

Projekt návrhu na zlepšení a optimalizaci interní logistiky ve firmě Edwards s.r.o.

Ing. Veronika Malíčková

Diplomová práce 2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ing. Veronika MALÍČKOVÁ, DiS.
Osobní číslo: M120034
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Průmyslové inženýrství
Forma studia: kombinovaná

Téma práce: Projekt návrhu na zlepšení a optimalizaci interní logistiky ve firmě Edwards s.r.o.

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární poznatky vztahující se k problematice interní logistiky a její optimalizace.

II. Praktická část

- Charakterizujte společnost Edwards a objasněte úlohu interní logistiky ve firmě.
- Analyzujte a zhodnoťte současný stav interní logistiky ve firmě Edwards.
- Na základě získaných poznatků zpracujte návrh na optimalizaci a zlepšení stávajícího stavu interní logistiky.
- Zhodnoťte přínosy a shrňte závěrečná doporučení a návrhy pro management společnosti.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

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

HORVÁTH, Gejza. Logistika výrobních procesů a systémů. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta, 2000. 195 s. ISBN 8070826258.

KOŠTURIAK, Ján. Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočia. 1. vyd. V Žilně : Žilinská univerzita, 2000. 397 s. ISBN 8071005533.

PRECLÍK, Vratislav. Průmyslová logistika. 1. vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. 359 s. ISBN 80-01-03449-6.

TOMEK, Gustav. Řízení výroby. 2., rozšířené a doplněné vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 412 s. ISBN 8071699551.

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

Ve Zlině dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahoмира Pavelková
děkanka



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- ndevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému;
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách) ve znění pozdějších právních předpisů, § 40b Zákona o ústředních záležitostech práce

(1) Využití díla není omezeno a zůstává dostupné diplomové, bakalářské a rigorózní práce, a tímto prohlášením autorů, včetně poskytlé opovědi a výše uvedených odpovědí, poskytlých bakalářskou a rigorózní práci, tímto autorů. Žádná zveřejněním autorů včetně předání práce díla.

(2) Diplomová, diplomová, bakalářská a rigorózní práce odpovídají autorskému a obhajobě autorů, kteří jsou oprávněni své pracovní dílo před veřejností obhajoby zveřejnit a publikovat v rámci své práce. Každý z autorů, včetně předání práce díla, není-li tak učineno, a tímto poskytlé opovědi, kde se má k tomu obhajoba práce. Každý z autorů se zveřejněním práce poskytlé opovědi díla své obhajoby práce, opovědi nebo v obhajobě práce.

(4) Autor, či autorů díla práce autor souhlasí se zveřejněním a šířením práce podle tohoto zákona, bez omezení ve výše uvedených obhajobě.

² 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, § 4) odst. 2

(1) Za právo zveřejnit nebo zveřejnit dílo nebo díla, či publikovat díla, včetně tímto zveřejněním nebo poskytlé opovědi poskytlé opovědi nebo poskytlé opovědi, kde se má k tomu obhajoba práce. Každý z autorů, včetně předání práce díla, není-li tak učineno, a tímto poskytlé opovědi, kde se má k tomu obhajoba práce. Každý z autorů se zveřejněním práce poskytlé opovědi díla své obhajoby práce, opovědi nebo v obhajobě práce.

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola, nebo jiná škola, či vzdělávací instituce mají za účelem poskytlé opovědi na zveřejněním nebo poskytlé opovědi díla (§ 1) odst. 1) poskytlé opovědi nebo poskytlé opovědi díla, včetně tímto zveřejněním nebo poskytlé opovědi, kde se má k tomu obhajoba práce. Každý z autorů, včetně předání práce díla, není-li tak učineno, a tímto poskytlé opovědi, kde se má k tomu obhajoba práce. Každý z autorů se zveřejněním práce poskytlé opovědi díla své obhajoby práce, opovědi nebo v obhajobě práce.

- ♦ podle § 60¹ odst. 2 a 3 mohu užít své dĭo – bakalářskou/diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- ♦ pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraňá dn IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 6. 5. 2013

.....

¹ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o ochraně duševního vlastního díla ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Škola dĭo;

[1] Není-li uvedeno jinak, může autor školního dĭla ani jeho část či poskytnutá práva licenci poskytnout v rozsahu a podmínkách svých úloh nebo úkolů či v důsledcích učiva;

[2] Škola nebo škola má-li vzhledem k účelům, pro které poskytuje licenci, právo předstírat přímé na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle skutečností do jejich skutečné výše; právo se omezuje k účelům uvedeným v odstavci. Škola nebo škola může být v důsledcích učiva z práva školního dĭla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem této práce je analyzovat interní logistiku ve firmě Edwards s.r.o. se zaměřením se na jednu montážní linku industriálních vakuových vývěv, najít možné nedostatky a na základě těchto poznatků navrhnou možné řešení této problematiky.

Pro analytickou část jsem si zvolila různé metodologie, jako je pozorování, dialogy, workshop, měření a VSM. Výsledky tohoto zkoumání odhalily jisté nedostatky, rezervy a prostor pro zlepšení procesů.

Nejvíce prostoru pro zlepšení shledávám v nutnosti lepší organizace skladu materiálu, interního Kanbanu, řízení zásob a dat v systému.

Navrhla jsem jistá doporučení pro zlepšení a optimalizaci. Ne všechny návrhy již byly realizovány, ale ty, co už se implementovat podařilo, přinesly a přinesou významné úspory.

Tato doporučení mají pozitivní vliv nejen na úspory, ale i na fungování procesů, což je nutné minimálně v souvislosti s blízkou implementací SAPu.

Klíčová slova: logistika, lean, kanban, zásoby, Milk Run, 5S, Vizualizace, proces, SAP

ABSTRACT

The objective of this work is to analyse the process of internal logistics in the company Edwards s.r.o. Main focus is being paid to one selected assembly line of industrial vacuum pumps. The goal is to uncover possible weaknesses on this line and propose opportunities for improvement based on the performed analysis.

I have chosen several different methodologies for the analytical part of this work, such as observation, dialogues with workers, workshops, time studies, and Value Stream Mapping. Results of this analytical work have uncovered opportunities for process improvements. The most significant opportunities are in the areas of inbound material warehouse, internal Kanban system, management of stock, and management of data systems.

I have recommended several improvement activities from which some have already been finished, and some are still awaiting its realization. Those implemented improvements have resulted in significant process improvements and consequent elimination of waste, hence,

cost savings. Fundamental and robust processes are a pre-requisite for implementation of SAP system.

Keywords: logistics, lean, kanban, stock, Milk Run, 5S, Visualization, process, SAP

Tímto bych chtěla vyjádřit poděkování všem, kteří mi dali příležitost psát tuto práci.

V první řadě bych chtěla poděkovat firmě Edwards s.r.o., že mi umožnila realizovat tento projekt a poskytla mi všechna potřebná data k této práci.

Dále mé velké díky patří mé vedoucí práce paní prof. Felicitě Chromjakové za její pomoc, ochotu, rady, doporučení a hlavně trpělivost.

V neposlední řadě chci poděkovat Janě Kalinové Prágrové, Materials manažerce za podporu, přínosné rady a poskytnutí potřebných informací ke kompletaci tohoto projektu.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 LOGISTIKA A JEJÍ PROCESY	13
1.1 LOGISTICKÉ ČINNOSTI A PROCESY.....	14
1.1.1 Doprava	14
1.1.2 Zásoby - zásobování.....	15
1.1.3 Manipulace s materiálem	15
1.1.4 Balení	15
1.1.5 Skladování.....	16
1.2 UKAZATELE LOGISTIKY	16
1.2.1 Dodací lhůta	16
1.2.2 Průběžná doba výroby	16
1.2.3 Value Added index – Index přidané hodnoty.....	17
1.2.4 Výše zásob a obrátkovost.....	17
1.2.5 Náklady	17
1.3 ŘÍZENÍ ZÁSOB.....	18
1.4 PRŮMYSLOVÁ LOGISTIKA	21
2 ŘÍZENÍ VÝROBY	24
3 ŠTÍHLÁ VÝROBA A ŠTÍHLÁ LOGISTIKA.....	30
3.1 MILK RUN.....	33
3.2 KANBAN.....	33
3.3 JIT	35
3.4 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT.....	35
3.5 VSM – VALUE STREAM MAPPING.....	36
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
4 PŘEDSTAVENÍ FIRMY EDWARDS S.R.O.	40
4.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE	40
4.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA EDWARDS S.R.O.....	41
4.3 HISTORIE A VÝVOJ EDWARDS S.R.O.....	42
4.4 VÝROBNÍ PORTFOLIO A POUŽITÍ.....	43
4.5 PODNIKATELSKÝ MODEL	45
5 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU INERNÍ LOGISTIKY A POUŽÍVANÉ PRŮMYSLOVÉ METODY VE FIRMĚ EDWARDS	47

5.1	INTERNÍ LOGISTIKA.....	47
5.2	METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ PODPORUJÍCÍ INTERNÍ LOGISTIKU	50
5.3	GV LINKA.....	56
5.4	ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	66
5.4.1	Interní logistika	66
5.4.2	Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku	66
5.4.3	GV linka	67
6	NÁVRH NA OPTIMALIZACI A ZLEPŠENÍ INTERNÍ LOGISTIKY VE FIRMĚ EDWARD S.R.O.	70
6.1.1	Interní logistika	70
6.1.2	Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku	73
6.1.3	GV linka	75
6.2	ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ NÁVRHU OPTIMALIZACE INTERNÍ LOGISTIKY	77
6.2.1	Interní logistika	77
6.2.2	Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku	80
6.2.3	GV linka	81
6.2.4	Náklady na navrhovaná opatření	83
	ZÁVĚR	85
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	86
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	88
	SEZNAM ODBORNÝCH VÝRAZŮ	89
	SEZNAM OBRÁZKŮ	90
	SEZNAM TABULEK.....	91
	SEZNAM PŘÍLOH.....	92

ÚVOD

Cílem této práce je analyzovat interní logistiku ve firmě Edwards s.r.o. se zaměřením se na jednu konkrétní linku, najít možné nedostatky popřípadě plýtvání a na základě těchto poznatků navrhnou možné řešení těchto problémů.

