

# **Projekt racionalizace interních logistických procesů ve společnosti XY**

Bc. Luciana Sameliaková

---

Diplomová práce  
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Luciana Sameliakova**  
Osobní číslo: **M13439**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt racionalizace interních logistických procesů ve společnosti XY**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši v dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.

### II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu vztahující se na interní logistické procesy ve společnosti XY.
- Na základě výsledků zhodnoťte a navrhněte možnosti pro zlepšení současného stavu.
- Vypracujte projektový návrh řešení vedoucí k racionalizaci vnitrofiremních logistických procesů.
- Zhodnoťte navrhovaná řešení.

## Závěr

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

Seznam odborné literatury:

- ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. Výrobní a obchodní logistika. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, 200 s. ISBN 978-80-7318-730-9.
- DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. Výrobní a logistické systémy. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.
- HARRISON, Alan a Remko I HOEK. Logistics management and strategy: competing through the supply chain. 4th ed. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2011, xxii, 360 s. ISBN 978-0-273-73022-4.
- LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005, xviii, 589 s. ISBN 8025105040.
- MYERSON, Paul. Lean supply chain and logistics management. New York: McGraw-Hill, c2012, xviii, 270 s. ISBN 978-0-07-176626-5.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Denisa Hrušecká  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: 16. února 2015

Termín odevzdání diplomové práce: 27. dubna 2015

Ve Zlíně dne 16. února 2015

  
prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



  
prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

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

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 23.4.2015

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Cílem diplomové práce je racionalizace interních logistických procesů ve společnosti XY. Teoretická část obsahuje literární rešerši, která se zabývá základními informacemi o logistice, výrobní logistice, dále pak štihlé výrobě, štihlé logistice a podnikových informačních systémech. Součástí je také popis teoretických oblastí a analytických nástrojů, které jsou následně využity v části praktické. Praktická část je zaměřena na analýzu práce, identifikaci zbytečných pohybů a celkového plýtvání. Na základě analýz byly vytvořeny návrhy na odstranění zbytečných pohybů s ohledem na layout výrobní haly, reorganizaci procesů, zavedení prvků vizuálního řízení a plánování za účelem minimalizace nákladů na interní logistiku.

Klíčová slova: štihlá výroba, logistika, eliminace plýtvání, manipulace, snímek pracovního dne, plánování.

## **ABSTRACT**

The thesis aims to rationalize internal logistics processes in company XY. The theoretical part includes a literature research, which deals with basic information about logistics, production logistics, as well as lean manufacturing, lean logistics and enterprise information systems. It also includes description of the theoretical areas and analytical tools that are subsequently used in the practical part. The practical part is focused on the work analysis, identification of unnecessary movements and total waste. Proposals based on the analyzes were made in order to minimize the costs of internal logistics by eliminating unnecessary movements with regard to factory building layout, processes reorganization and implementation of visual management and planning.

Keywords: lean manufacturing, logistics, waste elimination, manipulation, workday analysis, planning.

Ráda bych na tomto místě poděkovala Ing. Denise Hruškové za vedení diplomové práce, užitečné rady a hlavně čas strávený při konzultacích. Dále pak zaměstnancům ve firmě XY, kteří byli ochotni se mnou spolupracovat vždy, když jsem potřebovala a umožnili mi přístup ke všem potřebným údajům.

Mé díky také patří i mé rodině a příteli, za podporu během celého studia a především pak při psaní diplomové práce.

*„Co máme za sebou a co před sebou, je málo důležité ve srovnání s tím, co máme v sobě.“*

Ralph Waldo Emerson

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

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 LOGISTIKA</b> .....	<b>11</b>
1.1 HISTORIE.....	11
1.2 DĚLENÍ LOGISTIKY .....	13
<b>2 VÝROBA A VÝROBNÍ LOGISTIKA</b> .....	<b>14</b>
2.1 VÝROBNÍ LOGISTIKA .....	14
2.2 ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ .....	15
2.2.1 Základní rozdělení výroby .....	15
2.2.2 Prostorové řešení výrobního procesu .....	16
2.3 ZÁKLADNÍ PŘÍSTUPY K ŘÍZENÍ VÝROBY .....	18
<b>3 ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>19</b>
3.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA .....	20
3.1.1 Princip tlaku vs. princip tahu .....	20
3.1.2 Základní formy plýtvání.....	21
3.2 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA .....	22
3.2.1 Jak dosáhnout štíhlé logistiky?.....	23
<b>4 VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ PŘI ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ</b> .....	<b>24</b>
4.1 PODNIKOVÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY.....	24
4.2 PLÁNOVÁNÍ MATERIÁLOVÝCH POTŘEB.....	25
4.3 KANBAN.....	26
4.4 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE.....	27
4.4.1 Optická identifikace .....	28
4.4.2 Radiofrekvenční technologie (RFID).....	28
<b>5 VYBRANÉ OBLASTI OPTIMALIZACE A ANALYTICKÉ NÁSTROJE</b> .....	<b>29</b>
5.1 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT .....	29
5.1.1 Princip a fungování .....	29
5.1.2 Implementace a přínosy .....	30
5.2 ČASOVÉ STUDIE PRÁCE.....	30
5.2.1 Snímek pracovního dne.....	30
5.2.2 Spaghetti diagram.....	31
5.2.3 Sankeyho diagram .....	32
5.3 MOST A JEHO APLIKACE.....	33
5.4 PROCESNÍ ŘÍZENÍ.....	34
<b>6 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>36</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>37</b>
<b>7 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU</b> .....	<b>38</b>

7.1	NÁZEV PROJEKTU .....	38
7.2	CÍLE PROJEKTU .....	38
7.3	SWOT ANALÝZA .....	38
7.3.1	Silné a slabé stránky .....	40
7.3.2	Příležitosti a hrozby .....	40
7.4	LOGICKÝ RÁMEC .....	41
7.5	RIZIKOVÁ ANALÝZA .....	41
7.6	HARMONOGRAM .....	43
7.7	PROJEKTOVÝ TÝM .....	43
<b>8</b>	<b>SPOLEČNOST XY .....</b>	<b>44</b>
8.1	CÍLE A POSLÁNÍ SPOLEČNOSTI .....	44
8.2	EKONOMICKÁ SITUACE .....	45
8.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	45
<b>9</b>	<b>VÝROBA .....</b>	<b>46</b>
9.1	KVALITA .....	47
9.2	INTERNÍ LOGISTIKA .....	47
9.2.1	Orientace ve výrobě .....	48
9.3	KITTING .....	50
9.4	PRINCIP OBJEDNÁVÁNÍ MATERIÁLU .....	50
9.4.1	Časový sled objednávky .....	51
9.4.2	Nastavení kittingu .....	52
9.4.3	Objednávání spotřebního materiálu .....	53
9.4.4	EPC diagram – objednání materiálu .....	53
9.5	EXPEDICE .....	54
<b>10</b>	<b>ANALÝZA PRACOVNÍ ČINNOSTI MANIPULANTŮ INTERNÍ LOGISTIKY .....</b>	<b>55</b>
10.1	ANALÝZA SNÍMKU PRACOVNÍHO DNE – MANIPULANT Č. 1 .....	55
10.2	ANALÝZA SNÍMKU PRACOVNÍHO DNE – MANIPULANT Č. 2 .....	56
10.3	ANALÝZA SNÍMKU PRACOVNÍHO DNE – MANIPULANT Č. 3 .....	58
10.4	POHYB MANIPULANTŮ .....	59
10.5	SHRNUTÍ .....	60
<b>11</b>	<b>ANALÝZA PRO VÝPOČET POTŘEBNÉHO MNOŽSTVÍ MANIPULANTŮ .....</b>	<b>62</b>
11.1	PRŮMĚRNÁ DOBA ROZVOZU MATERIÁLU .....	62
11.2	DOBA POTŘEBNÁ K ODVOZU HOTOVÝCH VÝROBKŮ .....	64
11.3	ČAS POTŘEBNÝ K OSTATNÍM ČINNOSTEM .....	65
11.4	VÝBĚR PLÁNOVANÝCH VÝROBKŮ .....	65
11.5	PLÁNOVACÍ TABULKA .....	66
<b>12</b>	<b>PILOTNÍ PRACOVIŠTĚ - BALENÍ TV .....</b>	<b>68</b>
<b>13</b>	<b>IDEOVÝ ZÁMĚR PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>70</b>
13.1	ZMĚNA LAYOUTU: HLAVNÍ PRACOVIŠTĚ MANIPULACE .....	70
13.1.1	Návrh nového layoutu .....	70
13.1.2	Přínosy a náklady opatření .....	71



13.2	REDESIGN PROCESU OBJEDNÁVÁNÍ SPOTŘEBNÍHO MATERIÁLU .....	73
13.2.1	Nově navržený proces objednávání .....	73
13.2.2	Přínosy a náklady opatření .....	74
13.3	ZMĚNA V LAYOUTU PILOTNÍHO PRACOVIŠTI.....	75
13.3.1	Návrh nového layoutu pracoviště.....	76
13.3.2	Přínosy a náklady opatření .....	77
13.4	VIZUALIZACE HOTOVÝCH VÝROBKŮ NA PILOTNÍM PRACOVIŠTI .....	78
13.4.1	Princip fungování .....	78
13.4.2	Přínosy a náklady opatření .....	80
13.5	PLÁNOVÁNÍ POTŘEBY MANIPULAČNÍCH PRACOVNÍKŮ DLE OBJEMU VÝROBY .....	81
13.5.1	Porovnání výpočtů a reálných údajů .....	81
13.5.2	Přínosy a náklady opatření .....	82
<b>14</b>	<b>ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH ŘEŠENÍ.....</b>	<b>84</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>90</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>91</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>92</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>93</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>94</b>

## ÚVOD

Současný svět neustále podléhá změnám a vývoji a tento trend se vyžaduje i v podnicích. Už nestačí zachytit jen nové trendy v oblasti marketingu, informačních systémů či technologií. Neustále nabývají potřeby metod, nových přístupů k řízení a optimalizace interních procesů. Zde se klade důraz především na zeštíhlování – lean. Štíhlé procesy jsou totiž zbaveny všech činností zvyšujících náklady bez toho, aby přidávaly na hodnotě.

Podstatně méně známým než pojem štíhlá výroba je pro většinu z nás pojem štíhlá logistika. Se štíhlou výrobou se pojí řada metod, které se v této oblasti používají. Nicméně nad problematikou štíhlosti je nutno zamýšlet se mnohem komplexněji. Je nutné reflektovat současný dynamický rozvoj v řadě jiných oblastí, jako je například štíhlá logistika.

Činnosti spojené s manipulací, přepravou a skladováním zaměstnávají v běžných podnicích až čtvrtinu pracovníků. Téměř z osmdesáti procent je doba, kterou materiál či výrobek stráví v podniku, spotřebována mimo vlastní výrobu. Logistické procesy tvoří v mnoha případech víc jak polovinu celkových nákladů na výrobek a významně ovlivňují jeho kvalitu.

Společnost XY nepůsobí v České republice dlouho, jedná se o relativně mladou firmu, která se neustále rozvíjí a snaží se postupně zavádět i prvky štíhlé výroby. Znamená to především velký prostor v oblasti zlepšování procesů a eliminace plýtvání.

Po seznámení se s výrobními procesy a po konzultaci s průmyslovým inženýrem společnosti, byla pro mou práci zvolena oblast interní logistiky.

Mým úkolem bylo zaměřit se na práci manipulantů, kteří zastřešují interní logistiku společnosti, s cílem možnosti snížení celkových logistických nákladů.

Při zpracování praktické části jsem vycházela z teoretických poznatků získaných během studia, z nastudovaných materiálů využitých v teoretické části a z údajů a dat společnosti. V analytické části jsou použity nástroje pro popis podnikových procesů a analýzu práce. Součástí projektové části jsou návrhy na možné odstranění plýtvání, reorganizace procesů a možnosti využití prvků vizuálního řízení výroby s cílem snížení logistických nákladů.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ

Logistika tvoří v mnoha podnicích až polovinu činností a výrazně ovlivňuje celkový životní cyklus výrobku. Cílem tohoto projektu je racionalizace interních logistických procesů ve společnosti XY. Hlavním cílem je snížení nákladů na logistické činnosti s pomocí dílčích cílů, jako je snížení mzdových nákladů, eliminace plýtvání, změna layoutu, vizuální řízení a plánování. Časové rozmezí projektu je stanoveno na čtyři měsíce (leden – duben). Projekt je strukturovaný jako empiricko-teoretická práce založená na kvantitativním výzkumu.

Úvod obsahuje zdůvodnění aktuálnosti tématu a nastínění problému.

Teoreticko-metodologická část práce uvádí teoretické poznatky vztahující se k danému tématu a popisuje jednotlivé oblasti a metody, které jsou použity k řešení problému. Tato část je zpracováním sekundárních dat získaných z různých informačních zdrojů. Zahrnuje vyhledávání relevantních informací, analýzu sekundárních dat, syntézu a dedukci. Využitá odborná literatura je uvedena v závěru dokumentu.

Praktická část je strukturovaná jako kvantitativní výzkum, který obsahuje formulaci problému a cílů, sběr a analýzu dat a interpretaci výsledků a návrhů na zlepšení současného stavu. K získání relevantních informací a sběru dat bylo použito pozorování, měření, rozhovory s členy projektového týmu a analýza dokumentů. K rozboru problémů a současné situace byly využity následující analytické metody a techniky: snímek pracovního dne, Sankeyho diagram, EPC diagram, metoda MaxiMOST, aplikace Excel (kontingenční tabulky, funkce apod.), optimalizace prostorového uspořádání, srovnání a jiné.

Závěr obsahuje stručné shrnutí práce a nastiňuje další problémy, které by bylo vhodné řešit ve společnosti dále.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LOGISTIKA

V literatuře existuje obecně velké množství různých definic logistiky a její definování probíhá v podstatě neustále, podle toho jak se mění celkový pohled na problematiku. Podle Evropské logistické asociace je definice logistiky následující: „*Logistika představuje organizaci, plánování, řízení a realizaci toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.*“ (Preclík, 2002, s. 3) Jedná se o dosti konkrétní definici, která v sobě obsahuje již prvek firemní (podnikové), průmyslové a dokonce i výrobní logistiky. Další definice jsou obecnější a zpravidla popisují logistiku jako základní filosofii firmy, ekonomický postoj, manažerskou a tvůrčí koncepci, vědeckou nauku o řízení, plánování a kontrole toků informací, materiálů, personálu a energií v systémech. (Preclík, 2002, s. 3)

### 1.1 Historie

Ačkoliv se může zdát, že pojem logistika je fenoménem posledních desetiletí, původ je mnohem starší. Tento druh činnosti je tisíce let starý, neboť potřeba organizace materiálových toků, především zásobování různých subjektů (obyvatelstvo, armáda, velké stavební díla atd.), byla nevyhnutelná již v Římě, Řecku, Byzancii či starověkém Egyptě. Příkladem je byzantský císař Leontos VI., který použil pojem logistika ve spojení se svojí armádou: „*Předmětem logistiky je mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit, vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit, tzn. vypočítat prostor a čas, správně ohodnotit terén z hlediska pohybu vojska i možnosti protivníkovy odporu a tyto funkce zvládnout z hlediska pohybu vojsk i v případě nutnosti jejich rozdělení.*“ (Horváth, 2000, str. 116) Nicméně předmětem zkoumání a vědní disciplínou se logistika stala až v 19. století, kdy švýcarský generál Jomini zavedl ve svém díle (Náčrt vojenského umění) pojem “major générale de logis“. Tímto pojmem označil důstojníky, kteří zajišťovali ubytování pro jednotlivé útvary, stravování, zásobování a jiné. Důležitost logistiky se naplno ukázala během 2. světové války. Poté došlo k transformaci logistiky do ekonomiky a vznikla logistika hospodářská. (Horváth, 2000, s. 116; Lambert, Ellram, Stock, 2000, s. 56; Řezáč, 2010, s. 9).

**Vývojové fáze hospodářské logistiky:**

Hospodářská logistika, označovaná někdy jako podniková či mikrologistika, se odvíjela v následujících fázích:

*První fáze:* (50. a 60. léta 19. století)

Logistika přešla do obchodu a omezovala se pouze na distribuci. Národní výbor USA pro řízení distribuce pak v r. 1964 definoval logistiku jako důležitou metodu řízení, zabývající se distribucí výrobků a pohybem surovin, a to z hlediska zásobování, dopravy, skladování, služeb spotřebitelům, manipulace, ale i projektování výroby.

*Druhá fáze:* (70. léta 19. století)

Na základě snižování nákladů se pozornost obrátila k zásobám, kde bylo vázáno velké množství kapitálu. Logistika se tedy postupně rozšířila z distribuce na zásobování a pronikla tak do řízení výroby. Nicméně byla integrována samostatně, pouze v rámci hlavních podnikových subsystémů (logistika zásobování, výroby a distribuce).

*Třetí fáze:* (80. a 90. léta 19. století)

Velký skok ve vývoji nastal v 80. letech, kdy se výrazně zvýšila kvalita počítačového vybavení v podnicích. Poprvé tak bylo možné provést analýzu průtoku surovin, materiálů, nedokončených, ale i hotových výrobků v reálném čase. Dominantním se stalo hledisko času a začátkem 90. let začalo docházet k integraci logistiky do podnikových funkcí na celopodnikové úrovni.

*Čtvrtá fáze:* (konec 20. století)

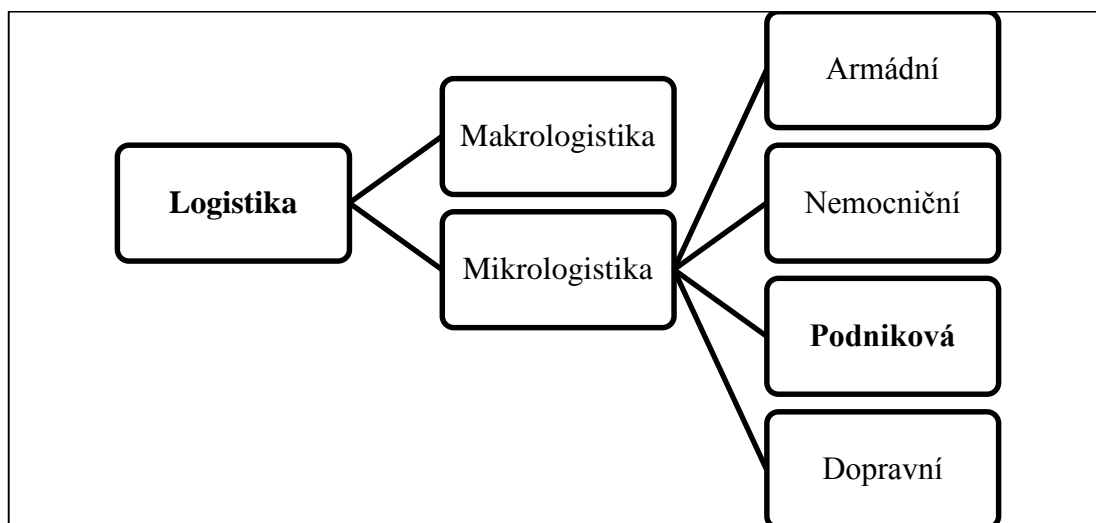
Propojení podnikové logistiky se zákazníky a dodavateli, tedy s vnějším okolím, a to na národní i nadnárodní úrovni.

*Pátá fáze:*

Perspektivní optimalizace integrovaných logistických systémů je otázkou současné, ale ve většině podniků spíše budoucí doby. Její úspěšné zvládnutí je podmíněno řadou předpokladů jak v oblasti počítačové integrace, tak v uzavírání strategických aliancí mezi jednotlivými subjekty logistických služeb. (Řezáč, 2010, s. 9 - 10)

## 1.2 Dělení logistiky

Podle jednotlivých úrovní a oblastí je možné logistiku rozdělit na makrologistiku a mikrologistiku. Pohled makrologistiky překračuje jednotlivé hranice podniků a států, jedná se o společenský dopravní systém (dopravní prostředky, předměty dopravy, dopravní předpisy apod.). Mikrologistika se zabývá logistickým systémem uvnitř organizace nebo její části. Základní členění logistiky ukazuje následující obrázek. (Bobák, 2002, s. 5; Preclík, 2002, s. 3)



Obr. 1. Základní rozdělení logistiky dle oblastí a úrovní (Preclík, 2002, s. 3)

Podniková logistika v tomto členění zahrnuje dále logistiku:

- Zásobovací (neboli nákupní subsystém)
- Výrobní (vnitropodnikový logistický subsystém)
- Distribuční (prodejní subsystém). (Bobák, 2002, s. 5)

## 2 VÝROBA A VÝROBNÍ LOGISTIKA

Základní podmínkou fungování lidské společnosti je výroba. Je to činnost, při které lidé přetvářejí přírodu v užitečné věci prostřednictvím účelného spotřebovávání základních činitelů, kterými jsou pracovní prostředky, předměty a pracovní síla. Z ekonomického hlediska je každá činnost spojena s tvorbou užité hodnoty, s výrobou. Obecně lze výrobu chápat jako všechny hospodářské činnosti, které jsou spojeny se zajištěním výrobků a služeb. Naopak v užším pojetí se jedná o zpracování materiálů a surovin do finálních produktů. (Čujan, Málek, 2008, s. 5; Horváth, 2000, s. 13)

Významným úsekem výroby je tedy výrobní proces. Tímto pojmem rozumíme transformaci materiálu na produkt, probíhající postupně, začínaje vstupem do výrobního zařízení a konče opuštěním, jakožto výrobkem, bez ohledu na to, jedná-li se o produkt konečný nebo dále zpracováváný. Cílem výrobního procesu jsou pouze takové výrobky a služby, které jsou realizovatelné na trhu a za které lze získat odpovídající výnosy. Průběh přeměny vstupů na výstupy tedy musí být proveden co nejefektivněji. Znamená to především optimální spotřebu veškerých výrobních vstupů, přiměřené náklady a vhodnou volbu výrobních postupů. (Botek, Adamec, 2004, s. 24)

S výrobním procesem dále souvisí i výrobní logistika, která se zabývá celkovým řízením materiálových toků, a to tak, aby materiál, suroviny a výrobky procházely výrobním procesem v co nejkratším čase, s minimálními náklady a v požadovaném množství. (Čujan, Málek, 2008, s. 7)

### 2.1 Výrobní logistika

Výrobní logistika kontroluje a řídí materiálové toky ze skladu nakoupených surovin, přes dílčí fáze transformačního procesu až po úroveň skladu finálních produktů. V jednotlivých fázích výrobního procesu můžeme vymezit následující oblasti spadající pod výrobní logistiku:

- předvýrobní skladování surovin a polotovarů,
- manipulace a vychystávání materiálu,
- mezioperační a operační doprava,
- mezioperační skladování a zásoby,
- manipulace související s montáží celků a výrobků,
- manipulace s hotovou produkcí, balení a expedice. (Řezáč, 2010, s. 131)



Mezi základní funkce výrobní logistiky patří:

- vytvoření takové výrobní struktury, která bude založená na strategickém plánování (střednědobý a dlouhodobý charakter rozhodování),
  - plánování a řízení výroby (krátkodobé až střednědobé časové období).
- (Čujan, Málek, 2008, s. 7)

Ze základních funkcí vyplývají především cíle výrobní logistiky, kterými jsou:

- optimalizace výrobních a materiálových toků,
- maximální využití, co se týče výrobních prostor a ploch,
- vysoká pružnost při využití staveb, budov a zařízení,
- vhodné podmínky pro pracovní sílu. (Čujan, Málek, 2008, s. 8)

## 2.2 Řízení materiálových toků

Podle Řezáče (2010, s. 132) vycházejí vývojová stádia řízení výrobních procesů a jejich logistických řetězců jak z klasického členění výroby, tak z její logistické typologie a v neposlední řadě ze samotného uspořádání pracovišť.

### 2.2.1 Základní rozdělení výroby

Jedním ze zásadních aspektů při plánování a řízení výroby je její charakter. Jednotlivé typy výrob se odlišují na základě celé řady kritérií. Je možné rozlišovat výrobu například podle četnosti opakování výrobku (kusová, hromadná, sériová), na základě spojitosti výrobního procesu (kontinuální, linková, zakázková), podle způsobu odběru (výroba na sklad, zakázku) a mnoho dalších.

V současné době se prosazuje i rozlišení podle vztahu mezi vstupním materiálem a finálním výrobkem, kde označení písmenem naznačuje tuto vazbu:

*Výroba typu V:*

Počet nakupovaných materiálů je mnohem menší než počet finálních produktů. Je typická pro obory, jako je ocelářství, produkce léčiv a textilní průmysl. Jedná se o totožný technologický postup.

*Výroba typu A:*

Počet nakupovaných materiálů převyšuje počet výrobků. Typickým oborem pro tento typ výroby je letecký průmysl nebo těžké strojírenství. Technologické postupy jsou různé pro jednotlivé díly finálního produktu.

*Výroba typu T:*

Je typická u výroby spotřebního zboží a elektrotechniky, kde existují odlišné technologické postupy, a výrobek je složen z omezené množiny komponentů. (SystemOnLine, © 2001 – 2015)

Samozřejmě některá z kritérií spolu mohou souviset i napříč skupinami. Například sériová a hromadná výroba se obvykle realizují na sklad a naopak u malých sérií či jedinečných kusů se obvykle vyrábí na zakázku. (SystemOnLine, © 2001 – 2015)

**2.2.2 Prostorové řešení výrobního procesu**

Dalším předpokladem efektivního výrobního procesu a řízení výrobní logistiky je i jeho optimální uspořádání. Důležitou součástí logistiky výrobního procesu je materiálový tok. Jeho řízení musí být:

- přímočaré,
- bez vracení,
- přehledné,
- bez problémového křížení,
- co nejkratší.

Základní typy prostorové dispozice výrobních zařízení:

- technologicky orientované (procesní uspořádání),
- předmětné uspořádání,
- jiné (mobilní uspořádání, pružný výrobní systém apod.). (Počta, 2012, s. 43)

V praxi často nacházíme spíše kombinace procesního a výrobkového uspořádání.

