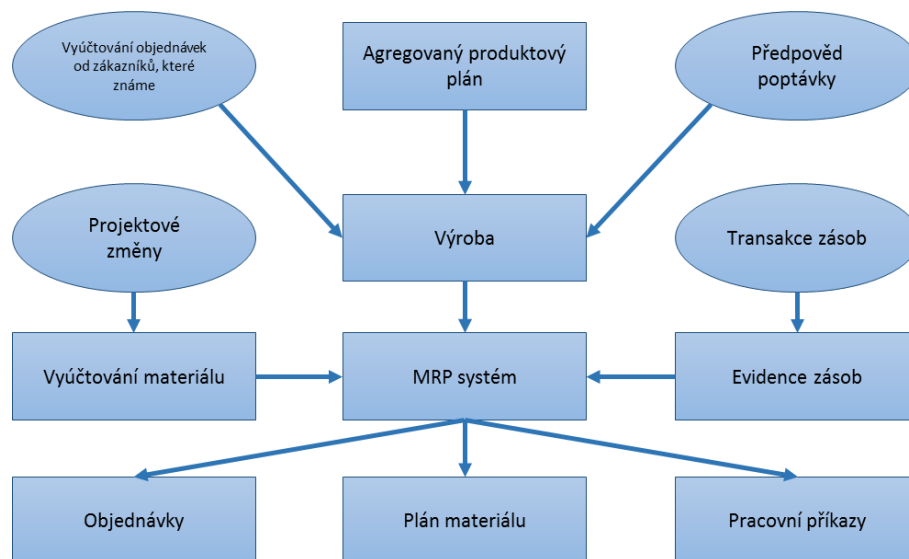
Automatická identifikace

Automatická identifikace neboli samočinné zjištění totožnosti objektů je ovládána moderní výpočetní technikou. Předpokladem pro správné fungování je bezchybný sběr, tvorba a přenos dat. Systém umožňuje kódovat, číst a následně zpracovávat data v počítači bez rizika vzniku lidských chyb. V logistice podporují uplatňování pull čili tažných principů, což znamená, že přecházející operace odesílá dávku až v okamžiku, kdy je následující operace potřebuje (Cempírek, Kampf a Široký, 2014, str. 30-33)

3.1.2 Plánování materiálových potřeb

Historie plánování materiálových potřeb neboli MRP sahá až do devadesátých let minulého století. Tento systém umožňuje predikovat, kolik bude zákazníkem vyžadováno kusů a v jakém množství. MRP je postaven na historii objednávek již prověřených zákazníků a následného prognózování poptávky zákazníků, kteří ještě ve firmě nemají historii (Enarsson, 2006, str. 112). Sodomka a Klčová (2010, str. 254 - 255) poznamenávají, že se MRP vyznačuje úzkou návazností na logistický řetězec (zásobování, skladování) a že vytváří rovnováhu mezi zákaznickými požadavky a jejich naplňováním. Dále soudí, že pouze udržuje nezbytné skladové zásoby a neplánované požadavky plní podle časových priorit. To potvrzují i Keřkovský a Valsa (2012, str. 77), kteří tvrdí, že je tento systém zaměřen spíše na řízení zásob materiálu, než na plánování a řízení průběhu výroby.

S tímto tvrzením však nesouhlasí Baudin (c2004, str. 37), který popisuje MRP jako snahu o plánování výroby, která by se dala extrémně popsat jako ruka, která sahá po detailech o provozu a nařizuje, které díly se budou na jednotlivých strojích vyrábět.



Obrázek 6 Vstupy a výstupy MRP systému (Enarsson, 2006, str. 113)

Také Aghazadeh (2004, str. 30-31) tvrdí, že MRP zahrnuje plán výroby a hlavní výrobní program, což řídí a plánuje potřebné zdroje. Také zahrnuje řízení a plánování finančních zdrojů pro výrobní operace. Dále konstatuje, že zmíněné faktory tvoří první JIT. Celý proces je iterativní, a proto se musí periodicky opakovat, dodává Rushton, Croucher a Baker (2014, str. 187).

3.2 Řízení zásob

Magnusková (2014, str. 44) popisuje, že mnoho firem využívají extrémní způsoby zásobování:

- pořízení v okamžiku bezprostřední potřeby, kdy se vylučují náklady spojené se skladováním, vázaností kapitálu aj.,
- pořízení bez ohledu na potřeby, kdy se nakupují zásoby, aby se zajistila plynulost výroby.

Je zbytečné namítat, že oba zmíněné případy lze považovat za problematické. Štůsek (2007, str. 83) definuje cíl řízení zásob jako jejich udržování na takové úrovni a v takové struktuře, aby byla zabezpečena rytmická a nepřerušovaná činnost logistického systému a plynulost dodávek s optimálními náklady.

3.2.1 JIT

System JIT (Just-in-time) má za cíl plynulé dodávání zásob bez jejich skladování. Předpokladem jsou přesně stanovená množství, spolehlivost dodavatele a dobrá komunikace s ním (Prachař, 2011, str. 95). Tato koncepce umožňuje výrobu malých množství výrobků v krátkých průběžných dobách výroby při současném plnění individuálních požadavků zákazníka (Magnusková, 2014, str. 46).

Přínosy vyplývající ze zavedení JIT:

- výrazné snížení zásob ve výrobě,
- zkrácení doby toku materiálu,
- snížení velikosti potřebných prostorů pro výrobní proces,
- zlepšení produktivity a větší úroveň řízení mezi různými úseky výroby,
- zlepšení obrátky zásob,
- snížení distribučních nákladů,
- zvýšení kvality výrobků,
- snížení počtu dopravců a dodavatelů (Prachař, 2011, str. 95; Magnusková, 2014, str. 48; Cempírek, Kampf a Široký, 2014, str. 25).

Aghazadeh (2004, str. 31) dále potvrzuje, že principem JIT je redukce zásob na všech úrovních organizace a firma má díky tomuto systému větší kontrolu nad svými dodavateli právě díky snížení jejich počtu. Díky JIT lze dle něj snadno odstranit následující typy plýtvání:

- vysoké zásoby,
- transport,
- nadbytečné pohyby,
- nadprodukce.

3.2.2 ABC

Metoda ABC podává přehled o charakteru a situaci skladových zásob a vychází ze skutečnosti, že je obvykle velmi pracné a často neefektivní věnovat všem položkám v zásobách stejnou pozornost a sledovat je stejně podrobně jednotlivými postupy a metodami. Rozčleňuje zásoby do 3 skupin a současně definuje velikost dodávky i pojistné zásoby, jestliže je doplněna o analýzu XYZ. Metoda využívá Paretova pravidla (80:20) při rozdělování zpracovaných materiálů:

- *A*: 5 – 15 % druhů představuje 60 – 80% podíl na celkové spotřebě,
- *B*: 15 – 25 % druhů představuje 15 – 25% podíl na celkové spotřebě,
- *C*: 60 – 80 % druhů představuje 5 – 15% podíl na celkové spotřebě (Prachař, 2011, str. 95; Magnusková, 2014, str. 50 – 52).

Tabulka 1 Rozdělení zásob do skupin (Prachař, 2011, str. 95)

Procentuální podíl	Kumulované množství položek	Celkový objem zásob (Kč)
100	C	C
90		B
80		A
70		
60		
50		
40		
30		
20		A
10		

Tomek a Vávrová (2007, str. 127) definují jednotlivé skupiny:

- A: zásadní a rozhodující druh materiálu významně se podílející na spotřebě, skupina obsahuje malý počet položek.
- B: materiál, který již není natolik významný, není potřeba přesné a detailní propočty, skupina obsahuje střední počet položek,
- C: velký počet položek běžného charakteru, které jednotlivě nemají podíl na spotřebě.

Scholz Reiter et al. (2012, str. 445) poznamenává, že klasifikace položek je pro logistiku ve výrobních podnicích velice důležitá. Podporuje řízení zásob a je nápomocná při plánovací strategii materiálu jednotlivých položek. ABC analýza, která seřazuje položky v závislosti na ročním obratu, je určena součinem nákladů na jednotku a její rychlosti spotřeby během určitého období.

3.3 Manipulace s materiálem

Nenadával (2008, str. 162) ve svém díle tvrdí, že jednou ze základních podmínek efektivního průběhu výroby či procesu poskytování služby je správně organizovaný a řízený pohyb surovin, materiálu, energií, produktu a informací. Cílem je zajistit efektivní způsob pohybu materiálu tak, aby byl na požadovaném místě včas, v požadovaném množství a v požadované jakosti., tedy že nedojde k poškození či znehodnocení přepravovaných produktů. Magnusková (2014, str. 111-112) doplňuje, že se jedná především o činnosti v oblasti skladování a celé téma úzce souvisí s automatizací skladů, použitých manipulačních zařízení, způsobů balení či počítačově řízení skladových operací.

3.3.1 Obalové materiály

Manipulace s materiálem je úzce spjata s obalovou problematikou. Dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2014, str. 211) lze rozlišit obaly manipulační, ochranné, informační a vratné či nevratné. Magnusková (2014, str. 95) však obal chápe především jako chránící prostředek před ztrátou či znečištěním a manipulační a přepravní hodnota je pro ni druhotná.

Cempírek, Kampf a Široký (2014, str. 14) kladou zase jiné požadavky na obalový materiál. Dle nich je základní funkcí balení uspořádání do pravidelného geometrického tvaru, ochrana a zřetelná identifikace. Breň (2015, str. 42-43) ve svém článku zmiňuje, že čím méně obalu závod použije, tím nižší má náklady. Z tohoto důvodu vřele doporučuje alternativu dnešních dní - strečovou fólii o různých tloušťkách. Folie zpevní celou paletu a chrání před prachem a nečistotami. Také připomíná, že na trhu se objevují také fólie s ochranou proti soli, korozi, vlhkosti, UV záření, dále pak hliníkové fólie, laminované fólie, metalické fólie, klasické bublinkové fólie, které tlumí otřesy či pěnové fólie. Na trhu se objevují také vratné fólie, které se dají použít opakovaně.

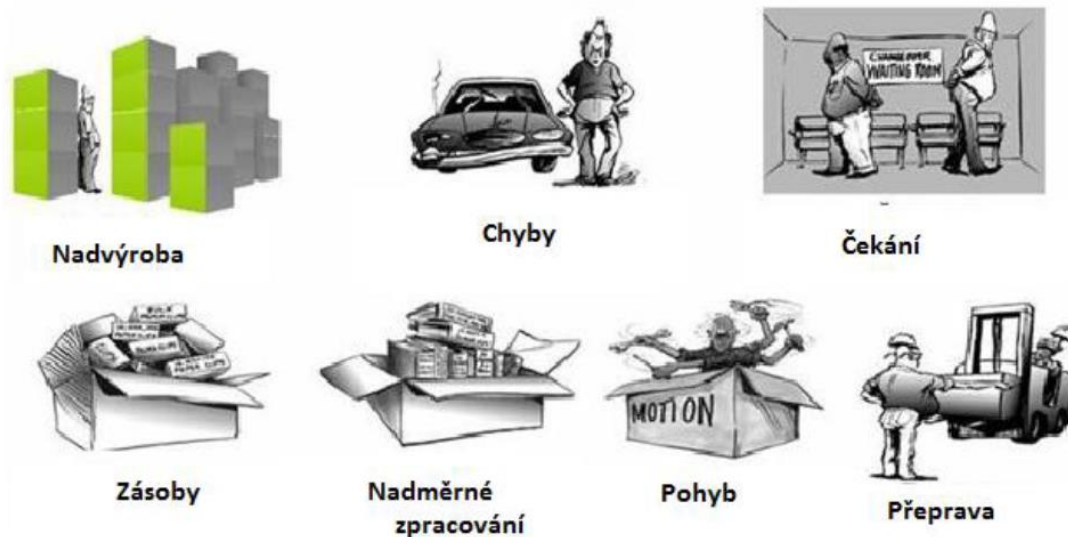
4 ŠTÍHLÝ PODNIK

Štíhlá výroba je současný termín pro Toyota Production System, který přišel do světa z Japonska. Jedná se o strategii, která klade hlavní důraz na plnění zákaznických požadavků a úsporné hospodaření se všemi zdroji. Při aplikaci štíhlé výroby usilujeme o co největší minimalizaci množství potřebných zdrojů (Váchal a Vochozka, 2013, str. 466)

4.1 Štíhlá výroba

Váchal a Vochozka (2013, str. 466) uvádějí, že historie štíhlé výroby neboli Lean Production sahá k počátkům průmyslové výroby. Štíhlost přitom neznamená zbavování se určitých činností, nýbrž zbavování se všech nečinností a ztrát, které nepřidávají hodnotu pro zákazníka, ale jen zvyšují náklady.

Toyota identifikovala sedm chronicky známých typů plýtvání, tedy činností, které nepřidávají hodnotu a Liker (2007) přidává osmé - nevyužitý potenciál či kreativita pracovníků. Elbert (c2013, str. 11) však dále doplňuje devátý typ plýtvání – ekologii, protože vidí veliký potenciál ve snižování nákladů za energie, likvidaci odpadů či omezování znečištění.



Obrázek 7 Sedm základních typů plýtvání (Boledovič, 2007)

Elbert (c2013, str. 9-10) definuje typy plýtvání následovně:

- *nadvýroba*: položky, které jsou vyráběny na sklad bez objednávky, je považováno za nejhorší plýtvání, snižuje motivovanost a jakost,
- *chyby*: opravy, zmetky, náhradní výroby, kontrola, výroba vadných kusů,
- *čekání*: na další krok procesu, na nástroj, dodávku či z nedostatku práce,

- *zásoby*: nevyváženost výroby, velké množství materiálu a HV, opožděné zásilky od dodavatelů, prostoje zařízení, dlouhé seřizovací časy, zničení,
- *nadměrné zpracování*: špatné nástroje, chybné konstrukční řešení výrobku, neefektivní zpracování, vady, nebo naopak vyšší jakost, než jaká je požadována,
- *pohyb*: zbytečná chůze při práci, hledání, natahování se pro nástroje, urovnávání, skládání,
- *přeprava*: neefektivní přemísťování materiálu v důsledku vzdálenosti pracovních procesů mezi sebou
- *nevyužitá kreativita*: ignorace zaměstnanců a jejich znalostí, nezlepšování dovedností a spokojenosti zaměstnanců,
- *ekologie*: velké množství odpadů, vysoké náklady na energie, znečišťování ovzduší.

4.2 Štíhlá logistika

Štíhlá logistika je rozměr štíhlé výroby. Může se jednat o službu, ale většinou bývá zaměřena jako podpora výroby, která je bohatá na přístupy a techniky nazývané „lean“. To znamená, že jsou zbaveny plýtvání. Její cíle lze definovat následovně (Baudin, c2004, str. 28-30):

- dodání potřebného materiálu tehdy, kdy je potřeba, ve správném množství a za vhodného přemísťování od příjmu k produkci a od hotové výroby k zákazníkovi,
- dodávka nebude znehodnocena a bude usilováno o eliminaci plýtvání v logistickém procesu.

Ve štíhlé logistice se na rozdíl od štíhlé výroby rozlišují nepatrně jiné formy plýtvání:

- *zásoby, nadbytečný materiál a komponenty*: materiál se dodává příliš brzo anebo je ho příliš mnoho, příčina je v nepřesné dokumentaci, v chybách plánovacího systému či u dodavatele,
- *zbytečná manipulace*: zbytečné přesuny materiálu, přeskladnění, přeprava,
- *čekání*: na součástky, materiál, informace a dopravní prostředky,
- *opravování poruch*: odstraňování poruch v logistickém systému,
- *chyby*: vychystávání materiálu a komponentů v nesprávném množství a čase,
- *nevyužitá přepravní kapacita*,
- *nevyužitá schopnosti pracovníků* (Košturiak, 2010, str. 12).

4.2.1 Efektivnost v logistice

Aby bylo možné změřit efektivnost v logistice, je třeba porovnat vztah mezi úrovní logistických služeb a celkovými náklady, které byly vynaloženy na příslušné výkony. Sakál (2009, str. 154) líčí, že efektivnost se skládá ze dvou složek – logistické výnosy a logistické náklady. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014 str. 31-32) tyto fakta doplňují o různé cesty zvyšování efektivnosti, a sice:

- zvýšením výnosů z lepší úrovně logistických služeb při stejných logistických nákladech,
- snížením celkových logistických nákladů při udržení úrovně logistických služeb,
- současným zvýšením úrovně logistických služeb a snížením celkových logistických nákladů,
- snížením úrovně logistických služeb se současným rychlejším snížením nákladů.

Dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014 str. 267-268) se za klíčové ukazatele logistické výkonnosti považují:

- úroveň logistických služeb pro zákazníky,
- poměr logistických nákladů k tržbám,
- rychlost pohybu zásob,
- délka obrátového cyklu peněz,
- úroveň logistických služeb dodavatelů,
- přesnost předpovědi poptávky.

4.2.2 Kanban

Mezi nejvýznamnější koncepty řízení dle Jurové (2013, str. 211) patří Kanban, který byl vyvinutý japonskou firmou Toyota a v japonštině to znamená karta, štítek nebo lístek. Cempírek, Kampf a Široký (2014, str. 21-22) definují Kanban jako samo řídicí výrobu, která pracuje na principu vyzvednutí. Materiálový tok je připraven dopředu a informační tok je v opačném směru. Pomocí Kanbanu lze optimalizovat veškeré procesy v podnikové činnosti

Přínosy vyplývající ze zavedení Kanbanu:

- zlepšení kvality včasným zjištěním chyb,
- motivace pracovníků,
- transparentnost procesů,
- snížení výdajů na řízení,
- zrychlení procesů,
- nižší stav oběžných zásob,
- lepší pořádek a čistota na pracovišti,
- vyšší disponibilita,
- bezpečnější procesy,
- odstranění problémů spojených s chybnými zápisy (Cempírek, Kampf a Široký, 2014, str. 22).