Firma Edwards s.r.o. se zabývá výrobou vakuové techniky a řešení pro LED, solární a ploché panely. Firma působí v oblasti chemie, farmacie, hutnictví, vědy, výzkumu a vývoje po celém světě.

Toto téma jsem si vybrala na základě působení ve firmě, a to právě v oblasti logistiky, jako člen projektu „Logistics Improvements“ a projektu „Crown“, tj. implementace SAPu.

Analýza, návrhy na zlepšení a jejich realizace byly a jsou nezbytné v souvislosti právě s implementací SAPu.

V teoretické části představím logistiku všeobecně, její ukazatele a dále se zaměřením již pouze na logistiku průmyslovou a výrobní.

Další část věnuji řízení výroby a zásob, což je pro výrobní logistiku nezbytnou součástí. Poslední úsek v teoretické části je věnován průmyslovým metodám, které mohou interní logistiku podpořit.

Praktická část představuje firmu Edwards s.r.o., její historii, výrobní portfolio a s pomocí podnikatelského modelu se snaží přiblížit strategii a atmosféru v podniku.

Další část je věnována analýze a zhodnocení interní logistiky ve firmě všeobecně, použití průmyslových metod a analýze zvolené linky – GV80 .

Závěr práce se zabývá návrhy na optimalizaci a zlepšení, zhodnocením přínosů a nákladů na již realizovaná či možná řešení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA A JEJÍ PROCESY

Pojem logistika lze definovat jako „organizace, plánování, řízení toků zboží, tak aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích [1, str. 45].“

Definice logistiky dle Horváta: „Logistika je vědecká disciplína o plánování, řízení a kontrole pohybu materiálu, osob, energie a informací v systémech [4, str. 118].“

Dle Drahotského a Řezníčka lze logistiku definovat jako pohyb zboží a materiálu z místa vzniku do místa spotřeby a s tím související informační tok. Pojem logistika zahrnuje dopravu, řízení zásob, manipulaci s materiálem, balení, distribuci a skladování.

Úkolem logistiky je zajistit správný materiál na správném místě, ve správný čas, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím dopadem [2, str. 1].

Horvát úlohu logistiky popisuje následovně: zabezpečit správné množství, správný předmět logistiky, na správné místo, ve správném čase a kvalitě, za správnou cenu [4, str. 118].

Logistika se opírá o poznatky z produktivity, ergonomie a synergie. K řešení rozhodovacích úloh, např.: hledání maxima či minima, logistika používá a vychází z metod matematického programování jako je lineární, dynamické nebo stochastické [2, str. 3].

Podnikovou logistiku lze ztotožnit s definicí logistiky dle Horváta, jako vědeckou disciplínu o plánování, řízení a kontrole toků materiálu, personálu, energii a informací [3, str. 4].

Rozdělení podnikové logistiky [3, str. 4]:

- Průmyslová neboli podniková logistika se dělí na :
 - výrobní,
 - nákupní,
 - a distribuční.
- Obchodní logistika je obvykle chápána jako součást marketingu, jako nástroj k plnění distribuce zboží a služeb od výrobce ke spotřebiteli [4, str. 120].

Rozlišujeme tři druhy:

- nákupní,
- a distribuční.
- a logistika služeb.

1.1 Logistické činnosti a procesy

Logistika je velmi rozsáhlý pojem, který zahrnuje několik procesů, které budu pro přehlednost definovat jednotlivě. Tyto procesy budou zkoumány z obecného hlediska a popsány především z pohledu úhlu výroby.

1.1.1 Doprava

Doprava a přeprava hraje v logistice jednu z nejdůležitějších rolí. Doprava v logistice představuje integrální řízení materiálového toku od dodavatele přes distribuční organizace až ke konečnému spotřebiteli.

Doprava svými logistickými řetězci umožňuje propojení jednotlivých částí logistického procesu [2, str. 8].

„Doprava je lidská činnost, která slouží k uspokojování potřeb přemísťování lidí a hmotných statků [2, str. 8].“

Doprava je využívána ve sféře:

- výroby,
- oběhu,
- a spotřeby [2, str. 8].

„Doprava jako taková zajišťuje přesun výrobků v prostoru, z místa výroby do místa spotřeby, a zvyšuje tak jejich hodnotu [2, str. 13].“

Tato definice dle autorů Drahotského a Řezníčka si absolutně protičečí s pojmem štíhlá logistika, který nabádá logistické procesy zeštíhlovat, jelikož nepřidávají hodnotu.

Dle mého názoru doprava zvyšuje cenu výrobku, ale určitě mu nepřidává ani nezvyšuje jeho hodnotu.

1.1.2 Zásoby - zásobování

Zásoby nebo zásobování jsou jedna nejdůležitějších aktivit v podniku. Pro podnik mohou mít jak pozitivní, tak i negativní vliv.

Negativní vliv zásob spočívá v tom, že váží jistý kapitál, spotřebovávají práci a prostředky a jsou zatíženy rizikem znehodnocení nebo neprodejnosti.

Hlavním důvodem proč tedy zásoby vůbec máme je ten, že řeší časový, místní, kapacitní a sortimentní nesoulad mezi výrobou a spotřebou. Zásoby ve výrobě zajišťují plynulý výrobní proces a zásoby hotových výrobků zajišťují plynulé zásobování a plnění požadavků zákazníka [2, str. 16-19].

Kvalitní řízení zásob je nutné ke zlepšení cash-flow či návratnosti investic s cílem zvýšit rentabilitu podniku.

Za zásoby je možné považovat vše, co prochází podnikem, tzn. surový materiál, polotovary a hotové výrobky.

Cílem většiny podniků, je mít co nejmenší náklady na zásoby a zásoby samotné, což lze dosáhnout např. odstraněním mrtvých zásob, přesnějším prognózováním poptávky nebo kvalitnějším plánování zásob, minimalizováním nákladů na logistické činnosti atd. [2, str. 17].

1.1.3 Manipulace s materiálem

Další logistickou činností je manipulace s materiálem. Tuto aktivitu se každý podnik snaží minimalizovat, jelikož jsou s ní spojeny další náklady a riziko poškození.

„Na základě druhu obalu se rozhoduje o zařízení, které bude k manipulaci použito a stanovuje se časová náročnost [2, str. 17-18].“

1.1.4 Balení

Balení a problematika obalů jsou nedílnou součástí každé výroby. Kvalitní a vhodně zvolené obaly mohou výrazně zlepšit úroveň zákaznického servisu, snížit náklady, zefektivnit manipulaci se zbožím a snížit riziko poškození [2, str. 18].

1.1.5 Skladování

Skladování má za úkol zabezpečit uskladnění jak surového materiálu, tak i výrobků v místech jejich vzniku, ale i mezi místem vzniku a spotřeby.

„Sklady umožňují překlenout prostor a čas [2, str. 19].“

Se skladováním souvisí následující činnosti:

- příjem zboží,
- ukládání zboží do skladu,
- kompletace zboží podle objednávky,
- překládka zboží či cross-docking, tj. z místa příjmu do místa expedice bez uskladnění,
- nebo expedice zboží.

Pro snadnější a přesnější evidenci skladovaných zásob je velmi důležitý kvalitní a vhodný informační systém, který podporuje čárové kódy [2, str. 19-20].

Nejen pro skladování je nutný dobrý informační systém, ale celá logistika a její vývoj je ovlivňován informačními technologiemi.

1.2 Ukazatele logistiky

Výkon logistiky lze sledovat pomocí různých ukazatelů. Těmto se budu věnovat v následujícím textu.

1.2.1 Dodací lhůta

Počet dní od podpisu kontraktu do předání finálního výrobku zákazníkovi.

Dodací lhůta vypovídá o výkonu logistického systému [4, str. 140].

1.2.2 Průběžná doba výroby

Čas dopravy, čekání, skladování a manipulace tvoří téměř 95% času z celkové průběžné doby výroby. Tento čas lze ovlivnit uspořádáním a řízením výroby.