***Technologické uspořádání:***

Je vhodné zejména pro kusovou a malosériovou výrobu. Zpravidla je schopné zvládnout různorodost výrobních požadavků s možnou improvizací. Co se týče výrobního toku, prochází specializovanými oddělenými pracovišti, v nichž jsou prováděny podobné druhy činností. (Podnikátor, © 2012)

*Výhody:*

- uspokojení široké škály výrobních požadavků,
- zastupitelnost pracovníků – široká kvalifikace,
- nižší náklady na údržbu,
- nižší náklady při pořizování pracoviště,
- předpokládá a podporuje větší diferenciaci mezd

*Nevýhody:*

- vyšší náklady na rozpracovanou výrobu a zásoby,
- složitost pohybu materiálu, manipulace a mezioperační přepravy,
- častá tvořivost a racionalizace výrobních procesů,
- nároky na okamžité improvizace,
- větší požadavky na řízení lidí. (Počta, 2012, s. 43; Podnikátor, © 2012)

***Předmětné uspořádání***

Nejčastěji se využívá u hromadné nebo kontinuální (pásové) výroby, jejímž cílem je dosažení rychlého, hladkého a velkého toku výrobků. Zakládá si na maximální standardizaci pracovních operací a výrobků. (Počta, 2012, s. 43; Podnikátor, © 2012)

*Výhody:*

- automatizace rutinních činností,
- příprava výroby a operativního plánování je jednodušší,
- mezioperační přeprava a manipulace je jednodušší,
- možnost efektivní výroby, plynulý tok,
- nižší náklady na rozpracovanou výrobu,
- nízké jednotkové náklady

*Nevýhody:*

- chybějící pružnost při změnách,
- vyšší náklady na preventivní opravy (specializace údržby),
- jednotvárnost práce,
- slabá motivace pracovníků k údržbě zařízení a celkové kvalitě výstupů,
- vyšší náklady na pořízení (stroje). (Počta, 2012, s. 43; Podnikátor, © 2012)

### 2.3 Základní přístupy k řízení výroby

*Analytický přístup* řízení se uplatňoval přibližně do 60. let 20. století. Vyznačoval se především členěním celku na jednotlivé dílčí procesy a následným samostatným řízením těchto procesů po částech. (Počta, 2012, s. 26)

*Komplexní neboli syntetický způsob* řízení se rozvíjel od 70. let minulého století. Vyznačuje se logistickým propojením jednotlivých procesů do řetězce, což zajišťuje optimalizaci celého systému, a to i v případě, že výsledky některých procesů nejsou optimální. (Počta, 2012, s. 26)

Metody využívané v minulosti, tedy ty, které byly součástí analytického způsobu řízení a nové metody komplexního řízení jsou popsány v následující tabulce:

*Tab. 1. Minulost vs. Současnost v řízení výroby (Počta, 2012, s. 27)*

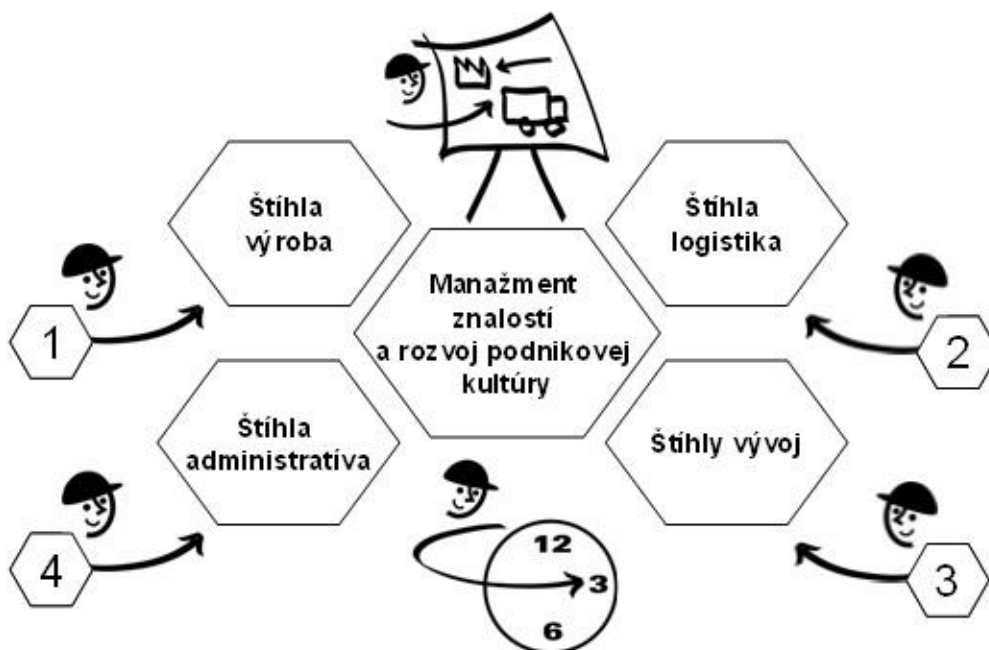
<b>Staré metody:</b>	<b>Nové metody:</b>
Plošné snižování nákladů dle dílčích ukazatelů	Systémový přístup k řízení
Zvyšování kapacit výrobních závodů	Marketing součástí výrobního procesu
Dílčí optimalizace	Logistika součástí výrobního procesu
Výrobní sféra – spíše extenzivní rozvoj	Vznik, rozvoj a aplikace IT (informačních technologií)
Hluboká specializace a dělba práce	Aktivizace lidí, jejich zapojování do řízení
Orientace výroby na hromadné zboží	Týmová práce

### 3 ŠTÍHLÝ PODNIK

Koncem 20. století nastala v automobilovém průmyslu tzv. "revoluce", jejímž podnětem byly nově zavedené japonské metody, které přivedly japonské výrobce k tomu, že byli najednou schopni vyrábět lépe, rychleji a levněji než konkurence. Začala tak horečka, nazvaná LEAN. V současné době se pojem lean rozšiřuje i do jiných oborů a mnoho firem se tak pokouší zavést prvky a metody štíhlé výroby. Postupně pronikají i do bank, nemocnic, obchodních řetězců, veřejné správy a do mnoha dalších oblastí. (Svět Produktivity, © 2012)

*„Štíhlost podniku znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně hned napoprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet přitom méně peněz.“ (Košturiak, Frolík, 2008, str. 17)*

Štíhlost podniku spočívá zejména ve zvyšování výkonnosti firmy, a to tak, že dokáže na dané ploše vyprodukovat víc než konkurence, že dokáže vyrobit vyšší přidanou hodnotu a že v daném čase je schopná vyřídit víc objednávek s menší spotřebou času. Jedná se o filozofii, která eliminuje plýtvání, zkracuje průběžnou dobu výroby, usiluje o vysokou kvalitu při nízkých nákladech a vyrábí dle požadavků zákazníka. Navíc je úzce spojená s vývojem výrobků, přípravou výroby, administrativou a logistikou v podniku. Pojem lean nelze omezit pouze na výrobní procesy, což dokazuje i následující ilustrace štíhlého podniku. (Košturiak, Frolík, 2008, s. 17)



Obr. 2. Štíhlý podnik (Košturiak, Frolík, 2008, s. 20)

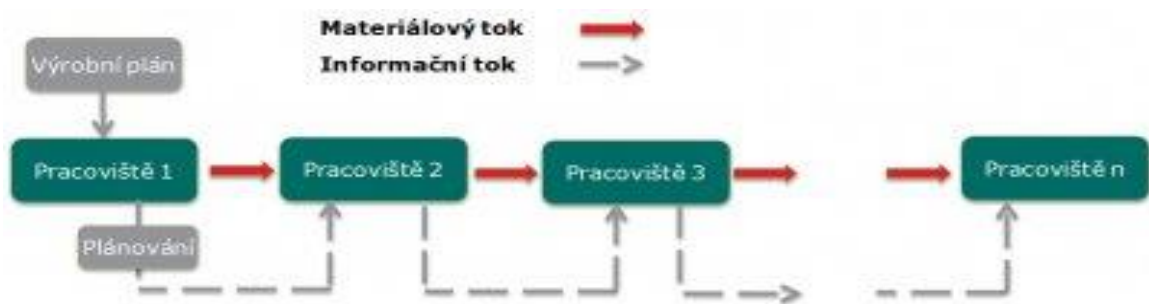
### 3.1 Štíhlá výroba

V současné době se od výrobních systémů vyžaduje vysoká flexibilita. To znamená hlavně schopnost vyrábět na základě požadavků zákazníka. S tím souvisí především složité předvídání jeho požadavků, variabilní výroba v menších dávkách a přesné dodání výrobků. Tyto požadavky lze realizovat optimalizací procesů a využitím jednotlivých principů štíhlé výroby. Principy štíhlé výroby jsou snadněji pochopitelné ve srovnání s řízením na základě principu tlaku/tahu. (Čujan, Málek, 2008, s. 120)

#### 3.1.1 Princip tlaku vs. princip tahu

##### *Princip tlaku:*

Prostřednictvím plánovacího systému provede plánovací oddělení zhodnocení zdrojů, naplánování výroby a nákupu. Oddělení nákupu objedná materiál a polotovary na základě požadavků zpracovaného plánu. Vše je přijato na sklad. Na základě pracovních příkazů se na jednotlivých střediscích vygeneruje výroba. Nakonec se provede kontrola kvality a zboží je vyexpedováno. (Čujan, Málek, 2008, s. 120)

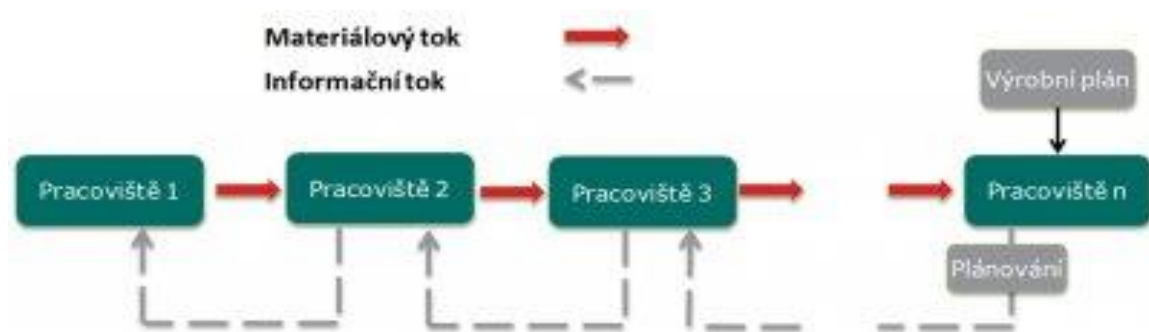


Obr. 3. Princip fungování standardní výroby (API - Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

System řízený na základě principu tlaku nastává v případě, že jsou ve výrobním procesu stroje s odlišnými kapacitami a pracoviště, před kterými se mohou hromadit zásoby z důvodu větší kapacity předcházejícího stroje. Vyrobené množství tak může tlačít na úzké místo nacházející se před ním. Na tomto principu fungují zpravidla systémy řízené počítačem, jako například plánování výroby prostřednictvím MRP I, MRP II apod. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015; BusinessInfo, © 1997-2015)

**Princip tahu:**

V současné době se k řízení materiálového toku využívá spíše tažný systém. Hlavní myšlenkou je spouštění výroby právě ve chvíli, kdy je k dispozici informace o volné kapacitě z následujícího pracoviště. V procesech řízených tahem je nutné rovnoměrné rozdělení pracovních operací tak, aby se rozpracované kusy nikde nehromadily. Jsou proto vypočítány optimální dávky a takt výroby je určován úzkým kapacitním místem. Zpravidla tak vzniká plynulý tok výrobního procesu. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015; BusinessInfo, © 1997-2015)



Obr. 4. Princip fungování štíhlé výroby (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

Jedná se o systémy fungující na základě dílenského řízení výroby, využívají například Kanban, Conwip apod. Výhodou těchto systémů je schopnost okamžitého přizpůsobení se zákazníkovi, zlepšení kvality, minimální množství peněžních prostředků vázaných v zásobách a snížení poruchovosti strojů. Naopak možnou nevýhodou je nutnost změny myšlení, zvýšení nákladů na realizaci změn a především udržení a zlepšování použitých metod. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

**3.1.2 Základní formy plýtvání**

Základem štíhlé výroby je především eliminace činností, které při tvorbě výrobků plýtvají zdroji. Plýtvání představuje vše, co výrobkům nepřidává hodnotu. Opakem jsou aktivity navyšující tuto hodnotu, tedy práce, za kterou jsou zákazníci ochotni zaplatit. Příkladem může být takzvaná čistá práce, tedy lakování výrobků, montáž, lisování polotovarů apod. Největším problémem z hlediska zvyšování produktivity je skryté plýtvání, které nelze snadno identifikovat či odstranit. Jedná se o činnosti, které je nutné vykonávat, ale zlepšením organizace či pracovní metody je lze eliminovat a redukovat. Do této kategorie

aktivit patří například výměna nástrojů, vybalování dílů, čekání na informace a mnoho jiných. (Harrison, Hoek, 2011, s. 65; Mašín, Vytlačil, 1996, s. 44)

V každém výrobním podniku se vyskytuje sedm + jeden druh plýtvání:

- Čekání,
- Nadvýroba,
- Nadbytečná manipulace,
- Vysoké zásoby,
- Zbytečné pohyby,
- Špatný pracovní postup,
- Chyby pracovníků,
- Nevyužití schopnosti pracovníků.

### 3.2 Štíhlá logistika

V roce 1913 byl Henry Ford první, kdo definoval plýtvání i v logistice. Prosazoval tvrzení, že zásoba surovin a hotových výrobků, které přesahují požadavky, se stávají plýtváním, jenž má za následek nižší mzdy a zvyšování cen. Fordův výrobní systém se dále rozvíjel prostřednictvím společnosti Toyota, která dokonale zvládla procesy s využitím všech existujících přístupů ve snaze dosáhnouti maximální štíhlosti. Tento systém je dodnes považován za dokonale propracovaný. Myšlenky Henryho Forda uplatnil ve svých závodech i Baťa, který se s nimi důkladně seznámil na cestě do USA v roce 1919. Inspirován řízením Fordových závodů, provedl spolu s vlastními zkušenostmi rozsáhlou reorganizaci a přestavbu výroby. Spojil tak specializaci výrobních postupů s důslednou racionalizací, a to zavedením proudové výroby a eliminací logistických činností. (SystemOnLine, © 2001 – 2015)

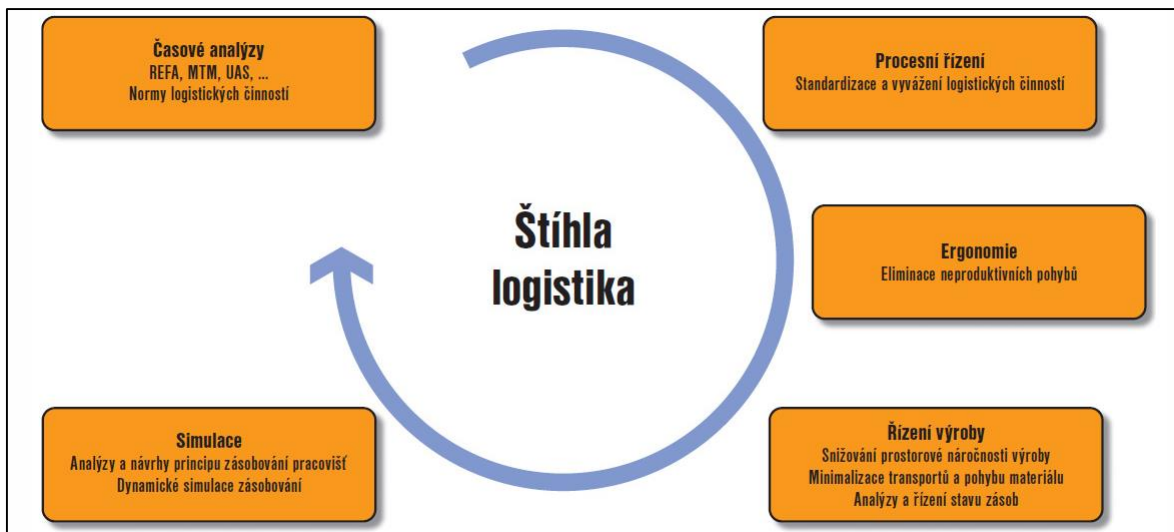
Skladování, doprava, výroba a kontrola jsou čtyři stavy, ve kterých se může výrobek vyskytovat. Je zcela jasné, že pouze stav výroby je ten, který zajišťuje přidanou hodnotu. Ostatní stavy se na tvorbě hodnoty nepodílejí. V praxi je běžnou skutečností, že mnoho procesů je tvořeno z devadesáti pěti procent právě takovými činnostmi, které hodnotu nepřidávají. Naopak jen pět procent tvoří činnosti, které přidávají hodnotu. Většina firem se pak chybně soustřeďuje na zmíněných 5 procent a snaží se snižovat normy či zvyšovat výrobní výkonnosti. Avšak podstatou štíhlé logistiky je hledání příležitostí právě v takových činnostech, které hodnotu nepřidávají a naopak jen zvyšují náklady. Ve většině



případů se pak jedná o zlepšení v řádu několika desítek procent. (SystemOnLine, © 2001 – 2015)

### 3.2.1 Jak dosáhnout štíhlé logistiky?

K eliminaci všech druhů plýtvání, jak z podnikových, tak logistických procesů, je nutné v první řadě umět je identifikovat a měřit. Jak dosáhnout štíhlé logistiky?



Obr. 5. Jak dosáhnout štíhlé logistiky (SystemOnLine, © 2001 – 2015)

I když jsou logistické činnosti nezbytné pro výrobu, jsou v mnoha případech zanedbávány z důvodu jejich složité standardizace a problematického časového určení. V současné době všechny podnikatelské subjekty plánují výrobní kapacity prostřednictvím aktuálního stavu produkce. Pro určitý plánovaný objem produkce je stanovený i určitý počet výrobních dělníků. Při změně produkce se mění i počet potřebných dělníků, avšak s tím souvisí i změna v objemu zásobování, tedy i nižší nároky týkající se logistických procesů. To znamená, že i potřebný stav pracovníků v logistice by měl být ponížěn. Pokud tomu tak není, je nutné zaměřit se na časové analýzy těchto procesů. V rámci procesního řízení je důležité primárně zmapovat jednotlivé procesy a poté eliminovat činnosti, které nepřidávají hodnotu. Po jejich identifikaci je nutná i jejich standardizace, s čím souvisí i ergonomie pracovního prostředí, která je zaměřena na eliminaci zbytečných a neproduktivních pohybů. Navíc je velmi důležité zmapovat prostorovou náročnost výroby a minimalizovat pohyby materiálu či dokonce lidí, tedy eliminovat zbytečné pohyby. (SystemOnLine, © 2001 – 2015)

## 4 VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ PŘI ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

Výpočetní a komunikační technika se neustále rozvíjí a umožňuje tak využívání nejrůznějších řešení z oblasti informačních systémů. Dominující jsou systémy podporující plánování a řízení výroby.

O schopnosti okamžité reakce firmy rozhoduje její způsob řízení a organizace práce. Dosáhnouti co nejkratší průběžné doby se netýká pouze výroby, rozhodně musí zahrnovat celkový proces včetně jeho činností, od marketingu až k dodání finálního produktu zákazníkovi. Rozhodujícím faktorem je tedy způsob řízení dané výroby. Dnes slouží k softwarové podpoře podnikových informačních systémů celá řada používaných metod, avšak nejvíce diskutované jsou: MRP, MRP II, KANBAN a JIT. (Jurová, 2013, s. 56)

### 4.1 Podnikové informační systémy

Podnikový informační systém neboli **ERP** – Enterprise Resource Planning podporuje plánování a řízení ve všech hlavních procesech podniku. Vzhledem k vlastnostem jako je podpora podnikových procesů, univerzálnost a strukturální flexibilita jsou ERP systémy základním prvkem informačního systému podniku. Navíc je lze členit na oddělené funkční moduly (logistika, výroba, personalistika a jiné), které lze dále přizpůsobovat a upravovat daným požadavkům podniku. Každý podnik tak může mít informační systém upravený přímo na míru. (Lukoszová, 2012, s. 103)

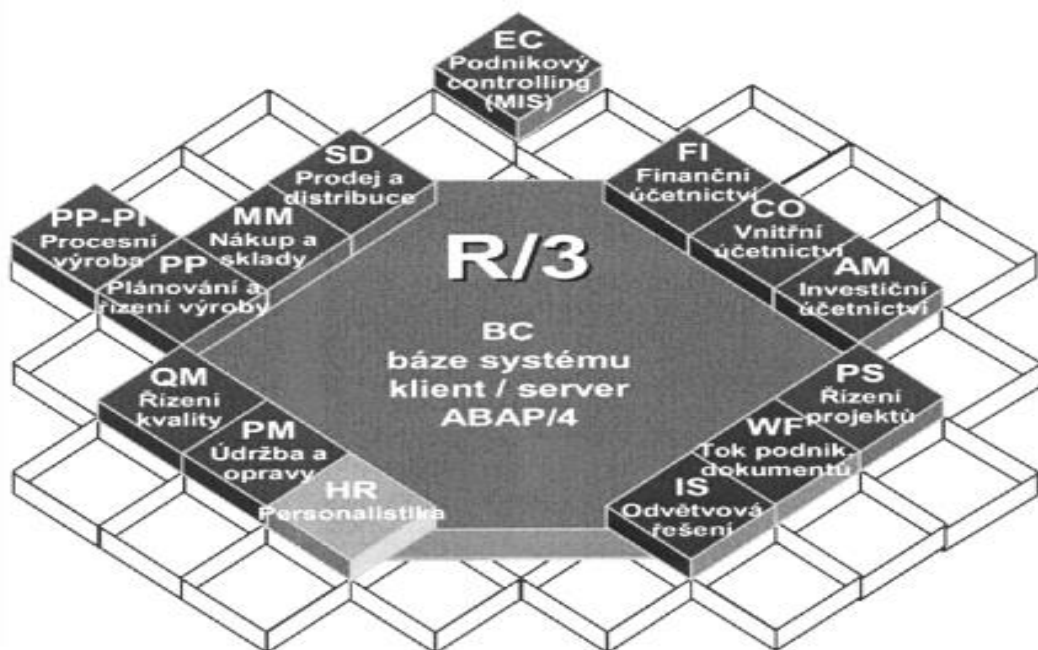
Podnikové informační systémy umožňují, v rámci zefektivňování informačních toků, sdílení dat, postupů a jejich standardizaci napříč celým podnikem, čímž jsou veškeré potřebné informace k dispozici všem zainteresovaným a to v reálném čase. Současně tím dochází zejména k zefektivnění, zrychlení a zautomatizování podnikových procesů. Výstupy ERP systému obsahují i grafické zpracování, které slouží k vyhodnocování výkonnosti podniku, k získávání informací o zákaznících a také k získávání podkladů pro samotné plánování a řízení všech podnikových procesů. (Lukoszová, 2012, s. 103)

Podle Basla a Blažíčka (2012, s. 34) ERP systémy zahrnují v podniku zejména následující činnosti:

- správa kmenových dat (kusovníky, technologické postupy, pracoviště, ale i dodavatelé, zákazníci, skladové místa, používané druhy daní, finanční kurzy apod.),

- dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé plánování zdrojů potřebných k realizaci obchodních zakázek,
- řízení realizace zakázek z pohledu dodržování termínů,
- plánování a sledování nákladů realizace výroby,
- zpracování výsledků do účetnictví a controllingu.

ERP tedy pokrývají především dvě hlavní oblasti, logistiku a finance. Avšak v rámci komplexnosti je možné pod nimi nalézt i jiné funkční modely. Příkladem může být přehledné řešení klasického produktu SAP.



Obr. 6. Základní funkční moduly ERP na příkladu SAP (Basl, Blažiček, 2012, s. 34)

Společnost SAP zaujímá v současné době pozici největšího celosvětově uznávaného dodavatele podnikových softwarů s desítky tisíci zákazníků. V České republice působí od roku 1993 a má zde více než 1200 zákazníků nejen ve výrobních podnicích, ale i státní administrativě. Nabízí širokou škálu různých variant integrovaných softwarových systémů včetně implementace a zaškolení pracovníků.

## 4.2 Plánování materiálových potřeb

Jednou ze základních metod aplikovaných v informačních systémech je **MRP** – Material Requirements Planning, která je zaměřena na plánování materiálových požadavků. Navazuje na logistický řetězec a umožňuje řídit jak výrobu, tak i zásoby, vše s cílem minimalizace zásob a efektivního zabezpečení výrobního procesu. Efektivního využití

tohoto systému je možno dosáhnout v podnicích, ve kterých je použití materiálu nesouvislé, například přerušovaná či zakázková výroba, dále pak ve výrobních procesech, kde je potřeba materiálu závislá na výrobě jiné skladové položky nebo hotového výrobku a nakonec i v podnicích, kde jsou objednávky a požadavky zpracovávány v týdenním cyklu. Systém MRP potřebuje k efektivnímu fungování několik vstupů: výrobní plán, kusovníky, počáteční zásoby ve skladech s materiálem a počáteční kapacitu k tvorbě výrobního plánu. Základními výstupy pak jsou požadavky na materiál (co, kdy, kolik), výrobní činnosti (co, kdy a v jakém množství se vyrábí), volné kapacity a seznam mimořádností (nesplněné objednávky, chyby apod.). (Lukoszová, 2012, s. 101)

Systém MRP je možno dále rozšiřovat. Variantou rozšíření o marketingové, finanční a logistické elementy je systém **MRP II** – Manufacturing Resource Planning, který se používá k plánování výrobních zdrojů. Hlavní rozdíl je v tom, že systém MRP počítá s neomezenými kapacitami, zatímco MRP II je schopný kontrolovat přesně, v závislosti na prodeji a výrobě, plánování nákupu. Nicméně výroba je plánovaná na základě predikce odbytu, to znamená, že produkt je na základě principu tlaku postupně tlačěn přes jednotlivé podnikové procesy až k samotnému odběrateli. MRP II má řadu výhod spojených se stavem rozpracované výroby a zásob, avšak jeho nevýhodou může být naopak neschopnost změny plánu při změně vstupních požadavků. (Lukoszová, 2012, s. 103)

### 4.3 KANBAN

Systém tohoto druhu byl vyvinut v průběhu 50. a 60. let minulého století světově uznávanou společností Toyota Motor Company. Jeho vliv na současnou oblast logistických a výrobních činností v poslední době stále roste. Základem tohoto systému je fakt, že potřebný materiál a díly by měly být v požadovaný čas dodány na místo, kde je daný výrobní proces vyžaduje. Systém KANBAN, jehož název je odvozen z japonského slova označujícího štítek, je vhodný jak pro smluvně stabilizované vnější řetězce, ale i pro vnitřní logistické procesy. (Drahotský, Řezníček, 2003, s. 101)

Systém je totiž aplikovatelný ve způsobu řízení výroby označované jako tahová (pull). Tahový princip je charakteristický v tom, že informace o požadavku zákazníka se předává na konec materiálového řetězce. Konečné pracoviště si následně objedná požadovaný výrobek z předešlého pracoviště (dle směru materiálového toku) a tak to pokračuje až k začátku. Objednávky mezi pracovišti jsou prováděny na základě štítků, lístků, karet tzn. nosičů informací vystupujících jako objednávka. Základem pro úspěšné a kvalitní

fungování systému kanban je, aby zákaznické pracoviště mělo všechny potřebné informace pro splnění úkolu. Předpokládá se také, že dané pracoviště bude vyrábět přesně počet dílů, které jsou odběratelským pracovištěm objednány a předané díly budou bezvadné. (Horváth, 2000, s. 185)

#### **Elektronický KANBAN:**

Jedná se o softwarovou aplikaci, která podporuje zavedení, využitelnost a řízení materiálových toků podle principu kanban. Pro přenos informací v rámci kanbanového okruhu využívá elektronický kanban podnikový informační systém, čárové kódy, čtečky čárových kódů a jejich bezdrátové připojení. Typický informační systém podporující elektronický kanban je SAP. Použití elektronického kanbanu v informačním systému dokáže zefektivnit celý systém jako takový, což přináší snížení množství zásob v oběhu. Pomáhá eliminovat možné chyby způsobené lidským faktorem, kde se může jednat o nedbalost nebo záměr. Základem je však možnost snížení dodací doby mezi pracovišti. Další výhodou je spolehlivost a zrychlení samotného přenosu informací. Zavedení elektronického kanbanu do výrobní společnosti je nákladnější v pořizovacích nákladech než zajištění fyzického přenosu informací, avšak jeho pozdější variabilní náklady jsou nižší. (Bilík, 2009, s. 15; Lukoszová, 2012, s. 55)

#### **4.4 Automatická identifikace**

Jedním z výrobních faktorů jsou samozřejmě i informace. Od ostatních se liší pouze tím, že není důležité jejich množství, ale čas. Aby mohly být informace zpracovány, je nutné je nejdříve získat a přenést z místa jejich zdroje na místo jejich potřeby. V současné době se projevuje hlavně snaha o vyloučení lidského faktoru z celého procesu, čím je možné snížit počet chybných informací, zvýšit rychlost jejich získávání a přenos a v neposlední řadě i snížit celkové náklady. Z tohoto důvodu se pořád častěji používá automatická identifikace, tedy automatické získávání informací. Jedná se o informace o materiálu, polotovarech či hotových výrobcích, které lze získávat různými způsoby. (Daněk, Plevný, 2005, s. 98)

Nejčastěji jsou používány následující technologie:

- optická identifikace,
- radiofrekvenční technologie,
- indukční technologie,
- magnetické technologie,
- jiné. (Daněk, Plevný, 2005, s. 98)

#### 4.4.1 Optická identifikace

Optická identifikace umožňuje rozpoznat tištěný text nebo obraz, který je pomocí snímače transformován do digitální podoby. Nejpoužívanějším způsobem je optické snímání informace ze štítků s čárovým kódem pomocí přenosných nebo stabilních snímačů. Čárové kódy jsou nejrozšířenějším způsobem automatické identifikace na světě a existuje mnoho jejich variant. Celosvětově uznávaným a standardizovaným systémem identifikace a kódování je systém EAN – European Article Numbering. (Daněk, Plevný, 2005, s. 103; Cempírek, Kampf, Široký, 2009, s. 103)

*„Využití čárových kódů při sběru dat z výroby je významným krokem k zajištění plynulého toku informací podél vnitropodnikových výrobních a logistických procesů. Omezení vlivu lidského činitele přitom zásadním způsobem zlepšuje kvalitu a aktuálnost získaných dat a zvyšuje jejich použitelnost jak pro provozní, tak podnikovou úroveň řízení.“ (Corporate ICT, 2010)*

Čárové kódy se nejčastěji využívají k:

- identifikaci výrobních operací a zakázek,
  - transportu (stav a obsah logistické jednotky je obsažen v kódu)
  - jednotlivým výrobkům (umožňuje přístup ke všem údajům, které jsou s výrobkem asociovány)
  - dalším prvkům výrobního procesu (manipulační prostředky, nástroje, pracovníci)
- (Corporate ICT, 2010)

#### 4.4.2 Radiofrekvenční technologie (RFID)

RFID je systém pro radiofrekvenční identifikaci, který spolehlivě a rychle čte a zapisuje data. Ty jsou ukládány přímo na datový nosič, který je připevněný k produktu. Funkčnost tohoto systému není ovlivněna žádnými nepříznivými provozními podmínkami. Uložené informace jsou využívány ke kontrole, k optimalizaci materiálového toku a výrazně napomáhají k efektivitě logistických procesů. Požadavky jednotlivých uživatelů jsou různé, někteří potřebují takové datové nosiče, které se dají použít na výrobních linkách, jiní zas používají nálepky pro logistiku. (Cempírek, Kampf, Široký, 2009, s. 104)

## 5 VYBRANÉ OBLASTI OPTIMALIZACE A ANALYTICKÉ NÁSTROJE

Následující kapitola se věnuje jednotlivým oblastem optimalizace a analytickým nástrojům, které jsou využity v praktické části práce.

### 5.1 Vizuální management

Vizuální management, nebo také vizualizace, je technika pro poskytování instrukcí a informací jasně viditelným způsobem tak, aby každý pracovník mohl maximalizovat svou produktivitu. Cílem je zviditelnění používaných metod, podnikových procesů, výrobních činností, sledovaných parametrů či dosažených výsledků způsobem, kdy jsou prezentované výsledky snadno pochopitelné a jejich stav může sledovat každý. Výhody vizuálního managementu jsou především trvanlivost informace, rychlost přenosu informace a její bezproblémový příjem. (CIE - Centre for industrial engineering, 2013)

#### 5.1.1 Princip a fungování

V současnosti se vizuální management pojí také s pojmem vizuální pracoviště. Jedná se o pracoviště, které je jasně organizované, jasně uspořádané, jasně řízené a všechny procesy jsou popsány. Prvním krokem je vytvoření vizuálních standardů. Zde je využívána nejčastěji metoda **5S**. Z pracoviště jsou nejprve odstraněny nepotřebné předměty a poté je pro ostatní, tedy potřebné předměty, jasně definované místo. Jsou tak redukovány některé formy plýtvání, nicméně je důležité dodržovat ergonomické zásady. Výsledkem je uspořádané pracoviště, kde je následně nutné zavést přesná pravidla – standardy. Druhým krokem je popis všech významných procesů na pracovišti. Poté je potřebné definovat ukazatele pracoviště, čím je zajišťována kontrola nad procesy. Prostřednictvím ukazatelů lze nejen sledovat důležité parametry procesu, ale i motivovat pracovníky, podpořit jejich rozhodování a stimulovat k práci. Nakonec se zavádí prvky vizuálního řízení, které umožňují libovolnému pracovníkovi rozpoznat důležité informace a standardní podmínky, stejně jako plýtvání, problémy a odchylky od standardů. Ukazatele lze vizualizovat následovně: (CIE - Centre for industrial engineering, 2013; Myerson, c2012, s. 48)

- týmové tabule,
- elektronické ukazatele,
- zvukové a světelné signály – andony,
- počítadla apod.