Předpoklady pro zavedení Kanbanu:

- vyškolený a motivovaný personál,
- vhodný produkt (nízká kolísavost, přesná prognóza spotřeby),
- flexibilní, řízená a rychlá výroba,
- produkty splňující požadavky na kvalitu,
- vysoký stupeň opakovatelnosti výroby,
- implementace TPM (rychlá reakce na poruchy),
- rychlý, hladký a bezpečný materiálový a informační tok,
- spolehliví dodavatelé (Jurová a kol., 2013, str. 212; Cempírek, Kampf a Široký, 2014, str. 22)

4.2.3 Milk Run

Mackett a Pan (2013, str. 326) definují 3 základní principy Milk Run:

- snížení nákladů na přepravu z důvodu vždy plně naloženého vozu,
- vyšší přesnost dodání dílů tzv. JIT,
- jasné definování nákladových položek v dopravě.

Baudin (c2004, str. 131) popisuje Milk Run jako plánované vyzvedávání dílů od různých dodavatelů v odpovídajícím množství. Přesto, že cílem je pracovat převážně s lokálními dodavateli, je možné, že Milk Run bude zahrnovat vzdáleného dodavatele, ale se skladem v naší lokalitě.

Výhody plynoucí ze zavedení Milk Run:

- nákladní auta jedou ze závodu k dodavateli plné prázdných palet a vratných obalů,
- různí dodavatelé poskytují jednu položku se stejnou montáží,
- montáž se provádí konstantním tempem,
- stejné nákladní auto se používá pro různé dodavatele (Baudin, c2004, str. 133).

5 SKLADOVACÍ PROSTORY A MANIPULAČNÍ TECHNIKA

Při lokalizaci skladů surovin, materiálů, rozpracovaných a hotových výrobků je třeba dbát dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 219) nejen na správné umístění jedné výrobní či skladové jednotky, ale také na hledání správného uspořádání celé dodavatelské sítě.

5.1 Manipulační jednotka

Manipulační jednotka je materiál schopný manipulace bez další potřeby úprav. Normalizace rozměrů manipulačních jednotek umožňuje maximalizovat využití ložného prostoru. Za manipulační jednotky lze považovat:

- palety,
- bedny a přepravky,
- roltejnery,
- kontejnery,
- výměnné nástavby (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 209).

5.2 Skladové technologie

Dle tvaru, hmotnosti, množství a vlastností různého způsobu skladování Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 211-212) rozlišují dva základní typy skladových technologií, které mohou přinést jak úsporu času, tak prostoru:

- statické skladové systémy,
- dynamické skladové systémy.

5.2.1 Statické skladové systémy

Celkem rozlišujeme 3 typy statických skladovacích systémů:

- policové regály,
- paletové regály,
- konzolové regály.

Policové regály

Jedná se o stavebnicový systém pro ukládání volného zboží, tzn. zboží, které není umístěno na paletě, ale v krabicích, bednách či přepravkách. Výhodou tohoto systému je adaptabilita, protože je zcela snadná výšková přestavba jednotlivých regálů dle aktuálních potřeb. Za nevýhodu lze považovat nízkou maximální nosnost (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014,

str. 212). Magnusková (2014, str. 112) dodává, že obsluha těchto regálů probíhá manuálně, takže výška musí být přizpůsobena fyzickému dosahu člověka.

Paletové regály

Za nejrozšířenější regál lze označit paletový, který vytváří regálové buňky přizpůsobené manipulačním jednotkám, tedy paletám. Rozlišujeme:

- stacionární (pevně ukotvené podlahy),
- pojízdné,
- spádové,
- příhradové (dovolují vytvářet různé prostorové sestavy) (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 209).

Konzolové regály

Tento typ regálu slouží k uskladnění dlouhých kovových a plastových profilů, trubek, dřeva či různých plechů, ploten apod. Rozlišujeme stacionární a pojízdné konzolové regály (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 209).

5.2.2 Dynamické skladové systémy

Rozlišujeme 4 typy dynamických skladových systémů:

- výškový regálový zakladač,
- kanálový regál,
- karuselový sklad,
- pojízdný regál.

Výškový regálový zakladač

Slouží k ukládání materiálu do výšky až 40 m, a to pro materiál uložený na paletách i bednách. K uskladňování a vyhledávání jsou používány automatické zakladače, které se pohybují po konstrukci (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 213).

Kanálový regál

Materiál se v tomto regálu pohybuje gravitací, protože jsou dráhy nakloněny o 3° až 8°. Výhodou je využití plochy a dodržování výdeje na základě systému FIFO (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 213).

Karuselový sklad

Jedná se o otočné soustavy ve svislém i vodorovném směru a jsou opatřeny řídicím systémem. Skladová buňka se na základě povelu řídicímu systému přemísťuje k požadovanému stanovišti (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 214).

Pojízdný regál

Při využití pojízdného regálu lze zrušit uličku a vytvořit souvislý blok. Provoz těchto regálů neklade žádné zvláštní požadavky na úroveň prostředí. Jestliže se tento regál postaví do bloku s jedinou obslužnou uličkou, značně se zvýší kapacita stávajícího skladu (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, str. 214).

5.3 Zařízení pro manipulaci ve skladech a ve výrobě

Jestliže se bude hovořit o manipulaci ve skladech a ve výrobě, závody jistě budou sahat ne po jednoúčelových zařízeních, ale po daleko více sofistikovanějších řešeních. Jejím úkolem je šetřit fyzicky i časově náročnou práci. Zařízení, které využíváme k manipulaci, lze rozčlenit

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOYO BEARINGS ČESKÁ REPUBLIKA

6.1 Představení vlastníka

Společnost Koyo Bearings Česká republika s. r. o. se sídlem v Olomouci je součástí japonské nadnárodní společnosti JTEKT Corporation a patří do skupiny společností částečně vlastněných automobilkou Toyota (interní materiály).



Obrázek 8 Japonská sakura (interní materiály)

JTEKT Corporation je předním světovým výrobcem systémů řízení, ložisek, náprav, strojů a náradí. V Evropě vlastní 13 výrobních závodů a 3 výzkumná a vývojová centra, v nichž pracuje téměř 7 000 zaměstnanců. Po celém světě korporace zaměstnává v 65 výrobních závodech více než 37 000 zaměstnanců (interní materiály).

6.2 Představení závodu

Výrobní závod v Olomouci byl postaven v roce 2001. Do jeho výstavby bylo investováno pře 1 miliardu Kč. Jedná se o moderní provoz zaměřující se na výrobu válečkových ložisek a jehličkových ložisek a kladek do motorů (interní materiály).



Obrázek 9 Logo společnosti (interní materiály)



Obrázek 10 Fotografie závodu (interní materiály)

Výrobními procesy jsou soustružení, vrtání, frézování, kalení, broušení, honování, praní, značení, vizuální a rozměrová kontrola a montáž. Podíl exportu tvoří 98 % produkce a výrobní závod dodává ložiska do celého světa, včetně severní a jižní Ameriky a Asie (interní materiály).

Společnost je členem Hospodářské komory, České technologické platformy bezpečnosti průmyslu, Svazu průmyslu a dopravy, Sdružení automobilového průmyslu a Japonské obchodní komory (interní materiály).

6.3 Historie

Společnost Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. byla založena v prosinci roku 2000. V rekordním čase 6 měsíců postavila v Olomouci nový moderní závod na výrobu ložisek, do kterého v následujících letech investovala nemalé finanční prostředky. Především do modernizace výrobních technologií, zkvalitnění výrobních a nevýrobních procesů postupně vedoucích k rapidnímu zlepšení výsledků (interní materiály).

Pro olomoucký region se společnost rozhodla vzhledem k jeho dlouholeté tradici ve strojírenské výrobě, dostupné kvalifikované pracovní síle, optimální geografické poloze ve střední a východní Evropě včetně dobré infrastruktury a podpory místních orgánů veřejné správy. Společnost po podání svého investičního záměru obdržela investiční pobídky a Město Olomouc nabídlo společnosti pozemek v předem připravené průmyslové zóně (interní materiály).

6.4 Vize

„Olomoucký závod je odhodlán být závodem bezpečným a šetrným k životnímu prostředí, vyhledávaným zaměstnavatelem a významným partnerem pro zákazníky, dodavatele, místní komunitu a všechny ostatní obchodní partnery.

Usilujeme o to být lídrem na trhu a vyvoleným závodem pro naše zákazníky v automobilovém průmyslu, strojírenství a poprodejním sektoru v produktovém portfoliu výroby ložisek (interní materiály).“

Závod věnuje maximální pozornost dosahování nejvyšší kvality a svého výkonu společně s všestranným rozvojem lidských zdrojů. Soustředí se na prvotřídní zákaznický servis a podporuje všechny aktivity, které vedou k dalšímu navýšení její hodnoty v očích zákazníků, dodavatelů, zaměstnanců a ostatních subjektů (interní materiály).

6.5 Certifikace

Kvalita: ISO/TS 16949:2009

Životní prostředí: ISO 14001:2004

Bezpečnost práce: BS OHSAS 18001:2007



Obrázek 11 ISO/TS 16949:2009
(interní materiály)



Obrázek 12 BS OHSAS 18001:2007
(interní materiály)

6.6 Ocenění

Klíčovými jsou pro společnost Koyo její zaměstnanci. Práce s lidskými zdroji byla v historii společnosti několikrát oceněna prestižními cenami Zaměstnavatel roku, Zaměstnavatel regionu, Nejlepší personální projekt, Společnost přátelská rodině (interní materiály).

Mezi další významná ocenění, které olomoucký závod získal, patří:

- 2004 – 100 nejlepších firem České republiky,
- 2007 – závod ohodnocen jako „Nejlepší zaměstnavatel olomouckého kraje“,
- 2008 – závod ohodnocen jako „Nejlepší zaměstnavatel olomouckého kraje“,
- 2011 – závod ohodnocen jako „Nejlepší zaměstnavatel olomouckého kraje“,
- 2012 – ocenění v oblasti BOZP,
- 2014 – závod ohodnocen jako „Progressivní zaměstnavatel regionu 2014“ (interní materiály).

6.7 Zákazníci

Podíl exportu tvoří 98% produkce a největší exportní oblasti v Evropě jsou Německo, Itálie, Švédsko, Francie a Španělsko. Hlavními odběrateli závodu jsou například VW, Škoda, Audi, Renault, Nissan, PSA, Schmidt (koncový zákazník Daimler), Mitec (koncový zákazník Land Rover a Jaguar), Scania, ZF, John Deere, Getrag, Bosch a mnoho dalších (interní materiály).



Obrázek 13 Zákazníci společnosti Koyo (interní materiály)

6.8 Zaměstnanci

Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. dnes zaměstnává v olomouckém regionu 407 kvalifikovaných pracovníků a v průběhu několika měsíců plánuje tento počet rozšířit až na 440. Dalších zhruba 200 pracovníků českých firem zaměstnává v regionu tím, že pro společnost smluvně vykonávají různé strojírenské nebo servisní činnosti. Místní firmy se rovněž podílely na výstavbě závodu, což je součástí filozofie společnosti - podporovat místní region a průmysl. A to nejen tvorbou volných pracovních míst, ale například i podílením se na sponzorování různých charitativních projektů. Na tyto projekty společnost od začátku svého působení přerozdělila více než 20 milionů korun (interní materiály).

6.9 Výrobní portfolio

Výrobní závod v Olomouci se zaměřuje především na výrobu ložisek různých typů.



Obrázek 14 Fotografie ložisek (interní materiály)

6.9.1 Válečková ložiska

Ve válečkových ložiscích jsou jako valivá tělíska použity válečky, které mají lehce soudkovitý tvar, případně jsou ještě na koncích zúžené, díky čemuž se podstatně snižuje koncentrace namáhání. Tato mikrogeometrie má za následek nízké tření a umožňuje využití u vysokorychlostních aplikací (interní materiály).

Charakteristickou vlastností válečkových ložisek je velká kapacita radiálního zatížení, jelikož válečky jsou v lineárním kontaktu s oběžnou dráhou. Tato ložiska jsou proto vhodná pro aplikace, které vytváří vysoké radiální a nárazové zatížení. Jsou také vhodná pro vysokorychlostní aplikace, protože mohou být vzhledem ke své struktuře vyráběna ve vysokých přesnostech. Díky dělitelnému vnitřnímu nebo vnějšímu kroužku lze tato ložiska snadno montovat a demontovat (interní materiály).

6.9.2 Jehličková ložiska

V jehličkových ložiscích jsou jako valivá tělíska použity jehličky, které bychom mohli popsat jako válečky, které mají vzhledem ke své délce relativně malý průměr. Jehličková ložiska jsou poměrně krátká, jsou tudíž vhodná všude tam, kde je třeba zmenšit hmotnost a rozměry strojních zařízení. Tento typ ložiska se používá v široké škále zařízení, jako jsou automobily, motocykly, elektrické stroje, obráběcí nástroje, letectví a kancelářské vybavení (interní materiály)

Jehličková ložiska jsou kompaktní, s velkou tuhostí a v porovnání s ostatními typy ložisek mají vynikající parametry dovoleného zatížení. Jsou rovněž vhodná pro oscilující zatížení. Jsou dostupná v provedení s vnitřním kroužkem nebo bez něj. U všech jehličkových ložisek, s výjimkou montovaných jehličkových ložisek, jsou jehličky vedeny paralelně k ose pomocí rozměrově stabilní klece (interní materiály).

6.9.3 Axiální ložiska

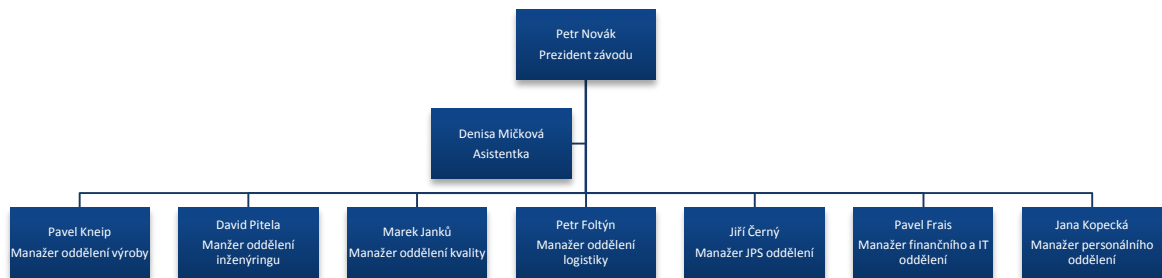
Axiální ložiska tvoří tuhá uložení a jsou schopna přenášet velké axiální zatížení. V axiální směru vyžadují minimální prostor a jejich použití je tam, kde kuličková ložiska již nemají potřebnou únosnost. Konstrukčně jsou vytvořena tak, že jsou rozebíratelná a jednotlivé díly se dají montovat samostatně. Samostatně se dají rovněž objednat axiální klece s válečky, stejně jako hřídelové kroužky (WS) a tělesové kroužky (GS) (interní materiály).

6.9.4 Speciální ložiska

V případech, kdy je zapotřebí ložisko "na míru", přichází na řadu speciály. Jedná se ložiska konstrukčně uzpůsobená dané aplikaci, speciálně navržené dle požadavků zákazníka (interní materiály).

6.10 Organizační struktura

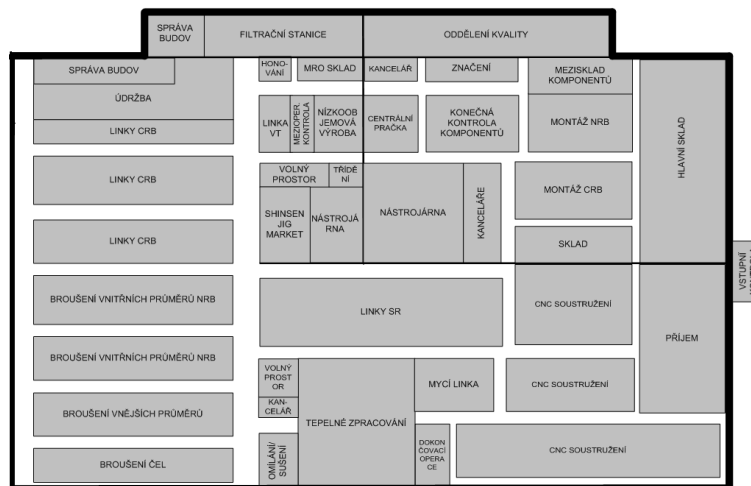
Organizační struktura závodu liniová. Každý nadřízený má jasně přidělené podřízené a každý podřízený má jasně přiděleného nadřízeného. Na vrcholu hierarchie je prezident závodu Petr Novák. Štábní útvar provádí podporu v podobě asistentky vedení závodu (interní materiály).



Obrázek 15 Organizační struktura společnosti – management (interní materiály)

6.11 Layout společnosti

Výrobní proces ložisek začíná u vstupní kontroly, kde se přijímá a záhy skladuje nový materiál. Trubky se poté soustruží na dvaceti CNC soustruzích, což je v podstatě prvotní výrobní operace, kdy se ze vstupních trubek vysoustruží požadované kroužky. Společnost v současné době pokrývá 50 % soustružení pomocí vlastních zdrojů, u zbylých 50 % je závislá na externích dodavatelích. Tyto kroužky poté pokračují na další výrobní operace.