Zkrácení průběžné doby výroby má značné výhody jako např. zlepšení kvality výroby, nízkou hodnotu potřebných zásob, zjednodušení plánování a řízení výroby, eliminaci úzkých míst ve výrobě a vyvážený výrobní proces nebo snížení nepřímých nákladů na výrobu [4, str. 166-167].

1.2.3 Value Added index – Index přidané hodnoty

VA index lze definovat jako procentuální vyjádření doby, ve které je produktu přidávána hodnota vůči celé průběžné době výroby produktu [1, str. 35].

1.2.4 Výše zásob a obrátkovost

Z pohledu úhlu vázanosti finančních prostředků v zásobách je důležitá průměrná fyzická zásoba (Z_C) neboli průměrný stav zásob, tj. součet velikostí okamžité zásoby dané položky v jednotlivých dnech zvoleného období děleno počtem dnů v tomto období.

Z průměrné výše zásob lze odvodit další ukazatele [5, str. 9-10]:

- rychlost obratu zásoby (n_O),

kteřá udává kolikrát za rok, se průměrná zásoba obrátí či spotřebuje.

$$n_O = P/Z_C, P - \text{velikost roční spotřeby}$$

Rychlost obratu ovlivňuje skladovací náklady, podíl vázaného kapitálu, kvalitu a využití materiálu.

- doba obratu zásoby (t_O),

zobrazuje kolik dnů průměrné spotřeby představuje průměrná zásoba.

$$t_O = 365/n_O, n_O - \text{rychlost obratu zásoby}$$

$$n_O = P/Z_C, P - \text{velikost roční spotřeby}$$

1.2.5 Náklady

Za logistické náklady lze považovat náklady na dopravu, manipulaci, skladování, balení a zpracování informací nutných k logistické činnosti [4, str. 141-142].

Všeobecně rozlišujeme náklady na:

- variabilní nebo-li náklady na výkon (spotřeba energie, materiálu),
- fixní nebo-li náklady na pohotovost (odpisy, náklady na údržbu, opravy). Jejich velikost není bezprostředně ovlivněna počtem logistických výkonů. Přesné přiřazení těchto nákladů přímo na výkon není možné.

1.3 Řízení zásob

Zásoby lze definovat jako předměty, které byly pořízeny za účelem jejich budoucího zpracování [4, str. 148].

Zásoby lze rozdělit dle níže uvedeného obrázku na materiál a nakupované díly, rozpracovanou výrobu a hotové výrobky.



Obr. 1 Zásoby ve výrobním podniku [4].

Zásoby jsou dle klasického přístupu považovány za pozitivní a výhodné:

- při nespolehlivých dodavatelích,
- při kolísající poptávce,
- při nízké kvalitě vlastní výroby,
- při výskytu úzkých míst ve výrobě.

Dle tohoto přístupu zásoby umožňují plynulou, flexibilní výrobu a schopnost okamžitých dodávek hotových výrobků. Jsou považovány jako ochrana před nenadálými situacemi, jak už se strany dodavatelů, tak ze strany vlastní výroby [4, str. 149-150].

Na rozdíl od klasického přístupu logistický přístup neshledává zásoby jako pozitivní, ale považuje je za nevýhodné.

„Podle řady japonských expertů jsou zásoby příčinou všeho zla ve výrobě [5, str. 3].“

Identifikované nevýhody [4, str. 150]:

- zásoby váží vlastní prostředky,
- vyžadují náklady na skladování a manipulaci,
- jsou vystaveny rizikům znehodnocení, nepoužitelnosti či neprodejnosti,
- zakrývají chyby v předpokladu poptávky a nespolehlivost dodavatelů,
- ukrývají potenciální problémy ve výrobním procesu, harmonizaci kapacit nebo příčiny vzniku zmetků.

„Existence zásob je v rozporu s logistickým požadavkem plynulosti materiálových toků ve výrobním podniku [4, str. 151].“

Podnik mající nulovou hodnotu zásob je jeden z cílů logistické koncepce Just in Time [4, str. 152].

Podnik by se měl trvale snažit o postupné snižování hodnoty zásob.

Nejprve je zásoby nutné identifikovat a zjistit příčinu jejich vzniku. Dále by se podnik měl zaměřit na materiál a nakupované díly s vysokou hodnotou a velkým objemem spotřeby.

„Základní metodou analýzy a redukce výše zásob je ABC analýza doplněná o XYZ analýzu, která diferencuje materiály a díly podle pravidelnosti jejich potřeby [4, str. 152].“

ABC analýza

Tato analýza vychází ze vztahu hodnoty a objemu zásob.

- **A** – díly s velkým ekonomickým efektem, 10-20 % dílů tvoří 70 % z celkového objemu.
- **B** – díly se středním ekonomickým efektem, 20-40 % dílů tvoří 20 % z celkového objemu.
- **C** – díly s malým ekonomickým efektem, 50-70 % dílů tvoří 10 % z celkového objemu.

„Analýza ABC zahrnuje klasickou Paretovu analýzu, která se alternativně označuje jako pravidlo 80/20, kde vysoká četnost výskytu v jedné množině proměnných je rovna menší četnosti výskytu v odpovídající druhé množině proměnných [11, str. 38].“

XYZ analýza

Pomocí analýzy XYZ jsou klasifikovány skupiny materiálu podle charakteru spotřeby. Tato spotřeba může být stanovena buď na základě analýzy minulé skutečné spotřeby nebo na základě budoucích plánů.

- **X** – stálá spotřeba a vysoká přesnost předpovědi.
- **Y** – kolísavá spotřeba a střední přesnost předpovědi.
- **Z** – nepravidelná spotřeba a slabá přesnost předpovědi.

Další způsob jak předejít vzniku zásoby je přesné prognózování, které se odvíjí od kvalitní informační základny. Na základě předpovědi poptávky po konečných výrobcích se stanovuje potřeba jednotlivých dílů vstupujících do výrobků.

Prognózování může být střednědobé (od půl roku do tří let) pro taktické rozhodování nebo krátkodobé (do půl roku) pro operativní rozhodování [5, str. 27].“.

Zásoby lze rozdělit dle funkce takto [3, str. 123]:

- rozpojovací – tvoří je zásobník:
 - obratová – kryje potřebu výroby,
 - pojistná – tlumí náhodné výkyvy na vstupu a výstupu,
 - vyrovnávací – kryje malé výkyvy mezi navazujícími dílčími procesy
 - a pro předzásobení – kryje již výše uváděná kolísání dodávek.
- na logistické trase (Pipeline) – materiál konkrétního určení:
 - dopravní zásoba – zboží na cestě,
 - zásoba rozpracované výroby – WIP.
- technologické – nezbytná zásoba z technologických důvodů,
- strategické – zajišťují chod firmy při kalamitách,
- spekulativní – záměrně vytvářené zásoby se snahou dosáhnout zisk výhodným nákupem či prodejem.

Zásobování výroby

Úkolem zásobování je obstarání materiálu a nakupování dílů potřebných pro výrobu, tak aby byl tok materiálu plynulý, splňoval kvalitativní a kvantitativní požadavky a celkové náklady na tento proces byly minimální.

1.4 Průmyslová logistika

Cílem průmyslové logistiky je „optimalizace logistických výkonů s komponentami logistických služeb a logistických nákladů [3, str. 8].“

Logistické výkony lze definovat jako aktivity v oblasti zásobování, podpory a distribuce výroby.

Hlavními prvky logistických služeb jsou dodací čas, dodací spolehlivost, flexibilita a kvalita služeb.

Mezi hlavní logistické náklady patří náklady na řízení systému, zásoby, skladování, manipulaci a dopravu [3, str. 8-10].

Výrobní logistika

Výrobní logistika řídí a kontroluje materiálové toky od skladu dílů přes jednotlivé fáze výrobního procesu až po sklad hotových výrobků.

Cílem výrobní logistiky je dodat zboží ve správném množství, složení a kvalitě na správné místo ve správný čas při minimálních nákladech s optimálními dodavatelskými službami [3, str. 23].

Fáze výrobní nebo-li interní logistiky [3, str. 23]:

- předvýrobní skladování materiálu,
- manipulace s materiálem a jeho vychystání,
- mezioperační a operační doprava,
- mezioperační skladování a zásoba,
- manipulace při montáži,
- manipulace s hotovými výrobky, balení a expedice
- a distribuční skladování výrobků.

Z hlediska pohybu materiálového toku se používá model nazývaný logistický řetězec, který je tvořen logistickými uzly, mezi kterými existuje materiálový tok [4, str. 120].

„Ve všeobecnosti uvažujeme o logistickém řetězci jako o provázané posloupnosti všech činností, jejichž uskutečnění je nutnou podmínkou dosažení konečného efektu [4, str. 130].“

Informační tok má v logistickém systému opačný směr než materiálový tok [4, str. 138].



Obr. 2 Logistický řetězec [4, str. 120].

Výkonnost logistického řetězce je dána výkonností nejslabšího článku řetězce [4, str. 135].