### 5.1.2 Implementace a přínosy

Vizuální management je přenášení informací vizuální cestou, proto je možné využít ho téměř všude. Například na klasickém výrobním pracovišti, kanceláři, laboratoři, nemocnici apod. Lze jej využít i při řízení materiálu, kdy může být aplikován k přehlednosti zásob a stavu kontroly, čím slouží zejména k lepší komunikaci mezi zaměstnanci a k jasnému přehledu současného stavu zásob. Zavedením této metody lze získat mnoho výhod a také úspor. Zavedení 5S přispívá například k zvýšení bezpečnosti na pracovišti, ke zkrácení dob hledání nebo také k zlepšení kvality. Další výhodou, dosaženou při definování ukazatelů, je ulehčení komunikace a reakce na problémy. Nakonec i zavedení vizuálních prvků řízení přispívá k ulehčení komunikace, stejného vnímání informací, redukci variability, zvyšování pracovní disciplíny a celkově ke zlepšení podnikové kultury. (CIE - Centre for industrial engineering, 2013)

## 5.2 Časové studie práce

V oblasti zlepšování a dalšího vývoje patří mezi nástroje a analýzy procesů i časové studie. Jsou jedním z nástrojů metod průmyslového inženýrství a na základě svého zaměření jsou spojovány s měřením práce. Slouží jako podklad pro neustálé zlepšování pracovních procesů a využívají se také za účelem tvorby normování práce. Zajišťují výstupy, na základě kterých je možno zkoumat využití časového fondu strojů nebo pracovníků a dopomáhají k odhalení činností nepřidávajících hodnotu včetně podstaty jejich vzniku. Metody přímého měření práce jsou prováděny v reálném čase přímo na pracovišti, kde je sledován celkový průběh práce. Jedná se o snímky pracovního dne, chronometrů a momentové pozorování. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

### 5.2.1 Snímek pracovního dne

Snímky pracovního dne zaznamenávají veškerou spotřebu pracovního času většinou během celé směny formou neustálého pozorování. Největší výhodou jsou podrobné informace o celkovém průběhu práce, naopak nevýhodou analýzy je její časová náročnost a psychické zatížení pozorovaných i pozorovatele. Existují různé druhy snímků, kdy je možné provádět snímek jednotlivce, čety, hromadný snímek či vlastní snímek pracovního dne. I přes jejich pracnost pozorování jsou nejvíce odpovídající analýzou práce, protože přesně zachycují veškeré činnosti a jejich délku trvání. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)



**Postup analýzy:**

V první řadě je nutné vybrat pracovníka, který má být pozorován a seznámit se s pracovištěm, na kterém pracuje. Většinou se jedná o pracoviště, které je nutno analyzovat ať už z pohledu plánované změny či úzkého místa. Obecně se snímkování provádí tam, kde je potřebné odhalit veškeré neefektivnosti či už na daném pracovišti, lince nebo výrobě. Po seznámení se s daným pracovištěm následuje vymezení sledovaných dějů a stanovení celkového počtu snímků. Poté se provede měření, kdy se do předem stanoveného formuláře zaznamenávají jednotlivé časy a činnosti, které se nakonec vyhodnocují. Při analýze výsledků je důležité klást důraz na několik hlavních aspektů, na základě kterých je možné posoudit sledované procesy z hlediska plýtvání a činností, jež nepřidávají hodnotu. Je potřeba brát v potaz čas, místo, osobu, způsob vykonávání práce a hlavně cíl samotné činnosti, tedy výstup. Uvedené faktory pak pomáhají při návrhu zlepšení a vyplývá z nich také možnost eliminovat, sloučit, či zjednodušit nepotřebné činnosti. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

**Výstupy analýz:**

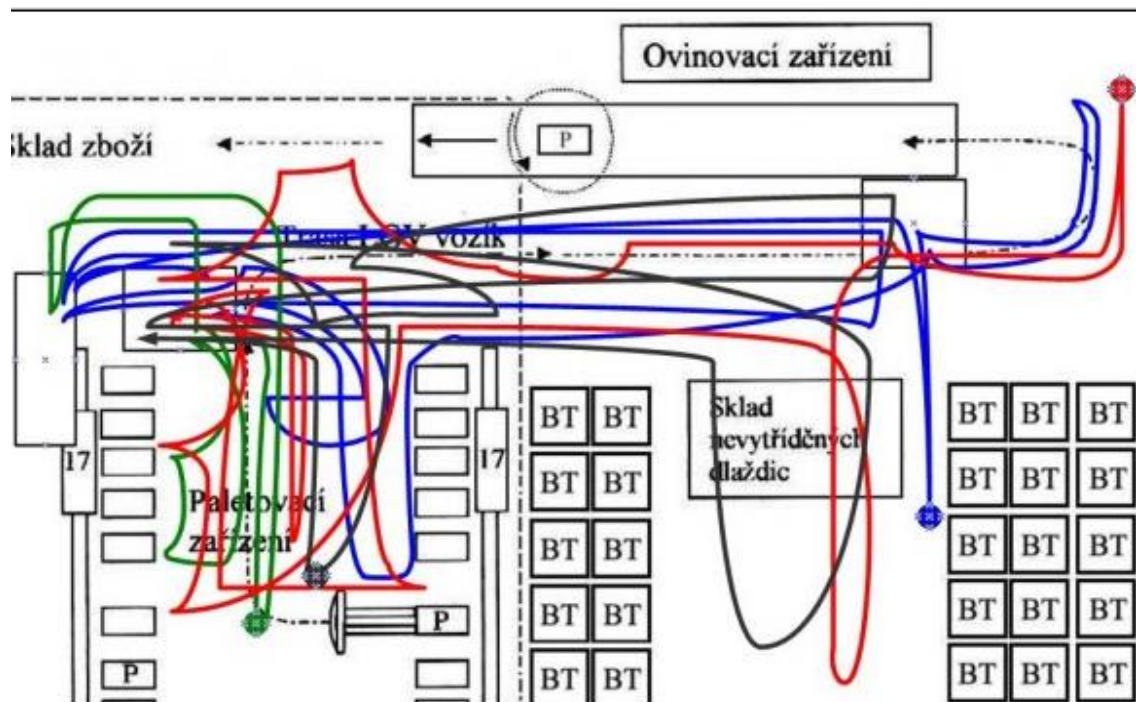
Získaná data je nutno roztřídit, vyhodnotit a především navrhnout možné řešení. Výstupem mohou být jak návrhy, které vedou k eliminaci plýtvání, doporučení vedoucí k odstranění překážek ve výrobním procesu, tak i rozborů ukazatelů výkonnosti. Nejčastěji se v podnicích vyskytují problémy týkající se bezpečnosti práce, logistiky, chybějících standardů, nekvality a rovněž i nekvalifikovanosti pracovníků. Návrhy vyplývající z analýzy mohou být následující:

- zavedení TPM,
- změna layoutu,
- vizualizace pracoviště,
- zavedení ANDON signalizace,
- úprava pracovních postupů,
- zlepšení ergonomie práce,
- změna pomůcek či nástrojů
- a mnoho dalších. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

**5.2.2 Spaghetti diagram**

Spaghetti diagram je jedním z nástrojů grafického znázornění pohybu pracovníka za určité časové období. V layoutu výrobní haly nebo daného pracoviště jsou zachyceny veškeré

pohyby pracovníka. Analýzu pohybu je možné uskutečnit v průběhu snímkování práce. Pomocí diagramu lze odhalit množství nepotřebné chůze, například mimo pracoviště a také může sloužit jako dobrý podklad k provedení re-layoutu. Je jednoduchým zobrazením celkového prostoru, ve kterém se pracovník pohybuje. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)



Obr. 7. Spaghetti diagram (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

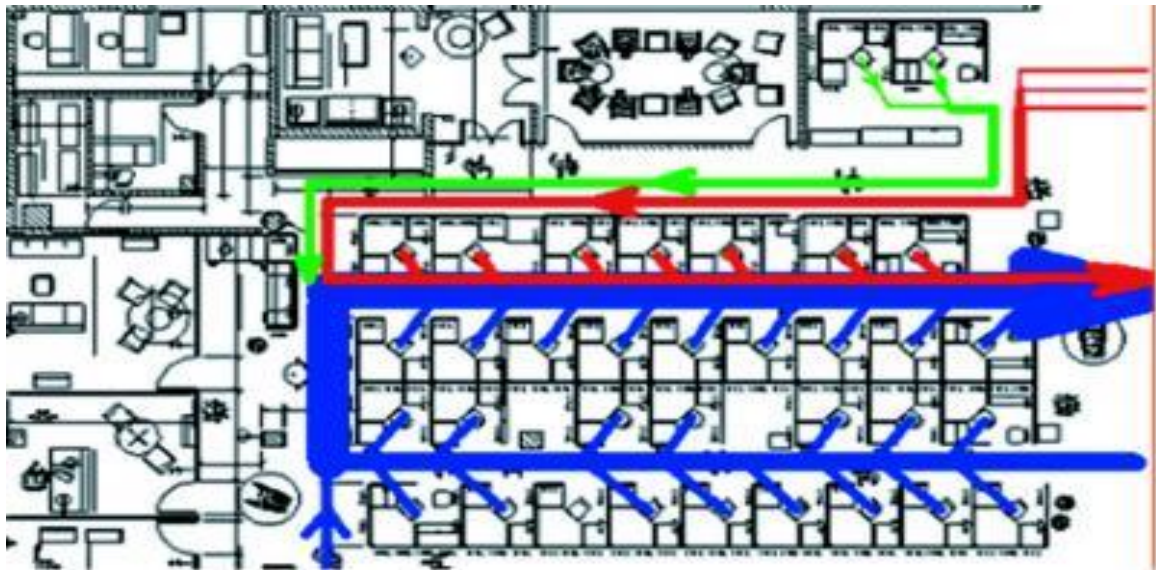
### 5.2.3 Sankeyho diagram

Sankeyho diagram je vývojový diagram, který pomocí šipek a proudů vizualizuje určitý proces. Šířkou šipek je pak reprezentována relativní četnost jednotlivých druhů výstupů daného procesu. Sankeyho diagram je pro výraznou názornost nejpoužívanějším grafickým vyjádřením jakéhokoliv materiálového toku. Využívá se k vizuálnímu posouzení současné situace a k nalezení jiného nového řešení dispozičního rozmístění objektů. Různými barvami anebo odlišnou grafickou výplní tloušťky jednotlivých čar je možné rozlišit charakteristiky materiálového toku výrobků, výrobních pomůcek, odpadu a jiných. (Bigoš, Kiss, Ritók, 2008; CIE - Centre for industrial engineering, 2013)

Sankeyho diagramy lze implementovat všude tam, kde se nachází nějaký tok materiálu nebo osob. Většinou se aplikuje k zobrazení probíhajících výrobních procesů. Slouží k následnému zlepšení a optimalizaci využitelnosti výrobních strojů nebo manipulační

techniky a zejména pak pro úsporu materiálů či osob. Celkovou racionalizací výroby lze bez stavebních úprav či přidávání nových prostor snížit průměrnou vzdálenost, čas mezioperační dopravy a průběžnou dobu výrobku. Snížením mezioperační dopravy je možné snížit celkové náklady na manipulaci. (CIE - Centre for industrial engineering, 2013)

Příklad použití Sankeyho diagramu je znázorněn na níže uvedeném obrázku.



Obr. 8. Sankeyho diagram (MM – Průmyslové spektrum, © 2015)

### 5.3 MOST a jeho aplikace

MOST – Maynard Operation Sequence Technique, v překladu metoda předem určených časů, je účinná metoda oceňování lidské práce. Je to sekvenční metoda, na základě které je možno stanovit časové standardy jednotlivých operací, včetně operací, které se ještě neprovádějí – například pro účely kalkulace. Podstatou metody je odstranění subjektivity, která může vzniknout při přímém měření a neumožňuje tak zahrnout jakékoliv plýtvání. Odpadá tím možnost ovlivnění normy pozorovaným člověkem.

Jedná se o nepřímé měření spotřeby času určité operace, vycházející ze skutečnosti, že jakákoliv práce je přemísťování hmoty nebo objektů a lze ji popsat sekvenčním modelem. K parametrům sekvenčních modelů jsou poté přiřazovány předdefinované indexy. MOST pracuje stejně jako jiné podobné systémy (např. MTM – Methods- Time Measurement) s jednotkou TMU (Time Measurement Units), kdy 1 TMU = 0,036 s. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

## Rodina MOST

Ucelený systém MOST poskytuje výběr ze tří jeho aplikací na základě délky trvání analyzovaných činností a požadované přesnosti měření: (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

- *Mini MOST* se používá u operací, jejichž doba trvání je v rozmezí 2 – 10 s. Zpravidla se využívá u operací, které se opakují více jak 1000 krát za týden a je ze všech tří nejpřesnější.
- *Basic MOST* se používá u operací, jejichž doba trvání se pohybuje od 10 s do 10 min a využívá se u operací opakujících se více jak 150 krát za týden.
- *Maxi MOST* se používá u operací, u kterých je doba trvání stanovena na 2 min a více. Využívá se u operací vykonávaných méně jak 150 krát týdně.

Avšak délky trvání jsou určeny pouze orientačně a je potřeba posuzovat operace s přihlédnutím na jejich charakter. V současné době je dokonce rodina MOST rozšířena o tzv. Admin MOST používaný ke stanovení spotřeby času v administrativě.

**Přínosy metody MOST:** (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

- objektivita nepřímého měření
- možnost definice časů budoucích operací
- identifikace plýtvání, kdy vysoké indexy jsou podnětem ke zlepšování
- příznivý poměr náročnosti metody a její přesnosti

## 5.4 Procesní řízení

Procesní řízení je způsob řízení procesů, který zdůrazňuje jak opakované procesy, tak i jejich průběh celou organizací. Prioritou je proces, a to bez ohledu na jakoukoliv organizační strukturu. Zdůrazňuje zákazníka procesu (vnitřní i vnější) a člověka, který odpovídá za průběh procesu (vlastník procesu). Vlastník procesu je pak hodnocený dle kvality obsluhy zákazníka procesu. Z toho jednoznačně vyplývá, že pokud daný proces nepřináší zákazníkům či jiným procesům žádnou hodnotu, neměl by existovat. Proto je občas potřeba procesy analyzovat jak za účelem zavedení jiného podnikového softwaru, tak jejich zjednodušení. Existuje celá řada různých metodik, které napomáhají k nalezení neefektivních procesů a jejich odstraňování. Metody jako je optimalizace, reengineering a redesign procesů se zaměřují na zlepšení procesů ve společnosti. Obecně se dělí na

skokové zlepšení (BPR – business proces reengineering, reengineering), změny nebo zlepšení procesů (redesign) a průběžné zlepšování. (ManagementMania, © 2011 – 2013)

Prostřednictvím analýzy procesů lze vyhodnotit, zda jsou současné procesy vyhovující nebo je nutná jejich celková rekonstrukce. V zásadě lze postupovat dvěma směry:

- **Redesign procesů** – zásadní změna dosavadní podoby, nově definované procesy
- **„Napřímení“ procesů** – aplikace procesního myšlení na již existující uspořádání procesů, odstranění zbytečných činností, optimalizace činností s vysokým nárokem na náklady, minimalizace zásob, zdržení, administrativy apod. (Drahotský, Řezníček, 2003, s. 42)

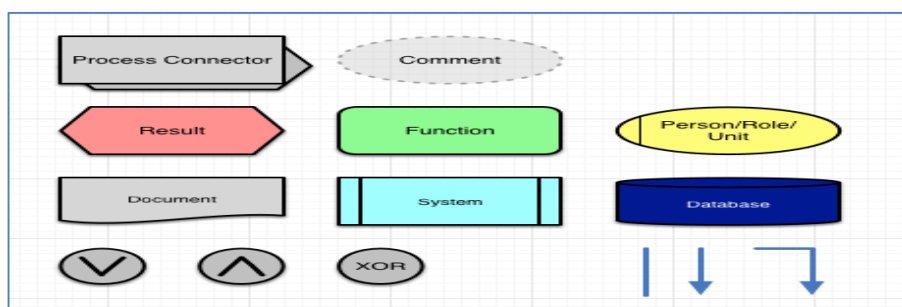
### EPC diagram:

EPC - Event-driven Process Chain znamená v překladu diagram procesu řízeného událostmi. Jedná se o diagram, prostřednictvím kterého lze účinně a rychle popsat průběh jednotlivých procesů. Hlavním předpokladem je jedna centrální myšlenka, na základě které je proces modelován, přičemž ukazuje, co se bude s myšlenkou dít za určitých okolností. Model procesu obsahuje tyto prvky: funkce, události a logické operátory. Model typu EPC je možné vytvořit ve dvou variantách: (Řepa, 2007, s. 80)

- „tlustý“ EPC diagram, který vedle řetězců funkcí a událostí zachycuje vstupní i výstupní data funkcí, organizační jednotky prováděných funkcí, případně jiné skutečnosti, u složitějších procesů se vyznačuje nižší přehledností.
- „štíhlý“ EPC diagram, který zachycuje pouze řetězce funkcí a událostí.

K popisu podnikového procesu lze využít následující základní komponenty: událost, funkce, zaměstnanec, organizační jednotka, data a produkt/služba.

Výsledný proces je vyskládán následovně: události spouštějí funkce a funkce naopak generují události, zaměstnanci odpovídají za jednotlivé funkce a náleží do organizačních jednotek, data se zpracovávají ve funkcích a ty zpracovávají vstupy a tvoří výstupy.



Obr. 9. Základní komponenty EPC diagramu (Graffletopia, © 2015)

## 6 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Štíhlá výroba je souhrn principů, metod a nástrojů, které slouží k realizaci podnikatelské strategie a cílů podniku. Jedná se o filosofii, která se postupně dostává do všech oblastí lidského konání. V současné době je úspěšně aplikována nejen ve výrobních podnicích, ale také v státní správě, službách, školství, zdravotnictví či IT společnostech. Celoživotním úkolem každého správného manažera by mělo být pochopení této filosofie a postupné učení se její aplikaci do praxe. Historie již několikrát potvrdila, že se jedná o správné rozhodnutí.

Cílem implementace filosofie Lean je zajistit především spokojenost zákazníka s nízkými náklady, tedy konkurenční cenou, vysokou kvalitou a rychlostí reakce na jeho požadavky. Fungující a efektivní štíhlá výroba a procesy jsou založeny na principech a metodách štíhlých procesů a zároveň jsou propojeny se štíhlým myšlením, pomocí něhož lze tyto metody a postupy úspěšně zavádět v praxi.

Jsou-li metody a nástroje štíhlé výroby použity ve správné chvíli a správným způsobem, jejich pomocí lze dosáhnout výrazných zlepšení v různých oblastech aplikace. Dokazuje to i mnoho příkladů z praxe.

Příkladem může být i jistá nejmenovaná společnost, která se na základě výstavby nové výrobní haly rozhodla zavést prvky štíhlé výroby a realizovala tak projekt, jehož cílem bylo například zajištění principu tahu, rychlého toku materiálu uvnitř firmy, snížení zásob na výrobní ploše, snížení inventurních rozdílů a celkově pak odstranění chyb a plýtvání. Celý projekt trval déle než rok, zejména z důvodu náročnosti přípravy a provedení restrukturalizace fyzického layoutu výrobní haly, avšak přínosy byly významné. Výsledkem bylo uvolnění výrobní plochy v řádu desítek m<sup>2</sup>, zásobování tahovým systémem vedlo k redukci určitých činností u každého předáka o 90 minut na směnu, pravidelné zásobování výroby odbouralo neplánované prostoje o 50 %, zásoby vstupních komponent ve výrobě a rozpracovaná výroba se snížila o 20 % a takto lze pokračovat dále. (Kračmerová, 2013, s. 24 – 26)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## **7 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU**

### **7.1 Název projektu**

Racionalizace interních logistických procesů ve společnosti XY.

### **7.2 Cíle projektu**

Hlavním cílem projektu je racionalizací interních logistických procesů snížit celkové náklady logistických činností minimálně o 10 %.

Díličí cíle slouží k identifikaci plýtvání souvisejících s interní logistikou a nalezení řešení pro její zlepšení, především:

- snížení mzdových nákladů
- odstranění zbytečných pohybů v logistice
- navržení nového layoutu pro efektivnější manipulaci
- zavedení prvků vizuálního řízení pro lepší orientaci při vykonávání vybraných procesů
- úspora výrobní plochy
- nastavení systému pro výpočet množství potřebných manipulantů

### **7.3 SWOT analýza**

SWOT analýza byla vypracovaná ve spolupráci s členy projektového týmu ze společnosti XY, s jejichž pomocí byly posouzeny silné a slabé stránky projektu, ale i příležitosti a hrozby, koncipovány ve vztahu k projektu a oddělení logistiky. Jednotlivé faktory byly rozděleny dle procentuálního podílu k jejich celkové váze (=1) a následně byly hodnoceny na základě jejich důležitosti (1-5; 5- nejdůležitější). Celková hodnota pak byla vypočtena součtem vynásobených hodnocení s jednotlivými vahami. Dle celkového hodnocení lze předpokládat, zda může být projekt úspěšný nebo naopak. Předpokladem úspěchu je, když silné stránky a příležitosti převládají nad slabými stránkami a hrozbami.



Tab. 2. SWOT analýza projektu (Vlastní zpracování)

Silné stránky (Strengths)			Slabé stránky (Weaknesses)		
Silná stránka	Váha	Hodnocení	Slabá stránka	Váha	Hodnocení
Příjemné pracovní prostředí	0,2	4	Nutnost spolupráce s několika osobami odpovědnými za danou oblast	0,1	3
Ochota společnosti přijímat změny	0,3	5	Nestabilní výrobní plán	0,3	3
Kvalifikovaný personál (Spolupráce)	0,3	4	Časově náročný sběr dat	0,2	4
Dostatek finančních prostředků	0,1	3	Velké množství dat	0,2	3
Pozitivní přístup při poskytování dat	0,1	4	Nedostatek zkušeností s danou problematikou	0,1	3
<b>Celkem</b>		<b>4,2</b>	<b>Celkem</b>		<b>2,9</b>
Příležitosti (Opportunities)			Hrozby (Threats)		
Příležitost	Váha	Hodnocení	Hrozba	Váha	Hodnocení
Využití nových logistických technologií ve výrobě	0,3	4	Nesplnění stanovených cílů	0,3	5
V případě úspěšnosti projektu – možnost nabídky práce	0,4	4	Nepřístupnost dat potřebných k vypracování	0,2	4
Racionalizace procesů	0,3	5	Nemožnost získat finanční podporu na realizaci tohoto projektu	0,1	2
			Nespokojenost ze strany managementu	0,2	3
			Odchod kvalifikovaných zaměstnanců	0,2	1
<b>Celkem</b>		<b>4,3</b>	<b>Celkem</b>		<b>3,3</b>

### 7.3.1 Silné a slabé stránky

Z analýzy vyplývá, že silné stránky projektu opravdu převládají nad těmi slabými. Mezi nejvýznamnější z nich patří zejména ochota společnosti přijímat změny, což je klíčovým faktorem celkového úspěchu. Navíc společnost bude lépe přijímat návrhy, bude-li přesvědčena, že jim přinese užitek. Je tedy velmi důležité soustředit se i na ekonomické zhodnocení projektu. Značnou výhodou jsou i kvalifikovaní zaměstnanci, kteří se snaží co nejvíce spolupracovat a především poskytovat všechny potřebné informace k naplnění stanovených cílů. Celkově panuje ve společnosti příjemné pracovní prostředí a snaha o kooperaci v jakémkoliv směru.

Mezi slabé stránky patří hlavně nestabilní výrobní program. Na jedné straně je tato nestálost způsobena neustálým přesouváním produkce z mateřské společnosti, která stěhuje výrobu některých produktů za účelem snížení nákladů na pracovní sílu. Na straně druhé, je nutno podotknout, že společnost vyrábí pouze na základě přání zákazníka, což způsobuje nerovnoměrný výrobní plán, přičemž může nastat situace, kdy se některé z výrobků nemusí vyrábět vůbec. Další nevýhodou je i časová náročnost spojená se sběrem dat. K správnému vyhodnocení analýz je zapotřebí porozumění jednotlivých procesů, což je mnohdy časově náročné, nevyjímaje samotný sběr a roztřídění dat.

### 7.3.2 Příležitosti a hrozby

Velkou příležitostí naskytující se v případě úspěšnosti a alespoň částečné realizace projektu je možnost nabídky práce. Jedná se o momentálně volnou pozici průmyslového inženýra, jejíž obsazení je naplánováno na konec června. Velkou výhodou při potencionálním nástupu by byla znalost procesů a prostředí společnosti. Projekt by měl každopádně přinést racionalizaci interní logistiky, to znamená snížení nákladů spojených s procesem materiálových toků, manipulace ve výrobě a také odstranění zbytečného plýtvání. Budou-li se procesy neustále zlepšovat, možnou příležitostí je i návrh nových logistických konceptů jako princip kanban, milkrun a mnoha jiných.

Jednou z největších hrozeb je nesplnění předem stanovených cílů. Z tohoto důvodu je zásadní stanovit si jasné a především splnitelné cíle, rozdělené na hlavní a dílčí. V případě, že nebudou splněné, je velmi pravděpodobně, či spíše jasné, že celkový význam projektu bude nulový. Dalším omezením, které se může vyskytnout v průběhu, je nepřístupnost dat potřebných k vypracování. Nastane-li situace, kdy firma nebude ochotna nebo schopna poskytnout některé z požadovaných informací, je možné, že projekt nebude vůbec dokončen.

#### **7.4 Logický rámec**

Jednou z metod, jak rozumně zmapovat záměry a očekávání v souladu se skutečnými výstupy a činnostmi konkrétního projektu je metoda zvaná Logický rámec. Představuje jeho stručný, přehledný a srozumitelný popis. Uplatnění této metodiky je důležité jak ve fázi přípravy, tak i v hodnocení a samotné implementaci projektu. Logický rámec pak obsahuje jasné stanovení toho, čeho chceme dosáhnout, co očekáváme a jaké předpoklady musíme být schopni splnit. (Viz příloha PI)

#### **7.5 Riziková analýza**

K analýze projektových rizik se využívá i metoda RIPRAN (RIsk PRoject ANalysis), určená zvláště pro středně velké projekty. Je vhodné vypracovat ji na začátku životního cyklu projektu, protože zahrnuje všechny možné rizika týkající se různých projektových fází. Probíhá zde analýza různých potencionálních hrozeb, jejich pravděpodobností a následně pak vyplývajících scénářů. Celkové pravděpodobnosti jednotlivých scénářů jsou vyhodnoceny spolu s možnými dopady a určují hodnotu rizika (vysoká, střední a malá). Ke každému z hodnotnějších rizik je důležité stanovit také opatření, na základě kterého je možné jim předcházet.

Tab. 3. Riziková analýza RIPRAN (Vlastní zpracování)

	Hrozba	Pravděpodobnost hrozby	Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Celková pravděpodobnost	Dopad	Hodnota rizika	Opatření	
1.	Chyby při zpracování analýz	30%	Chybné výstupy z analýz	80%	24%	SP	VD	VHR	Systematická práce, průběžné konzultace, kontrola
			Nerealizovatelnost návrhů	60%	18%	MP	VD	SHR	
			Neobhájení projektu	20%	6%	MP	SD	MHR	Akceptace
2.	Neochota spolupráce ze strany firmy	20%	Nedostatek potřebných dat	80%	16%	MP	SD	MHR	Seznámení vedení s plánovanými analýzami a možnými výstupy
			Problém s akceptací projektu	60%	12%	MP	MD	MHR	Akceptace
3.	Nedostatek finančních prostředků na realizaci projektu	10%	Odložení projektu	90%	9%	MP	MD	MHR	Akceptace
			Ukončení projektu	10%	1%	MP	VD	SHR	Vyhodnocení celkových přínosů a vyčíslení potřebných nákladů
4.	Nedokončení projektu	20%	Ukončení projektu	90%	18%	MP	VD	SHR	Důkladné zpracování projektové části, zpětná vazba, průběžné konzultace
5.	Nedosažení předem stanovených cílů	50%	Neobhájení projektu	80%	40%	SP	VD	VHR	Systematická práce, důkladné zpracování, důkladná příprava, teoretické znalosti
			Nespokojenost ze strany firmy	30%	15%	MP	SD	MHR	Akceptace

Tab. 4. Zkratky použité v analýze RIPRAN (Vlastní zpracování)

Pravděpodobnost		Dopad		Posouzení HR	MP	SP	VP	Hodnota rizika	
MP	Malá	MD	Malý	MD	MHR	MHR	SHR	MHR	Malá
SP	Střední	SD	Střední	SD	MHR	SHR	VHR	SHR	Střední
VP	Vysoká	VD	Velký	VD	SHR	VHR	VHR	VHR	Vysoká

## 7.6 Harmonogram

Tab. 5. Harmonogram projektu

Aktivity:	Měsíc	Leden				Únor				Březen				Duben			
	Týden	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Seznámení se s procesy ve výrobě		■	■	■													
Analýza procesů				■	■	■	■	■	■								
Prezentace výsledků managementu										■							
Vypracování možných návrhů										■	■	■	■				
Studium teoretických podkladů		■	■	■	■	■	■	■	■					■			
Finální úprava projektu														■	■		
Představení projektu managementu														■	■		
Odevzdání 27. 4. 2015																	■

## 7.7 Projektový tým

Projektový tým byl založený na přesně stanovenou dobu a to 4 měsíce.