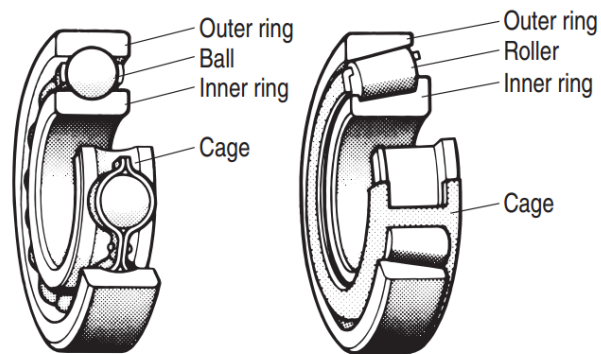


Obrázek 16 Zjednodušený layout společnosti (interní materiály)

Po soustružení putují kroužky přes kalírnu na brusírnu, kde dochází k broušení čelních ploch, vnitřních a vnějších průměrů, oběžných drah a opěrných čel. Při montáži ložiska se spolu

sesadí vnější a vnitřní ložiskové kroužky a opatří se klecí, do které se vsadí válečky, popřípadě jehličky. Kvalitní, zabalená a označená ložiska jsou na závěr přesunuta do skladu, odkud jsou dopraveny k zákazníkovi.

Dle výrobních oddělení se v závodě pracuje ve dvou až tří směnném provozu.



Obrázek 17 Struktura ložiska (interní materiály)

7 ANALYTICKÁ ČÁST

Analytická část popisuje současný stav na montážním středisku společnosti. V této části práce budou provedeny analýzy, které budou sloužit k vymezení stávajícího stavu, a o které se lze opírat k odhalení plýtvání a možných zlepšení. Protože logistika se prolíná napříč celou firmou, bude v této části zmíněna i situace na soustružně a brusírně, kde probíhá zásobování s využitím manipulantů.

7.1 SWOT analýza

SWOT analýza je nástroj, kterým lze zanalyzovat jak interní, tak externí prostředí firmy. Analýza interního prostředí zahrnuje ohodnocení silných a slabých stránek. Na druhou stranu analýza externího prostředí obsahuje příležitosti a hrozby pro firmu.

Následující SWOT analýza je zaměřena na současný stav na montážním středisku. Analýza byla zpracována společně členy projektovém týmu, kteří následně odborně ohodnotili důležitost jednotlivých bodů silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb pomocí vah a následně k nim bylo definováno hodnocení v podobě bodů 1-3 (1 - nejméně důležité, 3 - nejvíce důležité). Následující tabulka zobrazuje pouze nejvýznamnější vlivy, celá SWOT analýza včetně bodového ohodnocení je k nahlédnutí v příloze P1.

Tabulka 2 SWOT analýza (vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
Vysoká kvalita hotových výrobků	Neautomatizovaný sběr dat
Kvalifikovaní pracovníci	Nedostatečný počet operátorů
Pozitivní přístup ke změnám	Špatná komunikace
Příležitosti	Hrozby
Eliminace papírových formulářů	Nedostatek finančních prostředků na zavádění změn
Zájem vedení společnosti na zlepšení stávajícího stavu	Odchod zkušených zaměstnanců
Nábor nových kvalifikovaných zaměstnanců	Prohlubování nedostatku zaměstnanců
Snaha o maximalizaci	Snaha o minimalizaci

SILNÉ A SLABÉ STRÁNKY

Silné stránky

Neustálá kontrola a tlak na kvalitu se odráží ve vysoké kvalitě hotových výrobků, která je považována za nejsilnější stránku společnosti. Neustálé zvyšování multifunkčnosti pracovníků a systém zaučování s barevným rozlišením kvalifikovanosti pracovníka se pokládá také za jednu ze silných stránek podniku.

Snahou firmy je maximalizovat přínos, kterého lze silnými stránkami dosáhnout.

Slabé stránky

Za nejslabší stránku společnosti byl označen neautomatizovaný sběr dat, který probíhá na základě požadavku. Jako další slabou stránku je možno označit nedostatečný počet operátorů, který je řešen pomocí přesčasů stálých pracovníků či nárazovým náboem dočasných brigádníků.

Snahou firmy je tyto faktory co možná nejvíce eliminovat.

PŘÍLEŽITOSTI A HROZBY

Příležitosti

Mezi největší příležitosti se řadí eliminace papírových formulářů a zájem vedení společnosti ke zlepšení současného stavu.

Z příležitostí může firma těžit a stejně jako u silných stránek je potřeba maximalizovat jejich přínos.

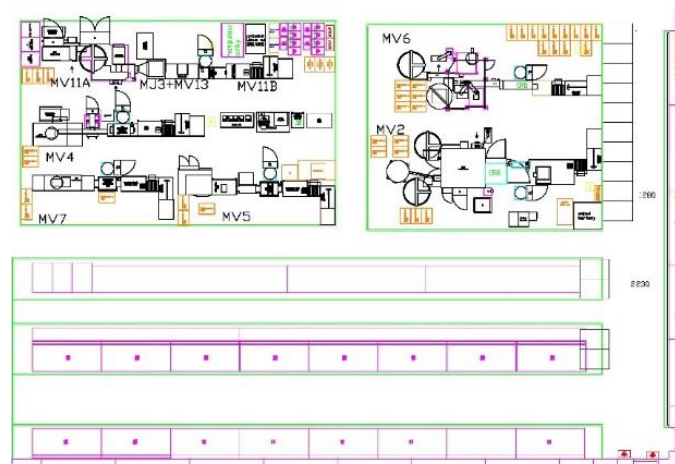
Hrozby

Nedostatek finančních zdrojů na zavádění případných změn je považováno za největší hrozbu. Dále odchod a následné prohlubování nedostatku zaměstnanců v důsledku neakceptace změn a nových opatření, je považováno za vysoce silné hrozby.

Hrozby, podobně jako slabé stránky, je třeba eliminovat a snažit se o jejich předcházení.

7.2 Pilotní linka MC4

Jako pilotní pracoviště byla vybrána linka MC4 (dříve MV5) a to z důvodu nejvyšší využitelnosti a komplexnímu vyzkoušení různých variant montáže. V horní levé části layoutu je zobrazeno 6 montážních linek, které má manipulát v budoucnosti zásobovat. Ve spodní části layoutu lze vidět prostor skladu, kde jsou umístěny mj. obalové materiály, jehličky a válečky.



Obrázek 18 Layout montáže a umístění pilotní linky (interní materiály)

7.3 Průběh zakázky

V současné době funguje příprava nové výrobní zakázky tak, že plánovač vypíše kartu na plánovací tabuli, vytiskne výrobní příkaz, výkres a zakázku zaplánuje na plánovací tabuli. Poté předá informaci operátorovi balení, který nyní může vytisknout etikety a dále připravovat balení dle balicího předpisu. Seřizovač také v průběhu práce operátora balení tiskne vychystávací list. Skladník poté dle informací na plánovací tabuli vychystá zakázku a seřizovač si ji připraví a seřídí stroj. Po seřízení kontrolor kvality uvolňuje linku. Následně operátor výroby plní zásobníky komponentami (jehličky, válečky) a vyrábí. V průběhu si operátor výroby také zajišťuje obaly pro HV a po skončení zakázky vyprazdňuje zásobníky. Po ukončení výroby seřizovač od linky odváží vratky. Kontrolor kvality uvolňuje zakázku a následně předává dokumentaci operátorovi balení, který ji zaúčtuje a nakonec odváží HV do skladu.

Procesní mapa průběhu zakázky je graficky znázorněna v příloze P 2. Zeleně jsou označeny rychlé kroky, které jsou provedeny v okamžiku, žlutá barva značí činnosti se střední délkou trvání a červená symbolizuje úzká hrdla procesu, tedy aktivity, které trvají dlouhou dobu.

Tabulka 3 Průběh zakázky – současný stav (vlastní zpracování)

Počet aktérů	7
Počet procesních kroků	20
Počet rozhodovacích bodů	1

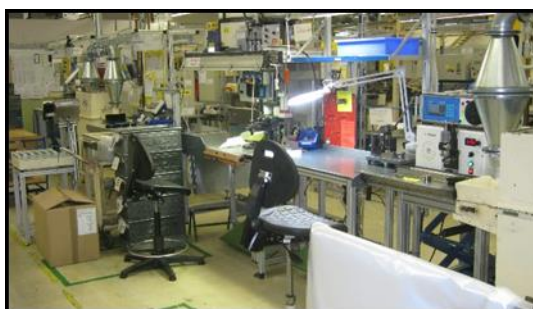
7.4 Analýza interních manipulačních jednotek na vstupu

V současnosti je materiál na linku dodáván v kartonových krabicích, Schaffer bednách a plastových lahvích. V kartonových krabicích jsou skladovány klece, které si operátor umísťuje po levici na pracovní stůl.



Obrázek 19 Uložení materiálu na vstupu - kartonové krabice (interní mate-

Vnitřní a vnější kroužky jsou dováženy v Schaffer bednách. Jedna plná bedna se může váhově přibližovat až 20 kg. Tyto bedny se stohují na sebe. Pracovnice má zásobu kroužků umístěnou za sebou. Jeden sloup po pravici, druhý po levici a odebírá si menší množství lopatkou na pracovní stůl.



Obrázek 20 Uložení materiálu na vstupu – Schaffer bedny (vlastní zpracování)

Poslední primární komponentou, se kterou pracovnice manipuluje, jsou jehličky a válečky. Ty jsou skladovány v plastových lahvích a pracovnice je sype do zásobníku umístěného v lince.



*Obrázek 21 Uložení materiálu na vstupu
– lopatka (interní materiály)*

7.5 Analýza obalového materiálu na výstupu

Na výstupu se provádí kontrola ložiska a na závěr operátorka ukládá výrobky do zákaznickem definovaného obalu. Na balení nalepí štítek, popř. upevní páskou a pokládá na mobilní stolek. Další postup je popsán v kapitole Průběh zakázky.

Typ obalu je dán zákazníkem, pro kterého je ložisko určené. Není tedy možné měnit či standardizovat balení na výstupu z linky.



Obrázek 22 Výstup linky (vlastní zpracování)

Na montáži panuje neřízený objem obalového materiálu. Operátorky si odebírají libovolný počet z definovaného místa a po skončení vrací zbývající kartony či již poskládané krabice zpět. Materiál není označený.



Obrázek 23 Obalový materiál (vlastní zpracování)

7.6 Sledované ukazatele na lince MC4

Ve firmě se denně sledují interní ukazatele Bekido, Chokko a PPLH.

- *Bekido* je termín pro procentní podíl dobrých dílů vyrobených podle plánu na první pokus a všech dílů, které je možné podle plánu a normy vyrobit.
- *Chokko* je termín pro kvalitní produkt na první pokus. Jedná se o procentní podíl dobrých dílů vyrobených podle plánu na první pokus a všech dílů vyrobených podle plánu.
- *PPLH* je podíl dobrých dílů vyrobených podle plánu na první pokus a odpracovaných lidských hodin. V případě linek je ukazatel měřen na úzkém místě linky, jinak na všech jednotlivých strojích procesu, který v hodnotovém toku představuje úzké místo.

Tabulka 4 Bekido, Chokko a PPLH (interní materiály)

		Non Bekido	Výrobní čas (hod)	Norma (ks)	Vyrobeno (ks)	Bekido (%)	Chokko (%)	PPLH (ks/hod)
2013		296530	1879,3	525471	230138	43,6%	99,5%	54
2014		179384	1854,3	384443	206036	53,3%	99,5%	52
2015	Duben	5108	150,2	25216	20222	79,7%	99,4%	68
	Květen	5114	99,3	15571	10489	67,2%	99,7%	59
	Červen	5353	130,9	19830	14542	73,0%	99,6%	62
	Červenec	4986	132,3	20824	15882	76,1%	99,7%	57
	Srpen	3029	98,8	15826	12820	80,9%	99,8%	61
	Září	4361	192,9	32563	28297	86,6%	99,7%	77
	Říjen	8919	226,4	40631	31834	78,0%	99,6%	68
	Listopad	6834	276,1	44558	37927	84,7%	99,5%	69
2016	Prosinec	3470	161,1	25883	22556	86,6%	99,4%	72
	Leden	7500	274,6	45170	37790	83,4%	99,7%	69
	Únor	9370	235,2	42731	33439	78,1%	99,8%	72
	Březen	7989	187,8	32482	24554	75,4%	99,8%	69

Tabulka 4 podává informaci o produktivitě na sledované lince. Sloupec „Non Bekido“ je suma kusů, které je možné vyrobit za ztracený čas při neproduktivních činnostech, například seřízení, nedostatek operátorů na lince, porucha, čekání na komponenty a ostatní činnosti. Sloupec „výrobní čas“ udává počet hodin, po které byla linka v provozu. „Norma“ zobrazuje počet kusů, které měly být dle plánu na lince vyrobeny a „vyrobeno“ je údaj o počtu kusů, které byly vyrobeny na lince ve skutečnosti.

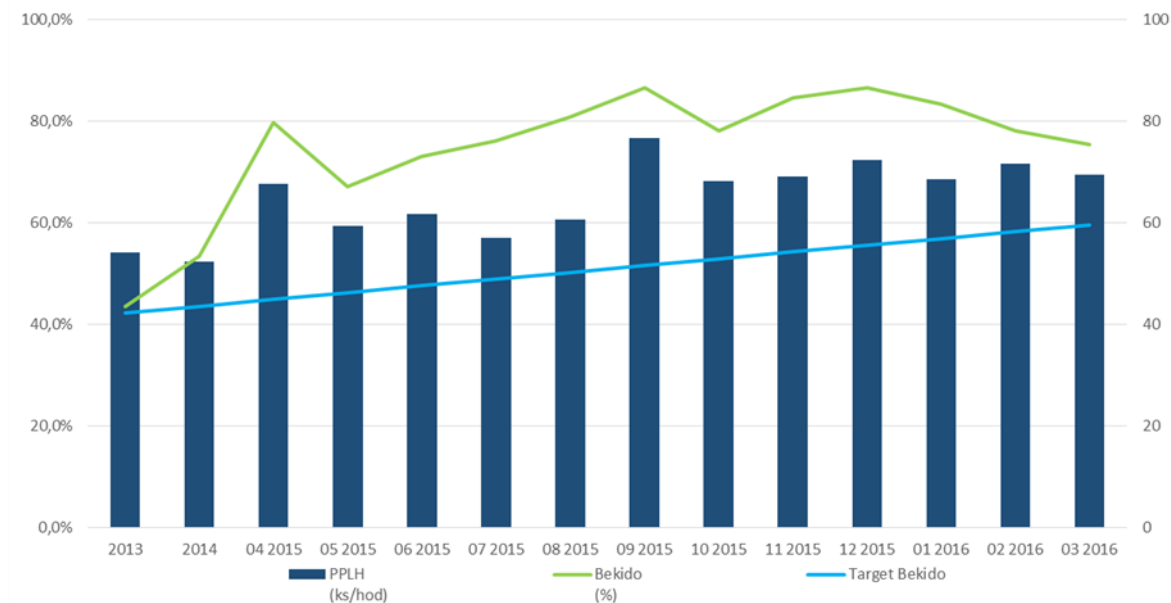
Ostatní záznamy byly vypočítány dle následujících vzorců:

$$Bekido (\%) = \frac{Norma (ks) - Non Bekido (ks)}{Norma (ks)}$$

$$Chokko (\%) = \frac{Norma (ks) - Non Bekido (ks)}{Vyrobeno (ks)}$$

$$PPLH \left(\frac{ks}{hod} \right) = \frac{Norma (ks) - Non Bekido (ks)}{Výrobní čas (hod) \times STD}$$

$$STD = \frac{\overrightarrow{Výrobní čas za směnu} \times \overrightarrow{Počet operátorů}}{Výrobní čas (hod)}$$



Obrázek 24 Bekido a PPLH (vl. zprac. dle interních materiálů)

Na obrázku 24 lze vidět, že ukazatel Bekido (zelená linie) kolísá a od začátku kalendářního roku nemá vzrůstající charakter. Modrá linie zobrazuje cílové Bekido, které každý měsíc vzroste o 1,3 %. V dubnu 2015 bylo cílové Bekido na hodnotě 44,9 % a v březnu 2016 byl požadavek na výši Bekida již 59,6%. Tohoto cíle pilotní linka dlouhodobě dosahuje. Průměrné Bekido za posledních 12 měsíců, od dubna 2015 do března 2016 včetně, kterého pilotní linka dosahuje, je 79,1 %.

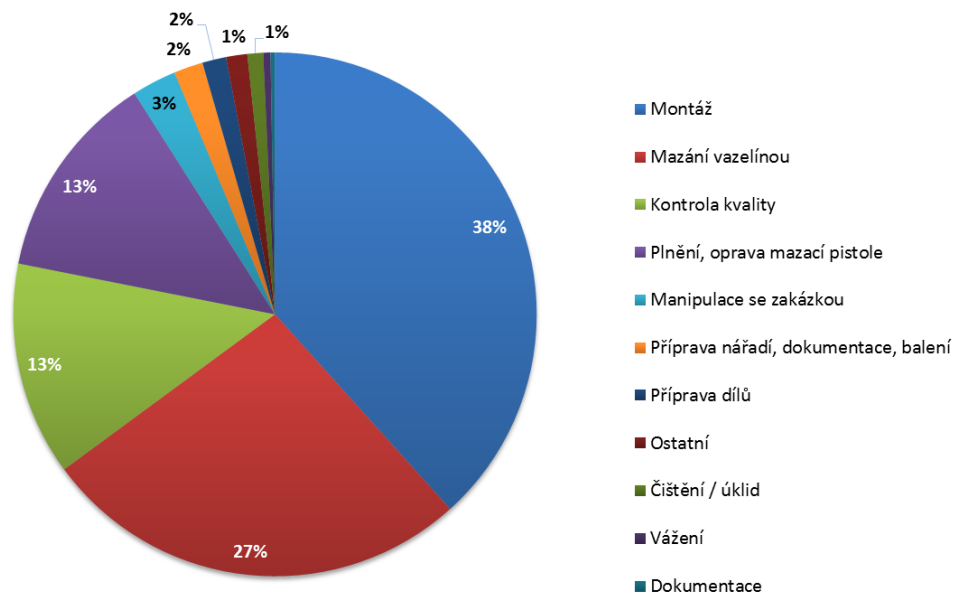
Na základě interní analýzy bylo zjištěno, že čekání na komponenty z důvodu absence vychystané zakázky, montážní linku minulý rok blokovalo 45,75 hodin.