Uplatnění logistických principů je klíčem k velkým úsporám a také tím podnik může získat velkou konkurenční výhodu proti ostatním podnikům. Ve vztahu k zákazníkovi získá výhodu tím, že zkrátí dodací lhůtu výrobku. V rámci vnitřních procesů se zvýhodní zkrácením doby rozpracované výroby, čímž zkrátí dobu obratu zásob a tím sníží výšku zásob.

Z výzkumů vyplývá, že 95% času, který je třeba na průtok materiálu podnikem od nákupu, přes výrobu až po hotový výrobek, připadá právě na manipulaci a zdržení neboli plýtvání [4, str. 122].

Způsoby plýtvání v logistice:

- zásoby,
- zbytečná manipulace,
- čekání na součástky,
- opravy poruch,
- chyby,
- a nevyužití přepravní kapacity a lidský kapitál.

Ukazatele pro řízení výrobní logistiky [3, str. 65]

- Ukazatel produktivity – měří produktivitu pracovních sil a zařízení výrobních a logistických provozů.
- Ukazatel hospodárnosti – vyjadřuje poměr nákladů k přesně specifikovaným jednotkám výkonů.
- Ukazatel jakosti – slouží k posouzení stupně dosažení určitých cílů.

Logistické principy

Efektivita výroby je závislá na plynulosti a rychlosti materiálového toku.

Logistický přístup k výrobě, jejímu uspořádání a řízení si klade za cíl odstraňovat bariéry, které výrobní proces přerušují, prodlužují nebo ohrožují kvalitu výrobku [4, str. 136].

„Podmínkou dosažení plynulosti toků a následně i efektivnosti výrobního procesu je převaha spolupráce nad soupeřením mezi jednotlivými články logistického řetězce [4, str. 138].“

Logistické principy dělíme na:

- Racionalizační

Cílem je nalézt způsoby zlepšení funkcí jednotlivých článků logistického řetězce bez zásadních změn celkové struktury podniku.

- Strategický

Tento přístup vychází ze strategických cílů podniku. Úkolem je nezávisle na stávající struktuře podniku při uplatnění logistických principů nově navrhnout strukturu podniku, jednotlivé články logistického řetězce a jejich vzájemné vazby. Strategický přístup je radikálnější a obvykle vede k zásadním změnám ve struktuře podniku [4, str. 138-139].“

2 ŘÍZENÍ VÝROBY

„Výroba je proces vytváření nových užitečných hodnot účelným spotřebováváním základních činitelů výroby – pracovní síly, pracovních prostředků a pracovního předmětu [4, str. 13].“

Výroba je složitá, komplexní a společenská činnost, ve které se uplatňují technické, humanitní a ekonomické disciplíny.

Cílem řízení výroby je vhodně uspořádat činitele výroby do výrobního systému tak, aby byl dosahován dlouhodobý cíl - kladný hospodářský výsledek [4, str. 14]

Dle Gustava Tomka „Řízení výroby představuje aplikaci obecných zásad a nástrojů managementu na oblast výroby [6, str. 24].“

Dále uvádí, že řízení výroby má těsný vztah k logistice a to hlavně pohledu úhlu skladovacích a transportních systémů v rámci výrobního procesu [6, str. 24].

Výrobu lze rozdělit z hlediska plynulosti na výrobu plynulou a přerušovanou, ve které je technologický proces přerušován manipulačními procesy. Z hlediska řízení je přerušovaná výroba složitější [4, str. 16].

Výrobu lze rozdělit do několika fází [4, str. 16] :

- příprava výroby (tvůrčí činnost),
- předzhotovující fáze (nákup materiálu),
- zhotovující fáze (výroba samotná)
- a dohotovující fáze (povrchové úpravy, atd.).

Způsob řízení výroby se odvíjí i od typu výroby.

Typ výroby charakterizuje výrobu z hlediska množství a počtu variant vyráběných výrobků.

Typy výroby [4, str. 17-19]:

- kusová – mnoho variant a malé množství kusů,
- sériová – málo variant a velké množství kusů,
- hromadná – jedna nebo několik variant ve velkém množství.

Pro moderní řízení podniku jsou třeba jisté výrobní předpoklady, jako např. vyhovující kapacita, vybavenost vhodnou technologií, schopnost zajištění požadované jakosti, otevřenost neustálému snižování výrobních nákladů a inovacím [6, str. 51].

Výroba je řízena v různých podnikových úrovních. Management má různý dosah z hlediska výše pohledu na řízenou problematiku.

Rozeznáváme management [6, str. 61]:

- strategický,
- taktický
- a operativní.



Obr. 3 Řídící veličiny řízení výroby [6, str. 56].

Segmentace výroby

Výrobní segmentace je nejpříznivější formou organizace výroby z pohledu projektování optimálního toku, a to jak nákladově, tak i kapacitně. Průběžné časy jsou minimalizovány snížením časů předávání, což vede ke snížení zásob i nákladů [3, str. 37-38].

Segmentace je způsob řešení rostoucí variantnosti výrobků ve výrobě [7, str. 177].

Layout

Pro optimalizaci výrobního toku v průmyslových provozech je doporučován layout ve tvaru U nebo-li „U forma“.

Tento tvar pracoviště má z pohledu úhlu výrobního toku mnoho výhod jako např. značné zjednodušení manipulace s materiálem, jednotnost směru materiálového toku, zkrácení dopravních cest nebo flexibilitu obsazení personálního obsazení s možností více strojové obsluhy [3, str. 38].

Kapacita pracoviště

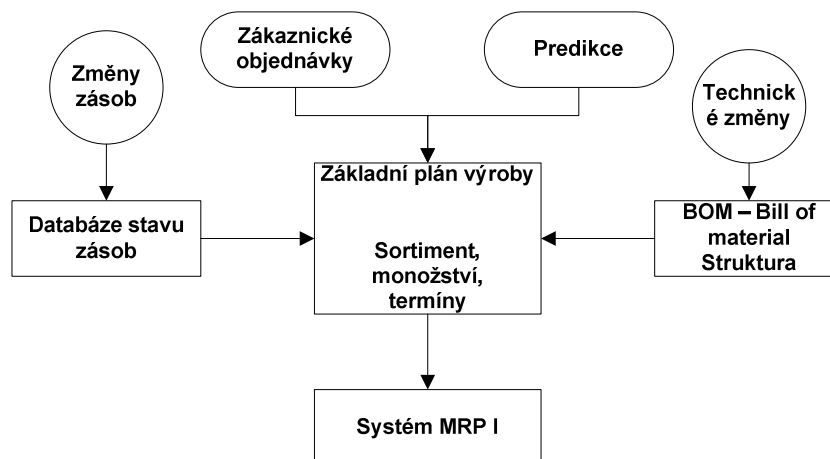
Kapacita pracoviště spočívá ve vybalancování mezi disponibilní a skutečně potřebnou kapacitou tak, aby zároveň byla odstraněna úzká místa na cestě materiálového toku výrobou [4, str. 167].

Za úzké místo ve výrobě lze považovat pracoviště, jehož dostupná kapacita je nedostatečná. Před tímto pracovištěm vznikají fronty a ty vedou k nízkému využití kapacit a prostojům [4, str. 167].

Dilema řízení výroby je vztah mezi zásobami ve výrobě, průběžnou dobou výroby a využitím výrobních kapacit [4, str. 166].

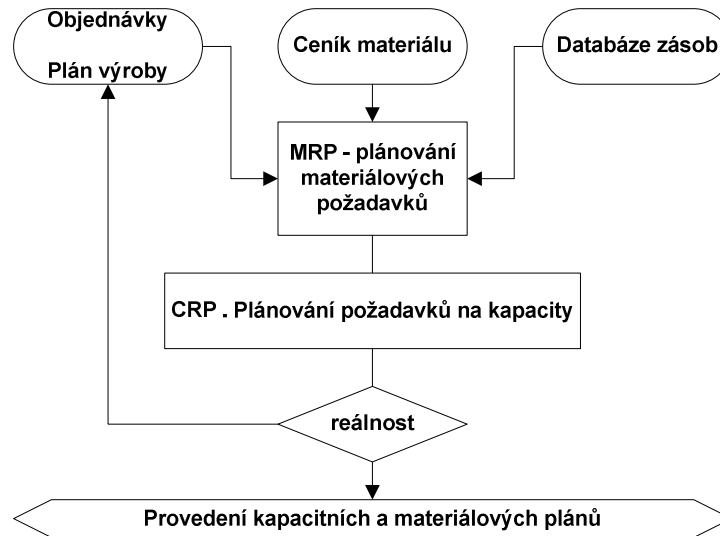
Toto dilema lze snadno řešit pomocí integrovaných informačních systémů, které podporují plánování a řízení výroby, jako např. [3, str. 106]:

- MRP I (Material Requirements Planning) – používá se pro sestavení plánu zásobování.