Členové týmu:

Bc. Luciana Sameliaková

studentka UTB

Ing. Denisa Hrušecká

vedoucí diplomové práce a odborný konzultant

Ing. Miroslava Ch.

„Industrial engineer“ ve společnosti XY

Ing. Lucie H.

„Lean engineer“ ve společnosti XY

Josef S.

„Logistics engineer“ ve společnosti XY

Většina z navrhovaných opatření byla konzultována s pracovníky manipulace a pilotního pracoviště balení.

## 8 SPOLEČNOST XY

Společnost XY je výrobní pobočkou stejnojmenného světově známého výrobce vysoce kvalitní spotřebitelské elektroniky, jehož činnost byla započata již v roce 1925. Jedná se o jedinou zahraniční filiálku umístěnou v České republice, která zde funguje od roku 2004 a v současné době zaměstnává více než 500 pracovníků z deseti různých zemí. Součástí tohoto podniku nejsou jen výrobní prostory, ale i vlastní technologické centrum podílející se na výzkumu a vývoji celosvětově uznávané značky.

Do nové továrny s rozlohou 14 000 m<sup>2</sup>, která se nachází přímo vedle rozsáhlého lesního pozemku, bylo investováno přes 8 milionů eur. Podařilo se tak vybudovat jedinečný výrobní závod s nejmodernějšími technickými vlastnostmi a materiály. Pozoruhodně otevřené pracovní prostředí s velkým množstvím přirozeného osvětlení je doplněno nejmodernější epoxidovou podlahovou krytinou, která eliminuje všechny druhy statické elektřiny a splňuje i přísné hygienické požadavky. Všechny kanceláře jsou navíc vybaveny výškově nastavitelnými stoly.

Společnost XY představuje luxusní značku audiovizuální elektroniky, která je charakterizována především nadčasovým designem, moderními technologiemi a dokonalým řemeslným zpracováním. Hlavní sortiment je tvořen exkluzivní řadou televizorů, hudebních systémů, vysoce výkonných reproduktorů a telefonů. Tyto produkty jsou prodávány rozsáhlou maloobchodní sítí a to ve více než 100 zemích. Dnes se s nimi můžeme setkat také v hotelech, rekreačních zařízeních, automobilech nebo dokonce i jako s výstavními exponáty v newyorském Muzeu moderního umění.

### 8.1 Cíle a poslání společnosti

*„Společnost je výrobní jednotkou zaměřenou na kvalitu a efektivitu nákladů a provádění montáže dle požadavků v rámci kompetenčních oblastí audio, akustika a telefony.*

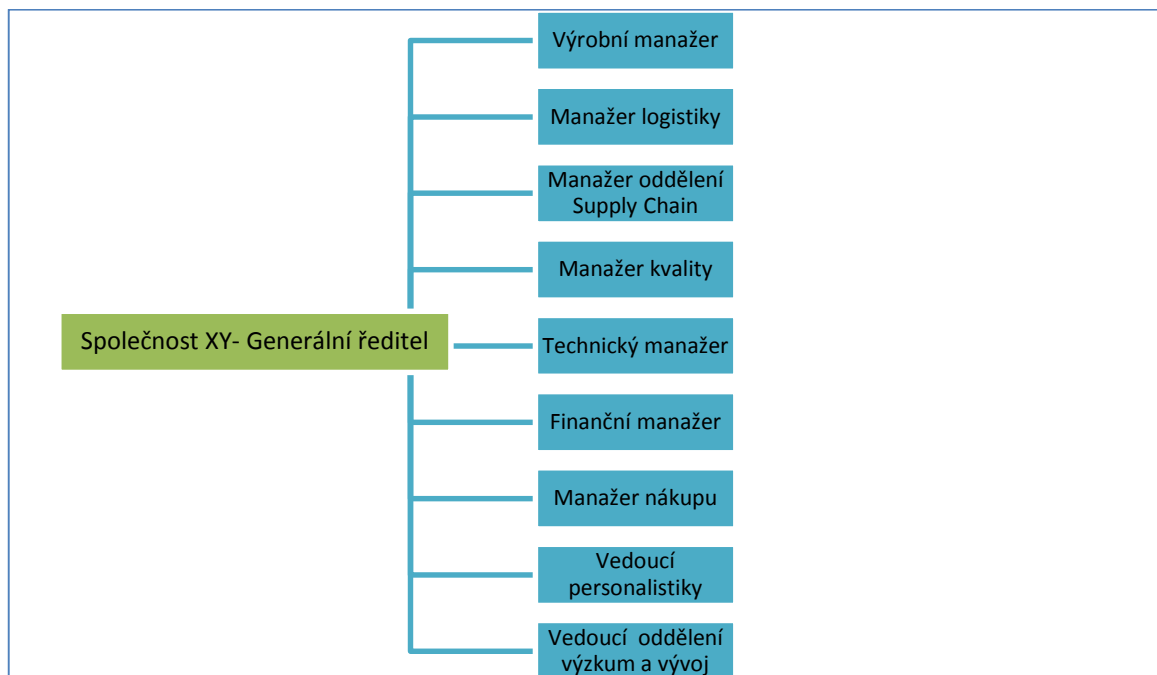
*Na zákazníka zaměřené oddělení distribuce a výroby náhradních dílů, zaručující dodání v rámci Evropy do 24 hodin a do zámoří do 72 hodin, s prvotřídní úrovní služeb a přesností.“ (Justice, © 2012-2014)*

## 8.2 Ekonomická situace

Společnost XY zveřejňuje svoji výroční zprávu každý rok. Co se týče finančních výsledků za rok 2014, tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb tvořily 1798 mil. Kč. Za účetní období společnost realizovala provozní výsledek hospodaření ve výši 72,6 mil. Kč, zatímco finanční výsledek tvořil ztrátu -22,9 mil. Kč. Hlavním důvodem ztráty byly kurzové rozdíly a nákladové úroky z titulu půjček. Celkový hospodářský výsledek realizovala společnost ve výši 38,6 mil. Kč. Očekávání v následujícím období jsou velmi pozitivní. V dalším období společnost plánuje uvést do výroby nový druh televizorů a pokračovat s převodem všech reproduktorů na bezdrátovou technologii. Společnost předpokládá celkový nárůst obrátu až o 33 %. Avšak uvědomuje si, že s rozšiřováním aktivit jsou spojeny i nedostatečné skladovací prostory a efektivita využití výrobní plochy. (Justice, © 2012-2014)

## 8.3 Organizační struktura

Společnost XY je součástí konsolidačního celku a 100 % vlastníkem obchodního podílu je mateřská společnost. Jednatel je zároveň generálním ředitelem a celková organizační struktura je následující:



Obr. 10. Organizační struktura společnosti XY (Justice, © 2012-2014)

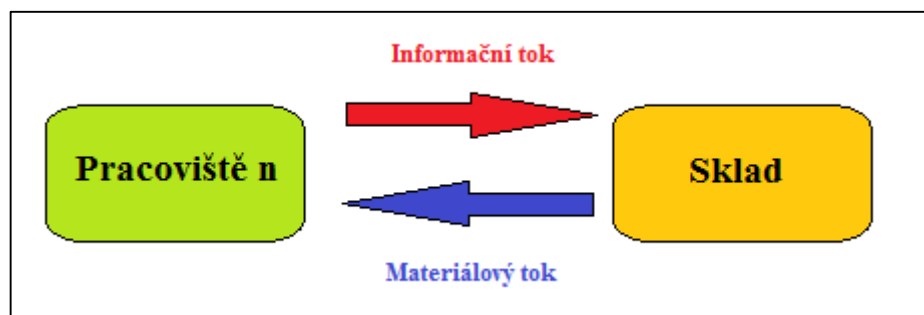
## 9 VÝROBA

Specifická výroba ve společnosti XY se vyznačuje především režimem High Mix - Low Volume. To znamená, že se jedná o velké množství odlišných produktů ve velmi malých výrobních dávkách. Zákazníci totiž vyžadují častější dodávky v řádech několika desítek kusů. Avšak co se týče samotné výroby, jedná se ryze o montážní závod. Probíhá zde montáž, kompletace, kontrola a balení výrobků, které jsou ihned expedovány. Veškeré komponenty jsou dodávány z externích zdrojů i z mateřské společnosti, která vyrábí například hliníkové díly. Společnost navíc zabezpečuje k produktům náhradní díly.

Výrobní portfolio je z 60 % tvořeno audiovizuální technikou, 20 % produkce pak tvoří sound systémy určené pro luxusní vozy několika značek a 20 % tvoří produkty subrendové řady, která je určena hlavně mladším zákazníkům.

Výroba probíhá v provozu dvou nebo tří směn, dle zadaných požadavků zákazníků. To znamená, že pokud dvě směny nejsou schopny pokrýt plánovaný objem výroby, dle potřeby se doplňuje směna třetí. Množství zaměstnanců poté záleží na tom, kolik je potřeba za daný den vyrobit. Avšak zpravidla platí, že na ranní směně je počet pracovníků nejvyšší. Odpolední a popřípadě noční směna se pak přizpůsobuje výrobnímu plánu.

Řízení výrobních operací je orientováno na princip tahu. Operátoři mají na pracovištích regály s materiálem, pokrývající maximálně čtyři hodiny nepřetržité výroby. Sami pak prostřednictvím objednávkového systému určují, kdy a jaké komponenty budou dovezeny podle toho, co v dané chvíli dochází. Jednotlivá pracoviště si tedy tahají materiál podle toho, co zrovna potřebují.



Obr. 11. Tahový systém řízení výroby (Vlastní zpracování)



## 9.1 Kvalita

Společnost je zavázána překonávat očekávání zákazníků nejvyšší kvalitou, inovací a metodami zpracování. Tuto skutečnost vyzdvihuje zejména fakt, že si kvalitu svých výrobků a prací neustále sleduje, neboť působí v oblasti vyžadující naprostou spolehlivost a bezpečnost dodávek. Udržuje systém zajišťování kvality dle ISO 9001 pro oblast audio-video výroby a ISO TS 16949 pro oblast automobilového průmyslu. Systém je pravidelně přezkoumáván, interně i externě, aby byla zajištěna shoda s požadavky obou norem.

Jelikož jsou všechny výrobky ihned expedovány směrem k zákazníkům, jsou pečlivě kontrolovány. Jakákoliv chyba či nekvalita může způsobit externí reklamace, proto je účinnost a efektivnost systému managementu kvality zabezpečována preventivními opatřeními a neustálým zlepšováním. Provádí se několik kontrol:

- CSP – kontrola, trvající zpravidla několik minut, která je zaměřená na vizuální a funkční požadavky zákazníka
- FT – finální kontrola orientovaná na hardwarovou a softwarovou diagnostiku
- PTC – náhodná kontrola, kdy je prostřednictvím počítače vybráno několik výrobků k různým druhům testů
- BurnIn – neboli zahořování. Je uskutečňována k eliminaci zvýšené citlivosti nových televizorů a trvá i několik hodin

## 9.2 Interní logistika

Interní logistika ve společnosti zahrnuje činnosti spojené se zajišťováním materiálových potřeb výroby a včasného a bezpečného převozu hotové produkce k expedici. Významnou roli v provádění logistických operací hrají manipulanti, jejichž úkolem je zabezpečit plynulý chod výroby. V podniku je celkem zaměstnáno 13 pracovníků manipulace, přičemž jeden z nich zastává i funkci koordinátora. K dispozici mají vlastní pracoviště umístěné přímo ve výrobních prostorech. Jedná se o čtyři stoly s počítači, šest židlí a čtyři regály se spotřebním materiálem. Dále mají možnost využívat šest krátkých paletových vozíků a jeden delší, sloužící především k odvozu největších televizorů. Menší vozíky jsou umístěné přímo u hlavního pracoviště, přičemž jeden delší je připravený u skladových dveří, kde si jej může kdokoliv vyměnit a použít dle potřeby. Tři manipulanti a koordinátor mají navíc u sebe přenosné telefony, prostřednictvím kterých řeší specifické problémy, úkoly či objednávání menších materiálů.

**Hlavní náplní interních logistických činností je:**

- manipulace s materiály ze skladu, manipulace a skladování v oblasti produkce, zásobování dle pravidel objednávkového systému při dodržování FIFO,
- zajistit, aby všechny pohyby materiálu z / do výrobní oblasti byly zaznamenány do ERP systému (SAP), za účelem udržení skutečného stavu zásob ve výrobě,
- práce s ERP systémem (SAP) a přiděleným skladovým zařízením (například vysokozdvizné a paletové vozíky) dle platných pravidel společnosti,
- v případě obdržení objednávky PK13 (spotřební materiál), připravit a dodat požadovaný materiál,
- zajištění distribuce materiálu z kittingu (vychystávání materiálu) do regálů ve výrobní oblasti,
- prázdné krabice určené ke kittingu / palety vrátit zpět do určených prostor,
- zajistit čistotu na pracovišti / ve výrobní oblasti. (Interní materiály)

**Kompetence koordinátora:**

- komunikace s členy manipulace, seznamování je s novými změnami, které se týkají pracovního procesu,
- komunikace s operátory ve výrobě, koordinátory ve výrobě při řešení úloh, informování při změnách, tištění štítků k objednávkám, provádění inventur apod.,
- organizace ročních inventur, koordinování inventur ve výrobě,
- plánování týdenních a víkendových směn,
- řešení různých úkolů, které jsou delegovány z oddělení logistiky,
- zajišťování plynulého toku materiálu,
- operativní řešení změn, které se týkají např. zavádění nových materiálů, jejich začlenění do procesu. (Interní materiály)

**9.2.1 Orientace ve výrobě**

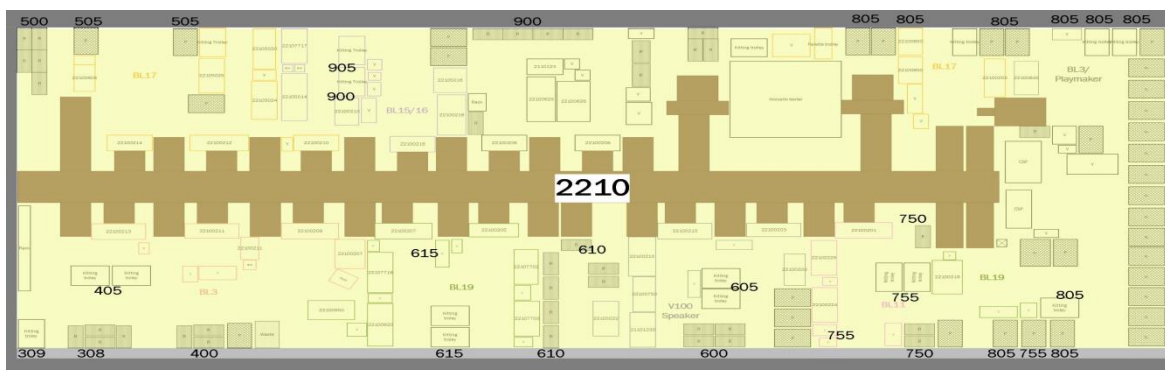
Výrobní hala je rozdělená na dvě základní části, levé a pravé křídlo, mezi kterými se nacházejí kancelářské prostory. Každá strana se pak člení na jednotlivé zóny, podle toho, jaké typy výrobků se zde vyrábějí. Levá část zahrnuje oblast Audio a TV a pravá pak Akustiku a Auto. Nicméně se nedávno výroba několika výrobků přesunula z mateřské společnosti do tuzemska, proto je velmi pravděpodobné, že se některé produkty nevyrábějí

v oblasti, do které patří. Aby bylo možné nové projekty zařadit do stávajícího layoutu, bylo zapotřebí přestěhovat několik pracovišť.

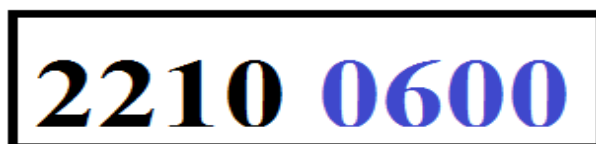


Obr. 12. Layout – rozdělení zón (Interní materiály)

Pod každou oblast spadá několik pracovišť. Každé pracoviště pak má k dispozici regály nebo paletové místa, které jsou označeny číslem své lokace, aby bylo možné najít místo, kam je potřeba uložit objednaný materiál. Jedná se o osmimístný kód, podle kterého lze zjistit, o jakou oblast a pracoviště se jedná.



Obr. 13. Zásobovací místa oblasti 2210 (Interní materiály)



Obr. 14. Označení lokace (Vlastní zpracování)

První čtyři čísla určují oblast (audio, auto, TV, akustika) a další čtyři pak jednotlivé materiálové místa. Číslo 22100600 znamená, že se jedná o oblast akustiky a regálovou pozici pro reproduktory.

Co se týče konkrétních výrobků, jsou označeny taktéž osmimístnými čísly, které jsou určeny jen podle skupin jednotlivých dílů. Například šroubky začínají číslem 2, podložky číslem 3, kartóny pak číslem 339 apod. Jelikož je ve výrobě nespočetné množství různých dílů a komponentů, další řazení číslic je dle pořadí, v jakém se postupně zapisovali.



Obr. 15. Vizualizace materiálových pozic (Vlastní zpracování)

### 9.3 Kitting

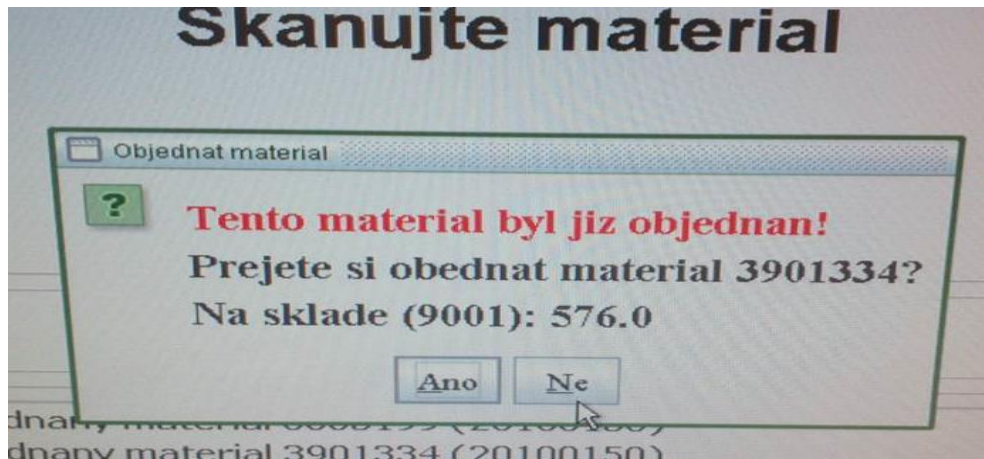
Ve skladu je zavedený systém vychystávání výrobních komponentů zvaný Kitting. Dochází tu k přebalování materiálů, komponentů a balících prostředků pro jednotlivá výrobní pracoviště. Hlavním cílem je snížení zásob ve výrobních prostorech montážních buněk a eliminace papírových obalů.

Je rozdělený na malý a velký kitting na základě materiálů, které přebaluje. Malý kitting má na starosti menší materiály a komponenty, zatímco velký kitting dodává balící prostředky nebo materiál, který se nepřebaluje a do výroby se pouští v originálním balení. Vše je ukládáno na kittovací vozíky, které jsou následně převáženy ke skladovým dveřím.

### 9.4 Princip objednávání materiálu

Každé pracoviště je vybaveno vlastním počítačem a tzv. kanbanovým katalogem, ve kterém jsou obsaženy veškeré materiály potřebné k dané montáži. Jednotliví operátoři pak objednávají materiál v okamžiku, kdy jeho množství pokryje pouze následující 2-3 hodiny práce. Jsou povinni zkontrolovat skutečnou výši v regálech, aby nedošlo ke zbytečnému

objednávání. Objednávka je realizována načtením kódu příslušného materiálu v kanbanovém katalogu. Jestliže je materiál již objednaný, na ploše počítače se objeví hláška upozorňující na jeho stav.



Obr. 16. Hláška upozorňující na již objednaný materiál (Interní materiály)

V případě chybějícího materiálu (sklad "0") je operátor povinen informovat koordinátora výroby, který posouvá požadavek na plánovače výroby. Nastane-li situace, kdy není možné sehnat koordinátora výroby, je nutné informovat mistra.



Obr. 17. Informační tok při chybějícím materiálu (Interní materiály)

#### 9.4.1 Časový sled objednávky

Každou 15. minutu v hodině jsou objednávky materiálu uvolňovány ke zpracování na pracovišti kittingu a k vychystání ze skladu. V následujících 60 minutách by měl být materiál doručen přímo do výroby. Nicméně záleží na tom, kdy operátor odešle danou objednávku. Pokud je materiál objednan až po 15. minutě, je pravděpodobné, že bude vychystán až v další hodině. (Interní materiály)

**Příklad:**Materiál objednáán v 8:10

Objednávka zpracována v 8:15

Materiál doručen do 9:15

Materiál objednáán v 8:20

Objednávka zpracována v 9:15

Materiál doručen do 10:15

**9.4.2 Nastavení kittingu**

Velikost balení se nastavuje na základě dvou faktorů:

**Objem výroby:**

Jestliže je denní objem výroby na směnu stanoven na 40 ks (místo v regálu/na vozíku), signál k objednání je v okamžiku poklesu materiálu pod zásobu na 3 hodiny (1 hod = 5 ks), tedy pod 15 ks, a dodávané množství je v maximální výši 25 ks (tj. cca na 5 hod).

Dodané množství by mělo vystačit na 5 hodin práce z několika důvodů:

- Příjem materiálu – 1 h
- Vstupní inspekce – 1 h
- Přesun materiálu na kitting – 1 h
- Přebalení materiálu – 1 h
- Dodání materiálu z kittingu – 1–2 h (záleží na době objednání materiálu)

**Velikost originálního balení:**

Pokud balení od dodavatele je 40 ks v krabici nebo na paletě, tak se přebaluje v dělitelném množství. To znamená, že se namísto 25 ks přebalí 20 ks, aby byla krabice spotřebována rovnoměrně. Pokud by se přebalovalo po 25 kusech, bylo by nutné čekat s 15 kusy na další krabici, což by způsobilo zbytečné čekání a následně pak zpoždění dodávek do výroby. (Interní materiály)

### 9.4.3 Objednávání spotřebního materiálu

Nejčastěji používané tzv. spotřební materiály jsou uloženy v regálech u hlavního pracoviště manipulantů. Operátoři si pro ně mohou chodit sami, avšak musí upozornit manipulanty na to, co si v danou chvíli odnášejí, aby bylo možné tento materiál odepsat v ERP systému. Odepisuje se hned, protože není možné určit jeho přesnou spotřebu. Naopak materiály, které jsou využívány méně, jsou objednávány z kanbanového katalogu a objednávka automaticky vyjíždí na pracovišti manipulace. Zde ji převezme pracovník, který si nejdříve vyhledá skladovou pozici a poté jde do skladu a najde požadovaný materiál. Následně ho doručí na pracoviště, ze kterého byl objednán a nakonec se vrací k počítači, aby materiál odepsal.

### 9.4.4 EPC diagram – objednání materiálu

Proces objednávání materiálu a jednotlivých postupů je popsán pomocí EPC diagramu, který znázorňuje všechny možnosti, jež mohou během procesu nastat. (Viz příloha PIV)

Z diagramu je patrné, že i když mají manipulanti některé spotřební materiály v regálech ve výrobě, i tak nejsou z procesu objednávání vynecháni, protože musí na jednu stranu regály doplňovat a na stranu druhou musí být o odebrání z regálů informováni, aby materiál odepsali do spotřeby. Naopak, pokud není požadovaný materiál volně dostupný, manipulant vyřizuje celou objednávku sám. Začíná u počítače na hlavním pracovišti, pokračuje do skladu, poté musí navštívit montážní buňku ve výrobě a nakonec končí opět na svém pracovišti, kde odepisuje materiál. Je tedy zapotřebí projít celou výrobní halou, aby byl požadavek splněn. Navíc jednotlivé spotřební materiály jsou ve skladu umístěny nerovnoměrně v různých regálech. V případě, že jich musí manipulant najít víc, chodí z jedné strany skladu na druhou. Nepočítaje materiál, pro jehož převzetí potřebuje i vysokozdvizný vozík, který si musí půjčit od skladníka. Z výše uvedeného tedy vyplývá, že celý tento proces se jeví jako neefektivní a nepřidává žádnou přidanou hodnotu.

## 9.5 Expedice

V současné době expedice probíhá následujícím způsobem. Ze skladu vyjíždějí průměrně 3 až 4 kamiony za den. Z toho jeden je vždy „expresní“, což znamená, že do cíle dorazí do 18 hodin a bude vyložen. Zpravidla odjíždí v 11 hodin dopoledne. Zbývající kamiony jsou „standardní“, což znamená, že se naloží v jeden den a do cíle dorazí až za 42 hodin. V praxi situace vypadá tak, že se ráno kolem 7 hodiny naloží „standardní“ kamion, kolem 11 „expresní“ další se nakládají podle daného scénáře a potřeby, ale jedná se již pouze o „standardní“ kamiony. Tento systém je pro firmu úsporný (šetří za expresní dopravu, kterou zajišťuje externí společnost). Komunikace s dopravcem probíhá na denní bázi. V praxi se občas stane, že kamion není k dispozici v přesně potřebný čas (havárie, zácpy), proto je nutná každodenní komunikace. První odhady potřebného množství kamionů jsou přepravci posílány s týdenním předstihem, poté jsou upřesňovány. Změny provedené během následujících dvou dnů nemají dopad na cenu přepravy. Ze systémově nastavených tabulek vyplývá, čím mají být jednotlivé kamiony naplněny, zejména jaké zboží má být odesláno expresně a které produkty mohou být přepraveny standardně. Seznam ze systému je kontrolován několikrát denně a je stále aktualizován.

Do skladu přijíždějí všechny vyrobené produkty bez ohledu na jejich potřebu expedice. Po příjezdu jsou předány skladníkovi, který na základě plánu vybírá a balí potřebné výrobky. Tyto jsou následně naloženy na kamion (zajišťuje přepravce). Zbylé produkty zůstávají stát a čekají na svůj transport, popřípadě je skladník rovněž zabalí. Jedná-li se o produkty, které jsou vyrobeny s předstihem, jsou umístěny do regálu. V praxi ovšem dochází k tomu, že místo na skladě, které je určeno pro výrobky typu „A“ na expedici, je zabráno výrobky typu „B“, které v danou chvíli nejsou potřebné a překáží. Tím, že na skladě není stanoven systém skladování přivážených výrobků, dochází k nepřehlednosti a zmatku. Také dochází k tomu, že zaměstnanci ve skladu ztrácejí přehled a vychystání zboží trvá tím pádem déle. V krajních případech dochází také k prodlevě v plánovaném odjezdu kamionu.



## 10 ANALÝZA PRACOVNÍ ČINNOSTI MANIPULANTŮ INTERNÍ LOGISTIKY

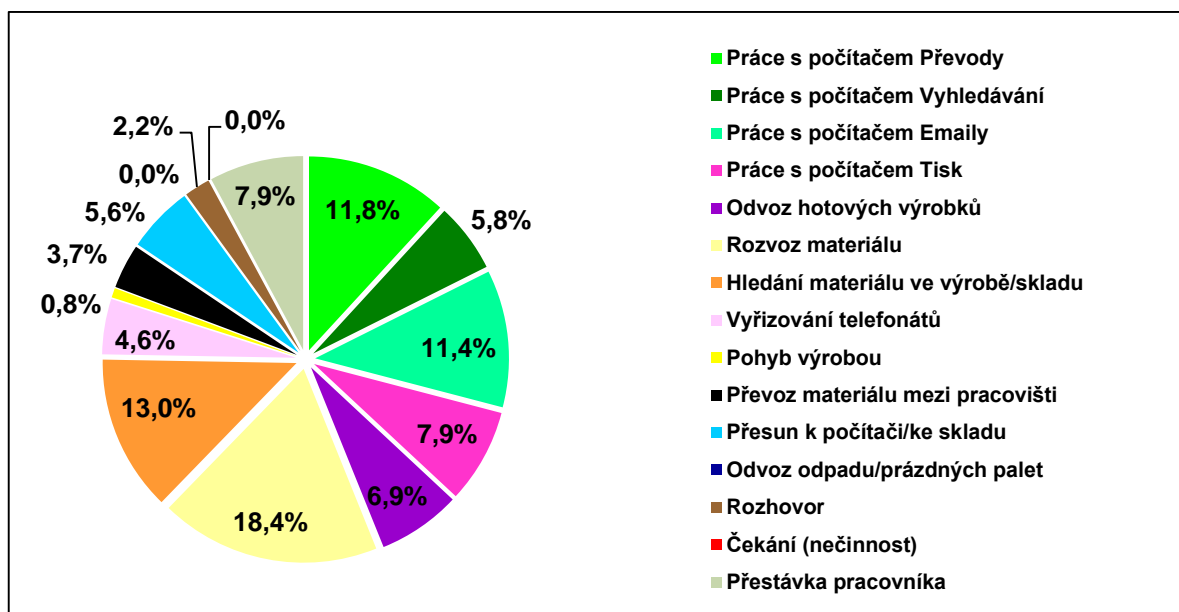
Jak již bylo řečeno, interní logistiku společnosti zabezpečuje několik manipulantů. K analýze jejich pracovní činnosti byli vybráni tři pracovníci, kteří byli pozorováni po dobu celé své směny. Snímkování bylo zaměřeno na všechny pracovní činnosti zaměstnanců, včetně jejich pohybu a identifikace plýtvání.