Cíl Chokko má firma dlouhodobě stanovený na hladinu 99,4 %. Dle informací z tabulky 4 tohoto cíle pravidelně dosahuje. Nejnižší hranice Chokko bylo na lince MC4 docíleno v prosinci 2015. V srpnu 2015 a v březnu 2016 byla naopak pokořena nejvyšší úroveň, a to 99,8 %. Průměrné Chokko za posledních 12 měsíců, od dubna 2015 do března 2016 včetně, je však 99,6 %

7.7 Analýza pracovní činnosti operátora

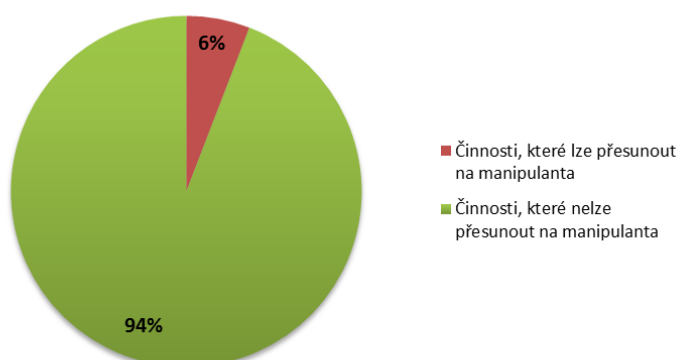
V části analýza činnosti operátora je pozornost zaměřena na analýzu nevýrobních činností. V první řadě proběhne měření klasického časového snímku pracovního dne. Předmětem

práce není zlepšení činnosti operátora, proto dále nebudou řešeny veškeré činnosti nepřidávající hodnotu. Dále jsou z analýzy vyselektovány časy, které by byly možné přesunout manipulantomu.



Obrázek 25 Analýza činnosti operátora 1 (vlastní zpracování)

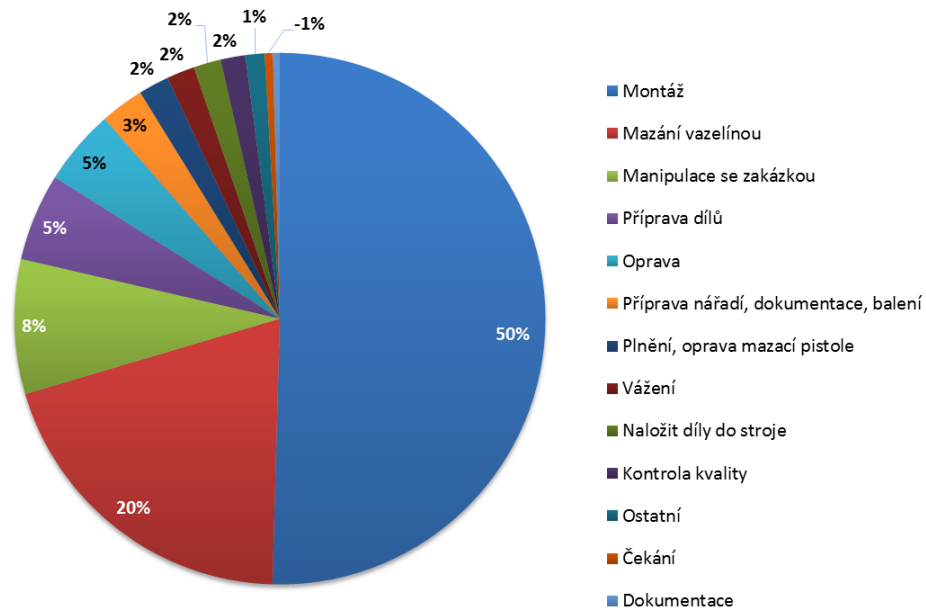
Z prvního časového snímku je patrné, že pracovník se věnoval montáži z 38 %. Promazávání ložiska vazelínou bylo druhou časově nejnáročnější činností především z důvodu špatné funkčnosti a plnění pistole.



Obrázek 26 Vyselektované činnosti 1 (vlastní zpracování)

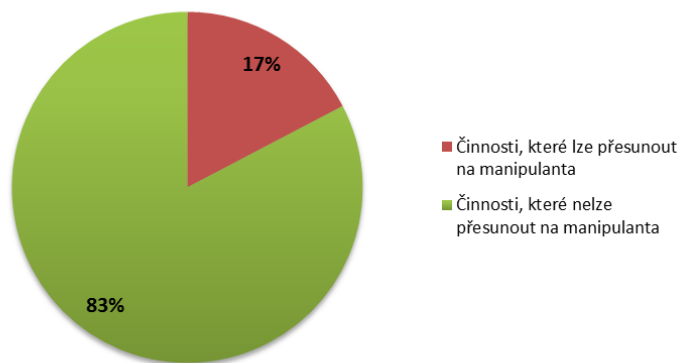
Na předchozím grafu zjevné, že 6 % celkového času operátora lze přesunout na činnosti, které může nově provádět manipulant. Jedná se především o přichystání obalu, manipulaci

se zakázkou, tedy odkládání balíků na paletu či o přípravu dílů, což zahrnuje například plnění zásoby jehliček a válečků do zásobníku.



Obrázek 27 Analýza činnosti operátora 2 (vlastní zpracování)

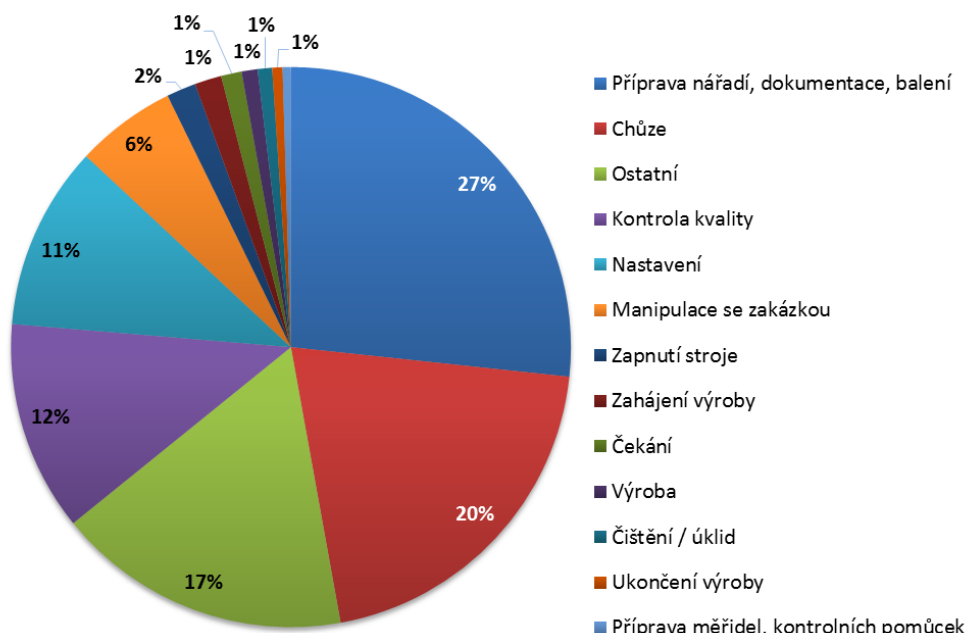
Z druhého časového snímku je patrné, že pracovník se věnoval montáži z 50 %. Promazávání ložiska vazelínou bylo opět druhou časově nejnáročnější činností. Na třetí pozici se již umístila činnost manipulace se zakázkou.



Obrázek 28 Vyselektované činnosti 2 (vlastní zpracování)

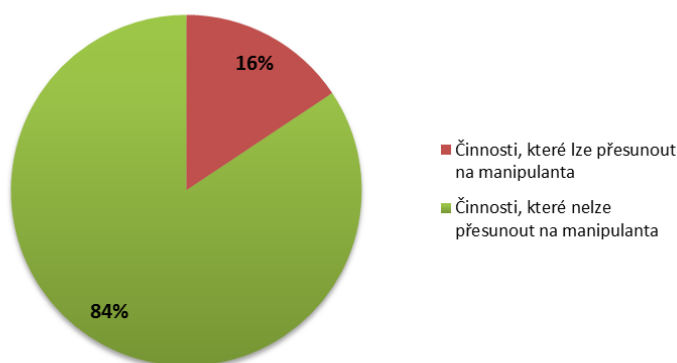
Na rozdíl od předchozího měření lze až 17 % celkového času operátora přesunout na činnosti, které může nově provádět manipulanta. Vymezení činností, o které se jedná, zůstávají stejné jako v předchozí situaci. Téměř trojnásobné zvýšení času oproti minulému grafu lze

vysvětlit tím, že u linky pracovaly 2 operátorky a jejich aktivita z hlediska analyzovaných činností nebyla vyrovnána.



Obrázek 29 Analýza činnosti operátora 3 (vlastní zpracování)

Třetí časový snímek zobrazuje hodinové pozorování při zahájení nové výroby. 27 % času si operátor připravoval dokumentaci a obaly, 20% strávil chůzí a 17 % ostatními činnostmi, mezi které například jako nejvíce časově náročné patří sběr spadených komponent, ukončování seřízení či komunikace mezi operátorem a seřizovačem.



Obrázek 30 Vyselektované činnosti 3 (vlastní zpracování)

Ve třetím pozorování lze na manipulanta překlomit až 16 % veškerých činností. Z tomto případě se jedná například o přípravu komponent, přesunutí HV na paletu a chůze ke svozovému místu, příprava kroužků či jiná manipulace s bednami a podvozky.

7.8 Analýza pracovní činnosti manipulanta

Ve společnosti probíhá zásobování pomocí manipulantů, kteří v pravidelných intervalech dle jízdního řádu zásobují linky materiálem na vstupu a odebírají hotové výrobky na výstupu. Byly definovány 2 typy manipulanta – 1 a 2, přičemž na ranní a odpolední směně je jeden manipulant 1 i jeden manipulant 2 a na noční směně je pouze jeden manipulant M1.



Obrázek 31 Manipulační vláček (vlastní zpracování)

Manipulanti se v závodě pohybují pomocí zásobovacího vláčku, který je tvořen z tahače Jungheinrich EZS 130 a až třech spřažených přípojných vozíků.

N13	MIN	MAX
187	25	50
	Výška	# drah
NA6910A.R200.250.S3.HT30	3	2

Obrázek 32 Značení, sebango (vlastní zpracování)

Ve společnosti interní logistika obsahuje dvě základní činnosti. Jedná se o pravidelné pokrytí potřeby materiálu ve výrobě a následný odvoz hotových výrobků do skladu HV. Hotové výrobky přiváží manipulant na sklad, kde je oskenuje a dle typu výrobku odveze na příslušnou pozici. Kvůli složitosti názvu vyráběných dílů bylo ke každému produktu přiřazeno tzv. sebango, což je třímístné číslo pro lepší orientaci mezi výrobky, v layoutu skladu a následným zaskladněním.



Obrázek 33 Sklad HV (interní materiály)

Sklad hotových výrobků má 9040 KLT pozic a 167 paletových míst.

7.8.1 Manipulant 1

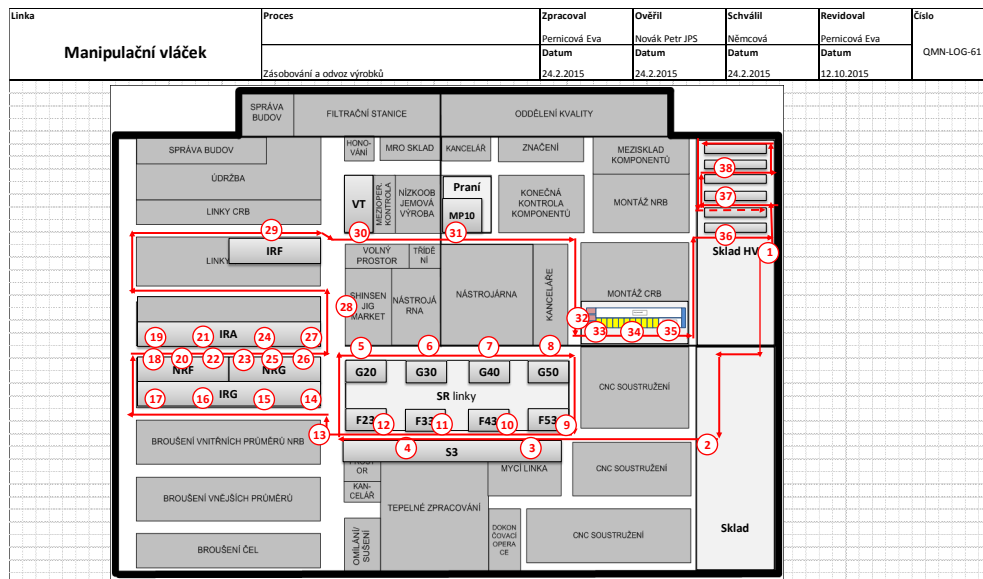
Manipulant, označený jako 1, cyklicky každou hodinu zásobuje linky komponentami a odváží hotové výrobky. Na tuto činnost má vyhrazeno 32 minut. V dalších 25 minutách má definován odvoz špon od strojů CNC ze soustružny. Na konci směny pracovník vždy provádí čištění a kontrolu zaúčtovaných kanbanových dílů a dle potřeby odvoz prací vody, kovů a nebezpečného odpadu z brusírny.

Linka	Proces	Zpracoval	Ověřil	Schválil	Revidoval	Číslo																																																														
Manipulační vláček 1	Zásobování a odvoz dílů a pomocného materiálu	Pernicová Eva	Novák Petr JPS	Němcová	Novák JPS	QMN-LOG-61																																																														
	Průměrná délka cyklu 57 min	Počet cyklů za směnu 7	Datum 5.8.2015	Datum 5.8.2015	Datum 9.11.2015																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Ranní směna</th> </tr> <tr> <th>Čas</th> <th>Operace</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>7:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>8:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>9:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>10:00</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>11:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>12:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>13:00</td> <td>1 L + M</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Přestávka</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Odpolední směna</th> </tr> <tr> <th>Čas</th> <th>Operace</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>15:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>16:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>17:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>18:00</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>19:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>20:00</td> <td>1 K</td> </tr> <tr> <td>21:00</td> <td>1 L + M</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Přestávka</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cyklické operace:</th> <th colspan="2">Časy operace [s]</th> </tr> <tr> <th>Ruční</th> <th>Vyskyt/směna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Zásobování a odvoz výrobků</td> <td>1620</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Periodické operace:</th> <th colspan="2">Časy operace [s]</th> </tr> <tr> <th>Ruční</th> <th>Vyskyt/směna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K Špony CNC, brusírna, čištění, příprava kontejneru</td> <td>2040</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>L Čištění a kontrola zaúčtování kanban dílů</td> <td>900</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>M Práci voda, kovy, nebezpečný odpad z brusírny</td> <td>900</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>							Ranní směna		Čas	Operace	6:00	1 K	7:00	1 K	8:00	1 K	9:00	1 K	10:00	1	11:00	1 K	12:00	1 K	13:00	1 L + M	Odpolední směna		Čas	Operace	14:00	1 K	15:00	1 K	16:00	1 K	17:00	1 K	18:00	1	19:00	1 K	20:00	1 K	21:00	1 L + M	Cyklické operace:	Časy operace [s]		Ruční	Vyskyt/směna	1 Zásobování a odvoz výrobků	1620	8	Periodické operace:	Časy operace [s]		Ruční	Vyskyt/směna	K Špony CNC, brusírna, čištění, příprava kontejneru	2040	6	L Čištění a kontrola zaúčtování kanban dílů	900	1	M Práci voda, kovy, nebezpečný odpad z brusírny	900	1
Ranní směna																																																																				
Čas	Operace																																																																			
6:00	1 K																																																																			
7:00	1 K																																																																			
8:00	1 K																																																																			
9:00	1 K																																																																			
10:00	1																																																																			
11:00	1 K																																																																			
12:00	1 K																																																																			
13:00	1 L + M																																																																			
Odpolední směna																																																																				
Čas	Operace																																																																			
14:00	1 K																																																																			
15:00	1 K																																																																			
16:00	1 K																																																																			
17:00	1 K																																																																			
18:00	1																																																																			
19:00	1 K																																																																			
20:00	1 K																																																																			
21:00	1 L + M																																																																			
Cyklické operace:	Časy operace [s]																																																																			
	Ruční	Vyskyt/směna																																																																		
1 Zásobování a odvoz výrobků	1620	8																																																																		
Periodické operace:	Časy operace [s]																																																																			
	Ruční	Vyskyt/směna																																																																		
K Špony CNC, brusírna, čištění, příprava kontejneru	2040	6																																																																		
L Čištění a kontrola zaúčtování kanban dílů	900	1																																																																		
M Práci voda, kovy, nebezpečný odpad z brusírny	900	1																																																																		

Obrázek 34 Časové schéma postupu manipulanta 1 (interní materiály)

Zásobování a odvoz výrobků

Při cyklické operaci Zásobování a odvoz výrobků manipulant provádí celkem 38 zastávek, ve kterých doplňuje komponenty a odebírá HV celkem na 14 linkách, na ostatních zastávkách nakládá díly nebo komponenty ve skladu či supermarketech, zapojuje či odpojuje vozík s obaly aj.