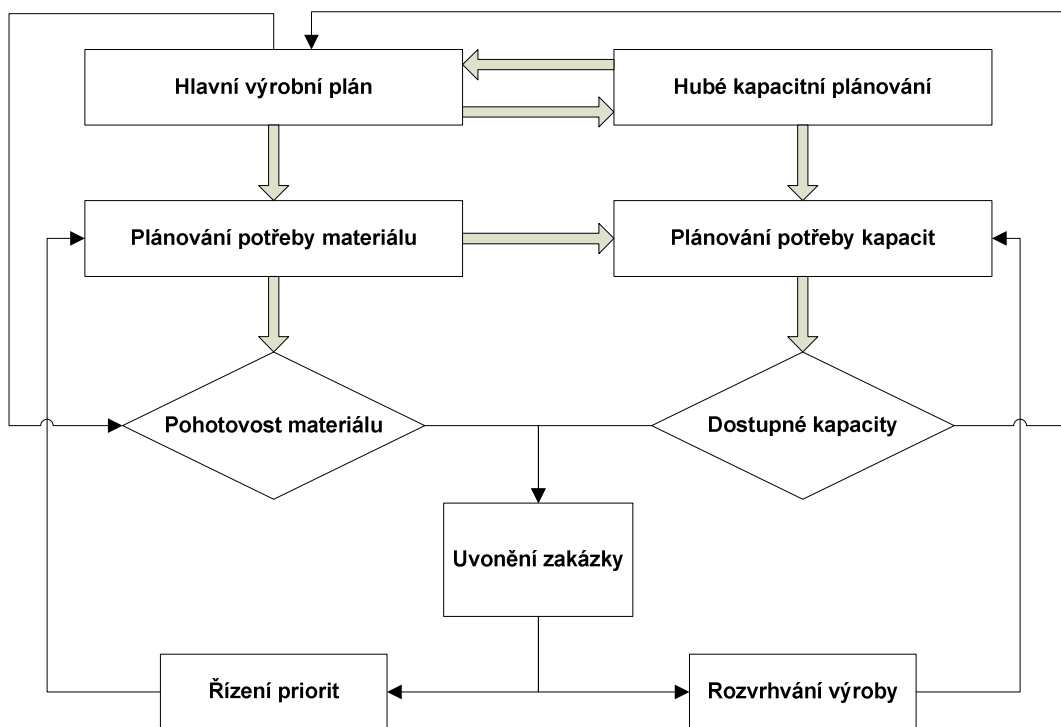
Obr. 4 Schéma MRPI [3, str. 106].

- nebo MRP II (Manufacturing Resource Planing) – zahrnuje výrobní plánování, plánování požadavků na logistické zdroje, plán výroby, plánování materiálových požadavků (MRP I), řízení dílen a nákup.



Obr. 5 Schéma MRP II [3, str. 106]

Tyto systémy zahrnují téměř všechny životně důležité činnosti jako je „co, jak, kde, za kolik a kdy vyrobit neboli objednat a dodat zákazníkovi [4, str. 188].“



Obr. 6 Schéma uvolnění zakázky do výroby [3, str. 62].

Definování procesů a procesní organizace podniku je základem pro udržení těchto procesů pod kontrolou, případně jejich zlepšování [7, str. 15].

Standardizaci lze definovat jako sjednocování a účelnou stabilizaci jednotlivých variant řešení, postupů, vstupních a výstupních prvků, činností a informací v procesu řízení firmy [6, str. 107].

„Cílem standardizace je snížení rozmanitostí, nahodilostí v řízeném procesu, stejně tak jako zajištění jednoznačnosti výkladu přijatých rozhodnutí, přístupů a prvků [6, str. 107].“

Standardizace zajišťuje větší stabilitu, přehlednost, jednoznačnost a hospodárnost výrobního procesu. Výsledkem vlastního standardizačního procesu, je norma či standard [6, str. 107].

„Řízený proces se tak stává přehledným a jeho výsledky lze jednoznačně analyzovat a vyhodnocovat [6, str. 108].“

Velikost výrobní dávky, výrobní takt a kusovník

Výrobní dávka je množství dílů, které jsou současně zadávány nebo odváděny z výroby. Na určitém pracovišti jsou současně opracovávány a to s jednorázovými konstantními náklady [6, str. 143].

Výrobní takt je interval mezi odvedením dvou po sobě následujících výrobků. Je uplatňovaný zejména na linkách nebo proudové výrobě.

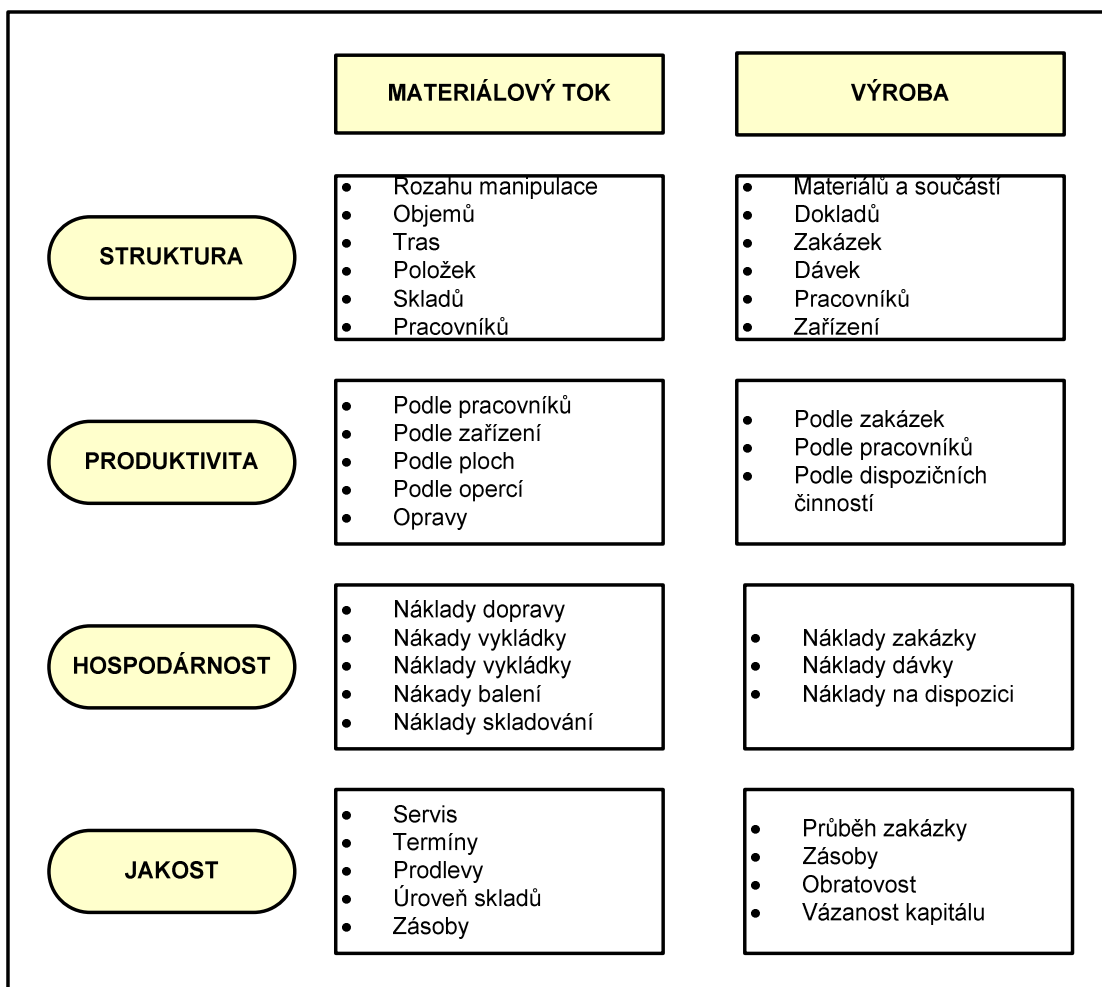
$T = F_{tv}/Q$, F_{tv} – využitelný časový fond linky či zařízení, Q – počet výrobků, které mají být za dané období na lince/zařízení vyrobeny [6, str. 146].

Kusovník, struktura neboli Bill of Material (BOM) je skladba jednotlivých výrobků, podsestav nebo dílů. Mimo jiné se používá se pro výpočet spotřeby dílů nebo k výpočtu spotřeby materiálu.

BOM je struktura výrobku zachycující jednotlivé výrobní nebo nákupní fáze [6, str. 210 - 212].

Systém ukazatelů v řízení výroby

Ukazatele řízení výroby jsou důležitým nástrojem pro analýzy, plánování a rozhodování.



Obr. 7 Systém ukazatelů [6, str. 260].

3 ŠTÍHLÁ VÝROBA A ŠTÍHLÁ LOGISTIKA

„Lean Production“ nebo-li štíhlou výrobu lze definovat jako metodologii komplexního zlepšování procesů. To úzce souvisí se zefektivňováním všech činností spojených s výrobou a eliminuje v nich plýtvání s cílem redukovat průběžnou dobu výroby, rozpracovanost i zásoby, a tím snižuje náklady a zvyšuje jakost pomocí nástrojů průmyslového inženýrství [1, str. 44].

Dle Košturiaka štíhlá výroba znamená odbourání neproduktivních a nadbytečných činností, zlepšení kooperace s dodavateli a odběrateli, paralelizace a synchronizace činností [7, str. 11].