Čistý pracovní čas celkové směny tvoří 7,5 hodiny a 0,5 hodiny představuje povinná přestávka na oběd. Přestávky pracovníků tvoří vždy maximálně 10 %, započítává se zde povinná pauza, ale i krátkodobé odchody z pracoviště (hygiena, pitný režim a jiné).

### 10.1 Analýza snímku pracovního dne – manipulant č. 1

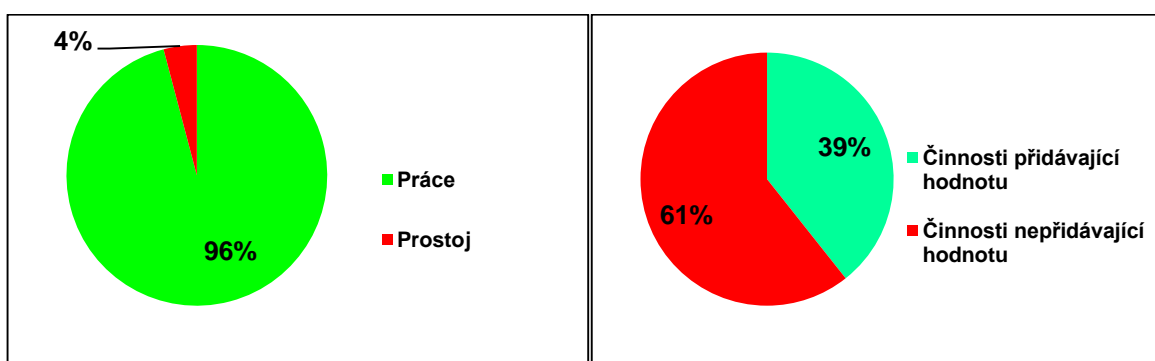
Snímkování manipulanta č. 1 proběhlo dne 19. 01. 2015 během ranní směny (6.00 - 14.00). Celkový čas pozorování je 8 hod 6 min.

**Manipulant č. 1** je koordinátorem ostatních pracovníků na této pozici. Zabezpečuje rovnoměrné rozdělení směn, je zodpovědný za sledování změn (např. v označení oblastí či materiálů) a zabezpečuje hladký průběh výroby, to znamená, že řeší i nečekané problémy spojené především s chybějícím materiálem. Je jedním ze čtyř pracovníků manipulace, který má u sebe telefon, jenž mu umožňuje komunikaci napříč výrobou.



Graf 1. Analýza činností manipulanta č. 1 (Vlastní zpracování)

Z analýzy je patrné, že většinu pracovního času zabírají činnosti spojené se zabezpečením spotřebního materiálu, který sice je součástí kanbanového katalogu, ale je nutné si jej objednávat prostřednictvím pracovníků manipulace. Jedná se v první řadě o práci s počítačem, která představuje přibližně 29 %, přičemž 11,8 % tvoří převody, 5,8 % vyhledávání materiálu a 11,4 % vyřizování požadavků. S objednáváním spotřebních materiálů je spojené i vyřizování telefonátů 4,6 % a jejich hledání ve skladu či ve výrobě 13,0 %. Z analýzy dále vyplývá, že se koordinátor nezabývá odvozem odpadu a samotný přesun k počítači/skladu představuje až 5,6 %.



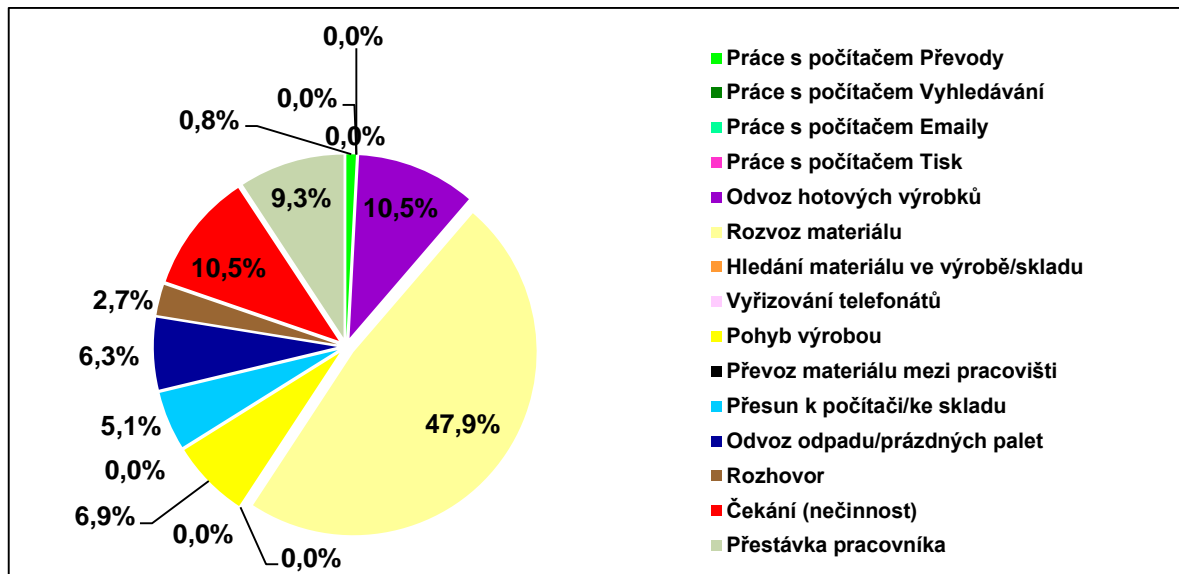
Graf 2. Poměr práce a prostojů a činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu manipulanta č. 1 (Vlastní zpracování)

Celková doba práce představuje 96 %, avšak činnosti, které přidávají hodnotu, tvoří pouze 39 %. Za tyto činnosti jsou z pohledu manipulace považovány: rozvoz a převoz materiálu, tisk štítků a odvoz odpadu a hotových výrobků. Naopak všechny ostatní činnosti reprezentují činnosti nepřidávající hodnotu, a to 61 %, z čehož pouze 4 % jsou prostoje tvořené rozhovorem s kolegy.

## 10.2 Analýza snímku pracovního dne – manipulant č. 2

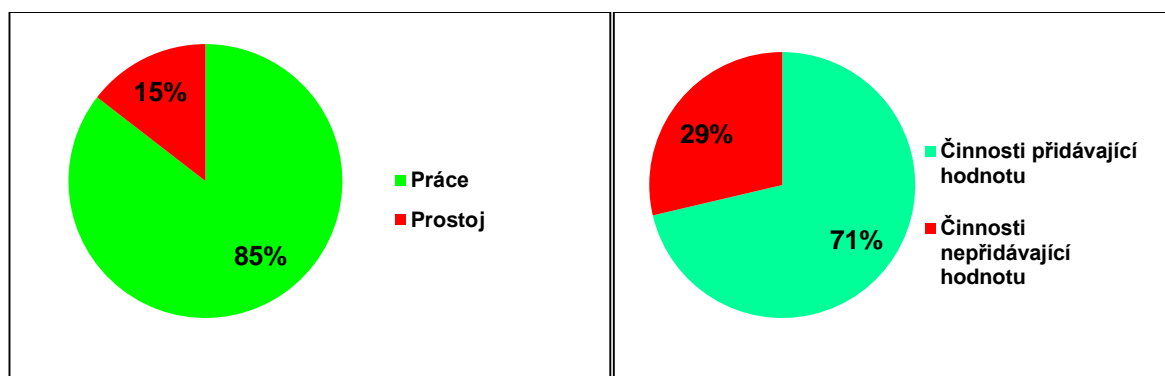
Snímkování manipulanta č. 2 proběhlo dne 26. 01. 2015 během polední směny (14.00 – 22.00). Celkový čas pozorování je 8 hod 2 min.

**Manipulant č. 2** je běžným pracovníkem, který zodpovídá hlavně za rozvoz materiálu, odvoz hotových výrobků a úklid odpadu a prázdných palet. Nemá přístup k přenosnému telefonu, a tedy nezabezpečuje ani objednávky spotřebního materiálu.



Graf 3. Analýza činností manipulanta č. 2 (Vlastní zpracování)

Z podílů jednotlivých činností vyplývá, že ačkoliv se manipulanta věnuje převážně hlavním aktivitám, jako jsou distribuce materiálu 47,9 %, svoz finální produkce 10,5 % a odvoz odpadu 6,9 %, je zde i výrazné plýtvání v podobě čekání 10,5 % a rozhovorů s kolegy 2,7%. Značnou část odpracované doby pak tvoří i tzv. pohyb výrobou, do kterého jsou zahrnuty především cesty, kdy kontroluje, zda jsou již výrobky zabaleny nebo si jen hledá doplňující práci. V neposlední řadě je opět vidět, že jen samotný přesun mezi počítačem či skladem představuje 5 % celkového času, což je přibližně 25 min.



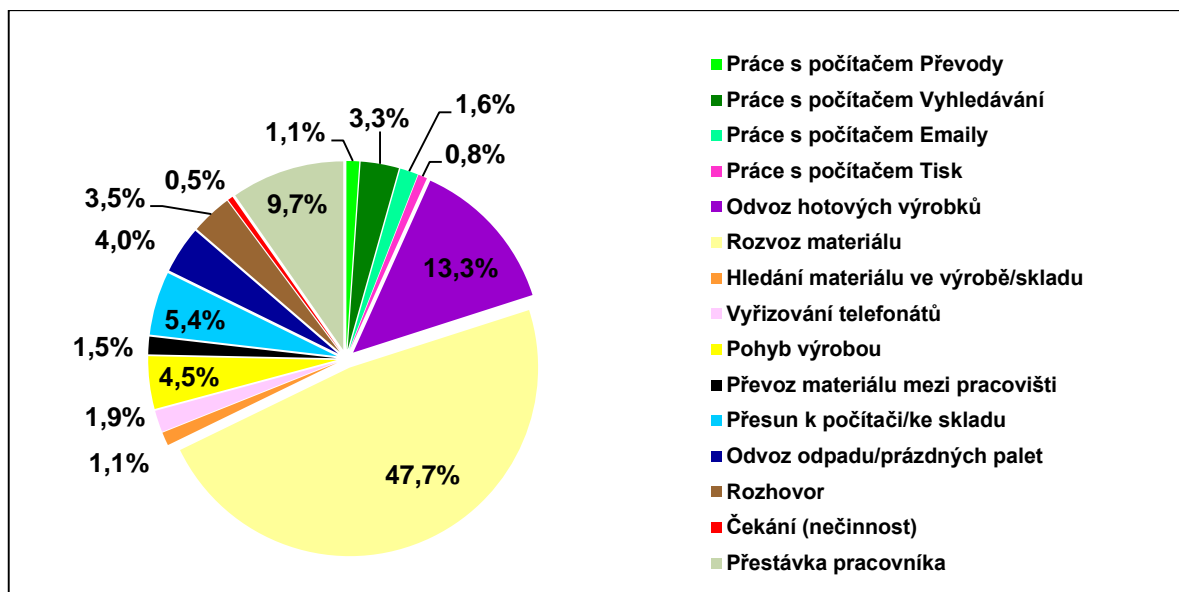
Graf 4. Poměr práce a prostojů a činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu manipulanta č. 2 (Vlastní zpracování)

V případě manipulanta č. 2 je celkový prostoj výraznější, a to 15 %. Avšak činnosti nepřidávající hodnotu mají mnohem menší podíl než v případě manipulanta č. 1 a jsou tvořeny prostoji a zbytečnými pohyby.

### 10.3 Analýza snímku pracovního dne – manipulant č. 3

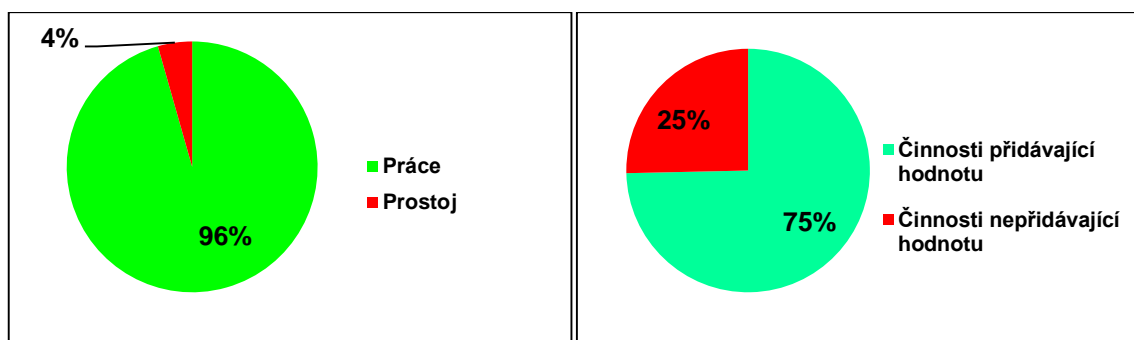
Snímkování manipulanta č. 3 proběhlo dne 02. 02. 2015 během ranní směny. Celkový čas pozorování je 8 hod.

**Manipulant č. 3** má k dispozici telefon a zabezpečuje i dodávání spotřebního materiálu. V případě operativních problémů je k dispozici operátorům, kteří mu mohou kdykoliv zavolat.



Graf 5. Analýza činností manipulanta č. 3 (Vlastní zpracování)

Manipulant č. 3 řeší v porovnání s koordinátorem dodávky menších materiálů v mnohem menším objemu (přibližně jen 10 %). Zabezpečuje hlavně rozvoz materiálu a odvoz hotových výrobků. Činnost pohyb výrobou představuje 4,5 % a jsou zde zahrnuty stejné aktivity jak u manipulanta č. 2. Důležitou položkou je i přesun k hlavnímu pracovišti/ke skladu, která podobně jako v ostatních případech tvoří 5,4 %.

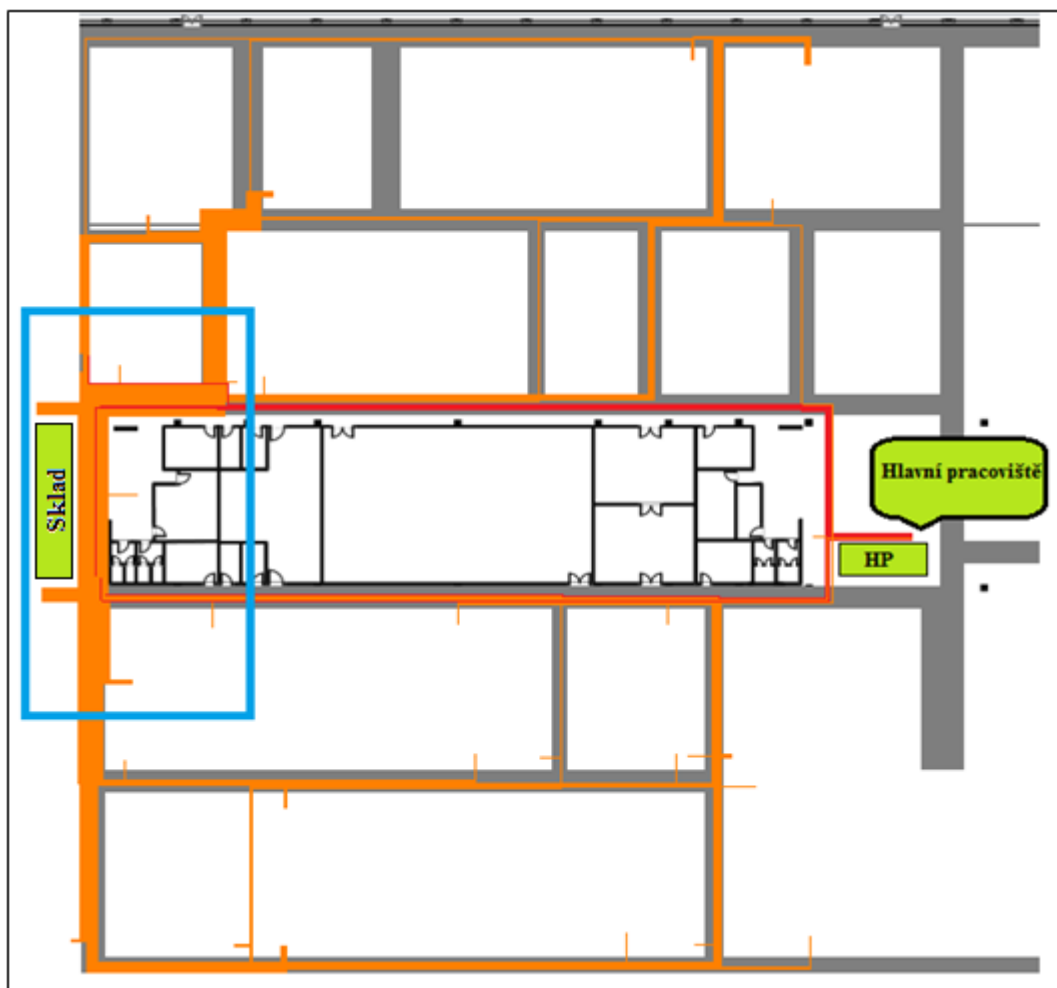


Graf 6. Poměr práce a prostojů a činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu manipulanta č. 3 (Vlastní zpracování)

V případě třetího manipulanta tvoří práce 96 % změřeného času a 4 % představují čekání a dialogy. Aktivity, které nepřidávají žádnou hodnotu, představují 25 % celé práce. Jsou tvořeny zejména zbytečnými pohyby a vyřizováním specifických požadavků na drobný materiál.

#### 10.4 Pohyb manipulantů

Analýza pracovní činnosti manipulantů je zaměřena i na jejich pohyb výrobní halou a identifikaci zbytečných pohybů. Pro znázornění těchto skutečností byly vytvořeny sankeyho diagramy. Již ze snímkování vyplývá, že každý pracovník stráví v průměru 25 minut z pracovní doby přesunem mezi hlavním pracovištěm a skladem. Z tohoto důvodu jsou v diagramech přesuny znázorněny červeně, ostatní pohyby oranžově a nakonec modře je vyznačena oblast nejvyšší koncentrace jejich pohybů. Níže uvedený diagram ilustruje pohyb manipulanta č. 3 v době od 8:45 do 12:25.



Obr. 18. Sankeyho diagram – manipulant č. 3 (Vlastní zpracování)

Z diagramu lze usoudit, že se manipulant pohybuje nejvíce u dvou hlavních skladových dveří. Oddělení kittingu totiž doručuje materiál, určený k rozvozu na jednotlivé pracoviště, ze skladu k prostředním průchodům, kde si je přebírají manipulanti a rozvázejí po celé výrobě. Nejdůležitější z činností tedy začínají i končí u skladových vrat. Dále se průchody používají při převozu hotových výrobků a v neposlední řadě tudy pracovníci chodí i pro spotřební materiál.

## 10.5 Shrnutí

Z naměřených hodnot vyplývá, že jedním z problémů při práci manipulantů jsou zbytečné pohyby, tedy činnosti bez přidané hodnoty. Jedná se především o ujišťování se, zda jsou již hotové výrobky připraveny k odvozu. V současné době princip odvozu hotové produkce funguje tak, že pracovníci v průběhu vykonávání svých pracovních povinností musí neustále pozorovat místa, která jsou určena pro finální výrobky. Pokud se zde nacházejí balení se zelenou kartou označující hotový výrobek, jsou nuceni se v nejbližší době pro něj vrátit a odvézt do skladu k expedici. Neexistuje tedy žádný podpůrný systém, který by manipulantům předložil informaci o stavu hotových výrobků. Velmi často se stává, že v případě, kdy zaměstnanec není tolik zatížen ostatními pracovními povinnostmi, chodí tyto místa kontrolovat příliš často, v mnoha případech zbytečně. Naopak v době, kdy má mnoho práce, může se stát, že na ně zapomene.

Dalším problémem je orientační určování počtu zaměstnanců na jednotlivých směnách, kdy často dochází k tomu, že je pracovníků buď málo, nebo naopak mnoho. Z analýzy vyplynulo, že nastávají i situace, kdy manipulant není dostatečně vytížený a objevuje se u něj vysoké procento čekání nebo rozhovorů s kolegy. Takový systém určování počtu potřebných zaměstnanců manipulace není vhodný, jelikož je často nepřesný. Bylo by vhodné zamyslet se nad možným výpočtem, který by určil počet pracovníků na danou směnu dle plánovaného objemu produkce.

Z analýzy také vyplynulo plýtvání v oblasti distribuce spotřebního materiálu. Tento problém má několik částí. Vytváří plýtvání jak na straně operátorů, tak i pracovníků manipulace. Manipulanti musí vykonat několik úkonů k tomu, aby byl tento materiál dodán na výrobní pracoviště, přičemž musí absolvovat několik vzdáleností jak ve skladu, tak ve výrobě. Navíc některé z těchto materiálů jsou uskladněny ve výrobním i ve skladovém prostoru.

Pohyby vyznačené červeně představují přesuny k hlavnímu pracovišti nebo naopak z pracoviště ke skladu a ve většině případů mají přímý charakter. Ve všech případech tvoří tyto cesty až 5 % pracovní doby. Lze tedy konstatovat, že umístění hlavního pracoviště není optimální a zapříčiňuje výrazné plýtvání v podobě zbytečných pohybů. Bylo by vhodné najít pro toto pracoviště jiné místo, které by omezilo nadbytečné přesuny.

## 11 ANALÝZA PRO VÝPOČET POTŘEBNÉHO MNOŽSTVÍ MANIPULANTŮ

V současné situaci je velmi složité nastavit správný počet potřebných manipulantů. Jejich množství je nastavováno hlavním mistrem, který odhaduje podle plánovaného objemu výroby jejich potřebu. Plánování probíhá na týdenní bázi, což znamená, že hlavní mistr určuje potřebný počet lidí na 5 dní výroby. Často se totiž stává, že manipulantů jsou v práci navíc nebo naopak chybějí. V případě snímku č. 2 na odpolední směně, bylo zřejmé, že není tolik práce, jak se očekávalo a manipulant strávil výraznou dobu čekáním či rozhovory s kolegy.

Hlavním cílem analýzy je zjistit průměrný časový požadavek na jednotlivé činnosti manipulantů a následně naplánovat dle plánované výroby jejich potřebný počet. Je nutné vypočítat v první řadě průměrné doby potřebné na jednotlivé činnosti, které jsou prováděny pracovníky manipulace. Jedná se o rozvoz materiálu, odvoz hotových výrobků, činnosti spojené s odpadem a prázdnými krabicemi z kittingu a činnosti spojené s operativním řešením specifických problémů (například tisk štítků). Výsledkem by měla být plánovací tabulka, na základě které je možno určit celkový čas manipulace ve vztahu k plánované produkci, a tedy i požadavek celkového stavu manipulantů na jeden týden.

Jednotlivé výpočty průměrných časů jsou provedeny na základě reálně naměřených hodnot v určitém měsíci.

### 11.1 Průměrná doba rozvozu materiálu

Manipulanti mají k rozvozu materiálu z malého kittingu k dispozici tzv. kittovací vozíky, jejichž kapacita se pohybuje v rozmezí 6 – 8 krabic na vozík (například šroubky, kabely apod.). Záleží vždy na velikosti jednotlivých materiálů. Pokud jde o velký kitting nebo o materiály vychystávané přímo ze skladu, jedná se vždy jen o jeden druh materiálu vzhledem k jeho většímu rozměru (například balící prostředky, palety či různé druhy krytů). Tyto materiály jsou vždy umístěny buď na paletách, které se odvázejí k pracovištím jednorázově nebo na přizpůsobených kittovacích vozících, ze kterých se vozík umístěný již na daném pracovišti pouze doplní nebo v případě, že je prázdný, se vymění. V první řadě je tedy nutné propočítat průměrný počet krabic a čas potřebný k rozvozu jednoho vozíku z malého kittingu a poté čas potřebný k rozvozu velkých materiálů. Následující tabulky zobrazují na základě časů jednotlivých rozvozů, které jsou vybrány z naměřených snímků



pracovního dne, průměrnou dobu, popřípadě kapacitu nutnou k rozvozu. Tyto časy jsou vypočítány jako průměrné z důvodu rozličných vzdáleností rozvozů.

Tab. 6. Propočet časů – Malý kitting (Vlastní zpracování)

Rozvoz	DT [min]	PK [ks]	14.	5	6
1.	7	7	15.	4	6
2.	8	8	16.	10	8
3.	6	7	17.	9	6
4.	4	6	18.	8	6
5.	9	6	19.	7	6
6.	7	6	20.	9	6
7.	11	8	21.	10	8
8.	4	6	22.	11	8
9.	18	8	23.	6	6
10.	5	6	24.	5	6
11.	6	6	...	...	...
12.	5	6	50.	14	8
13.	8	8	Průměr	7,84	6,72

Průměrný čas potřebný k rozvozu materiálů z malého kittingu je 7,84 min na jeden vozík (koeficient K3), který obsahuje v průměru 6,72 ks krabic (koeficient K2).

Tab. 7. Propočet časů – Velký kitting (Vlastní zpracování)

Rozvoz	DT [min]	PK [ks]	14.	4	1
1.	1	1	15.	1	1
2.	8	1	16.	3	1
3.	2	1	17.	1	1
4.	6	1	18.	5	1
5.	4	1	19.	3	1
6.	3	1	20.	1	1
7.	2	1	21.	2	1
8.	2	1	22.	3	1
9.	2	1	23.	1	1
10.	2	1	24.	3	1
11.	3	1	...	...	...
12.	3	1	50.	8	1
13.	3	1	Průměr	3,04	1

Průměrný čas potřebný k rozvozu materiálů z velkého kittingu je 3,04 min na jeden druh materiálu. Dále označován jako koeficient K4.

Celkový požadavek na počet kusů kittovacích krabic a velkých materiálů bude vypočítán na základě kusovníků jednotlivých výrobků. Záleží totiž na baleném množství jednotlivých součástek a jiných materiálů. To znamená, že v případě, když balící kartón potřebný k výrobě televizorů se rozváží po 12 ks a na jednu televizi je potřebné spotřebovat dva kusy, na jeden rozvoz připadá 6 ks hotových televizorů.

## 11.2 Doba potřebná k odvozu hotových výrobků

K výpočtu časového požadavku na odvoz hotových výrobků je nutné znát průměrnou dobu připadající na odvoz jedné palety. Poté bude celkový čas závislý od objemu hotové produkce a počtu kusů na jedné paletě.

Tab. 8. Odvoz hotové produkce (Vlastní zpracování)

Odvoz	DT [min]	14.	1
1.	3	15.	3
2.	1	16.	2
3.	1	17.	5
4.	2	18.	5
5.	2	19.	3
6.	2	20.	1
7.	3	21.	1
8.	2	22.	2
9.	4	23.	2
10.	4	24.	3
11.	3	...	...
12.	1	50.	2
13.	3	<b>Průměr</b>	<b>2,44</b>

Průměrný čas potřebný k odvozu jedné palety s hotovou produkcí je 2,44 min. Dále označován jako koeficient K1.

Níže uvedená tabulka představuje maximální počet kusů jednotlivých hotových výrobků na jedné paletě, která je určena k odvozu do expedice.

Tab. 9. Počet kusů hotových výrobků na jedné paletě (Interní materiály)

Výrobek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ks/paleta	110	48	22	12	8	4	18	2	1	1	3

### 11.3 Čas potřebný k ostatním činnostem

Činnosti, které je nutno připočítat k celkovému požadavku času manipulace, jsou odvoz odpadu do skladu na stanovené místo a odvoz prázdných kittovacích krabic zpět na pracoviště kittingu.

Odpad se vyváží třikrát za ranní směnu, dvakrát za směnu odpolední a jednou za směnu noční. V celé výrobní hale jsou čtyři odběrní místa po čtyřech kontejnerech. Prázdné kittovací krabice se vyvážejí z výroby zpět do skladu vždy jedenkrát za směnu a ve výrobní hale jsou celkově tři místa určené k odběru. Na každém místě jsou dva kontejnery. Jelikož se jedná o pravidelné aktivity, které jsou dány fixně a jedná se o činnost trvající déle jak 5 min, je možno pro výpočet času použít metodu MaxiMOST. Avšak je nutné počítat s tím, že každé odběrní místo je jinak vzdálené od skladu s odpadem.

Následující tabulka znázorňuje čas potřebný k rozvozu odpadu a prázdných kittovacích krabic za celý týden (5 dní) podle údajů vypočtených na základě metody MaxiMOST (výpočty jsou uvedeny v příloze PVI).

Tab. 10. Celkový čas odvozu krabic a odpadu (Vlastní zpracování)

	Počet kontejnerů	Doba trvání [min]	Počet odvozů/týden	Celková doba trvání [min]
<b>Odpad</b>	4 x 4 = 16	80,04	5 x 6 = 30	<b>2401,2</b>
<b>Krabice</b>	3 x 2 = 6	35,88	5 x 3 = 15	<b>538,2</b>

### 11.4 Výběr plánovaných výrobků

Specifická výroba ve společnosti XY nedovoluje zařadit do finální plánovací tabulky všechny druhy výrobků, které se zde vyrábějí. Jedná se totiž o velké množství různých druhů, které se vyrábějí v malých sériích. Z tohoto důvodu byly na základě konzultace s členy projektového týmu vybrány pouze takové výrobky, které se vyrábějí nejčastěji, ve větších objemech a dalo by se říci, že i pravidelně. Tabulka bude založena primárně na plánování vybraných výrobků a ostatní maloobjemové výrobky budou dány fixně na základě průměrného počtu vyrobených kusů za týden a průměrného počtu materiálů. Je nutno podotknout, že je velmi těžké vypočítat přesný časový požadavek výroby, protože její skladba je velmi variabilní.