Obrázek 35 Standard práce- zásobování a odvoz výrobků M1 (interní materiály)

Podél trasy jsou rozmístěny supermarkety, kde manipulátor pravidelně zastavuje a nakládá díly na rozvoz k linkám. Potřebu naložení bedny s daným dílem si značí do formuláře na tahači dle volného místa na vstupu.

Každá linka má na vstupu umístěný bambusový systém, kam manipulátor odkládá právě takový počet beden, jaký je potřeba. Pracovníci tedy hned na začátku výroby po obdržení plánu mohou začít vyrábět a nemusí řešit vyskladňování, zboží je jim průběžně doplňováno.

Svoz odpadu – špony

Vzhledem k vzrůstajícímu počtu CNC strojů dochází na soustružně k velké tvorbě odpadu – špon. Z toho důvodu se provádí jejich odvoz také každou hodinu, jak na ranní, tak odpolední směně. Na noční směně se činnost opakuje zhruba každé 2 hodiny.



Obrázek 36 Výklopník na špony (vlastní zpracování)

K vyprazdňování vozíků od špon se používá výklopník. Ten umožňuje vyzvednutí vozíku do požadované výšky, a to pomocí navijecího zařízení. Při dosažení stanovené výšky je vozík naklopen a špony vypadnou do předem nachystaného kontejneru. Následně je vozík spuštěn na zem a odebrán pracovníkem z daného zařízení.

Pracovní návodka							
Operace		Linka	Zpracoval	Ověřil	Schválil	Revidoval	Číslo
Svoz odpadů - špony		Celý závod	Pernicová Eva	Novák Petr JP	Němcová Eva	Novák Petr JP	QMN-LOG-61
Činnost	Počet cyklů / směna	Start cyklů	Datum	Datum	Datum	Datum	QMN-LOG-61
K	6	R: 6:30, 7:30, 8:30, 9:30, 11:30, 12:30 O: 14:30, 15:30, 16:30, 17:30, 19:30, 20:30	6.8.2015	6.8.2015	6.8.2015	11.12.2015	
Č.	Místo	Odvez odpad	Důležité body	Fotografie / schémata	Čas:		
1	SA	Zapoj vozíky					
2	SA1-SA8, SB10, SA14, SA15	Zkontroluj signály, odvez	Vlajku umísti na vozík				
3	SC1 - SC3	Zkontroluj signály, vyměň vozík; poufij vozík ozn. OLEJ.	Vlajku umísti na vozík				
4	SC1 - SC3	Zapoj vozík ozn. OLEJ jako čtvrtý. Vysyp. Na začátku další trasy jej vrať do vyznač. prostoru.					
5	Kontejner	Vyprázdní vozíky se šponami					
6	SC4 - SC7, SD6	Zkontroluj signály (modrá vlajka), odvez	Vlajku umísti na vozík				
7	SB1 - SB5	Zkontroluj signály, odvez	Vlajku umísti na vozík				
8	SB6, SB8	Zkontroluj signály, odvez	Vlajku umísti na vozík				
9	Kontejner	Vyprázdní vozíky se šponami					
10	Soustružna	Převez prázdné vozíky zpět					
11	IRG, IRA	Zkontroluj signály, odvez	Vlajku umísti na vozík				
12	VT	Zkontroluj signály, odvez	Vlajku umísti na vozík				
13	SD8	Zkontroluj signály, odvez	Hliníkové špony v případě potřeby (ručně)				
Uklid špony nebo kapalinu, pokud při výměně vozíku u stroje vypadnou z dopravníku.							
Uklid podlahu, pokud při převozu vozíku dojde k jejímu znečištění či k úniku kapaliny.							
1/1							

Obrázek 37 Standard práce – odvoz špon (interní materiály)

Logistika odvozu špon v současné době vyžaduje spoustu změn, protože v minulých letech bylo instalováno a rozjeto 15 nových soustruhů. Dříve vývoz špon zajišťovali pouze operátoři, což nebylo příliš efektivní. Tato činnost se postupně překlátila na oddělení logistiky a vývoz má na starosti právě manipulant, který odváží plnou vanu na základě signálu operátora. Vany na špony jsou konstruovány jako vozíky, které lze zapřáhnout za stejný tahač využívaný k odvozu výrobků ve výrobě.

7.8.2 Manipulant 2

Obdobně jako M1 má i M2 definované cyklické činnosti, které se opakují každou hodinu, jedná se o odvoz dílů na následující operace ze soustružny i brusírny. Na tuto činnost má M2 vyhrazeno 35 minut. Ve zbylém čase odebírá a doplňuje bedny, podvozky, odkapovky, vany, proložky a dekle, vyváží červené bedny ze SCRAP marketů a odváží odpad v závodě.

Linka	Proces		Zpracoval	Ověřil	Schválil	Revidoval	Číslo
	Zásobování a odvoz dílů a pomocného materiálu						
Manipulační vláček 2	Průměrná délka cyklu	Počet cyklů za směnu	Němcová E.	Novák P. JPS	Datum	Novák JPS	QMN-JPS-201
	57min	7	Datum	Datum	Datum	9.11.2015	

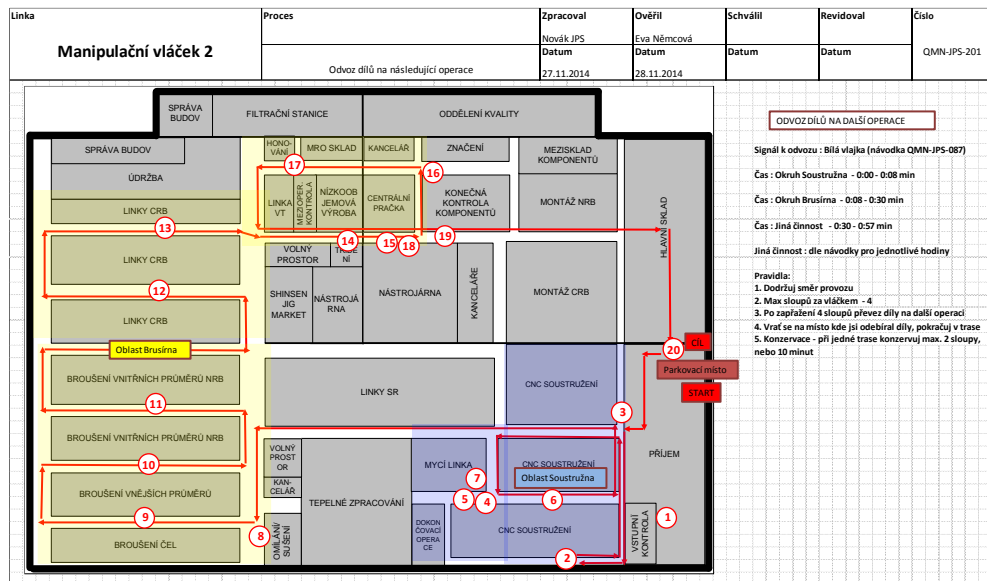
Cyklické operace:		Časy operace [s]	
		rubní	Vyskyt/směna
1	Odvoz dílů soustružna	480	8
2	Odvoz dílů brusírna	1320	8

Periodické operace:		Časy operace [s]	
		rubní	Vyskyt/směna
B	Odebrání a doplnění beden	1800	2
C	Odebrání a doplnění podvozků, odkapovky, 2l. bedny vany	1800	2x ranní 1x odpolední
D	Odebrání a doplnění prototypy, desky	1800	1
E	Vyvezení červených beden ze SCRAP marketů	1800	1x odpolední
F	Převoz dílů do S1, FIFO 243 (ispál)	1800	1
G	Odvoz odpadu	1800	1x ranní
H	Odvoz odpadu	1800	1x odpolední

Obrázek 38 Časové schéma postupu manipulanta 2 (interní materiály)

Odvoz dílů na následující operace

Při cyklických operacích odvozu dílu na následující operace ze soustružny a brusírny provádí manipulanta celkem 20 zastávek, ve kterých odváží díly, kontroluje kanbanovou poštu a konzervuje.



Obrázek 39 Standard práce- odvoz dílů na další operace M2 (vlastní zpracování)

7.9 Zhodnocení analytické části

Analytická část diplomové práce se zabývala posouzením současného stavu na lince MC4 a pracovní náplní práce manipulantů. K analýze byl použit časový snímek operátora, SWOT analýza, analýza pomocí fotografií, procesní analýza a bekido a chokko analýza, dále proběhla analýza manipulačních jednotek na vstupu a obalového materiálu na výstupu linky.

Procesní analýzou bylo odhaleno, že *procesu zhotovení zakázky* se účastní 7 aktérů, přičemž probíhá 20 procesních kroků a 1 rozhodovací bod. K procesní analýze byl proveden také nástin doby trvání jednotlivých kroků, což je v příloze P 2 vizualizováno barevným příznakem. Červeně jsou označené kroky s dlouhou dobou trvání, činnosti trvající středně dlouho jsou zažluceny a zelená barva symbolizuje aktivity nejkratší, které lze provést ve velice krátkém okamžiku.

Při *analýze manipulačních jednotek* byly identifikovány různé druhy a rozměry s variabilní kapacitou. Určité materiály tak byly v manipulační jednotce na pracovišti v množství postačujícím k pokrytí celé směny a na druhou stranu byl jiný materiál v několika manipulačních jednotkách nedostačující na kratší úsek. Cílem je sjednotit manipulační jednotky, čímž se uspoří místo a množství drženého materiálu.

Na pracovišti se celkem vyskytují tyto typy manipulačních jednotek:

- kartonové krabice (pro skladování klecí)
(různé rozměry, nejčastěji 40 x 45 x 60 cm),
- Schaffer bedny pro skladování vnitřních a vnějších kroužků,
(rozměry: 30 x 20 x 50 cm),
- PET lahve pro skladování jehliček a válečků.

Foto *analýza obalového materiálu na výstupu* prokázala, že na středisku montáže probíhá neřízený tok obalového materiálu. Také byla prokázána absence vizualizace a nejasná forma identifikace.

Dále bylo *sledováním interních ukazatelů* vyzorováno, že vytíženost pilotní linky je v průměru za posledních 12 měsíců 79,1 %, což znamená, že dosahuje plánovaného cíle, který by stanoven v měsíci dubnu 2016 na hodnotu 59,6 %. Průzkumem bylo průzkumem objeveno, že minulý rok byla linka blokována celkem 33,4 hodin z důvodu čekání na komponenty

Snímky pracovní činnosti operátora bylo potvrzeno, že v průměru 13 % jeho času tvoří nevýrobní činnosti, které lze překlontit manipulantomu. Při zachování cyklu, kterým obsluhují stávající manipulanti soustružnu a brusírnu, by se jednalo o čas 7,8 minut za časový úsek 1 hodinu. Jestliže je v budoucnosti v plánu obsluhovat manipulantomem 6 linek na montáži, lze se dokalkulovat k času 46,8 minut za časový úsek 1 hodinu.

Lze však předpokládat, že tento čas bude nižší především ze dvou důvodů:

- manipulant se pohybuje rychleji,
- manipulant odebírá díly po trase najednou, v kalkulaci si operátoři chodí pro díly každý zvlášť.

Na analýzu činnosti operátora úzce navazuje analýza činnosti manipulanta. Manipulant 1, který zásobuje a odváží výrobky v první půlhodině a ve druhé půlhodině odváží špony, je vytížen na celou hodinu. Je to právě z důvodů popsaných v kapitole Svoz odpadu – špony. Byla provedena analýza a vývoz třech vozíků se šponami trvá v průměru 10 a půl minuty. V jedné smyčce zvládne manipulant vyvést 6 vozíků, přičemž v závodě je rozmístěno celkem 33 vozíků. Manipulant 2 má pak kromě odvozu dílů na následující operace na starost dalších 7 periodických činností s poměrně stejnou dobou trvání. V průměru celé kolečko trvá 55 minut.

8 VÝCHODISKA PRO PROJEKTOVOU ČÁST

Kapitola s názvem Východiska pro projektovou část představí situaci, která bude ve společnosti řešena, hlavní a dílčí cíle, které byly týmem stanoveny, rizikovou analýzu a v neposlední řadě projektový tým.

8.1 Název projektu

Projekt racionalizace logistických procesů na vybrané montážní lince ve společnosti Koyo Bearings Česká republika s. r. o.

8.2 Cíle projektu

Projekt racionalizace logistických procesů byl započat již v roce 2013, ale kvůli nízké prioritě oproti ostatním projektům, byl odložen. V září 2015 byl projekt opět otevřen z důvodu interního auditu, v průběhu kterého vzešel požadavek zavedení právě pravidelného zásobování na montážním středisku.

Hlavní cíl projektu byl stanoven jako zefektivnění interní logistiky na montážní lince.

Z tohoto cíle bylo formulováno několik dílčích cílů, které souvisejí právě se zlepšením interní logistiky:

- zvýšení průchodnosti výroby v prostoru montáže,
- popsat současné toky materiálu,
- navrhnout nové toky materiálu,
- popsat současné činnosti operátora,
- navržení změny způsobu zásobování materiálem na vstupu,
- navržení změny způsobu odvozu hotových výrobků na výstupu,
- navržení změny manipulačních jednotek pro dovážené komponenty,
- snížení nevýrobních činností operátora montáže.

8.3 Časový harmonogram projektu

Následující obrázek zobrazuje časový harmonogram aktivit, které byly provedeny v průběhu trvání projektu. Projekt racionalizace logistických procesů znovu započal v září 2015 a do listopadu probíhalo seznámení se s procesy. Záhy byla zahájena analýza současného stavu, kdy probíhal sběr informací a dat a paralelně do února roku 2016 se tato data vyhodnocovala.

V průběhu vyhodnocování nasbíraných dat již byly navrženy možné nápady na zlepšení současného stavu. Technology byly vytvořeny návrhy na nový systém umístování komponent a dodavatelům byl zadán požadavek k vytvoření cenové nabídky na tento systém. V průběhu měsíce března a dubna 2016 se realizovali další návrhy na zlepšení.

Tabulka 5 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

Aktivita	Měsíc/rok							
	09/2015	10/2015	11/2015	12/2015	01/2016	02/2016	03/2016	04/2016
Zadání projektu								
Seznámení se s procesy								
Analýza současného stavu								
Studium teoretických podkladů								
Vyhodnocení provedených analýz								
Vypracování možných návrhů								
Realizace návrhů vedoucích ke zlepšení současného stavu								

8.4 Logický rámec projektu

Pro přehledné zobrazení cílů a aktivit k jejich dosažení byl vypracován logický rámec projektu, který obsahuje nejen prostředky k jejich dosažení, ale i způsoby měření a ověření. V neposlední řadě jsou zde také formulována rizika, kterých je třeba se během trvání projektu vyvarovat a slouží k vytvoření RIPRAN analýzy v následující kapitole. Logický rámec je umístěn v příloze P 4.

8.5 Riziková analýza

Při analýze rizik projektu byla zvolena RIPRAN analýza. Bylo definováno celkem osm hrozeb a ke každé hrozně zobrazen jeden až tři možné scénáře, které mohou během projektu nastat.

Z analýzy vzešla 2 nejzávažnější rizika.

8.5.1 Nedodržení termínů

Nedodržení termínů bylo ohodnoceno jako jedno z nejzávažnějších rizik s pravděpodobností výskytu 80 %. Jestliže toto riziko nastane, bude odevzdání diplomové práce v termínu vysoce ohroženo. Vzhledem tedy ke střední pravděpodobnosti výskytu a vysokému dopadu na celkovou práci bylo toto riziko označeno za vysoké a je třeba se mu vyhnout.

Prevenčí nedodržení termínů je tvorba časových rezerv k jednotlivým termínovaným úkolům a neustálá apelace na dodržování termínů. Je potřeba, aby stanovené termíny byly realizovatelné a aby tato časová hranice byla zároveň částečně agresivní a hnala projekt kupředu. Nedílnou součástí je kontrola aktuálního stavu zadaných úkolů na pravidelných poradách a individuální přístup. Pomoci mohou také menší úkoly členům týmu, kterými lze menšími krůčky napomoci ke splnění stanoveného plánu.

8.5.2 Členové týmu nespolupracují

Nespolupráce členů týmu je druhé nejzávažnější riziko s pravděpodobností výskytu 60 %. Jestliže toto riziko nastane, je možnost výskytu 3 scénářů.

Za scénář s nejmenší hodnotou rizika byl ohodnocen vznik konfliktů, které má sice střední pravděpodobnost výskytu, ale na celkový projekt jen malý dopad, tudíž toto riziko bude akceptováno bez jakýchkoli nápravných opatření.

Za vážnější scénář je považováno ohrožení včasného dokončení diplomové práce s vysokou mírou pravděpodobnosti a středním dopadem na celkový projekt. Scénář, který bude mít ve výsledku neúspěch projektu, je považován za středně pravděpodobný s vysokým dopadem na celkový projekt. Oba scénáře jsou poté ohodnoceny s vysokou hodnotou rizika a je třeba se jim vyhnout. Za důležité je považována motivace členů týmu, vzájemná komunikace, sounáležitost a v neposlední řadě kontrola plnění zadaných úkolů.