Výrobní systém Toyota - TPS (Toyota Production System), který je vzorem celé koncepce Lean Production, nebo-li štíhlé výroby, stojí na dvou pilířích. Těmi jsou pružné procesy a pracovníci a tvořivé myšlení, inovace a zlepšování [7, str. 13].

Hlavní prvky TPS [7, str. 13]:

- Kanban / JIT,
- vyvážené toky materiálu neboli „nulové“ zásoby,
- SMED – zkracování časů na přetypování,
- standardizace
- Poka Yoke, Jidoka – automatizace,
- Kaizen – systém zaměřený na systematické odhalování a odstraňování plýtvání,
- Vizualní management – vizualizace,
- Total Productive Maintenance (TPM) – totálně produktivní údržba.

Hlavní formy plýtvání v podniku [7, str. 30]:

- nadvýroba,
- čekání,
- chyby,
- zásoby,
- nadbytečná manipulace a doprava,
- nadbytečná práce,
- nevyužitý potenciál pracovníka.

Typické znaky štíhlé výroby jsou [9, str. 57-90]:

- zaměření na zákazníka a procesní řízení,
- eliminace plýtvání,
- plynulý tok výrobků, materiálů a informací,
- uplatnění principu tahu ve výrobě,
- neustálý proces zdokonalování nebo-li kaizen.

Možnosti pro uplatnění metod štíhlé výroby [9, str. 57-90]:

- aplikace tahového systému řízení výroby (KANBAN),
- vybalancování operací (stanovení zákaznického taktu),
- FIFO,
- integrace operací do výrobních buněk,
- zkrácení časů přetypování,
- vizuální řízení a kontrola
- nebo standardizace operací.

Štíhlá logistika

Proces zlepšování se orientuje na ty logistické procesy, které omezují podnik v dosahování většího zisku [7, str. 22].

Jedním ze základních principů štíhlé logistiky jsou minimální zásoby.

Zásoby jsou tzv. nutné zlo. Skladování zásob nevytváří žádnou přidanou hodnotu, ale naopak zapříčiňuje vznik dodatečných nákladů. Zásoby vážou finanční prostředky, ale na druhou stranu zvyšují pružnost plnění požadavků zákazníků. Proto je velmi důležité zásoby dobře vybalancovat, čehož jde dosáhnout za pomoci určitých lean nástrojů a kooperace s výrobou.

Logistika je bez výroby nepotřebná, ale výroba bez logistiky nemůže fungovat, tudíž je nutná úzká spolupráce, která musí být podpořena managementem firmy.

Tab. 1 Logistické toky

Tradiční logistické toky	Moderní logistické toky
Optimální výrobní dávky	Vyrábí se dle požadavku zákazníka
Zásoby v procesech	Zásoby na úzkém místě
Dlouhé průběžné doby výroby	Systematické řízení úzkého místa
Nízká flexibilita	Maximální flexibilita – lidé, procesy, stroje
Manipulace, skladování	Plynulý tok
Úzká místa, plýtvání	Redukce zbytečné manipulace a přepravy

Definice štíhlé logistiky dle API: „Dodání potřebného materiálu, když je potřebný, v přesně požadovaném množství, vhodně doručený (obalový materiál) výrobní logistikou a dále k zákazníkovi distribuční logistikou“ v kombinaci s dodržáním filozofie JIT.

Principy štíhlé logistiky

Uplatněním Lean metod v logistice získáme plynulost, přehlednost a efektivní výrobu.

Za základní metody používané pro zeštíhlení interní logistiky může být považováno:

- systém MHD „Junkai“ a ne taxi ve výrobě,
- Milk run „Kojo Kanri“ koncept ve výrobě nebo-li automatizace dopravy,
- systém tahu,
- eliminace plýtvání v celém logistickém toku,
- interní Kanban, tj. pohyb materiálu v malých dávkách s krátkým, předem definovaným průběžným časem na základě signalizace požadavku,
- JIT,
- vizuální management a odpovídající IS systém,
- optimalizace materiálového a informačního toku,
- redukce širokých zásobníků a standardizace zásobníků a přepravek,

- vozíky s mixovaným nákladem, nakládání a vykládání ve stejné výšce a eliminace jeřábů a vysokozdvížných vozíků,
- jasné, jednoduché cesty a doprava v krátkých intervalech,
- doprava materiálu podle skutečné spotřeby,
- takt logistiky je roven taktu výroby,
- a v neposlední řadě VSM pro odhalení plýtvání.

3.1 Milk run

Dle slovníku průmyslového inženýrství lze Milk-run definovat jako typ trasy nákladního vozidla, která je plánovaná tak, aby bylo naloženo nebo složeno na různých místech v rámci jedné cesty co nejvíce položek či materiálu [1, str. 48].

Důvody pro zavedení tohoto systému [12, online]:

- eliminace jednotlivých dvoustranných transportů sběrnou službou,
- trasa přepravy je stanovena jako nejkratší možná varianta,
- každá zastávka je navštívena jen jednou, navíc v předem známou dobu,
- lze stanovit jízdní řád,
- snížení počet manipulací s materiálem.

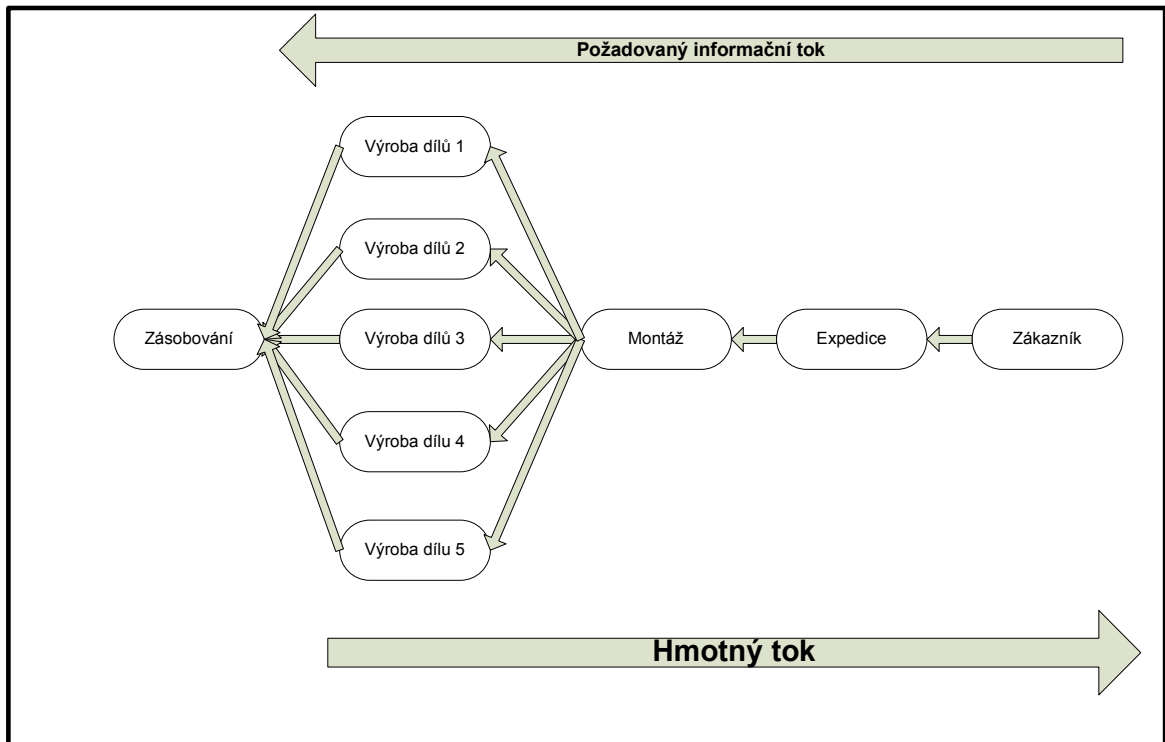
3.2 Kanban

Klasický způsob řízení výroby (push systém) spočívá v tom, že se informace i materiál protlačují přes jednotlivá pracoviště ve směru materiálového toku.

Na rozdíl od push systému, tahový systém (pull systém) spočívá v tom, že informace o požadavku zákazníka působí až na konci materiálového řetězce.

Tento tahový systém byl aplikován v japonské firmě Toyota, která ho nazvala právě Kanban nebo-li štítek, karta, lístek nebo průvodka.

Předpoklad Kanbanu je, že se vyrábí jen takový počet kvalitativně dobrých kusů, který je následujícím pracovištěm požadován [4, str. 185 - 186].



Obr. 8 Znárodnění tahového systému řízení výroby Kanban [4, str. 1 86].

Systém se vyznačuje samořídícím regulačním okruhem mezi výrobcem a místem spotřeby, kde štítek Kanban slouží jako nosič informací. Spotřebitel nesmí odvolávat ani dříve ani více materiálu než je potřeba a taktéž výrobce nesmí vyrobit více než je nutné.

Předpoklad efektivního využití systému Kanban je harmonizace výrobního plánu, vysoká pohotovost, malé prostoje strojů a nízké procento zmetků [3, str. 116- 117].

Cílem systému je schopnost dodávat materiálu pohotově na pracoviště za účelem co největšího snížení vázanosti obrátového kapitálu [6, str. 326].