Společnost si nepřeje zveřejňovat jména výrobků, proto jsou popsány pouze číslem.

## 11.5 Plánovací tabulka

Výsledná plánovací tabulka je rozdělena do dvou tabulek, na základě kterých je určen celkový počet směn potřebných na 1 týden. Níže uvedená tabulka vypočítává variabilní časový požadavek výroby dle jednotlivých objemů.

Tab. 11. Výpočet variabilního časového požadavku (Vlastní zpracování)

Č.	Plánovaný objem výroby [ks]	Ks/ paleta	K1 [min]	Čas na odvoz hotových výrobků [min]	Počet krabic - Malý kitting	K2 [ks]	K3 [min]	Počet palet - Velký kitting	K4 [min]	Časový požadavek na odvoz MK	Časový požadavek na odvoz VK
1	391	110	2,44	8,67	109	6,72	7,84	16	3,04	127,17	48,64
2	384	48	2,44	19,52	80	6,72	7,84	9	3,04	93,33	27,36
3	120	22	2,44	13,31	26	6,72	7,84	3	3,04	30,33	9,12
4	271	12	2,44	55,10	57	6,72	7,84	8	3,04	66,50	24,32
5	124	8	2,44	37,82	114	6,72	7,84	57	3,04	133,00	173,28
6	240	4	2,44	146,40	208	6,72	7,84	232	3,04	242,67	705,28
7	112	18	2,44	15,18	106	6,72	7,84	24	3,04	123,67	72,96
8	166	2	2,44	202,52	407	6,72	7,84	328	3,04	474,83	997,12
9	67	1	2,44	163,48	349	6,72	7,84	495	3,04	407,17	1504,80
10	38	1	2,44	92,72	125	6,72	7,84	216	3,04	145,83	656,64
11	110	3	2,44	89,47	146	6,72	7,84	102	3,04	170,33	310,08
12	8000	40	2,44	488,00	2000	6,72	7,84	1100	3,04	2333,33	3344,00
			<b>SUMA:</b>	<b>1332,19</b>					<b>SUMA:</b>	<b>4348,17</b>	<b>7873,60</b>

### Výpočet:

V prvním kroku je nutné doplnit do tabulky plánovaný objem produkce na daný týden, ovšem pouze u výrobků (1 – 11), které byly vybrány jako velkoobjemové. Dvanáctý výrobek pak představuje průměrné množství ostatních vyrobených produktů, které jsou označeny jako maloobjemové. Tyto výrobky mají ve většině případů malé rozměry a vyrábějí se i v malém množství, proto je možné určovat jejich plánovaný objem v intervalech po 7000 kusů. To znamená, že na výrobu 7000 kusů je potřebné zajistit jednu směnu, na 14000 kusů naopak dvě směny atd.

Na základě plánované produkce jsou vypočteny následující požadavky:

- čas na odvoz hotových výrobků,
- počet krabic – malý kitting,
- počet palet – velký kitting,
- časový požadavek na odvoz malého kittingu,
- časový požadavek na odvoz velkého kittingu.

K výpočtu časových požadavků na odvoz malého a velkého kittingu je použit počet krabic a palet z kittingu. Toto číslo totiž představuje celkový materiál potřebný k výrobě zadaných kusů. Počet potřebných krabic a palet je automaticky propočítán na základě kusovníků vybraných výrobků, jak již bylo zmíněno v závěru kapitoly 11.1. Co se týče množství materiálu k maloobjemovým výrobkům, jsou v tabulce zadány fixně. Hodnota je zjištěná na základě průměrného počtu objednávek týkajících se pouze maloobjemových výrobků.

Následující tabulka znázorňuje konečný výpočet, na základě kterého je zjištěn celkový požadavek na potřebný počet směn.

*Tab. 12. Výpočet potřebných směn na týden (Vlastní zpracování)*

<b>Celkový čas potřebný k výrobě [min]</b>	<b>Čas na odvoz odpadu [min]</b>	<b>Čas na odvoz prázdných kittovacích krabic [min]</b>	<b>Celkový časový požadavek k [min]</b>	<b>Celkový časový požadavek [hod]</b>	<b>Počet potřebných směn na 1 týden</b>
13553,96	2401,2	538,2	16493,36	274,89	48

Prostřednictvím tabulky variabilního propočtu je zjištěn celkový čas potřebný k výrobě. K tomuto údaji je následně připočítán čas nezbytný k odvozu odpadu a prázdných kittovacích krabic, který byl získán pomocí metody MaxiMOST. Výsledný požadavek je přepočítán na hodiny a je vydělený délkou trvání jedné směny. Avšak je nutno podotknout, že počítáme se směnou trvající pouze 6,5 hod. Zbývající hodina a půl představuje povinnou třicetiminutovou přestávku pracovníka a variabilní hodinu určenou k řešení specifických problémů, tisk štítků a jiných situací, které mohou nastat během pracovní doby. K výslednému počtu směn je automaticky připočítáno 5 směn navíc, které představují koordinátora manipulace, který má na starosti i jiné činnosti a aktivity týkající se rozvozu materiálu či odvozu hotových výrobků u něj představují pouze 25 % celkové směny.

V uvedeném příkladu jsou doplněny údaje z 10. týdne letošního roku. Celkový počet požadovaných směn je 48, to znamená 9 – 10 manipulantů na jeden den výroby. V současné době je zaměstnáno ve výrobě 13 pracovníků manipulace, bylo by vhodné zvážit současnou situaci například porovnáním jednotlivých měsíců.

## 12 PILOTNÍ PRACOVIŠTĚ - BALENÍ TV

Finálním procesem výroby televizorů je jejich balení. Pracoviště balení je rozděleno na dvě části, v první části probíhá balení malých televizorů a ve druhé části pak středních a velkých televizorů.

### Uspořádání materiálů na pracovišti

Z hlediska interních logistických procesů je nutné zaměřit se na uspořádání materiálových pozic na pracovišti. Manipulanti by měli mít snadný přístup jak k regálům, tak k paletovým pozicím. Na pracovišti balení tomu tak ale není. V prvé řadě zde chybějí dvě pozice, a to pro palety sloužící k zabalení středních televizorů a pro kittovací vozík s balicími prostředky na stejný typ televize. Tyto materiály jsou umístěny mimo pracoviště v prostoru určenému k pohybu zaměstnanců nebo manipulační techniky. V daném místě omezují hlavně manipulaci s materiálem, ale překáží i manipulantům, kteří odvázejí hotové televizory do skladu a potýkají se tak s překážkami.



*Obr. 19. Materiál umístěný mimo pracoviště (Vlastní zpracování)*

Na druhou stranu i celkové uspořádání materiálu na pracovišti se jeví jako nevhodné. Některé regály jsou umístěny tak, že nejsou přístupné manipulantům přímo. Znamená to především omezování pracovníků balení nebo naopak složitou manipulaci s materiálem. Níže uvedený obrázek znázorňuje přístup k jednotlivým materiálovým pozicím.





Obr. 20. Layout pracoviště balení TV – vizualizace přístupu (Vlastní zpracování)

V levé části pracoviště jsou umístěny materiály potřebné k balení malých televizorů a v pravé jsou naopak ty, které jsou zapotřebí pro větší typy. Uprostřed se nacházejí doplňky, které jsou z větší části společné, avšak najdou se i takové, které jsou určeny pouze pro jeden typ televizi.

**Zelené šipky** – zobrazují, že manipulát má bezprostřední přístup, nic mu nebrání v uložení materiálu na danou pozici.

**Červené šipky** – znázorňují složitý přístup k materiálu, manipulát má delší trasu než v případě zelených šipek. Také se musí potýkat s překážkami. Přerušovanou červenou čarou jsou vykresleny pozice, které na pracovišti reálně chybí a jejich uložení se řeší operativně, tedy jsou uloženy tam, kde je zrovna místo.

**Modré šipky** – znázorňují pohyb pracovníka balení, který zcela zbytečně přenáší materiál z regálu A do regálu B. Jedná se o další přebalování a přenášení, kdy si pracovník z bodu A vezme pouze malé množství a umístí jej do bodu B, kde ho potřebuje mít k dispozici.

Ze současného umístění materiálů jasně vyplývá potřeba reorganizace. V první řadě je nutné materiál přemístit tak, aby bylo možné přidat další dvě paletové pozice, které momentálně chybějí. Pokud se budou reorganizovat materiálové pozice, je vhodné zamyslet se nad rozdělením materiálů na společné a individuální.

## 13 IDEOVÝ ZÁMĚR PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ

Na základě analýzy současného stavu a jejich výstupů bylo doporučeno zavedení následujících změn a opatření:

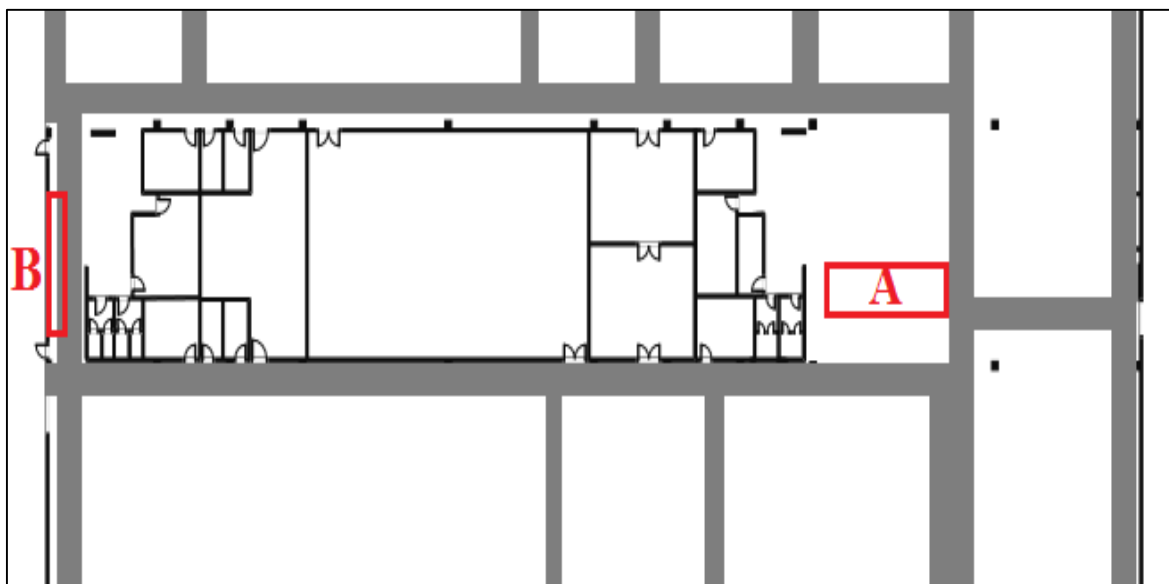
- Změna layoutu: hlavní pracoviště manipulace
- Redesign procesu objednávání spotřebního materiálu
- Změna v layoutu pilotního pracoviště
- Vizualizace hotových výrobků na pilotním pracovišti
- Plánování potřeby manipulačních pracovníků dle objemu výroby

### 13.1 Změna layoutu: hlavní pracoviště manipulace

Ze snímků pracovního dne jasně vyplynulo, že umístění hlavního pracoviště manipulace není optimální. Ukázalo se, že každý pracovník za svou osmihodinovou směnu stráví průměrně 5,4%, tj. 26 min, přechodem ze svého pracoviště ke skladu a naopak. Z tohoto důvodu je navrženo přemístit celé hlavní pracoviště manipulantů ke skladu.

#### 13.1.1 Návrh nového layoutu

Ve své podstatě se jedná o přestěhování celého pracoviště z bodu A do bodu B. Následující obrázek znázorňuje jednotlivé polohy pracoviště.



Obr. 21. Grafické znázornění přesunu hlavního pracoviště (Vlastní zpracování)



### 13.1.2 Přínosy a náklady opatření

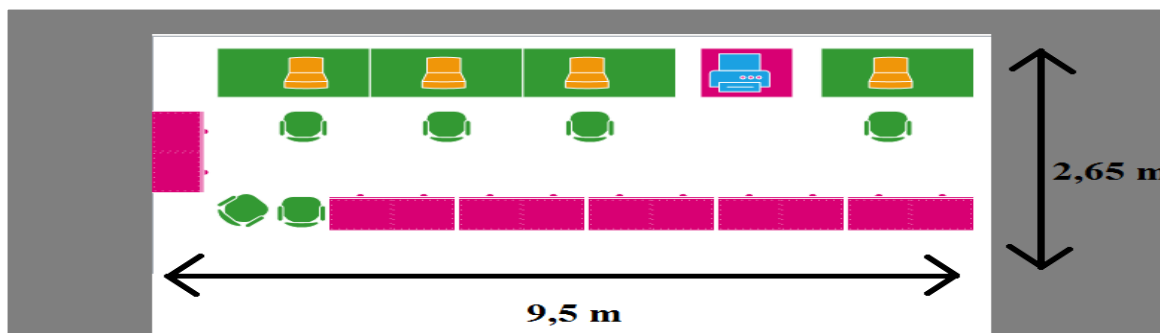
K určení přínosu opatření je nutné znát výchozí data v současné situaci. Podstatnými údaji jsou čas a vzdálenost.

Tab. 13. Čas a vzdálenost strávený přesunem (Vlastní zpracování)

Přesun k počítači/ke skladu			
Manipulant	Čas na směnu [min]	Procenta	Vzdálenost
1	26,1	5,4%	cca 1 km
2	27,1	5,6%	cca 1 km
3	24,8	5,2%	cca 1,2 km

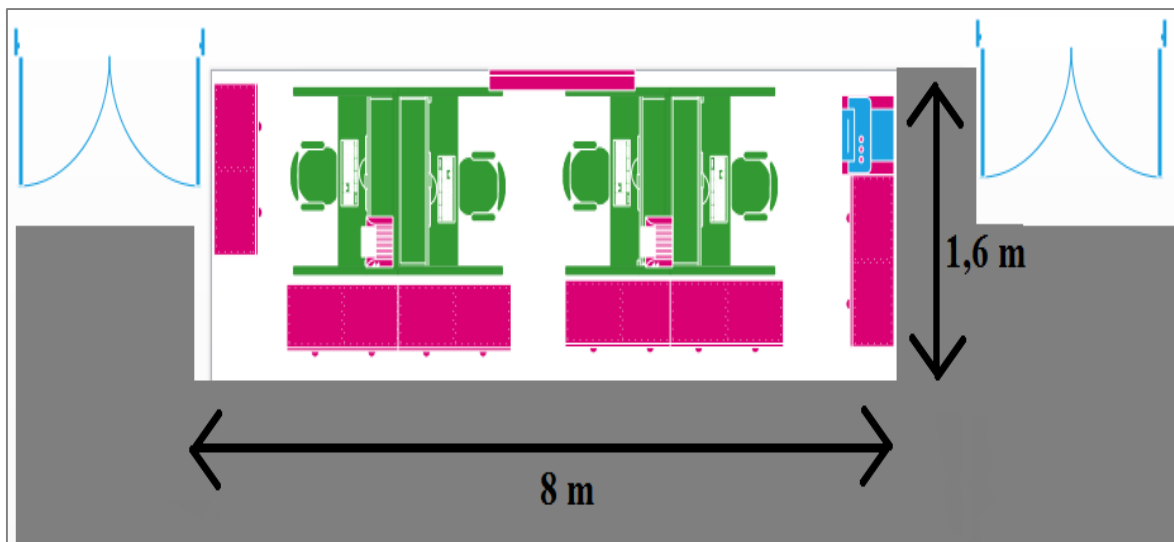
Z tabulky je zřejmé, že každý manipulant tráví cestou z pracoviště na sklad průměrně 26 minut, což je 5,4 % směny. Hlavním přínosem tohoto opatření je tedy úspora času. Je potřeba vzít v úvahu, že za trojsměnný provoz se na pracovišti vystřídá 13 manipulantů, tudíž dochází k celkové úspoře 5,6 hodin /den. Vezmeme-li v úvahu finanční stránku, kdy budeme vycházet z průměrné hodinové mzdy manipulantů, tj. 100 Kč, dojde k finanční úspoře 560 Kč /den. V ročním měřítku se jedná o částku až 145.600 Kč. Předpokladem je, že firma pracuje 260 dnů v roce.

Přijetím tohoto opatření dojde také k ušetření výrobní plochy. Konkrétně bude ušetřena plocha 25 m<sup>2</sup>. Plocha této velikosti je pro firmu velkou úsporou, jelikož v případě potřeby umožní zavedení malé montážní buňky. Avšak stávající pracoviště bude přemístěno do menších prostor, je tedy nutné navrhnout i uspořádání nového prostoru. Umístění pracoviště je navrženo na místo mezi hlavními skladovými vraty. V současné době se na tomto místě nachází pouze dva malé regály, které patří oddělení kvality. Nejsou využívány více jak jednou za měsíc, je tedy možné najít jiné místo pro jejich umístění. Níže uvedený obrázek zobrazuje současné uspořádání pracoviště.



Obr. 22. Současný layout pracoviště (Vlastní zpracování)

Nové rozložení pracoviště je navrženo tak, aby se vše, co patří k pracovišti, přestěhovalo spolu s ním. Nový prostor je až o 12 m<sup>2</sup> menší, je tedy zapotřebí umístit stoly vertikálně. Regály jsou uloženy po celém obvodu pracoviště tak, aby byly snadno přístupné. Volné místo připadající na toto pracoviště je reálně změřeno a nebude překážet okolní manipulaci s materiálem.



Obr. 23. Návrh nového layoutu pracoviště (Vlastní zpracování)

K přestěhování pracoviště by bylo zapotřebí vyklidit daný prostor, tedy převést regály kvality na jiné místo. Na základě rozhovoru s pracovníky kvality a skladníky bylo navrženo jiné místo, a to ve skladových prostorách, kde je v současné době možné uskladnit regály, které zabírají přibližně 2 m na délku a 1 m na šířku. Následně by bylo zapotřebí natáhnout do navrženého prostoru elektrické kabely a přípojky na počítače a tiskárny, přičemž lze využít ty, které jsou na současném pracovišti, popřípadě kabely, ležící skladem. K samotnému přestěhování jsou zapotřebí dva zaměstnanci.

Celkové náklady na přestěhování pracoviště byly konzultovány s pracovníky údržby, kteří by v případě realizace měli tuto změnu provést. Časová náročnost procesu stěhování je odhadována na dvě hodiny práce při výkonu dvou pracovníků. Celkové náklady jsou pak údržbou vyčísleny na 1.200 Kč. Tyto náklady zahrnují jak práci zaměstnanců, tak i menší komponenty, kterých by bylo zapotřebí, jako například šrouby k ustavení samotných regálů a stolů nebo pásky potřebné k vizualizaci pracoviště.

## 13.2 Redesign procesu objednávání spotřebního materiálu

Objednávání běžného materiálu, tj. všech balících prostředků a komponentů potřebných k výrobě, je nastaveno prostřednictvím pracoviště kittingu. Hlavním důvodem je intenzita objednávání, kdy jsou tyto materiály spotřebovávány denně v množství, které určuje daný objem výroby a také fakt, že se u většiny montážních vstupů jedná o materiály malých rozměrů (šroubky, matičky apod.). Nebylo by tedy efektivní skladovat u jednotlivých pracovišť celé balení přicházející od dodavatelů. Avšak co se týče spotřebních materiálů, jako jsou například pásky, lepidla, maziva či štítky do tiskáren, způsob jejich objednávání je složitý proces, do kterého jsou zapojeni jak operátoři, tak i manipulanti. Již ze snímků pracovního dne vyplývá, že zajišťování těchto spotřebních materiálů je činnost nepřidávající žádnou hodnotu. Z EPC diagramu lze také vyčíst složitost daného procesu, kdy jsou nejen manipulanti nuceni obcházet celou výrobní halu, nepočítaje pohyby ve skladu, ale i samotní operátoři vykonávají pohyb k regálům, umístěných na hlavním pracovišti manipulace.

Na základě výše uvedených důvodů se redesign procesu objednávání především spotřebního materiálu jeví jako užitečný krok. Hlavní myšlenkou je připojení objednávek k běžným materiálům a výrazné omezení potřeby účasti manipulantů na celkovém procesu.

### 13.2.1 Nově navržený proces objednávání

EPC diagram znázorňující návrh nového procesu objednávání je připojen v příloze PV. Jak již bylo řečeno, hlavní změnou celého procesu je přenesení odpovědnosti za spotřební materiál na pracoviště kittingu. Manipulant dále zodpovídá za transport materiálu směrem k jednotlivým pracovištím. V případě, že si operátor objedná spotřební materiál, který není momentálně na skladě, manipulant zůstává odpovědný za jeho vyhledání ve výrobě a následné dodání nebo informování oddělení nákupu o stavu chybějícího materiálu. Avšak tato situace nastává pouze okrajově. Co se týče kittingu, spolu s běžným materiálem je povinen nachystat i materiál spotřební, který odepisuje ihned do spotřeby. Možnou nevýhodou je zde uspořádání regálů se spotřebním materiálem ve skladu. Některé z těchto pozic jsou sice umístěny vedle pracoviště kittingu, nicméně více jak 50 % se nachází na druhé straně. Je tedy nutné vyřešit otázku jejich reorganizace.

**Varianta 1:**

První z možností je zachování stávajícího uložení regálů. Znamenalo by to, že v případě některých požadovaných spotřebních materiálů by byli pracovníci kittingu nuceni zajít do vzdálenějšího skladovacího místa. Následující tabulka porovnává cestu obou pracovišť, bereme-li v úvahu nejvzdálenější spotřební materiál.

Tab. 14. *Propočet vzdálenosti (Vlastní zpracování)*

Kitting			Manipulace PŘED			Manipulace PO		
Cesta			Cesta			Cesta		
z	do	[m]	z	do	[m]	z	do	[m]
Pracoviště	Sklad	121,9	Pracoviště	Sklad	129,85	Pracoviště	Sklad	68,9
Sklad	Pracoviště	121,9	Sklad	Výroba	116,6	Sklad	Výroba	116,6
			Výroba	Pracoviště	50,35	Výroba	Pracoviště	63,6
<b>Celkem</b>		<b>145,8</b>	<b>Celkem</b>		<b>296,8</b>	<b>Celkem</b>		<b>249,1</b>

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že vzdálenost, kterou musí ujít pracovník kittingu k tomu, aby vyzvedl spotřební materiál je přibližně 146 m. Naopak u zaměstnance manipulace je cesta delší. Pokud by hlavní pracoviště manipulantů nebylo přestěhováno, vzdálenost potřebná k doručení materiálu je zhruba 297 m. Budeme-li počítat s přestěhováním pracoviště, délka cesty je asi 249 m. V obou případech je započítána cesta z pracoviště do skladu, ze skladu do výroby a nakonec zpět na pracoviště, kde je materiál odepsán do spotřeby. V každém případě je tedy celková úspora více jak 100 m chůze.

**Varianta 2:**

Druhá varianta, která se nabízí, je reorganizace skladových pozic. To znamená, že regály, které nejsou umístěny u pracoviště kittingu, by bylo nutno přestěhovat blíže. V tomto případě by se jednalo o zkrácení celkové vzdálenosti, která je nutná k přecházení skladem.

**13.2.2 Přínosy a náklady opatření**

Hlavním přínosem tohoto návrhu je celková úspora času a chůze čtyř manipulantů, kteří mají na starosti objednávky spotřebního materiálu. Přenesením odpovědnosti za tento materiál na oddělení kittingu by byla v první řadě celková úspora času u koordinátora (který se spotřebním materiálem zabývá nejčastěji), a to přibližně 2 hodiny za směnu (průměrný čas zjištění ze snímku pracovního dne). Při průměrné mzdě 100 Kč/hod to znamená 52.000 Kč ročně (pracovní doba koordinátora: 40 hod/týden + 52 týdnů/rok). U ostatních tří manipulantů se čas strávený objednávkami spotřebního materiálu pohybuje okolo 30 min

za směnu. Celkově tak úspora činí 39.000 Kč/rok. Při každé cestě pro tento materiál by navíc manipulanti ušetřili minimálně 250 m chůze, což vyplývá z propočtu vzdálenosti potřebné k doručení.

Dalším přínosem je odstranění tří regálů, které jsou v současné době součástí hlavního pracoviště manipulace a ve kterých jsou umístěné nejčastěji používané spotřební materiály. Tyto regály by bylo možné úplně odstranit, jelikož by již nebyly potřebné. Celkově se jedná o tři regály s rozměrem 1,1 x 0,55 m.

Toto opatření by navíc mohlo zamezit inventarizačním rozdílům. Často se totiž stává, že reálný stav na skladě neseď se stavem v informačním systému. Jedním z důvodů jsou právě volně dostupné spotřební materiály. Operátoři si občas vezmou materiál bez toho, aby o tom řekli manipulantom. Neuskuteční se tak navazující odpis do spotřeby. Na druhou stranu se může také stát, že operátor informaci o odebrání materiálu předá dvěma manipulantom. Informační systém následně ukazuje úplně jiný stav na skladě.

Náklady na daný návrh jsou spojené především s přípravou implementačního workshopu s pracovníky kittingu a operátory. Je zapotřebí pověřit jednoho zaměstnance, aby se na daný workshop dostatečně dobře připravil a důkladně zaměstnancům vysvětlil změnu v procesu objednávání spotřebního materiálu. Samozřejmě je důležité vymezit prostor na případné otázky a ujistit se, že vše bude fungovat i po přijetí změny. Záleží pak na pověřené osobě, kolik času bude potřebovat na přípravu a uskutečnění workshopu a také na počtu zúčastněných osob. Co se týče druhé varianty, tedy reorganizace skladových pozic, je spojená s dalšími náklady, především na přestěhování a mzdové ohodnocení pracovníků, kteří by dané stěhování měli na starosti. Nicméně s variantou 2 jsou spojené další aktivity, které je nutno vykonat před přijetím rozhodnutí o přeskládání materiálů, a to analýza a vyhodnocení skladových pozic a následně návrh možného přestavení.

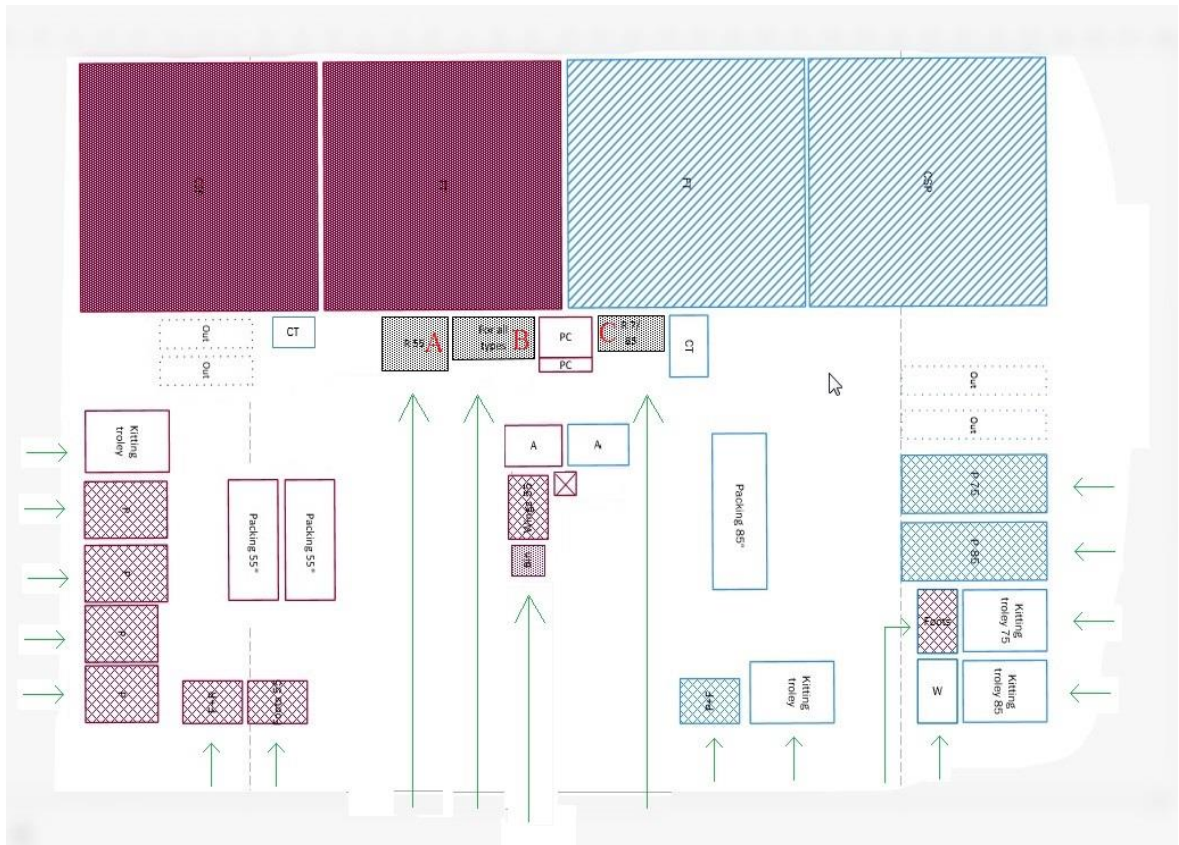
### **13.3 Změna v layoutu pilotního pracovišti**

Interní logistické procesy spočívají v případě společnosti XY především v manipulaci s materiálem. Jak již bylo řečeno, na pracovišti balení TV je rozmístění materiálu navrženo nevyhovujícím způsobem. Z pohledu manipulace je zde omezení v přístupu k materiálovým pozicím a navíc některé úplně chybí. Z pohledu operátorů pracoviště je uložení materiálu taktéž nevhodné. V regálech jsou pomíchané doplňky pro všechny typy

televizorů a navíc zde probíhá tzv. dvojité vybalování, tedy přemísťování z jedné pozice na druhou, což zbytečně zabírá pracovní místo.