Tabulka 6 RIPRAN analýza (vlastní zpracování)

Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Celková p-st	Dopad	Hodnot a rizika	Opatření
1 Neochota spolupráce ze strany společnosti.	25%	1.1 Rozvázání spolupráce se	30%	8%	MP	VD	SHR Neustálá komunikace se stranou firmy, pravidelná prezentace výsledků.
		1.2 Práce s nepravdivými	30%	8%	MP	VD	
2 Chybně zpracovaná data.	40%	2.1 Práce se špatnými daty.	90%	36%	SP	SD	MHR Akceptace.
		2.2 Nesprávné závěry analýz.	90%	36%	SP	SD	
3 Nedodržení termínů.	80%	3.1 Ohrožení včasného dokončení DP.	80%	64%	SP	VD	VHR Stanovení časové rezervy a pravidelné kontroly dodržování termínů.
4 Nedostatečná znalost problematiky.	30%	4.1 Nenaplnění cíle DP.	40%	12%	MP	VD	SHR Průběžné a neustálé studování problematiky.
5 Odložení realizace projektu.	70%	5.1 Nezrealizované návrhy.	90%	63%	SP	SD	SHR Neustálá komunikace se stranou firmy, pravidelné schůzky a kontrola dodržování termínů.
6 Opatření nepovedou ke zlepšení.	40%	6.1 Neúspěch projektu.	50%	20%	MP	VD	SHR Průběžná kontrola úspěšnosti zavedených opatření, získávání zpětné vazby.
		6.2 Nenaplnění cíle DP.	50%	20%	MP	VD	
7 Úsudky členů týmu nejsou správné.	20%	7.1 Neúspěch projektu.	45%	9%	MP	SD	MHR Akceptace.
		7.2 Ztráta důvěry zaměstnanců.	75%	15%	MP	SD	
8 Členové týmu nespolečují.	60%	8.1 Neúspěch projektu.	65%	39%	SP	VD	VHR Vzájemná komunikace, kontrola plnění zadaných úkolů, motivace členů týmu.
		8.2 Ohrožení včasného dokončení DP.	90%	54%	SP	SD	
		8.3 Vznik konfliktů.	60%	36%	SP	MD	MHR

Tabulka 7 Legenda k rizikové analýze (vlastní zpracování)

Pravděpodobnost			Škoda, dopad		Hodnota rizika a reakce			MP	SP	VP	
MP	Malá	10 % - 20 %	MD	Malý dopad	MHR	Akceptace		MD	MHR	MHR	SHR
SP	Střední	21 % - 60 %	SD	Střední dopad	SHR	Tvorba rizikového plánu		SD	MHR	SHR	VHR
VP	Velká	61 % - 100%	VD	Velký dopad	VHR	Vyhnout se riziku		VD	SHR	VHR	VHR

8.6 Projektový tým

Pro řešení projektu byl nominován projektový tým podílející se na realizaci projektu. Tým byl sestaven členy napříč organizační strukturou.

Vedoucí projektu:	Jiří Sitta, JPS
Účastníci projektu:	Petr Hejda, engineering
	Sylvie Čechová, kvalita
	Martin Neumann, výroba
	M. Gajdošík, logistika
	Eva Němcová, sklad
	Jiří Černý, management
	Jan Pečenka, technolog skladu

9 IDEOVÝ ZÁMĚR PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ

V souvislosti s provedenými analýzami současného stavu, jejich vyhodnocení a výstupů byla navržena následující opatření:

- sjednocení manipulačních jednotek na vstupu,
- úprava pracoviště na vstupu,
- změna umístění hotových výrobků na výstupu,
- zlepšení procesu – průběh zakázky,
- přizpůsobení plánovací tabule novým požadavkům,
- návrh způsobu značení komponent při různých tolerancích,
- napřímění uličky mezi montáží a soustružnou,
- vytvoření funkčního systému přípravy obalového materiálu,
- definování náplně práce manipulanta.

9.1 Sjednocení manipulačních jednotek na vstupu

Dle kapitoly Analýza interních manipulačních jednotek na vstupu je zřejmé, že manipulační jednotky a linka nejsou přizpůsobeny požadavkům jak z ergonomického, tak produktivního hlediska. Byly identifikovány různé druhy a rozměry manipulačních jednotek: kartonové krabice, Schaffer bedny a PET lahve. Při sjednocení lze ušetřit nejen prostor, ale i množství drženého materiálu.

Schaffer bedny byly dlouhodobě nevyhovující jak z hmotnostních, tak z rozměrových, tedy kapacitních důvodů. Malé kroužky například zaplnily bednu pouze z pár procent a zbytek místa zůstal nevyužit. Kartonové krabice byly vysoce objemné, jejich plocha zablokovala většinu pracovního místa, což dokazuje i obrázek 19.

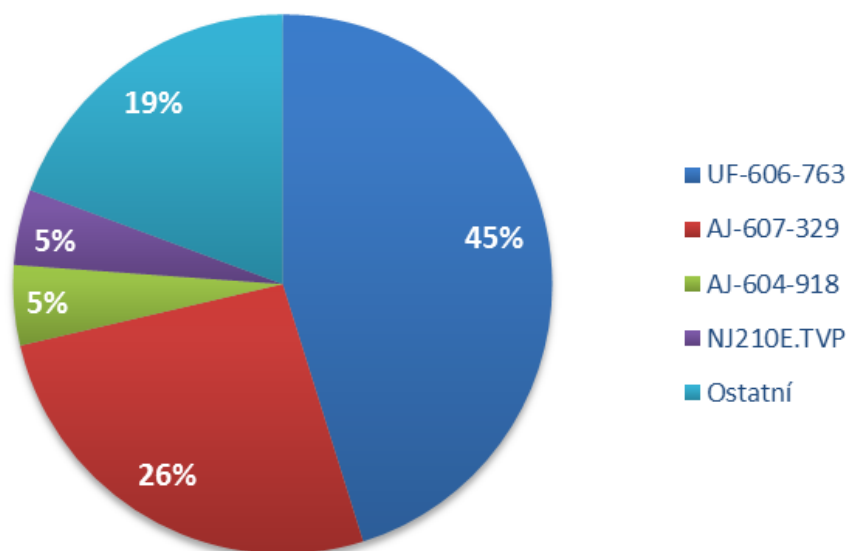


Obrázek 40 KLT 4147 (vlastní zpracování)

Na základě zjištěných zkušeností byla nominována nová manipulační jednotka KLT 4147, která nahradí jak Schaffer bedny, tak kartonové krabice. Její rozměrové vlastnosti jsou převětivější, š30 x v15 x h40 cm. Na rozdíl od Schaffer beden je velikost nižší o 40 % a při porovnání s kartonovými krabicemi lze hovořit o snížení objemu vyšším jak 80 %.

9.1.1 Potřeba pozic na vstupu při sjednocení manipulačních jednotek

Na vybrané lince bylo definováno 24 typů ložisek, které byly podrobeny analýze o potřebě počtu KLT u jednotlivých typů komponent. Tabulka 8 zobrazuje, kolik je potřeba obalu na časový úsek 1 hodinu. Jednotlivé typy ložisek jsou seřazeny sestupně dle objemu výroby. První 4 ložiska pokrývají 80 % veškeré produkce vyrobené na lince MC4. Tuto skutečnost podporuje výsečový graf na obrázku 41.



Obrázek 41 Plán výroby na lince MC4 (vlastní zpracování)

Potřeba byla v tabulce 8 vypočítána jako poměr PPH k reálně ozkoušenému množství, které je možné do KLT umístit, aby bylo možné bedny stohovat na sebe. Termín PPH je podíl dobrých dílů vyrobených podle plánu na první pokus a naplánovaných strojních hodin. V případě linek je ukazatel měřen na úzkém místě linky, jinak na všech jednotlivých strojích procesu, který v hodnotovém toku představuje úzké místo.

Následující tabulka také identifikovala položky s nadměrnou potřebou vstupních komponent na 1 hodinu. U žlutě (nad 2) a červeně (nad 3) označených polí u kroužků, popř. klecí bude zásoba řešena individuálně, protože se jedná o velice malé objemy.

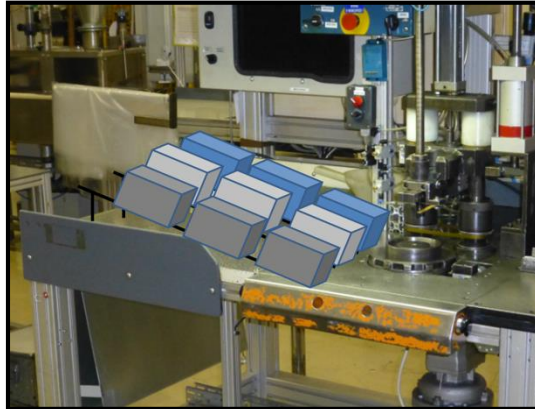
Tabulka 8 Potřeba KLT obalu u jednotlivých typů ložisek (vlastní zpracování)

PN	Σ plán		Klec		vnitřní kroužek JR		vnější kroužek AR		jehličky x/válečky X		PPH
	ks	% podíl	max. Ømm	Počet KLT na hod	max. Ømm	Počet KLT na hod	max. Ømm	Počet SB na hod	počet ks v ložisku	Potřeba lahví za h	
UF-606-763	296719	45,2%	59,00	2,10	51,00	1,06			17	1,87	242
AJ-607-329	171859	26,2%	38,30	0,74	31,60	0,27			12	1,13	207
AJ-604-918	31536	4,8%	39,45	0,86			47	0,52	18	0,96	240
NJ210E.TVP	29774	4,5%	76,30	2,66	64,10	1,04	90	2,07	16	3,97	186
NUP2209E.TVP.R65.80.HT12	19363	2,9%	71,30	2,14	59,10	1,61	85	1,36	15	3,12	156
RN309E.TVP	13092	2,0%	82,00	4,40	64,60	2,47			13	9,83	242
NUP211E.TVP	10757	1,6%	85,30	3,38	71,00	1,16	100	2,66	17	4,22	186
TJ-600-199-1	9927	1,5%	46,95	1,00	39,50	0,24			15	0,67	112
UF-602-955	9791	1,5%	111,70	10,43	104,00	2,76			28	4,80	240
NUP212E.TVP	8628	1,3%	90,00	4,33	77,70	1,27	110	2,60	16	4,99	156
RN304E.TVP2	7764	1,2%	41,35	0,86	31,25	0,51			10	1,61	242
TJ-606-531	7314	1,1%	82,00	2,84	71,00	1,17	100	2,23	17	4,42	156
NU2210E.TVP	6028	0,9%	76,30	3,10	59,50	1,11	90	1,72	16	3,97	186
NUP209EN.TVP.C3	5794	0,9%	72,12	2,66	59,10	0,77	85		15	3,72	186
NU310E.TVP	5625	0,9%	90,50	5,17	65,00	2,11	110	3,88	13	6,72	186
RN212E.TVP	5220	0,8%	89,00	6,72	77,70	2,44			16	7,74	242
NJ212E.TVP	3083	0,5%	95,00	5,31	77,70	3,51	110	3,10	16	5,95	186
NJ307E.TVP	3061	0,5%	64,50	1,77	51,20	0,70	80	1,51	12	2,98	186
N203E.TVP2	2479	0,4%	31,55	0,27	24,90	0,13	40	0,22	11	0,51	186
TJ-606-749	2473	0,4%	67,20	2,26	54,10	0,81	80	1,57	14	3,08	165
NF2207E.TVP.C3	2160	0,3%	59,20	1,62	48,00	0,92	72	1,29	14	2,53	186
NJ2307E.TVP	1806	0,3%	66,30	2,55	51,20	1,36	80	2,33	12	5,58	186
TJ-606-597	1612	0,2%	59,99	1,43	51,20	0,60	80	1,15	14	2,24	165
RNA4824	995	0,2%	135,90	0,81			150	0,74	53	0,53	25

Přecházení na nové manipulační jednotky je zdoluhavý proces. Bylo rozhodnuto, že stávající zásoby zůstanou v původním balení a v dubnu 2016 se začne materiál z brusírny z linek CRB již převážet na montáž v obalu novém, menším a lehčím.

9.2 Úprava pracoviště na vstupu

Na základě analýzy, kterou zobrazuje tabulka 8, byl zjištěn potřebný počet manipulačních jednotek při zásobě komponent na časový úsek 1 hodinu. Záhy byl vypracován návrh úpravy pracovního stolu pro vstupní komponenty. Byla načrtnuta konstrukční úprava pracovní plochy nalevo, což demonstruje obrázek 42. Stůl po levici od pracovní plochy bude odebrán a místo něj bude nainstalován regálový systém Trilogiq. Pracovnice si odebírá vnější kroužky a klece po levé straně a vnitřní kroužky a podložky po pravé straně. Díky tomuto regálovému řešení bude mít operátor zásobu vnitřních, vnějších kroužku a klecí.



Obrázek 42 Návrh úpravy vstupu (interní materiály)

Tento systém byl poptán, objednáno a v závodě zkonstruován tak, aby na něj šla uložit zásoba potřebných vnějších kroužků, klecí či válečků. Ve spodní části regálu je pak prostor pro odkládání prázdných KLT.



Obrázek 43 Regálový systém Trilogiq (vlastní zpracování)

Zobrazené řešení umístění manipulačních jednotek s komponentami umožňuje na vstup situovat takový počet, jaký je vyžadován pro zajištění plynulé výroby při obsluze – doplňování zásob každou hodinu.

9.3 Změna umístění hotových výrobků na výstupu

Z důvodu nedostatku prostoru na výstupu linky, byl vytvořen prostor pro odvoz HV. V současnosti jsou vymezeny dvě nová paletová místa pro svoz od linek MC4 i MC3. Svozové místo je od linky vzdálené asi 15 m a toto řešení je pouze dočasné. Po zavedení obsluhy pro



Obrázek 44 Svozové místo pro linku MC 4 (vlastní zpracování)

zásobování montáže budou HV odváženy od linky přímo do skladu.

9.4 Zlepšení procesu průběhu zakázky

Ideový záměr při přípravě nové zakázky je sestaven s cílem minimalizovat počet operací. Plánovač bude pracovat zpočátku stejně, jak již bylo popsáno v kapitole Průběh zakázky. Vypíše kartu, vytiskne výrobní příkaz s výkresem a zakázku zaplňuje na plánovací tabuli. Operátor balení bude kontrolovat plán, na jehož základě tiskne etikety a seřizovač vytiskne vychystávací list, ve kterém označí tolerance, které je možné k lince na montáži společně manipulantem navázat; následně seřídí stroj. Skladník poté vychystá zakázku z meziskladu komponentů. Manipulant přiváží komponenty (jehličky, klece, vnitřní a vnější kroužky) a obaly dle časového plánu a předává komponenty do zásobníků. Operátor montáže nyní může vyrábět ložiska. V průběhu manipulace v pravidelných intervalech doplňuje komponenty na vstup a odváží HV do skladu, kde je účtuje a ukládá do regálů. Vratkař po skončení výroby a vyprázdnění zásobníků zpracování vratky.

Nová procesní mapa průběhu zakázky je graficky znázorněna v příloze P 3. Stejně jako u popisu současného stavu jsou zeleně označeny nejrychlejší kroky, žlutá barva značí činnosti se střední dobou trvání a červená symbolizuje úzká hrdla procesu, tedy aktivity, které trvají opravdu dlouhou dobu.

Tabulka 9 Průběh zakázky – ideový stav (vlastní zpracování)

Počet aktérů	7
Počet procesních kroků	14
Počet rozhodovacích bodů	0

Výsledkem nové procesní mapy bylo zredukování počtu procesních kroků a rozhodovacích bodů. Skutečnost je dána především přesunutím činností na manipulanta, jehož úkolem bude pravidelné zásobování linek vstupními komponentami a obalovým materiálem a následným odvozem HV do skladu, zaúčtováním a uskladněním. Dále byly z procesu odstraněny činnosti, které nebylo potřeba vykonávat, a nebyly nezbytné. Díky zredukování 7 procesních kroků se proces zeštíhlil.

9.4.1 Přizpůsobení plánovací tabule novým požadavkům

Při návrhu nové procesní mapy vzešel požadavek na průběžné zásobování linky manipulantem. To však vyžaduje určité změny plánovací tabule k větší přehlednosti s co nejnižšími náklady.

Manipulant nemohl z plánovací tabule jednoduše zjistit, které komponenty a na jakou linku má zavážet, proto byla tabula upravena. V současnosti je plán zřetelný na následující 3 dny (sloupce), přičemž jsou dny dále specifikovány hodinami (řady).



Obrázek 45 Plánovací tabule (vlastní zpracování)

Tímto rozlišením se manipulát může lépe orientovat ve výrobním plánu, a aby měl naprostý přehled o zakázkách, které jsou již ve stavu určeném k výrobě, byly vytvořeny kartičky s barevným příznakem, které se umísťují do jednotlivých přihrádek k dokumentaci na plánovací tabuli. Růžovočervený konec značí signál pro skladníka, že je zakázka zaplánovaná a může ji vychystat.



Obrázek 46 Informativní karta o průběhu zakázky (vlastní zpracování)

Po vychystání skladník vloží kartu se zeleným koncem, což představuje signál pro seřizovače k přípravě zakázky a seřízení. Po skončení práce seřizovač vkládá kartičku se žlutým zakončením, která představuje informaci o připravenosti zakázky. Obrázek 47 znázorňuje novou vizualizaci o stavu zakázky.