Dalšími předpoklady fungování systému je standardizace výrobního programu a vyrovnání výrobního taktu [6, str. 326].

Kanban lze použít pro jakýkoliv výrobní proces, který obsahuje opakující se operace, ale vhodný je především v sériové výrobě, kde je konečný a relativně malý počet variant výrobků za předpokladu stabilního odběru [4, str. 186].

Rozeznáváme Kanban interní v rámci výrobního závodu, jako např. kanbanová myčka mezi skladem a výrobou a Kanban externí, kde je kanbanová smyčka např. mezi výrobním závodem a externím dodavatelem.

3.3 JIT

Just in time je jednou z nejnámějších používaných metod v logistice.

„Spočívá v uspokojování poptávky po určitém materiálu ve výrobě nebo po určitém výrobku v distribučním článku jeho dodáváním, „právě v čas“, tj. v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech podle potřeby odběratele [2, str. 90].“

Dle Horváta JIT usiluje o co možná nejplynulejší tok materiálu, rozpracovaných výrobků, zboží, informací a o eliminaci ztrát v průběhu celého výrobního procesu.

Tento přístup vyžaduje snižování velikosti až úplné odstranění všech druhů zásob ve výrobním podniku [4, str. 179].

Dle Preclíka JIT omezuje výrobu jen na skutečné množství požadované zákazníky a minimalizuje zásoby a prostředky v nich vázané [3, str. 108].

Mezi principy JIT patří [4, str. 179-180]:

- plánování a výroba na objednávku,
- výroba v malých sériích
- a eliminace ztrát a nahodilostí.

Pro zavedení tohoto konceptu je nutná transparentnost a plynulost materiálových, informačních a hodnotových toků, objednávání materiálu synchronizované s výrobou a integrované zpracování informací.

Cílem JIT je nulová zmetkovitost, nulové časy na seřizování, minimální zásoby, co nejkratší dodací lhůty, žádná manipulace nebo přerušení výroby a výrobní dávka o velikosti jedna [4, str. 182].

JIT je vhodný koncept pro opakovatelnou, hromadnou a sériovou výrobu [4, str. 184].

3.4 Vizuální management

Vizualizace je považována za komunikační prostředek, který má za úkol zobrazit informace v jednoduchých obrázcích a symbolech [7, str. 32].

3.5 VSM – Value Stream Mapping

Mapování hodnotového toku (VSM) je grafickým nástrojem k znázornění současného a budoucího stavu výrobních procesů pomocí standardizovaných ikon [1, str. 46].

Mapování toku hodnot je součástí metodiky štíhlé výroby, která se zaměřuje na odstraňování plýtvání ve výrobním procesu. Za průkopníka této metody je považována firma Toyota [9, Introduction].

Definice Lean manufacturingu dle Kilpatricka v knize Lean principles zní: „systematický přístup k identifikování a odstraňování plýtvání pomocí neustálého zlepšování, produkce výrobků, která je tažená zákazníkem a snahou o dokonalost.

Mapování toku hodnot a následné odstraňování činností, které nepřidávají hodnotu, je pro štíhlou výrobu velmi důležité. Mapa hodnotového toku přesně znázorní a pomůže pochopit tok materiálu a informací od dodavatele až k zákazníkovi. Mapa pomůže odhalit nejen plýtvání, ale i jeho zdroje.

Pro srozumitelnost mapy je třeba použít zavedených symbolů pro jednotlivé procesy a akce. Mapování hodnotového toku je vhodné použít pro výrobek, u kterého se plánují změny, při navrhování nových výrobních procesů nebo při výrobě s dostatečnou opakovatelností.

Pro mapování hodnotového toku je třeba zvolit konkrétní typ výrobku [10, str. 3-10].

Mapa současného stavu

Prvním krokem pro pochopení hodnotového toku není detailní analýza, ale rychlý pohled na celý proces.

Mapa hodnotového toku se začíná kreslit od konce. Jednotlivé časy je nutné přesně měřit, a nespolehat na již známé standardní časy. I minuty či sekundy mohou někdy hrát velkou roli.

Ještě před tím, než začneme mapu kreslit, je nutné sesbírat tyto informace [9, str. 19]:

- C/T cyklový čas,
- C/O čas přetypování,
- EPE (výrobní dávka),
- počet operátorů,
- počet variant výrobků,
- směnnost,

- typy balení,
- pracovní čas,
- a množství odpadu.

Prvním krokem jsou základní údaje o požadavcích, které jsou uvedeny v tzv. data boxu.

Jsou jimi:

- počet výrobků / časovou jednotku,
- denní požadavek,
- a počet směn.

Následuje zakreslení základního výrobního procesu do tzv. process boxu, kterým výrobek prochází. Pro každý proces použijeme nový box, kam zaznamenáme již známé hodnoty.

Dále je v mapě znázorněn sklad a informace o přísunu materiálu potřebného pro výrobu. Poslední ikonou je ikona pro dodavatele.

Dále je třeba pro úplnost do mapy doplnit:

- informační tok,
- směr a typ pohybu materiálu (tahem nebo tlakem),
- časovou linku pro znázornění doby potřebné k vykonání procesu či prostoje,
- hodnotu materiálu, který je vázaný v procesu, pomocí trojúhelníkového znaku.

Čím kratší je výsledný čas, tzv. lead time, tím kratší je doba mezi platbou za materiál a obdržení platby za hotový výrobek [9, str. 13-30].

Výstupem z mapy je VA index, což je poměr časů, které přidávají hodnotu k časům, které hodnotu nepřidávají.

Mapa budoucího stavu

Prvním krokem je analýza a zhodnocení stávající mapy, která by měla identifikovat plýtvání, jež by měla budoucí mapa odstranit. Pro tvorbu budoucí mapy hodnotového toku je třeba znát základní principy tzv. štíhlé výroby.

Štíhlá výroba není konkrétní metoda výroby, ale spíše manažerská filosofie. Cílem je zbavení se všeho přebytečného, co nepřináší zákazníkům užitek. „Dle japonských

zakladatelů této koncepce 80% zeštíhlení výroby spočívá ve vytvoření přístupu, který bude eliminovat plýtvání a maximalizovat přidanou hodnotu.“

Budoucí mapa by měla sloužit jako návod, jak proces zefektivnit a zlepšit.

Posledním krokem je implementace a plán pro zlepšení, který by měl obsahovat měřitelné cíle, přesné datum a zodpovědné osoby [9, str. 57-90].

Výše uvedená charakteristika VSM není praktickým návodem, jak mapu vytvořit, ale jen stručná charakteristika a přiblížení tohoto nástroje.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘEDSTAVENÍ FIRMY EDWARDS S.R.O.

Edwards s.r.o. je jedním z výrobních závodů Edwards Ltd. Edwards je světovým lídrem v poskytování vakuové techniky a řešení pro LED, solární a ploché panely a zároveň předním dodavatelem do světově nejvyspělejších odvětví v oblasti chemie, farmacie, hutnictví, vědy, výzkumu a vývoje.



Obr. 9 Logo firmy [13].

Dlouholetý úspěch společnosti Edwards je z velké míry spojen s neustálým výzkumem a vývojem v oblasti výroby vakuových vývěv. Edwards jako první uvedla na trh tzv. „suché vývěvy“, které jsou šetrnější k životnímu prostředí. Schopnost neustále inovovat a přinášet na trh špičkové produkty ve své třídě je hlavním hnacím motorem.

Edwards Ltd. má sídlo v Crawley, Velké Británii, dále jen UK. Zaměstnává asi 3000 lidí ve více než třiceti zemích.

Obrat firmy činí cca 1 miliardu dolarů za rok.

Edwards s.r.o. v Lutíně není jediným výrobním závodem firmy. Další výrobní závody jsou situovány v Jižní Koreji, Číně, Japonsku a Velké Británii. Edwards má tedy celkem pět výrobních závodů.