### 13.3.1 Návrh nového layoutu pracoviště

K odstranění těchto nedostatků byl vytvořen návrh nového layoutu pracoviště balení především s ohledem na manipulaci s materiálem.



Obr. 24. Nově navržený layout pracoviště balení TV – vizualizace přístupu (Vlastní zpracování)

V první řadě je potřebné zajistit místo pro dvě materiálové pozice, které se na pracoviště v současné době nevejdou a omezují celkovou manipulaci ve výrobě. Další myšlenkou je zrušení dvojitého vybalování doplňků, čímž lze zajistit nejen přehlednost pracoviště, ale i snadnější přístup k materiálovým pozicím. Regály, ze kterých se přebírají doplňky, jsou umístěny uprostřed pracoviště. S jejich zrušením souvisí i přerozdělení jednotlivých materiálů dle typu televizoru. Na výše uvedeném layoutu pracoviště lze vidět nové umístění jednotlivých materiálových pozic.

V regálu **A** jsou umístěny pouze takové doplňky, které jsou využívány pro malé televizory, jejichž balení probíhá na levé straně pracoviště. V regálu **B** jsou umístěny doplňky, které se

využívají pro všechny typy televizorů, tudíž nejvýhodnějším místem je pro ně právě střed pracoviště. V regálu C jsou uloženy doplňky, které se využívají pro střední a velké televizory, jejichž balení probíhá na pravé straně. Paletové pozice a kittovací vozíky, které nebyly na pracovišti umístěny a také ty, které byly umístěny uprostřed pracoviště, byly reorganizovány tak, aby se vešly k okrajům pracoviště, tedy na taková místa, kde jsou snadno přístupné. Návrh změny layoutu byl konzultován s pracovníky manipulace, kteří tento návrh podpořili a také s pracovníky balení, kteří jsou otevření změnám a podporují návrh z důvodu přerozdělení materiálů a většího prostoru k pohybu na samotném pracovišti.

### 13.3.2 Přínosy a náklady opatření

Hlavním přínosem je zejména efektivní manipulace s materiálem ve vztahu k přístupu materiálových pozic a k uvolnění chodníku určenému k přechodu. Pracoviště je celkově přehlednější a regály, které jsou umístěny nejdále, jsou rozděleny na tři lokace, takže manipulanti hned vědí, do kterého regálu mají umístit požadovaný materiál. To znamená, že prostřednictvím přímého přístupu se zvýší i rychlost zásobování. Další viditelnou výhodou je celkové uvolnění prostoru na pracovišti a s tím související bezpečnost při práci. V manipulaci s materiálem nic nebrání, jsou odstraněny všechny možné překážky a z pohledu manipulantů je vytvořen v podstatě otevřený prostor. Navíc i z pohledu operátorů je rozmístění materiálu přehlednější a navržené uspořádání je vytvořeno tak, aby měli vše, co potřebují k dílčím operacím, vedle sebe.

Náklady vyplývající z daného návrhu jsou v podstatě minimální. Jedná se o mzdové náklady celkově tří pracovníků. Do realizace je potřebné zapojit také pracovníka IT, který přemístí tiskárnu pod počítač (rozměrově je to možné) a zajistí přepojení elektrického připojení, což potrvá maximálně 15 minut. Dále je nutné zapojit pracovníka manipulace, který má za úkol odvést všechny přebývajících regály zpět do skladu a uložit je pro jiné použití. Jedná se o aktivitu, která spotřebuje maximálně 40 minut. Nakonec je nutné rozdělit zásobovací lokaci pro doplňky, což je úkolem logistického inženýra. Tato činnost potrvá přibližně 30 min včetně vytištění oznámení o změně pro zaměstnance manipulace. Celkově tedy můžeme vyčíslit mzdové náklady na maximálně 300 Kč.

### 13.4 Vizualizace hotových výrobků na pilotním pracovišti

Jedním z dalších navrhovaných způsobů racionalizace logistických procesů je zavedení prvků vizuálního řízení. Jedná se o vizualizaci hotových výrobků, v tomto případě nejdříve na pilotním pracovišti balení TV. Pracoviště bylo vybráno na základě toho, že všechny typy televizorů jsou v současné době primárními výrobky, což znamená, že se vyrábějí pravidelně každý den.

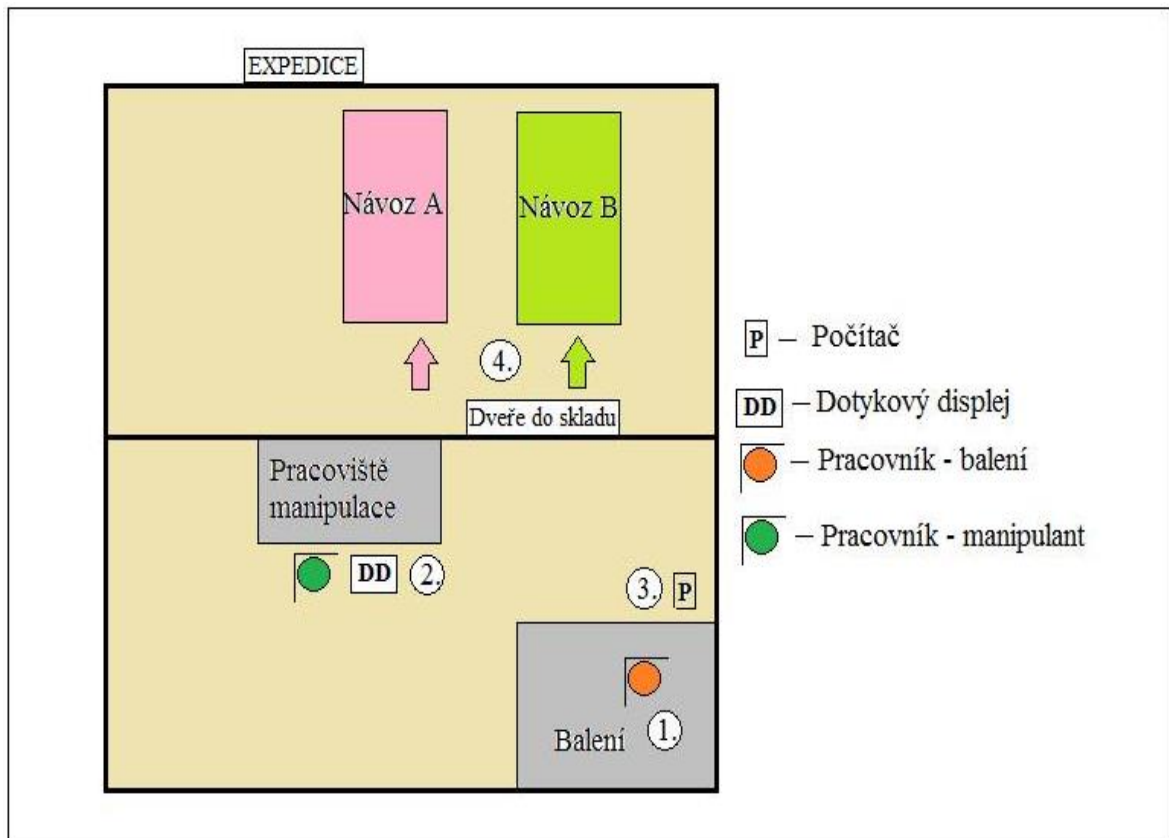
Základním zjištěním, které vedlo k návrhu na zavedení vizuálního řízení na tomto pracovišti, byla nedostatečná informovanost o stavu hotových výrobků pro navazující pracoviště, tedy manipulaci, respektive odvoz do skladu. Z pozorování a ze snímků pracovního dne byli identifikovány tzv. zbytečné pohyby týkající se právě hotové produkce, kdy pracovníci manipulace několikrát zjišťovali stav vyrobených televizorů. Tuto činnost prováděli plánovaně, avšak bez jistoty, že na daném pracovišti budou výrobky již zabaleny a připraveny k odvozu. S tímto problémem také souvisí nedostatečná informovanost ohledně maloobjemových výrobků, jejichž produkce neprobíhá každý den. V mnoha případech manipulát vůbec neví, že se daný výrobek v daný den vyrábí, tudíž se může stát, že nachystaná paleta se zabalenými produkty čeká řádově několik minut na odvoz do skladu.

Co se týče hotových výrobků, jak již bylo řečeno v kapitole 9.5, v expedici se rozlišují na výrobky A a B, podle toho, jak rychle se musí dostat k zákazníkovi. Toto rozlišení však není známo manipulátům, kteří přivážejí hotové výrobky do skladu a ukládají je všechny na jedno místo. Narůstá tak práce jednotlivým skladníkům, kteří jsou nuceni výrobky hledat a následně třídit dle výše uvedených skupin. Často se pak stává, že skladníci nestíhají a výrobky nejsou nachystány na naložení do kamionu včas. Je tedy patrné, že rozlišení skupin výrobků jsou známá na výrobních pracovištích a ve skladu a jediný mezičlánek, který tuto informaci nesdílí, jsou pracovníci manipulace.

#### 13.4.1 Princip fungování

Princip vizualizace hotových výrobků je velice jednoduchý a funguje na základě jednoduché aplikace. K snadnějšímu vysvětlení celkového fungování systému slouží níže uvedený obrázek.





Obr. 25. Princip fungování vizualizace hotových výrobků (Vlastní zpracování)

1. V momentě, kdy je hotový výrobek zabalen, jeden z operátorů ho připraví k odvozu a druhý operátor nasnímá jeden z čárových kódů (podle toho, zda se jedná o výrobek A nebo B), které jsou připevněné a zalaminované na stolku s počítačem, kde je umístěn i snímač.
2. Na obrazovce na hlavním pracovišti manipulace, které je připojeno na jeden ze stávajících počítačů, se okamžitě (časová prodleva 2 s) objevuje informace o připraveném výrobku. V informaci je vždy obsažen typ výrobku (malá, střední, velká TV), lokace a zařazení do skupiny (A/B). V okamžiku, kdy si manipulát přečte aktuální upozornění, stačí, když pouhým dotykem na ikonu „OK“ potvrdí, že informaci přijal a odchází pro výrobek. Avšak informace nezmizí z obrazovky hned, mění se pouze její barva (například na zelenou), která signalizuje, že výrobek je v řešení. Informace nakonec mizí samovolně minutu po potvrzení manipulátem.
3. Manipulát nakládá připravený výrobek a odváží jej do skladu.
4. Manipulát ukládá výrobek dle skupiny výrobku (A/B) na určené místo.

### 13.4.2 Přínosy a náklady opatření

Hlavním přínosem návrhu je rychlejší a efektivnější tok informací. Manipulanti přesně vědí kde, a co mají připravené k odvozu a navíc jsou schopni ulehčit práci i skladníkům, a to tak, že budou hotové výrobky třídit a ukládat je na místo určené pro danou skupinu produktů (A nebo B). Jelikož je vizualizace navržena primárně na pracoviště televizorů, manipulanti si díky informaci o typu hotového televizoru (malý, střední, velký) mohou předem určit i typ paletového vozíku. Na střední a velké televizory jsou totiž nuceni použít delší paletový vozík než obvykle, nemusí se tedy zbytečně vracet, pokud zjistí, že zrovna mají ten nesprávný. Dalším přínosem, který vyplývá z vizualizace, je sledování stavu zabalených produktů. Jelikož budou tyto informace přenášeny prostřednictvím aplikace, je možné, aby si skladníci kontrolovali, kolik produktů je již ve skladu a naopak co ještě chybí k tomu, aby mohli doplnit kamion. Se sledováním stavu souvisí i jejich zaznamenávání. To znamená, že bude možné zpětně dohledat informace o čase a počtu zabalených televizorů. V současné době totiž nelze v systému dohledat tyto informace, je možné se řídit pouze podle toho, co již bylo vyexpedováno, čili do budoucna může být tato aplikace velmi užitečná. V neposlední řadě se díky tomuto návrhu eliminují i některé zbytečné pohyby manipulantů, ať už v souvislosti s výměnou vozíku nebo v souvislosti s kontrolováním stavu výrobků určených k odvozu. Ze snímku pracovního dne v případě manipulantů č. 2 lze vybrat šest zbytečných cest, kdy se byl pouze podívat, zda jsou výrobky připravené. Také v případě třetího manipulantů jsou zaznamenány celkově čtyři podobné cesty.

V případě, že se vizualizace osvědčí a rozšíří se na ostatní pracoviště, je velmi pravděpodobné, že u některých výrobků se zkrátí i průběžná doba výroby, jelikož nebudou čekat na odvoz do skladu.

Náklady související s daným návrhem jsou propojeny s prací IT pracovníka, který musí naprogramovat aplikaci umožňující přenos dat, vytvořit dva nové čárové kódy a nastavit na dotykové obrazovce možnost vymazání. Po konzultaci s oddělením IT byla stanovená doba dvou hodin, která úplně stačí k realizaci vizualizace. Výraznějším nákladem se jeví pouze nákup dotykové obrazovky. Cena se pohybuje v rozmezí 7.000 – 10.000 Kč. Na konec je potřebné zorganizovat školení jednotlivých pracovníků manipulace a operátorů na pracovišti balení a stanovit pravidla pro zavedení a dodržování principu vizualizace.

### 13.5 Plánování potřeby manipulačních pracovníků dle objemu výroby

K analýze a celkovému výpočtu byly použity následující data: plánovaný objem produkce, kusovníky jedenácti vybraných výrobků, snímky pracovního dne a data související s objednávkami za období tří měsíců (leden, únor, březen 2015). Z důvodu zachování skryté identity společnosti a velkého rozsahu jednotlivých dokumentů, nebudou tyto data zveřejněny.

Naplánování celkového počtu směn manipulantů na jeden týden je velmi těžké a v současné době probíhá pouze na základě odhadů hlavního mistra. Ve společnosti je zaměstnáno celkově 13 manipulantů, kteří se střídají na jednotlivých směnách během celého týdne. Společnost XY vyrábí nepřetržitě pět dní v týdnu a pokud je plánovaný objem produkce vyšší jak celková kapacita, vyrábí se i v sobotu. V návaznosti na konzultaci současné situaci s hlavním mistrem byl navržen způsob výpočtu celkového časového požadavku dle plánovaného objemu výroby. Určily se základní činnosti manipulantů a způsob, jakým lze vypočítat délku trvání jednotlivých logistických procesů. Cílem bylo nastavit výpočetní tabulku tak, aby byla schopna určit dle plánované výroby celkový počet směn připadajících na daný týden.

Finálním návrhem možného zlepšení současné situace je zavedení plánování dle navržené tabulky. Výpočty jsou nastaveny tak, aby bylo možné doplňovat plán velkoobjemových výrobků a upravovat celkový objem maloobjemových. Jelikož jsou v některých výpočtech použity průměrné hodnoty, je nutno brát finální výpočet s určitou rezervou. U takto specifické výroby nelze určit se stoprocentní přesností čas veškerých logistických procesů, nicméně výpočet může sloužit jako podklad a podnět ke konečnému rozhodnutí a nastavení správného počtu směn.

#### 13.5.1 Porovnání výpočtů a reálných údajů

Aby bylo možné kvantifikovat celkový přínos návrhu, je nutné porovnat jednotlivé údaje vyplývající z výpočtů plánovací tabulky a skutečných údajů z minulých týdnů. Tímto způsobem lze znázornit rozdíl v celkovém počtu směn v jednotlivých týdnech. Následující tabulka znázorňuje porovnání hodnot ze skutečných záznamů a hodnot vypočítaných z navrhované tabulky.

Tab. 15. Porovnání hodnot (Vlastní zpracování)

Týden	Skutečný počet směn	Vypočítaný počet směn	Rozdíl
6	61	58	-3
7	62	52	-10
8	61	55	-6
9	55	54	-1
10	60	48	-12
11	61	54	-7
12	53	48	-5
13	61	61	0
15	56	53	-3
16	56	54	-2
		<b>Průměr:</b>	<b>-4,9</b>

Z výše uvedeného porovnání vyplývá, že počet vypočítaných směn je v každém případě menší, než byl jejich skutečný stav. V průměru se hodnoty liší o necelých pět směn, což znamená o jednoho zaměstnance týdně méně. Navíc jednotlivé výpočty počítají s určitou rezervou, která je obsažena v hodině určené na specifické problémy a úkoly. Je tedy možné předpokládat snížení celkových směn a v případě, že by se zrušilo celých pět směn, může to znamenat i propuštění jednoho z pracovníků manipulace. Je potřeba vzít v úvahu, že každý pracovník by měl ideálně odpracovat pět směn za jeden týden, avšak v případě že je plánovaný objem produkce menší než obvykle, tak pracovník odpracuje například jen čtyři směny a tu jednu zbývající zas nadpracuje v dalším týdnu, kdy je práce víc. To znamená, že pomocí plánovací tabulky bude hlavní mistr vědět dopředu, kolik směn potřebuje v jednotlivých týdnech nastavit, tedy i který týden bude potřebovat posílit a naopak ve kterém zase snížit počet směn.

Bylo by vhodné plánovací tabulku nejdříve ověřit v praxi a zkusit podle ní naplánovat například tři nebo čtyři týdny. Pokud by se ověřila jako pravdivá a účinná v praxi, bylo by možné přemýšlet o propuštění pracovníka nebo o přeložení na jinou volnou pozici či místo, kde je potřebné navýšit kapacitu.

### 13.5.2 Přínosy a náklady opatření

Hlavním přínosem je především zavedení určité formy plánování, které je založeno na reálných hodnotách. Nesmírnou výhodou je, že plánovací tabulka je flexibilní ve vztahu k plánovanému objemu produkce. S její pomocí lze predikovat nejen budoucí stav, ale i

kontrolovat a analyzovat stav minulý. V případě, že se některý z výrobků stane velkoobjemovým, není problém jej do tabulky přidat. V ideálním případě lze postupně tabulku nastavit na všechny typy výrobků, ovšem je nutné počítat s tím, že to bude velmi časově náročné. Samozřejmě je nutné podotknout, že celkový časový požadavek získaný z výpočtů, nepočítá s neproduktivní prací, tedy snaží se minimalizovat činnosti, které nepřidávají výrobku žádnou hodnotu. Lze tedy konstatovat, že tímto způsobem by se společnost mohla přibližovat k celkovému podnikovému cíli, kterým je zavedení štíhlé výroby. Avšak prvním krokem k dosažení tohoto cíle je ověření plánovací tabulky v praxi.

Porovnání skutečných a vypočítaných hodnot poukázalo na možný předpoklad snížení celkového počtu směn o pět. To znamená, že v ideálním případě lze snížit celkové mzdové náklady na interní logistické procesy o 208.000 Kč ročně, což představuje mzdu jednoho zaměstnance.

Pokud by se společnost rozhodla propustit jednoho zaměstnance z organizačních důvodů za účelem zvýšení efektivnosti práce, zaměstnanec má ze zákona nárok na odstupné. Náklady spojené s tímto návrhem tedy mohou představovat výši odstupného, která se liší na základě odpracovaných let. Jelikož jsou ve firmě většinou manipulanti pracující zde 1 až 2 roky, mají nárok na odstupné ve výši dvojnásobku jejich průměrného platu. Znamenalo by to náklady ve výši 32.000 Kč.

Nicméně zmíněný návrh má dlouhodobý charakter s předpokladem dalšího rozvoje, tudíž náklady jsou jednorázovou záležitostí a jsou převyšovány celkovou úsporou.

## 14 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH ŘEŠENÍ

Realizace navrhovaných řešení přináší společnosti mnoho výhod, zlepšení a celkovou racionalizaci interních logistických procesů, avšak tyto změny jsou doprovázeny i náklady na provedení a udržení. Vyčíslení jednotlivých přínosů a nákladů je sumarizováno níže.

### Přínosy:

- úspora výrobní plochy: 25 m<sup>2</sup>,
- 3 x regál (1,1 x 0,55 m): 1,8 m<sup>2</sup>,
- 250 m chůze 4 manipulantů při každém vyřizování objednávky spotřebního materiálu,
- úspora času manipulace 5,6 hod denně, tj. 145.600 Kč/rok,
- úspora času u koordinátora 2 hod denně, tj. 52.000 Kč/rok,
- úspora času u manipulantů (s telefonem) 0,5 hod denně, tj. 39.000 Kč/rok,
- úspora pěti směn 1 zaměstnance, tj. 208.000 Kč/rok.

Na základě výše uvedených přínosů je možné snížit celkové logistické náklady. Zavedením jednotlivých návrhů lze uvolnit až dva pracovníky manipulace, což představuje 416.000 Kč/rok a celkové snížení z třinácti pracovníků na jedenáct, tedy o 15 %.

### Náklady:

- náklady na stěhování: 1.200 Kč,
- náklady na změnu layoutu pracoviště balení: 300 Kč,
- investice do dotykové obrazovky: 7.000 – 10.000 Kč,
- odstupné: 64.000 Kč,
- workshop na redesign procesů,
- školení k vizualizaci.

Celkové náklady jsou vyčísleny na 75.500 Kč.

**Obecné přínosy:**

- zamezení inventarizačních rozdílů,
- efektivní manipulace s materiálem ve vztahu přístupu materiálových pozic a uvolnění komunikací,
- přehledné pracoviště,
- uvolnění prostoru na pracovišti,
- eliminace překážek,
- zvýšení rychlosti zásobování,
- rychlejší a efektivnější tok informací,
- zjednodušení třídění ve skladu,
- eliminace zbytečných pohybů,
- zaznamenávání průběhu výroby,
- zavedení plánování potřebných směn na variabilní bázi dle plánovaného objemu výroby,
- eliminace neproduktivních činností.

Hlavní a dílčí cíle uvedeny v charakteristice projektu byly splněny a vyřešeny v jednotlivých návrzích. Níže uvedená tabulka představuje přehled všech dosažených cílů.

*Tab. 16. Přehled cílů a plnění (Vlastní zpracování)*

<b>Cíl</b>		<b>Řešení - kapitola</b>	
Snížení celkových nákladů o 10 %	Hlavní	14	✓
Snížení mzdových nákladů	Dílčí	13.1; 13.2; 13.5	✓
Eliminace zbytečných pohybů	Dílčí	13	✓
Změna layoutu	Dílčí	13.1; 13.3	✓
Úspora výrobní plochy	Dílčí	13.1, 13.2	✓
Plánování počtu manipulantů	Dílčí	13.5	✓

## ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce byla celková racionalizace interních logistických procesů. Postupnou analýzou bylo zjištěno několik nedostatků, které byly prostřednictvím projektového řešení obsahujícího několik návrhů, odstraněny.

Společnost XY již nějakou dobu zavádí štíhlé myšlení do své podnikové kultury. Z tohoto důvodu se teoretická část věnuje nejdříve obecně pojmu logistika a s ní související výrobou a dále se zabývá právě pojetím štíhlého podniku, do kterého neodmyslitelně patří i štíhlá výroba a logistika. Nakonec jsou zde vybrány a popsány některé oblasti a analytické nástroje, jako například vizuální řízení, plánování, informační systémy, metodika MaxiMOST či časové studie. Tyto metody jsou následně použity k analýze současného stavu a k návrhu jednotlivých řešení.

Praktická část tvoří především popis současného fungování společnosti se zaměřením na interní logistiku, analýzu pracovní činnosti zaměstnanců manipulace a v neposlední řadě i analýzu potřebnou k zjištění časového požadavku celkové manipulace v závislosti od objemu výroby. Na základě jednotlivých zjištění je vytvořen ideový záměr projektového řešení, který předkládá několik návrhů zlepšení stávající situace. Jedná se zejména o změnu layoutu ve vztahu k pracovníkům a celkovému zefektivnění manipulace, redesign procesu objednávání spotřebních materiálů, zavedení prvků vizuálního řízení na pilotním pracovišti a zavedení plánování potřebného množství manipulantů. Jednotlivé řešení jsou navrženy s cílem eliminace plýtvání, činností nepřidávajících hodnotu zákazníkovi a snížení nákladů na interní logistiku. Nedílnou součástí projektu je i jeho celkové zhodnocení celkových přínosů a nákladů všech popsaných řešení.

Společnost XY se chce i nadále věnovat štíhlé výrobě a neustále zlepšovat stávající procesy. Z tohoto důvodu bych dále navrhovala rozšířit vizuální řízení hotových výrobků na zbývajícím pracovišti a do plánování postupně zavést všechny typy výrobků. Z dlouhodobého hlediska by bylo vhodné zaměřit se na nové trendy v řízení interní logistiky, jako je milkrun vláček.

Možnost pracovat na tomto projektu byla pro mě nesmírně zajímavá, neboť jsem mohla vyzkoušet své teoretické znalosti v praxi a získat tak mnoho dalších nových zkušeností v dané oblasti.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Literární zdroje:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

BIGOŠ, Peter, Imrich KISS a Juraj RITÓK. Materiálové toky a logistika. 2. vyd. Košice: Technická univerzita, Strojnícka fakulta, 2008, 157 s. ISBN 978-80-553-0129-7.

BILÍK, Tomáš. Řízení materiálového toku pomocí elektronické podoby metody Kanban: Control of material flow with the support of electronic form of Kanban method : teze disertační práce. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011, 38 s. ISBN 978-80-7454-050-9.

BOBÁK, Roman. Základy logistiky. Vyd. 2. nezměn. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky, 2002, 173 s. ISBN 8073180669.

BOTEK, Marek a Libor ADAMEC. Sbíрка příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu. Vyd. 2. přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2004, 142 s. ISBN 8070805447.

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. Logistické a přepravní technologie. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009, 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. Výrobní a obchodní logistika. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, 200 s. ISBN 978-80-7318-730-9.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. Výrobní a logistické systémy. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika: procesy a jejich řízení. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003, ix, 334 s. ISBN 8072265210.

HARRISON, Alan a Remko I HOEK. Logistics management and strategy: competing through the supply chain. 4th ed. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2011, xxii, 360 s. ISBN 978-0-273-73022-4.

HORVÁTH, Gejza. Logistika výrobních procesů a systémů. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta, 2000, 195 s. ISBN 80-7082-625-8.

JUROVÁ, Marie. Výrobní procesy řízené logistikou. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

KRAČMEROVÁ, Halka. Restrukturalizace materiálových toků aneb od chaosu k logosu. Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech. 2013, č. 4.

LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 8072262211.

LUKOSZOVÁ, Xenie. Logistické technologie v dodavatelském řetězci. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 8090223508.

MYERSON, Paul. Lean supply chain and logistics management. New York: McGraw-Hill, c2012, xviii, 270 s. ISBN 978-0-07-176626-5.

PRECLÍK, Vratislav. Průmyslová logistika. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 164 s. ISBN 80-01-02556-x.

ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

ŘEZÁČ, Jaromír. Logistika. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010, 215 s. ISBN 978-80-7265-056-9.