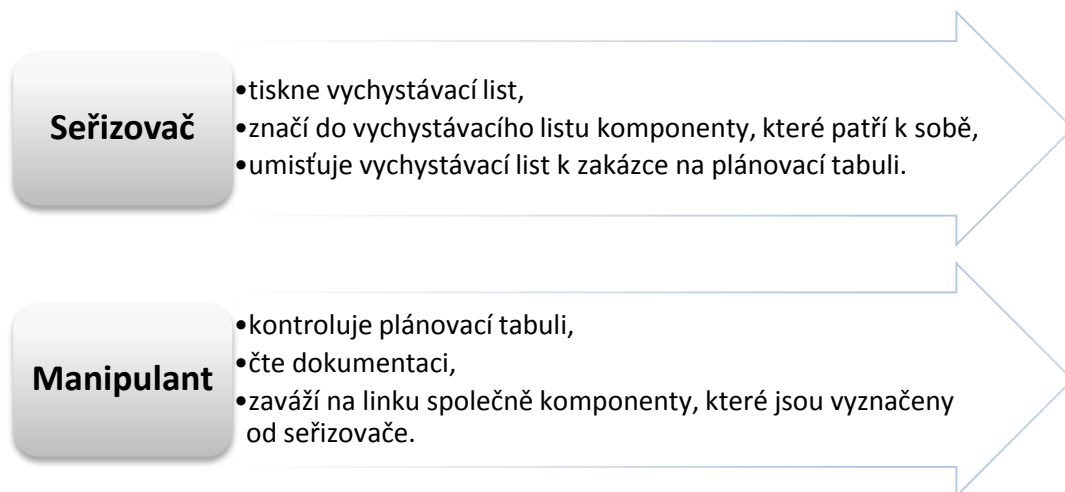
Obrázek 47 Plánovací tabule – kartičky (vlastní zpracování)

9.4.2 Návrh způsobu značení komponent při různých tolerancích

Komponenty se vyznačují vysokou variabilitou v podobě tolerancí. Dříve připravoval zakázku seřizovač, který měl znalosti o tolerancích, které lze k lince dovést a následně smontovat, aby byla dodržena maximální kvalita produktu.

Z návrhu nové procesní mapy vyplynulo zásobování linky s využitím manipulanta, který potřebuje získat od seřizovače potřebné informace ohledně kompatibility tolerancí vhodných k dopravě na linku.

Při tisku vychystávacího listu obsahujícího seznam položek, které jsou potřeba k montáži ložiska, je potřeba vyznačit, jaké typy patří k sobě. Tuto informaci seřizovač předá manipulantovi barevným spárováním komponent.



Obrázek 48 Činnosti seřizovače a manipulanta (vlastní zpracování)

9.4.3 Napřímení uličky mezi montáží a soustružnou

Aby mohl manipulát z zásobovat montáž, je třeba zprůchodnit uličku mezi montáží a soustružnou. Obrázek 49 zobrazuje již napřímenou uličku, přičemž modrá plocha znázorňuje dříve vyhrazené místo pro obalový materiál.

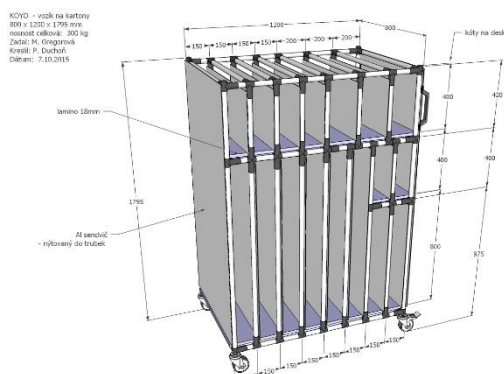
Na fotografii lze také vidět regálový systém, což je prostor skladu, ve kterém bylo vymezen skladovací prostor právě pro zmíněný obalový materiál.



Obrázek 49 Napřímená ulička (vlastní zpracování)

9.4.4 Vytvoření funkčního systému přípravy obalového materiálu

Na základě skutečnosti, že bylo výdejní místo obalového materiálu přemístěno do skladu, bylo potřeba zavést nové řešení, které poskytne operátorům dostatečný přísun obalů do chvíle zavedení automatické obsluhy. Na základě monitoringu byl objednan systém -vozik určený výhradně pro obalový materiál. Tento vozík je umístěn blíže k linkám a pokryje potřebu na 2 hodiny.



Obrázek 50 Vozík na obaly (interní materiály)

Závod již disponuje dvěma kusy těchto vozíků, přičemž doplnění funguje na principu výměny plného vozíku za prázdný. Poté operátor balení vždy prázdný vozík doplní a po dvou hodinách dochází opět k výměně a doplnění. Pro správné fungování byla pro operátory vyhotovena návodka.



Obrázek 51 Vozík s obalovým materiálem (vlastní zpracování)

Vozík byl vizualizován a v současnosti má každý typ obalu definované místo uložení. Zrealizované řešení tedy také odstranilo problém s neřízeným tokem obalového materiálu, který byl popsán v kapitole 7.5 Analýza obalového materiálu na výstupu.

9.5 Definování náplně práce manipulanta

V této podkapitole budou shrnuty činnosti manipulanta, které je třeba vykonat na středisku montáž po zavedení změn.

Nový manipulant bude obsluhovat nově montážní linky, ke kterým bude dopravovat opracované kroužky z brusírny v nových standardizovaných plastových obalech KLT. Na tyto obaly má přizpůsoben vozík, protože jsou KLT obaly hojně využívány u HV z linek, které odváží z brusírny do skladu. Tyto KLT se dají stohovat na sebe, tudíž obsadí méně místa a jsou skladné.

Na vozík následně naskladní i klece, ZRO a vše odváží k montážním linkám, u kterých zastavuje na značce a vyskládá komponenty na nový regálový systém. Na stejném místě odebere ze spodní části regálového systému prázdné obaly a umístí je na vozík. Informaci o typu komponent a místě získává z dokumentace na plánovací tabuli, která je vizualizována dle dnů a hodin.

Po popojetí vláčku odebere na výstupu linky HV a umístí je na vozík. Vzápětí doplní i stejný počet obalů pro HV, které odebral. Manipulant následně pokračuje v cestě do skladu, kde HV zaúčtuje a uskladní.

Pro manipulanta jsou plánovány následující činnosti:

- dovoz komponent ze soustružny z linek CRB,
- zásobování linek montáže komponentami,
- zásobování linek montáže obaly,
- odvoz prázdných obalů,
- odvoz HV z montáže.

10 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Zrealizované aktivity, které vnesly racionalizaci do logistických procesů na montáži, přinesly mnoho přínosů, finančních úspor a samozřejmě i nákladů. V kapitole Zhodnocení projektu jsou shrnuty provedené změny a následně učiněno finanční zhodnocení celého projektu.

10.1 Zrealizované změny a přínosy

Při realizaci projektu bylo provedeno velké množství změn pro podporu implementace manipulantů do výrobního procesu. Na základě pozorování a analýz byl odhalen nedostatek v podobě vysoké variability manipulačních jednotek, které byly následně sjednoceny do 1 typu, který šetří nejen prostor, ale i množství drženého materiálu na lince. *Nová manipulační jednotka KLT* je oproti původním Schaffer bednám menší o 40 % a oproti kartonovým krabicím lze hovořit o snížení objemu vyšším jak 80 %. V závislosti na sjednocení byla navržena úprava pracoviště, aby mohl být implementován na vstup *nový regálový systém* pro komponenty.

Byly zredukovány kroky procesu *průběhu zakázky* o 32 % odstraněním činností, které nebylo potřeba vykonávat, čímž se proces zefektivnil. Starý a nově navržený proces je umístěn v příloze P 2 a P 3. Odstranění činností si vyžádalo další změny podporující celý projekt. Došlo k *úpravě plánovací tabule*, jejímž výsledkem je větší přehlednost a lepší vizualizace pro obsluhu manipulantem, který má nyní přehled o zakázkách určených k zásobování. Také bylo stanoveno pravidlo pro seřizovače ke *značení komponent* ve výrobním příkazu, které slouží manipulantovi k vizualizaci komponent, které lze společně na linku zavést. Další hodnotnou změnou bylo *zprůchodnění uličky* mezi montáží a soustružnou a následným vytvořením *funkčního systému přípravy obalového materiálu*, který vyřešil problém s jeho neřízeným tokem.

Dále bylo dle analýzy vypočítáno, že operátorovi montáže lze ušetřit za hodinu 7,8 minut. Při 7,5 hodinové směně a dvousměnném provozu se jedná o 514,8 hodin ročně u pilotní linky. Při výpočtu stejné časové úspory u všech 6 montážních linek se lze dopočítat, že *potenciální úspora času operátorů montáže činí 3 088 hodin za rok*.

Co se časové úspory procesu přípravy zakázky týče, bylo operátorovi balení při odstranění účtování, přípravy balení a odvozu HV do skladu ušetřeno 23 minut a kontrolorovi kvality

6 minut. Při průměrném počtu 180 zakázek za měsíc lze mluvit při přípravě nové zakázky o *potenciální úspoře času 1 044 hodin za rok.*

Po uskutečnění změn lze poznamenat další přínosy:

- standardizace pracoviště,
- úspora prostoru u linky – vstup/výstup,
- úspora skladovací plochy,
- eliminace činnosti plánovače, seřizovače, operátora balení, operátora montáže a kontrolora kvality,
- centrální prostor pro vychystání,
- zvýšení průchodnosti montáže,
- průběžné uvolňování dílů,
- řízený tok materiálu,
- zkrácení lead time.

10.2 Finanční zhodnocení projektu

Většina navržených změn byla zrealizována s nulovými náklady. Náklady na regálové systémy činily pro pilotní linku 204 €. Při zavedení manipulanta je nutné pořídit nový vozík v hodnotě 20 000,-. Posledním nákladem je mzda manipulanta zhruba 18 500,- měsíčně.

Tabulka 10 Náklady na změny (vlastní zpracování)

Náklady na regálový systém na vstupu pro 6 linek	33 000,-
Náklady na regálový systém obalového materiálu	10 000,-
Náklady na manipulační vozík	20 000,-
Mzdové náklady na nového manipulanta	≈ 222 000,-/rok

Jednorázové náklady dle kalkulace činí 63 000,- a roční mzdové náklady na manipulanta byly vyčísleny na hodnotu 222 000,-. Celkové náklady jsou dosahují hodnoty 285 000 korun za rok.

V předchozím textu bylo zmíněno, že operátor montáže stráví nevýrobními činnostmi, které lze překlopit manipulátovi, 7,8 min za hodinu. Na základě dat v tabulce 8 byl vypočítán váženým průměrem průměrný počet vyrobených kusů ložisek za 1 hodinu. Z této kalkulace bylo zjištěno, že se vyrobí 3,65 kusů ložiska za minutu. Při odebrání nevýrobních činností operátorovi montáže lze během hodiny navýšit produkci o více jak 28 ks ložisek.

Tabulka 11 Uvolněná kapacita na pilotní lince (vlastní zpracování)

Průměrný počet ložisek vyrobených za hodinu	219 ks
Průměrný počet ložisek vyrobených za minutu	3,65 ks
Uvolněná kapacita na lince za hod	7,8 min
Navýšení produkce v čase uvolněné kapacity	28 ks

Jestliže se během získaného času bude operátor věnovat výrobě ložisek, lze během roku vyprodukovat na pilotní lince o 105 840 ks ložisek více.

Tabulka 12 Navýšení produkce za rok na pilotní lince (vlastní zpracování)

Počet pracovních dnů v roce	252
Navýšení produkce za 1 směnu	210 ks
Navýšení produkce za 1 den	420 ks
Navýšení produkce za rok na pilotní lince	105 840 ks
Navýšení produkce za rok na 6 linkách	635 040 ks

Produkci lze za rok navýšit na všech linkách o 635 040 ks. Jestliže bude brán zřetel na současné využití linky, produkce se navýší o 502 316 ks. Zisk z jednoho kusu ložiska činí v průměru 22,-, při ideálních podmínkách jsou výnosy z projektu vyčísleny na 11 milionů korun za rok.

Návratnost investic je kratší jak 1 měsíc.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zracionalizovat logistické procesy na montážní lince ve společnosti Koyo Bearings Česká republika s. r. o.

V teoretické části byla obecně představena logistika, její historie, cíle a členění a poté se autorka zaměřila blíže na vnitropodnikovou logistiku s důrazem na logistiku výrobní. Především zde byly popsány principy plánování a řízení výroby, problematice řízení materiálových toků autorka věnovala samostatnou kapitolu, kde přiblížila plánování materiálových potřeb a podnikové informační systémy. V neposlední řadě byl v teoretické části kladen důraz na vysvětlení pojmů štíhlá výroba a logistika.

Společnost byla představena v praktické části, kde byl záhy i zanalyzován současný stav na montážní lince. Byla provedena analýza procesu průběhu zakázky, analýza pracovní činnosti operátora na montážní lince a činnosti manipulanta. Dále se autorka zaměřila na rozbor pracoviště, kde byly zanalyzovány manipulační jednotky na vstupu. Na základě výsledků byl vytvořen ideový záměr projektového řešení, který vyobrazuje několik aktivit podporujících dosažení cíle. Mezi taková řešení lze zmínit sjednocení manipulačních jednotek na vstupu, návrh nového regálového systému pro dovážené komponenty, zeštíhlení procesu průběhu zakázky a s tím související změna plánovací tabule či zprůchodnění uličky na montáži. V projektové části je také na závěr věnován prostor pro finanční zhodnocení projektu.

Společnost bude nadále pokračovat zefektivňováním logistických procesů na montážní lince, protože se řídí heslem, že vždy je co zlepšovat. Na zeštíhlování procesů, odstraňování plýtvání a šetření nákladů je ve společnosti kladen vysoký tlak, proto si stanovuje dostatečně agresivní, ale reálné cíle, které pravidelně monitoruje a snaží se jich společnými silami dosáhnout.

Spoluprací na projektu autorka vypomohla společnosti s požadavkem na zefektivnění logistických procesů a zavedením průběžného zásobování střediska montáže. Zároveň si autorka prohloubila své teoretické i praktické znalosti a vyzkoušela si práci v týmu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- AGHAZADEH, Seyed-Mahmoud, 2004. Does manufacturing need to make JIT delivery work? *Management Research News*. 27(1/2), 27-42. DOI: 10.1108/01409170410784338. ISSN 0140-9174. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/01409170410784338>
- BARTOŠEK, Vladimír, Josef ŠUNKA a Matúš VARJAN, 2014. *Logistické řízení podniku v 21. století*. 1. vyd. Brno: CERM. ISBN 978-80-7204-824-3.
- BAUDIN, Michel, c2004. *Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods*. 1st ed. New York, NY: Productivity Press. ISBN 15-632-7296-2.
- BOLEDOVIČ, Ľudovít, 2007. *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovnik/plytvanie>
- BREŇ, Stanislav, 2015. *Systémy logistiky*. Praha: Christian Beraud-Letz, 15(140). ISSN 1214-4827.
- CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ, 2014. *Logistické a přepravní technologie*. Vyd. 2. Pardubice: Institut Jana Pernera. Librix.eu. ISBN 978-80-263-0710-5.
- ELBERT, Mike, c2013. *Lean production for the small company*. 1st ed. Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 978-143-9877-791.
- ENARSSON, Leif, 2006. *Future logistics challenges*. 1. ed. Copenhagen: Copenhagen business school press. ISBN 87-630-0170-5.
- CHAN, Joseph W.K, 2005. Competitive strategies and manufacturing logistics. *International Journal of Physical Distribution*, 35(1), 20-43. DOI: 10.1108/09600030510577412. ISSN 0960-0035. Dostupné také z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09600030510577412>
- JUROVÁ, Marie a kol, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0059-9.
- KERZNER, Harold, c2009. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. 10th ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley. ISBN 978-0-470-27870-3.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2349-2.
- KOTLER, Philip, 2007. *Moderní marketing: 4. evropské vydání*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1545-2.
- LIKER, Jeffrey K, 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-173-7.
- MACKETT, Roger L a Haixiao PAN, 2013. *Sustainable transport for Chinese cities*. 1st ed. Bingley [England]: Emerald Group Pub. ISBN 978-1-78190-475-6.

- MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2014. *Logistika*. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-3791-8.
- MAGNUSKOVÁ, Jana, 2014. *Průmyslová logistika: skripta*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta. ISBN 978-80-248-3485-6.
- MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2014. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.
- NENADÁL, Jaroslav, 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Vyd. 1. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-186-7.
- NĚMEC, Petr, 2012. *Informační podpora logistiky podniku: studijní text*. Vyd. 1. Brno: Univerzita obrany. ISBN 978-80-7231-910-7.
- PRACHAŘ, Jan, 2011. *Logistika jako součást vnitropodnikového řízení: monografie*. 1. vyd. Kunovice: Evropský polytechnický institut. ISBN 978-80-7314-271-1.
- RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER, 2014. *The handbook of logistics and distribution management*. 5th ed. London: Chartered Institute of Logistics and Transport. ISBN 978-0-7494-6627-5.
- SAKÁL, Peter a kol., 2009. *Logistika výkonného podniku*. 1. vyd. Trnava: SP SYNERGIA. Teória a prax manažerstva. ISBN 978-80-254-5754-2.
- SCHOLZ-REITER, Bernd et al, 2012. Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 61(4), 445-451. DOI: 10.1108/17410401211212689. ISSN 1741-0401. Dostupné také z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/17410401211212689>
- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-856-0587-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ, 2010. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2878-7.
- STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha: Eko-press. ISBN 978-80-86929-37-8.
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA, 2013. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha: Grada. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HV	Hotové výrobky
M1	Manipulant 1
M2	Manipulant 2
SMED	Single Minute Exchange of Die neboli Výměna nástroje během 1 minuty
JIT	Just-in-time – právě včas
ERP	Enterprise Resource Planning neboli Plánování podnikových zdrojů
MRP	Material Requirements Planning neboli Plánování potřeby materiálu
SW	Software
HW	Hardware
FIFO	First In, First Out neboli První dovnitř, první ven

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Vývojové fáze logistiky (vl. zprac. dle Stehlíka a Kapouna, 2008, str. 17)</i>	<i>13</i>
<i>Obrázek 2 Členění logistiky (vl. zprac. dle Prachaře, 2011, str. 11)</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 3 Podniková logistika (vl. zprac. dle Prachař, 2011, str. 11)</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 4 Přeměna vstupu na výstup (vl. zpr. dle Keřkovského a Valsy, 2012, str. 3)</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 5 Úlohy výrobní logistiky (vl. zprac. dle Sakála, 2009, str. 192)</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 6 Vstupy a výstupy MRP systému (Enarsson, 2006, str. 113)</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 7 Sedm základních typů plýtvání (Boledovič, 2007)</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 8 Japonská sakura (interní materiály)</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 9 Logo společnosti (interní materiály)</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 10 Fotografie závodu (interní materiály)</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek 11 ISO/TS 16949:2009 (interní materiály)</i>	<i>39</i>
<i>Obrázek 12 BS OHSAS 18001:2007 (interní materiály)</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek 13 Zákazníci společnosti Koyo (interní materiály)</i>	<i>41</i>
<i>Obrázek 14 Fotografie ložisek (interní materiály)</i>	<i>41</i>
<i>Obrázek 15 Organizační struktura společnosti – management (interní materiály)</i>	<i>43</i>
<i>Obrázek 16 Zjednodušený layout společnosti (interní materiály)</i>	<i>43</i>
<i>Obrázek 17 Struktura ložiska (interní materiály)</i>	<i>44</i>
<i>Obrázek 18 Layout montáže a umístění pilotní linky (interní materiály)</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek 19 Uložení materiálu na vstupu - kartonové krabice (interní materiály)</i>	<i>48</i>
<i>Obrázek 20 Uložení materiálu na vstupu – Schaffer bedny (vlastní zpracování)</i>	<i>48</i>
<i>Obrázek 21 Uložení materiálu na vstupu – lopatka (interní materiály)</i>	<i>49</i>
<i>Obrázek 22 Výstup linky (vlastní zpracování)</i>	<i>49</i>
<i>Obrázek 23 Obalový materiál (vlastní zpracování)</i>	<i>50</i>
<i>Obrázek 24 Bekido a PPLH (vl. zprac. dle interních materiálů)</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek 25 Analýza činnosti operátora 1 (vlastní zpracování)</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek 26 Vyselektované činnosti 1 (vlastní zpracování)</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek 27 Analýza činnosti operátora 2 (vlastní zpracování)</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek 28 Vyselektované činnosti 2 (vlastní zpracování)</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek 29 Analýza činnosti operátora 3 (vlastní zpracování)</i>	<i>55</i>
<i>Obrázek 30 Vyselektované činnosti 3 (vlastní zpracování)</i>	<i>55</i>
<i>Obrázek 31 Manipulační vláček (vlastní zpracování)</i>	<i>56</i>
<i>Obrázek 32 Značení, sebangó (vlastní zpracování)</i>	<i>56</i>

<i>Obrázek 33 Sklad HV (interní materiály)</i>	57
<i>Obrázek 34 Časové schéma postupu manipulanta 1 (interní materiály)</i>	57
<i>Obrázek 35 Standard práce- zásobování a odvoz výrobků M1 (interní materiály)</i>	58
<i>Obrázek 36 Výklopník na špony (vlastní zpracování)</i>	58
<i>Obrázek 37 Standard práce – odvoz špon (interní materiály)</i>	59
<i>Obrázek 38 Časové schéma postupu manipulanta 2 (interní materiály)</i>	60
<i>Obrázek 39 Standard práce- odvoz dílů na další operace M2 (vlastní zpracování)</i>	60
<i>Obrázek 40 KLT 4147 (vlastní zpracování)</i>	68
<i>Obrázek 41 Plán výroby na lince MC4 (vlastní zpracování)</i>	69
<i>Obrázek 42 Návrh úpravy vstupu (interní materiály)</i>	71
<i>Obrázek 43 Regálový systém Trilogiq (vlastní zpracování)</i>	71
<i>Obrázek 44 Svozové místo pro linku MC 4 (vlastní zpracování)</i>	72
<i>Obrázek 45 Plánovací tabule (vlastní zpracování)</i>	74
<i>Obrázek 46 Informativní karta o průběhu zakázky (vlastní zpracování)</i>	74
<i>Obrázek 47 Plánovací tabule – kartičky (vlastní zpracování)</i>	75
<i>Obrázek 48 Činnosti seřizovače a manipulanta (vlastní zpracování)</i>	75
<i>Obrázek 49 Napřímená ulička (vlastní zpracování)</i>	76
<i>Obrázek 50 Vozík na obaly (interní materiály)</i>	76
<i>Obrázek 51 Vozík s obalovým materiálem (vlastní zpracování)</i>	77

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Rozdělení zásob do skupin (Prachař, 2011, str. 95).....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka 2 SWOT analýza (vlastní zpracování)</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 3 Průběh zakázky – současný stav (vlastní zpracování)</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 4 Bekido, Chokko a PPLH (interní materiály)</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka 5 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka 6 RIPRAN analýza (vlastní zpracování)</i>	<i>66</i>
<i>Tabulka 7 Legenda k rizikové analýze (vlastní zpracování).....</i>	<i>66</i>
<i>Tabulka 8 Potřeba KLT obalu u jednotlivých typů ložisek (vlastní zpracování).....</i>	<i>70</i>
<i>Tabulka 9 Průběh zakázky – ideový stav (vlastní zpracování)</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka 10 Náklady na změny (vlastní zpracování)</i>	<i>80</i>
<i>Tabulka 11 Uvolněná kapacita na pilotní lince (vlastní zpracování).....</i>	<i>81</i>
<i>Tabulka 12 Navýšení produkce za rok na pilotní lince (vlastní zpracování).....</i>	<i>81</i>

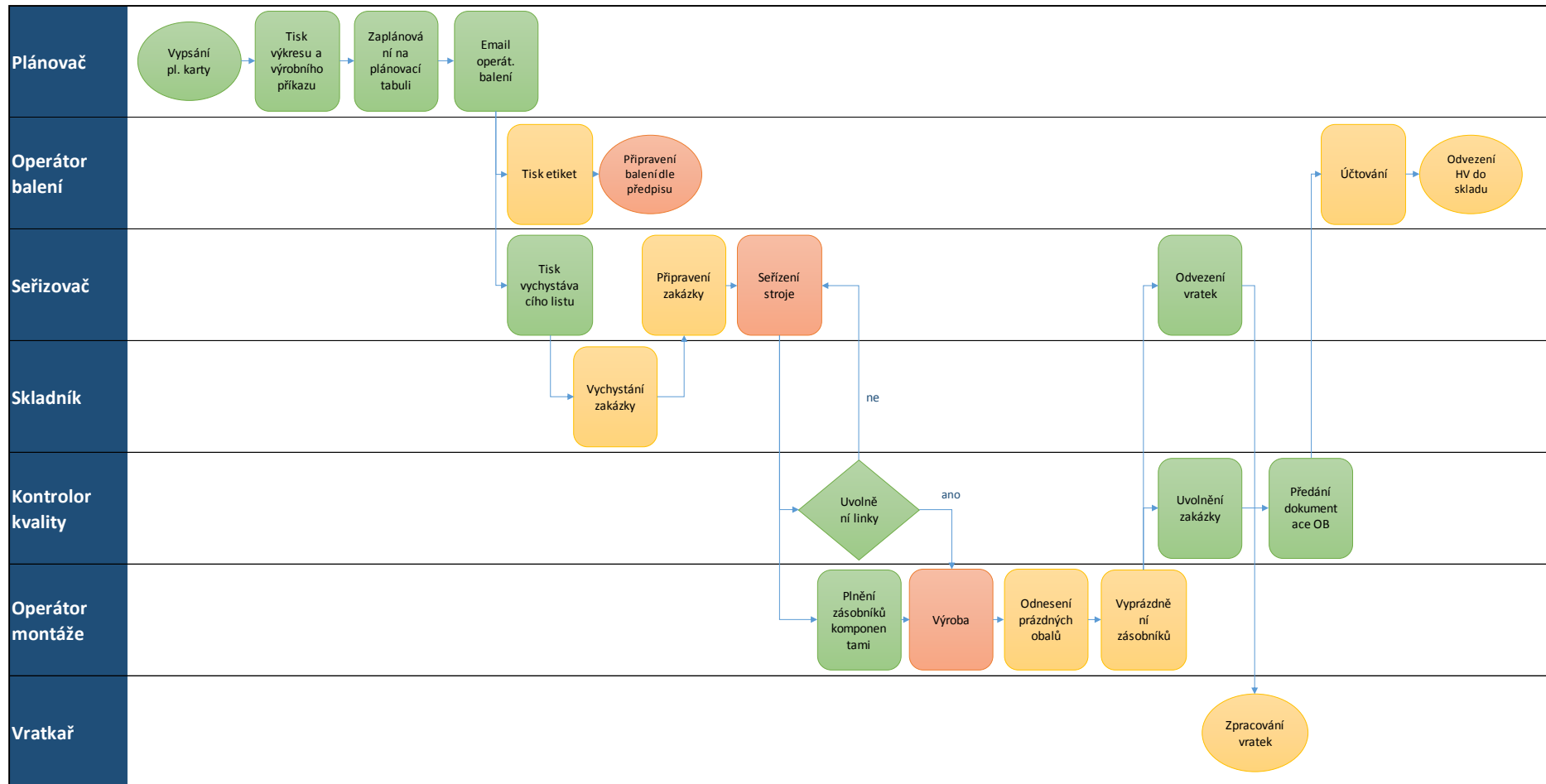
SEZNAM PŘÍLOH

- P I** SWOT analýza
- P II** Procesní analýza – současný stav
- P III** Procesní analýza – ideový stav
- P IV** Logický rámec projektu

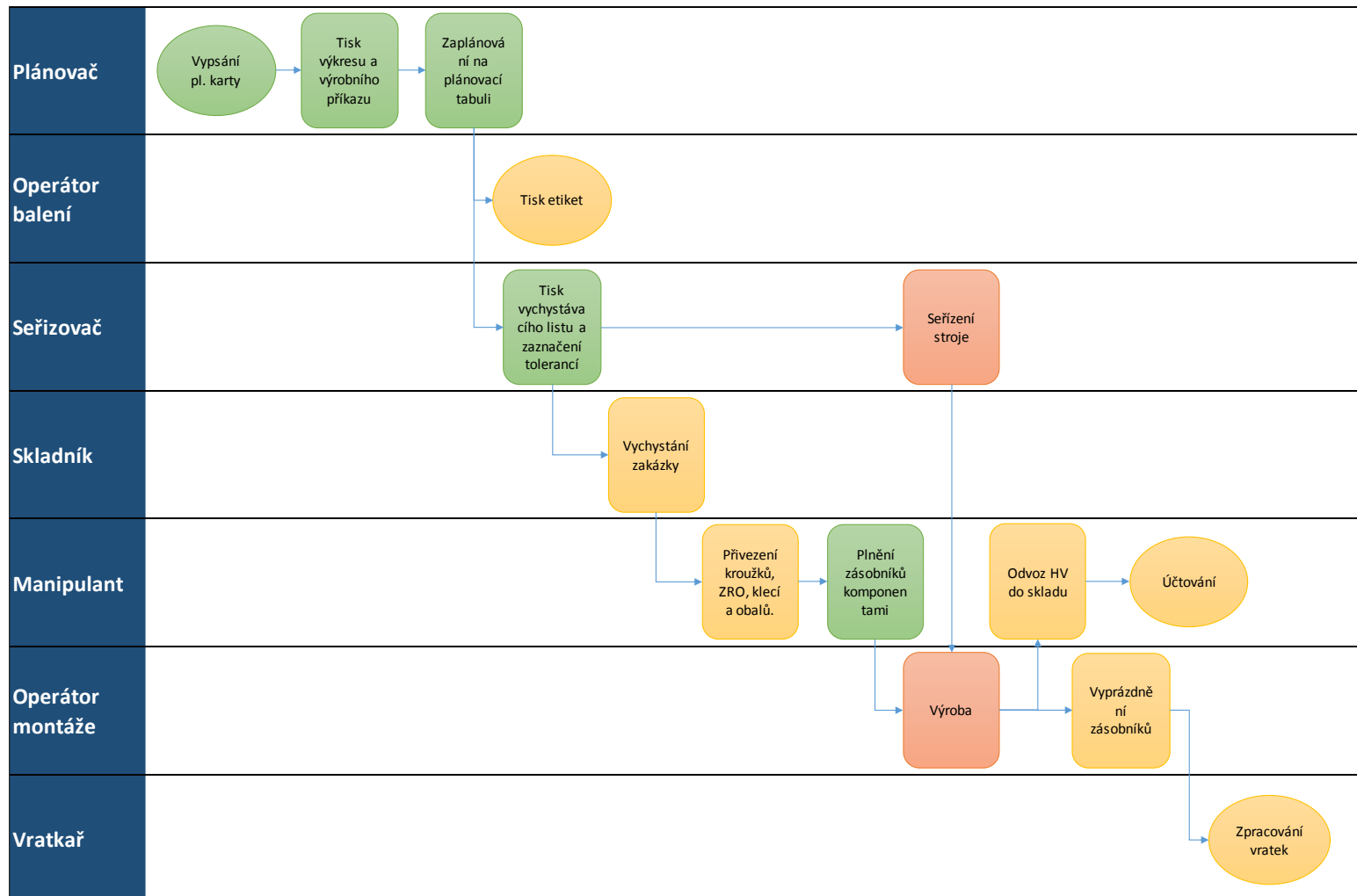
PŘÍLOHA P I: SWOT ANALÝZA

Silné stránky	Váha	Body	Váha * Body	Slabé stránky	Váha	Body	Váha * Body
Vysoká kvalita hotových výrobků	0,25	3	0,75	Neautomatizovaný sběr dat	0,16	3	0,48
Kvalifikovaní pracovníci	0,20	3	0,60	Nedostatečný počet operátorů	0,22	2	0,44
Pozitivní přístup ke změnám	0,17	3	0,51	Špatná komunikace	0,20	2	0,40
Orientace na automobilový trh	0,10	3	0,30	Nedůsledné plánování výroby	0,10	3	0,30
100% kontrola	0,10	2	0,20	Vysoké zásoby materiálu	0,18	1	0,18
Vysoký počet nabízených produktů	0,13	1	0,13	Nedostatečná motivace zaměstnanců	0,07	2	0,14
Nízká fluktuace	0,05	1	0,05	Nejednotnost obalového materiálu	0,07	2	0,14
Příležitosti	Váha	Body	Váha * Body	Hrozby	Váha	Body	Váha * Body
Eliminace papírových formulářů	0,25	3	0,75	Nedostatek finančních prostředků na zavedení změn	0,20	3	0,60
Zájem vedení společnosti na zlepšení stávajícího stavu	0,22	2	0,44	Odchod zkušených zaměstnanců	0,20	3	0,60
Nábor nových kvalifikovaných zaměstnanců	0,15	2	0,30	Prohlubování nedostatku zaměstnanců	0,25	2	0,50
Zavedení nových metod a nástrojů PI	0,15	2	0,30	Dlouhé dodací lhůty	0,10	2	0,20
Orientace zákazníka na kvalitu	0,18	1	0,18	Nespolupráce ze strany zaměstnanců	0,15	1	0,15
Zavedení nového systému odměňování	0,05	1	0,05	Nemocnost zaměstnanců	0,10	1	0,10
Snaha o maximalizaci				Snaha o minimalizaci			

PŘÍLOHA P II: PROCESNÍ ANALÝZA – SOUČASNÝ STAV



PŘÍLOHA P III: PROCESNÍ ANALÝZA – IDEOVÝ STAV



PŘÍLOHA P IV: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje a prostředky k ověření	Rizika
Hlavní cíl Racionalizace logistických procesů.	Nižší náklady a úspora času na logistické procesy.	Interní materiály a výkazy společnosti.	
Projektový cíl Zefektivnění interní logistiky na montážní lince.	Eliminace 5 % času operátora nepřidávající hodnotu.	Interní materiály a výkazy společnosti.	Nenaplnění cíle.
Výstupy 1. Sběr dat a jejich vyhodnocení. 2. Sjednocení manipulačních jednotek. 3. Úprava pracoviště na vstupu 4. Zeštíhlení procesu průběhu zakázky.	Měsíční vyhodnocování. Provedení analýzy práce operátora. Úspora plochy u linky. Zlepšení ergonomie práce. Řízený tok materiálu. Standardizace pracoviště.	Měsíční meeting. DP kap. 7 DP kap. 9.1 DP kap. 9.2 DP kap. 9.4	Chybně zpracovaná data. Odložení realizace projektu.
Aktivity 1.1. Sesbírána dat pro analýzu. 1.2. Provedena analýza na montážní lince. 2.1. Provedena analýza manipulačních jednotek. 3.1. Navrženo nové uspořádání pracoviště. 3.2. Navržen nový regálový systém. 3.3. Nastaven systém umístování komponent na vstupu.. 4.1. Sestavena procesní mapa. 4.2. Zprůchodněna ulička mezi montáží a sosutružnou. 4.3. Vytvořeno paletové místo pro HV. 4.4. Provedena revize plánovací tabule.	Vstupy a zdroje Montážní linka. PC, fotoaparát. Formuláře. Finanční zdroje. Interní dokumentace společnosti. Kusovníky, objemy produkce. Internet. Informace o stávající organizaci práce. Výsledky analýz.	Časový rámeček aktivit 1. 09/2015 - 02/2016 2. 02/2016 - 03/2016 3. 02/2015 - 03/2016 4. 03/2016 - 04/2016	Nespolupráce týmu. Nespolupráce společnosti. Nedodržení termínů. Neznalost. Opatření nepovede ke zlepšení. Špatné úsudky členů týmu.