### **Internetové zdroje:**

Čárové kódy ve výrobě. Corporate ICT [online]. 2010 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.corporateict.cz/odborne-clanky/carove-kody-ve-vyrobe.html>

EPC Diagram Stencils. Graffletopia [online]. © 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <https://www.graffletopia.com/stencils/451>

Lean management ve výrobě. BusinessInfo [online]. © 1997-2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html>

Lexikon metod. CIE - Centre for industrial engineering [online]. 2013 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.cie-plzen.cz/index.php/cz/lexikon-metod/sankeyuv-diagram>

Plánování podle typů výroby. SystemOnLine [online]. © 2001 - 2015 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z:<http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>

POČTA, Jan. Řízení výrobních procesů [online]. 2012 [cit. 2015-04-03]. ISBN 978-80-248-2589-2. Dostupné z:  
<http://www.person.vsb.cz/archivcd/FMMI/RVP/Rizeni%20vyrobnich%20procesu.pdf>

Řízení procesů. ManagementMania [online]. © 2011 - 2013 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z:  
<https://managementmania.com/cs/rizeni-procesu>

Simulace a optimalizace výrobních procesů. MM - Průmyslové spektrum [online]. © 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z:<http://www.mmspektrum.com/clanek/simulace-a-optimalizace-vyrobnich-procesu.html>

Štíhlá logistika. SystemOnLine [online]. © 2001 - 2015 [cit. 2015-04-09]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>

Štíhlý podnik. Svět Produktivity [online]. © 2012 [cit. 2015-04-07]. Dostupné z:<http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-stihly-podnik.htm/>

Tahové systémy řízení. API - Akademie produktivity a inovací [online]. © 2005 - 2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z:<http://e-api.cz/page/68341.tahove-systemy-rizeni/>

Uspořádání výrobního procesu. Podnikátor [online]. © 2012 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.podnikator.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/n:16646/Usporadani-vyrobniho-procesu>

Výroční zpráva 2014. Justice [online]. © 2012-2014 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z:  
<https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=21134194&subjektId=486389&spis=854787>

### **Jiné zdroje:**

Interní materiály společnosti XY

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

DT	Doba trvání
EPC	Event-driven Process Chain, v překladu „diagram procesu řízeného událostmi“
ERP	Enterprise Resource Planning, v překladu „podnikový informační systém“
FIFO	First in, First out, v překladu „první dovnitř, první ven“
JIT	Just in time, v překladu „právě v čas“
MOST	Maynard Operation Sequence Technique, v překladu „metoda předem určených časů“
MRP	Material Requirement Planning, v překladu „plánování materiálových potřeb“
MRPII	Material Resource Planning, v překladu „plánování výrobních zdrojů“
PK	Počet kusů
SAP	Systems - Applications - Products in data processing (Typ informačního systému)

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Základní rozdělení logistiky dle oblastí a úrovní (Preclík, 2002, s. 3) .....</i>	13
<i>Obr. 2. Štíhlý podnik (Košturiak, Frolík, 2008, s. 20) .....</i>	19
<i>Obr. 3. Princip fungování standardní výroby (API - Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015).....</i>	20
<i>Obr. 4. Princip fungování štíhlé výroby (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015).....</i>	21
<i>Obr. 5. Jak dosáhnout štíhlé logistiky (SystemOnLine, © 2001 – 2015).....</i>	23
<i>Obr. 6. Základní funkční moduly ERP na příkladu SAP (Basl, Blažiček, 2012, s. 34).....</i>	25
<i>Obr. 7. Spaghetti diagram (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015).....</i>	32
<i>Obr. 8. Sankeyho diagram (MM – Průmyslové spektrum, © 2015) .....</i>	33
<i>Obr. 9. Základní komponenty EPC diagramu (Graffletopia, © 2015).....</i>	35
<i>Obr. 10. Organizační struktura společnosti XY (Justice, © 2012-2014).....</i>	45
<i>Obr. 11. Tahový systém řízení výroby (Vlastní zpracování) .....</i>	46
<i>Obr. 12. Layout – rozdělení zón (Interní materiály).....</i>	49
<i>Obr. 13. Zásobovací místa oblasti 2210 (Interní materiály) .....</i>	49
<i>Obr. 14. Označení lokace (Vlastní zpracování).....</i>	49
<i>Obr. 15. Vizualizace materiálových pozic (Vlastní zpracování) .....</i>	50
<i>Obr. 16. Hláška upozorňující na již objednaný materiál (Interní materiály).....</i>	51
<i>Obr. 17. Informační tok při chybějícím materiálu (Interní materiály) .....</i>	51
<i>Obr. 18. Sankeyho diagram – manipulant č. 3 (Vlastní zpracování) .....</i>	59
<i>Obr. 19. Materiál umístěný mimo pracoviště (Vlastní zpracování) .....</i>	68
<i>Obr. 20. Layout pracoviště balení TV – vizualizace přístupu (Vlastní zpracování).....</i>	69
<i>Obr. 21. Grafické znázornění přesunu hlavního pracoviště (Vlastní zpracování) .....</i>	70
<i>Obr. 22. Současný layout pracoviště (Vlastní zpracování) .....</i>	71
<i>Obr. 23. Návrh nového layoutu pracoviště (Vlastní zpracování) .....</i>	72
<i>Obr. 24. Nově navržený layout pracoviště balení TV – vizualizace přístupu (Vlastní zpracování).....</i>	76
<i>Obr. 25. Princip fungování vizualizace hotových výrobků (Vlastní zpracování) .....</i>	79

**SEZNAM GRAFŮ**

<i>Graf 1. Analýza činností manipulanta č. 1 (Vlastní zpracování)</i> .....	55
<i>Graf 2. Poměr práce a prostojů a činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu manipulanta č. 1 (Vlastní zpracování) .....</i>	56
<i>Graf 3. Analýza činností manipulanta č. 2 (Vlastní zpracování)</i> .....	57
<i>Graf 4. Poměr práce a prostojů a činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu manipulanta č. 2 (Vlastní zpracování) .....</i>	57
<i>Graf 5. Analýza činností manipulanta č. 3 (Vlastní zpracování)</i> .....	58
<i>Graf 6. Poměr práce a prostojů a činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu manipulanta č. 3 (Vlastní zpracování) .....</i>	58

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Minulost vs. Současnost v řízení výroby (Počta, 2012, s. 27)</i> .....	18
<i>Tab. 2. SWOT analýza projektu (Vlastní zpracování)</i> .....	39
<i>Tab. 3. Riziková analýza RIPRAN (Vlastní zpracování)</i> .....	42
<i>Tab. 4. Zkratky použité v analýze RIPRAN (Vlastní zpracování)</i> .....	42
<i>Tab. 5. Harmonogram projektu</i> .....	43
<i>Tab. 6. Propočet časů – Malý kitting (Vlastní zpracování)</i> .....	63
<i>Tab. 7. Propočet časů – Velký kitting (Vlastní zpracování)</i> .....	63
<i>Tab. 8. Odvoz hotové produkce (Vlastní zpracování)</i> .....	64
<i>Tab. 9. Počet kusů hotových výrobků na jedné paletě (Interní materiály)</i> .....	64
<i>Tab. 10. Celkový čas odvozu krabic a odpadu (Vlastní zpracování)</i> .....	65
<i>Tab. 11. Výpočet variabilního časového požadavku (Vlastní zpracování)</i> .....	66
<i>Tab. 12. Výpočet potřebných směn na týden (Vlastní zpracování)</i> .....	67
<i>Tab. 13. Čas a vzdálenost strávený přesunem (Vlastní zpracování)</i> .....	71
<i>Tab. 14. Propočet vzdálenosti (Vlastní zpracování)</i> .....	74
<i>Tab. 15. Porovnání hodnot (Vlastní zpracování)</i> .....	82
<i>Tab. 16. Přehled cílů a plnění (Vlastní zpracování)</i> .....	85

**SEZNAM PŘÍLOH**

- PI** Logický rámec projektu (Vlastní zpracování)
- PII** Shrnutí snímků pracovního dne manipulantů (Vlastní zpracování)
- PIII** Sankeyho diagramy – ostatní manipulanti (Vlastní zpracování)
- PIV** EPC diagram – objednávání materiálu (Vlastní zpracování)
- PV** EPC diagram – redesign procesu objednávání materiálu (Vlastní zpracování)
- PVI** Výpočty pomocí MaxiMOST (Vlastní zpracování)



## PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Strom cílů	Objektivně ověřitelné	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
<p><b>Hlavní cíl:</b></p> <p>Zvýšení efektivity interních logistických procesů ve společnosti XY</p>	<p>Nižší časové a finanční náklady na logistické procesy</p>	<p>Interní materiály a výkazy společnosti</p>	<p>-</p>
<p><b>Projektový cíl:</b></p> <p>Reorganizace procesů interní logistiky s ohledem na layout a plánování</p>	<p>Provedená analýza práce</p> <p>Rozdělení operací mezi jednotlivé pracovníky</p> <p>Minimalizace zbytečných pohybů</p> <p>Změna layoutu</p> <p>Výpočtová tabulka pro plánování</p>	<p>Analýza a zhodnocení současného stavu</p>	<p><b>Předpoklady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zájem vedení společnosti</li> <li>- spolupráce ze strany firmy</li> <li>- schválení návrhu rozdělení činností a návrhu layoutu</li> <li>- realizace projektu</li> <li>- dostatečné finanční prostředky</li> </ul> <p><b>Rizika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nezvládnutí odevzdání projektu</li> <li>- nezvládnutí problematiky projektu</li> <li>- chybně sesbíraná data</li> <li>- chybně zpracované analýzy</li> <li>- nepřístupnost dat potřebných k vypracování</li> </ul>
<p><b>Výstupy:</b></p> <p><b>1.1</b> Reorganizace činností pracovníků  <b>1.2</b> Změna layoutu  <b>1.3</b> Plánování potřebných směn manipulace</p>	<p>1.1 Snímky pracovního dne a jejich vyhodnocení; Sankeyho diagramy  1.2 Provedena změna v layoutu  1.3 Kusovníky, snímky pracovního dne, objemy produkce</p>	<p>Seznam operací a činností pro jednotlivé zaměstnance</p> <p>Nově navržený layout</p> <p>Plánovací tabulka pro výpočet</p>	

<b>Aktivity:</b>	<b>Prostředky:</b>	<b>Časový rámec</b>	
<p><b>1.1</b> Analýza práce a její vyhodnocení</p> <p><b>1.2</b> Návrh změny hlavního pracoviště pracovníků logistiky</p> <p><b>1.3</b> Analýza výrobního portfolia</p> <p><b>1.4</b> Zpracování a vyhodnocení analýzy</p> <p><b>1.5</b> Vypracování teoretické, analytické a projektové části DP</p> <p><b>1.6</b> Realizace</p>	<p>Odborná literatura</p> <p>Vlastní pozorování</p> <p>Rozhovory se zaměstnanci</p> <p>Snímky pracovního dne</p> <p>Firemní dokumentace</p> <p>Technické podklady (PC, stopky, ...)</p>	<p><b>aktivit:</b></p> <p><b>1.1</b> 01/2015</p> <p><b>1.2</b> 02/2015</p> <p><b>1.3</b> 02/2015</p> <p><b>1.4</b> 03/2015</p> <p><b>1.5</b> 03/2015</p> <p><b>1.6</b> 04/2015</p>	
			<p><b>Předběžné podmínky:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podpora firmy ve zpracování DP</li> <li>- informační podpora</li> <li>- schválení DP ze strany školy</li> </ul>

## Příloha P II/1: Shrnutí snímků pracovního dne manipulantů

Tabulka: Základní údaje o snímcích pracovního dne

Pracoviště	Interní manipulace		
	č. 1	č. 2	č. 3
Manipulant	č. 1	č. 2	č. 3
Datum	19. 1. 2015	26. 1. 2015	2. 2. 2015
Směna	Ranní	Odpolední	Ranní
Čas pozorování	8:06:54	8:02:48	8:00:13
Začátek pozorování	5:58:00	13:57:30	6:00:00
Konec pozorování	14:04:54	22:00:18	14:00:13
Začátek pozorování - dle stopek	0:00:00	0:00:00	0:00:00

Tabulka: Vstupní údaje – manipulant č. 1

Činnost	Délka trvání	Prostoj/Práce	VA/NVA
Práce s počítačem Převody	0:57:36	Práce	NVA
Práce s počítačem Vyhledávání	0:28:12	Práce	NVA
Práce s počítačem Emaily	0:55:45	Práce	NVA
Práce s počítačem Tisk	0:38:20	Práce	VA
Odvoz hotových výrobků	0:33:48	Práce	VA
Rozvoz materiálu	1:29:28	Práce	VA
Hledání materiálu ve výrobě/skladu	1:03:24	Práce	NVA
Vyřizování telefonátů	0:22:32	Práce	NVA
Pohyb výrobou	0:03:52	Práce	NVA
Převoz materiálu mezi pracovišti	0:18:06	Práce	VA
Přesun k počítači/ke skladu	0:27:04	Práce	NVA
Odvoz odpadu/prázdných palet	0:00:00	Práce	VA
Rozhovor	0:10:31	Prostoj	NVA
Čekání (nečinnost)	0:00:00	Prostoj	NVA
<b>Celkem</b>	<b>7:28:38</b>		

## Příloha P II/2: Shrnutí snímků pracovního dne manipulantů

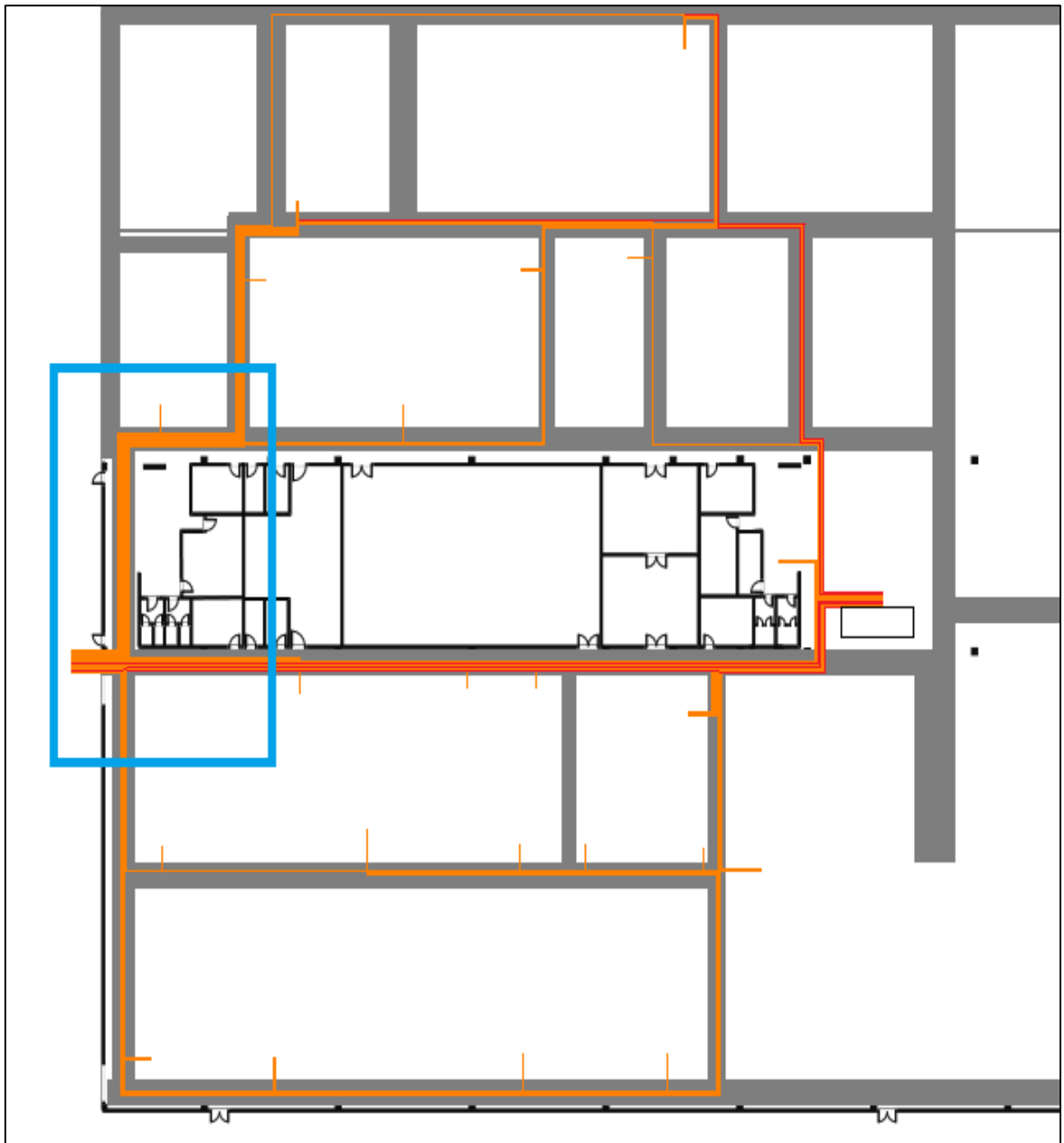
Tabulka: Vstupní údaje – manipulant č. 2

Činnost	Délka trvání	Prostoj/Práce	VA/NVA
Práce s počítačem Převody	0:04:02	Práce	NVA
Práce s počítačem Vyhledávání	0:00:00	Práce	NVA
Práce s počítačem Emaily	0:00:00	Práce	NVA
Práce s počítačem Tisk	0:00:00	Práce	VA
Odvoz hotových výrobků	0:50:32	Práce	VA
Rozvoz materiálu	3:51:28	Práce	VA
Hledání materiálu ve výrobě/skladu	0:00:00	Práce	NVA
Vyřizování telefonátů	0:00:00	Práce	NVA
Pohyb výrobou	0:33:09	Práce	NVA
Převoz materiálu mezi pracovišti	0:00:00	Práce	VA
Přesun k počítači/ke skladu	0:24:47	Práce	NVA
Odvoz odpadu/prázdných palet	0:30:29	Práce	VA
Rozhovor	0:13:05	Prostoj	NVA
Čekání (nečinnost)	0:50:32	Prostoj	NVA
<b>Celkem</b>	<b>7:18:04</b>		

Tabulka: Vstupní údaje – manipulant č. 3

Činnost	Délka trvání	Prostoj/Práce	VA/NVA
Práce s počítačem Převody	0:05:16	Práce	NVA
Práce s počítačem Vyhledávání	0:15:48	Práce	NVA
Práce s počítačem Emaily	0:07:28	Práce	NVA
Práce s počítačem Tisk	0:03:44	Práce	VA
Odvoz hotových výrobků	1:04:03	Práce	VA
Rozvoz materiálu	3:49:16	Práce	VA
Hledání materiálu ve výrobě/skladu	0:05:30	Práce	NVA
Vyřizování telefonátů	0:08:59	Práce	NVA
Pohyb výrobou	0:21:40	Práce	NVA
Převoz materiálu mezi pracovišti	0:07:14	Práce	VA
Přesun k počítači/ke skladu	0:26:08	Práce	NVA
Odvoz odpadu/prázdných palet	0:19:22	Práce	VA
Rozhovor	0:16:54	Prostoj	NVA
Čekání (nečinnost)	0:02:12	Prostoj	NVA
<b>Celkem</b>	<b>7:13:34</b>		

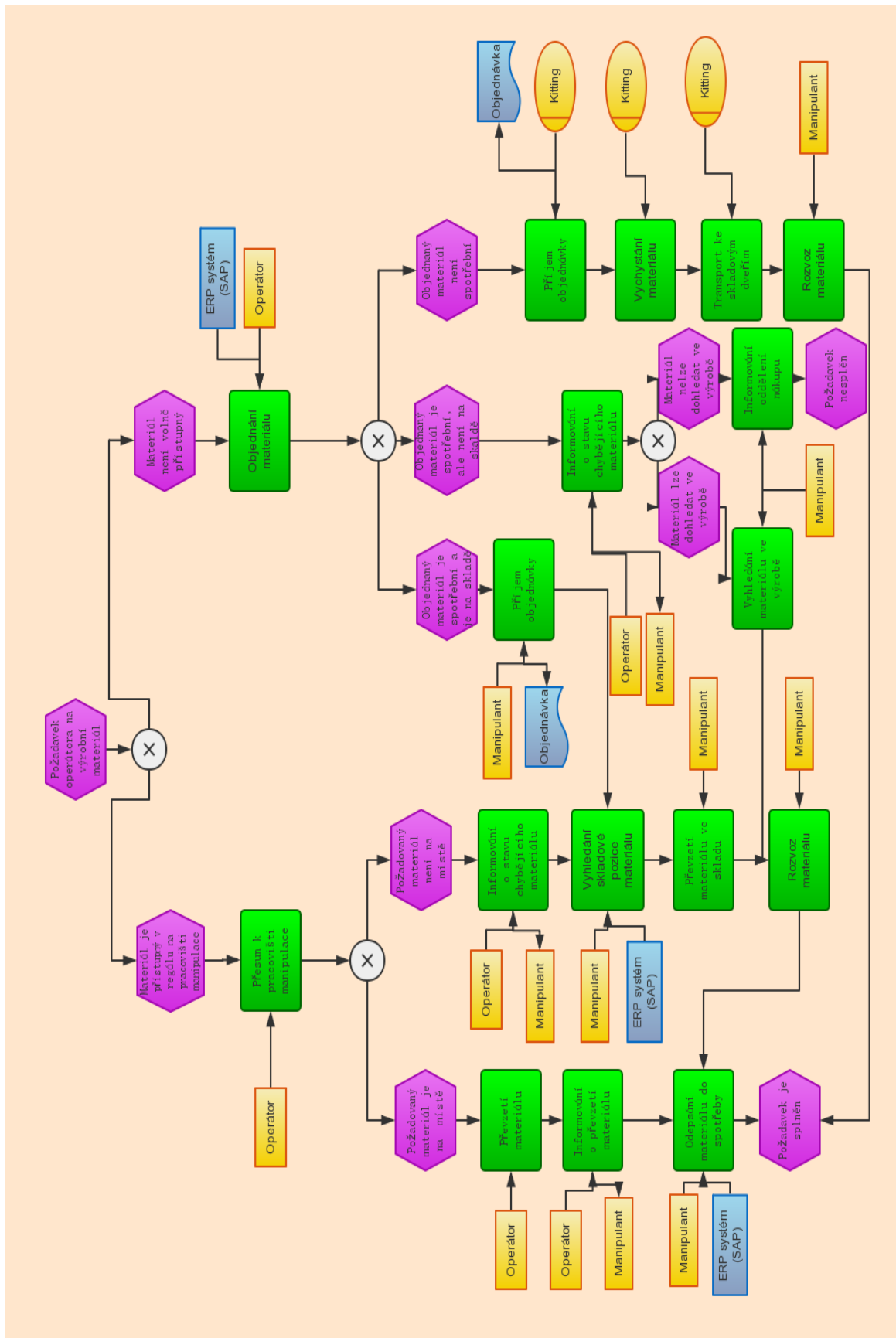
**Příloha P III/1: Sankeyho diagramy – ostatní manipulanti**



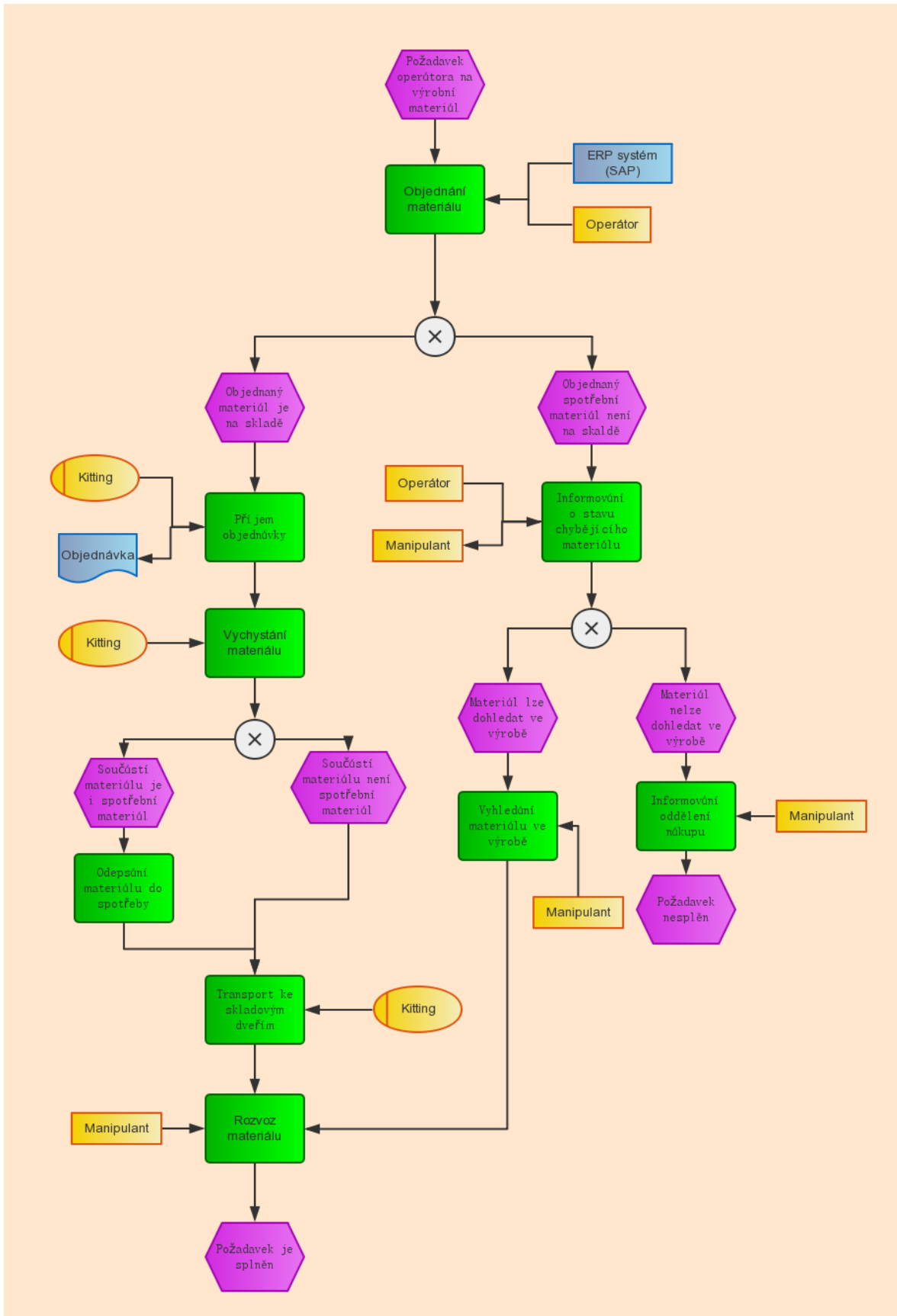
*Obr. Sankeyho diagram – manipulant č. 1*



# Příloha P IV: EPC diagram – objednávání materiálu



## Příloha P V: EPC diagram – redesign procesu objednávání materiálu





## Příloha P VI/1: Výpočty pomocí MaxiMOST

Tabulka: Odvoz odpadu

Č.	Pracovní metoda - popis	Sekvence								Frekv.	TMU
		A	S	T	L	T	L	T	A		
1	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 1	0	3	16	3	26	3	0	0	1	5100
2	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 1	0	0	1	3	26	3	0	0	1	3300
3	Odvoz kontejneru č. 2,3,4 z místa č. 1	0	0	1	3	26	3	0	0	3	9900
4	Dovoz prázdného kontejneru č. 2,3,4 na místo č. 1	0	0	1	3	26	3	0	0	3	9900
5	Návrat na hlavní pracoviště	0	0	0	0	16	0	0	0	1	1600
6	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 2	0	3	10	3	22	3	0	0	1	4100
7	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 2	0	0	1	3	22	3	0	0	1	2900
8	Odvoz kontejneru č. 2,3,4 z místa č. 2	0	0	1	3	22	3	0	0	3	8700
9	Dovoz prázdného kontejneru č. 2,3,4 na místo č. 2	0	0	1	3	22	3	0	0	3	8700
10	Návrat na hlavní pracoviště	0	0	0	0	16	0	0	0	1	1600
11	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 3	0	3	26	3	38	3	0	0	1	7300
1 <sup>2</sup>	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 3	0	0	1	3	38	3	0	0	1	4500
13	Odvoz kontejneru č. 2,3,4 z místa č. 3	0	0	1	3	38	3	0	0	3	13500
14	Dovoz prázdného kontejneru č. 2,3,4 na místo č. 3	0	0	1	3	38	3	0	0	3	13500
16	Návrat na hlavní pracoviště	0	0	0	0	26	0	0	0	1	2600
17	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 4	0	3	22	3	32	3	0	0	1	6300
18	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 4	0	0	1	3	32	3	0	0	1	3900
19	Odvoz kontejneru č. 2,3,4 z místa č. 4	0	0	1	3	32	3	0	0	3	11700
20	Dovoz prázdného kontejneru č. 2,3,4 na místo č. 4	0	0	1	3	32	3	0	0	3	11700
21	Návrat na hlavní pracoviště	0	0	0	0	26	0	0	0	1	2600
Spolu TMU										133400	
Manipulácia s objektom <b>A B P</b>		Použitie nástroja <b>A B T</b>		Obsluha stroja / zariadenia <b>A B M</b>		Transport elekt.žeriavom <b>ATKTPTA</b>			Transport vozíkom <b>ASTLTLTA</b>		

## Příloha P VI/2: Výpočty pomocí MaxiMOST

Tabulka: Odvoz prázdných kittovacích krabic

Č.	Pracovní metoda - popis	Sekvence							Frekv.	TMU	
		A	S	T	L	T	L	T			A
1	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 1	A	S	T	L	T	L	T	A	1	4700
		0	3	16	3	22	3	0	0		
2	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 1	A	S	T	L	T	L	T	A	1	2900
		0	0	1	3	22	3	0	0		
3	Odvoz kontejneru č. 2 z místa č. 1	A	S	T	L	T	L	T	A	1	2900
		0	0	1	3	22	3	0	0		
4	Dovoz prázdného kontejneru č. 2 na místo č. 1	A	S	T	L	T	L	T	A	1	2900
		0	0	1	3	22	3	0	0		
5	Návrat na hlavní pracoviště	A	S	T	L	T	L	T	A	1	1600
		0	0	0	0	16	0	0	0		
6	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 2	A	S	T	L	T	L	T	A	1	6300
		0	3	22	3	32	3	0	0		
7	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 2	A	S	T	L	T	L	T	A	1	3900
		0	0	1	3	32	3	0	0		
8	Odvoz kontejneru č. 2 z místa č. 2	A	S	T	L	T	L	T	A	1	3900
		0	0	1	3	32	3	0	0		
9	Dovoz prázdného kontejneru č. 2 na místo č. 2	A	S	T	L	T	L	T	A	1	3900
		0	0	1	3	32	3	0	0		
10	Návrat na hlavní pracoviště	A	S	T	L	T	L	T	A	1	2200
		0	0	0	0	22	0	0	0		
11	Odvoz kontejneru č. 1 z místa č. 3	A	S	T	L	T	L	T	A	1	7900
		0	3	32	3	38	3	0	0		
12	Dovoz prázdného kontejneru č. 1 na místo č. 3	A	S	T	L	T	L	T	A	1	4500
		0	0	1	3	38	3	0	0		
13	Odvoz kontejneru č. 2 z místa č. 3	A	S	T	L	T	L	T	A	1	4500
		0	0	1	3	38	3	0	0		
14	Dovoz prázdného kontejneru č. 2 na místo č. 3	A	S	T	L	T	L	T	A	1	4500
		0	0	1	3	38	3	0	0		
16	Návrat na hlavní pracoviště	A	S	T	L	T	L	T	A	1	3200
		0	0	0	0	32	0	0	0		
		Spolu TMU							59800		
Manipulácia s objek- tom <b>A B P</b>		Použitie nástroja <b>A B T</b>	Obsluha stroja / zariadenia <b>A B M</b>	Transport elekt.žeriavom <b>ATKTPTA</b>			Transport vozíkom <b>ASTLTLTA</b>				