4.1 Základní údaje

Adresa:	Jana Sigmunda 300, 783 49 Lutín, okres Olomouc
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
IČ:	264 61 498
Základní kapitál:	300 200 000,- Kč
Společníci:	Edwards Limited
Vklad:	300 200 000,- Kč

Tržby: 2009 = 740 mld. CZK
2010 = 1.260 mld. CZK
2011 = 2.8 mld. CZK
2012 forecast = cca 3 mld. CZK

Výstup: cca 33 000 ks/rok

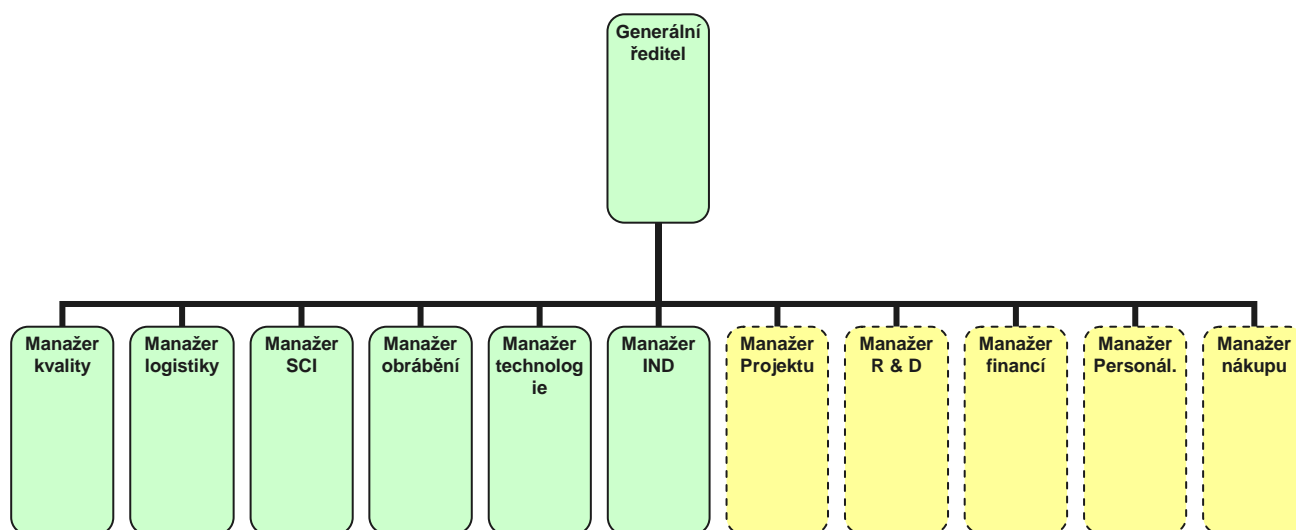
Počet zaměstnanců: 413

Rozloha: 12,813 m²



Obr. 10 Grafická vizualizace podniku [13].

4.2 Organizační struktura Edwards s.r.o.



Obr. 11 Organizační struktura firmy [13].

Organizační struktura uvedená výše je značně zjednodušená a redukována.

Organizační struktura společnosti Edwards se vzhledem k rychlé a velmi výrazné změně úkolů této jednotky v minulých dvou letech stále dynamicky mění.

Organizační struktura očima HR manažera: „Je zde relativně malá míra centralizace. Všechny útvary se těší značné autonomii ve způsobu jak dosahovat stanovených cílů, které jsou ovšem pro celou jednotku formovány jednotně.

Fragmentace podniku není záležitostí struktury vlastní jednotky, ale spíše vztahů k mateřské organizaci. Existují funkční celky nebo jejich části, jejichž vztah k mateřské společnosti je silnější než k lokálním strukturám.

Struktura podniku hraje roli formalizovaného vyjádření podřízenosti a nadřízenosti zaměstnanců ve společnosti. Ve velké míře jsou však uplatňovány i neformální vazby mezi projektovými týmy nebo různými jinými skupinami zaměstnanců. Lze tedy konstatovat, že organizační struktura není tuhá, direktivní a absolutně závazná, jelikož se dosti flexibilně přizpůsobuje aktuálním potřebám společnosti.

Tento klad je na druhé straně vyvažován menší jednoznačností některých rolí, kdy je obtížnější nalézt osobu nesoucí plnou odpovědnost za nějakou konkrétní oblast, nebo naopak je nutné jisté aspekty konzultovat či řešit s více pracovníky.“

4.3 Historie a vývoj Edwards s.r.o.

Firmu založil F. D. Edwards již v roce 1919. V roce 1968 firmu koupila firma BOC. V roce 2007 se Edwards stal samostatným podnikem ve vlastnictví soukromých kapitálových skupin CCMP a Unitas.

Lutínský závod byl založen v roce 1999 pod vedením skupiny Smiths, kdy byl uskutečněn transfer montáže Pressure Blowers z Bolton, UK. Od roku 2002 je závod ve vlastnictví Edwards Ltd.

Od roku 2002 do roku 2007 se do Lutína převedla značná část výroby z Francie, USA a UK.

V období 2008 až 2009 se uskutečnil další transfer konfigurovaných systémů z Bolton a zároveň transfer vědeckých a průmyslových či chemických produktů z Shoreham, UK.

V roce 2010 až 2011 byl proveden převod výrobního závodu v Burgess Hill, UK, další výroba pump z Shoreham a v neposlední řadě transfer Evropského distribučního centra z Shoreham do RDC nebo-li regionální distribuční centrum v Prostějově.

V roce 2012 firma podstoupila IPO (Initial Public Offering), což je první veřejná nabídka akcií a vstoupila tak na burzu.

4.4 Výrobní portfolio a použití

Pro bližší charakteristiku výrobků a jejich využití definuji pojem vakuum a jeho použití.

Vakuum prostor, v němž je tlak plynů podstatně nižší než v prostoru o atmosférickém tlaku, podtlak. Dle hodnoty rozlišujeme vakuum na různé stupně, ty pak nacházejí různá uplatnění v technické praxi a v akademickém výzkumu. Čím nižšího tlaku chceme dosáhnout, tím sofistikovanější zařízení musíme pro jeho vytvoření, udržení a měření použít [8, online].

Vakuum vytvoříme pomocí vakuových čerpadel nebo-li vývěv různých druhů a konstrukcí jako například:

- olejová rotační,
- pístová,
- šroubová,
- turbo-molekulární,
- v akademickém výzkumu se používají iontové, kryogenní, sorpční či sublimační.

Použití vakua v technické praxi [8, online]:

- přeprava sypkých materiálů, par a plynů,
- potravinářský a zpracovatelský průmysl,
- strojírenství,
- chemický a farmaceutický průmysl,
- lékařství, veterinární lékařství a zemědělství,
- petrochemický průmysl,
- elektro průmysl.

Použití vakua v experimentální praxi [8, online]:

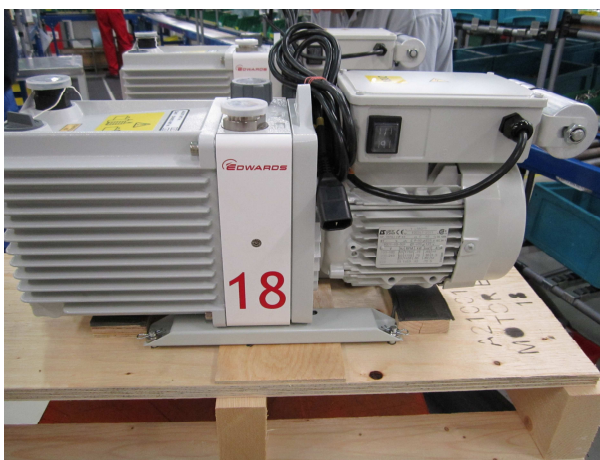
- mikroskopické metody,
- měřicí metody založené na analýze elektronů, iontů a atomů,
- příprava tenkých vrstev, příprava nanostruktur,
- studium základních částic, srážek a reakcí,

- studium chemických prvků, sloučenin a substancí.

Vakuum je v dnešní době zásadním nástrojem pro vývoj obrovské škály procesů a zařízení.

Výrobky Edwards:

- Standardní (suché spirálové vývěvy, turbo-molekulární vývěvy, olejové rotační vývěvy, šroubové vývěvy) dělíme na:
 - vědecké,
 - průmyslové.



Obr. 12 Vědecká vývěva [13].

- Nestandardní
 - Konfigurované systémy – možná kombinace vědecké a průmyslové vývěvy, systémy dle specifikace zákazníka.



Obr. 13 Konfigurovaný systém [13].

Největší zákazníci Edwards:

- Vědecká oblast – FEI, Waters, Agilent Technologies, Thermo
- Solární oblast – Roth & Rau, Csgsolar, Schott Solar
- Průmyslová oblast – Ipsen, Tofflon, Nichia

4.5 Podnikatelský model**Poslání firmy**

Motto: Od roku 1919 jsme průkopníkem a neustálým zlepšovatelem našich vakuových technologií, abychom byly životně důležitým a spolehlivým partnerem pro všechna průmyslová odvětví na světě. Naší vizí je dát světu možnost využívat vakuové technologie a technologie na snížení emisí škodlivých látek.

Strategie

Cílem podniku je se stát se prioritní volbou pro zákazníky, zaměstnance a akcionáře.

Strategickými cíly společnosti jsou:

- šťhlá výroba,
- synonymum kvality,
- nejlepší ve své třídě dodavatelského řetězce,
- vyhledávaný zaměstnavatel se špičkovými zaměstnanci,
- dobré dodavatelské vztahy,
- orientace na zákazníka,
- schopnost realizace restrukturalizačních projektů,
- stát se uznávaný, nejlepším v oblasti výroby vakua.

Firma má několik operační strategií, jak těchto cílů dosáhnout.

- Logistika
 - Zajištění spolehlivých dodavatelů s maximálními úsporami (Low Cost Countries - LCC).
 - DLF – direct line feed. V okamžiku kdy dochází „materiál handler“ naskenuje kód materiálu a požadavek se elektronicky odešle přímo dodavateli.
 - Přesun a redukce výrobních závodů do zemí s nižšími výrobními náklady (CZ, KR).
 - CLS (Customer Level Service) – koncentrace na zákazníka.

- Personální oddělení
 - Zvýšení povědomí o Edwards v cílových lokalitách.
 - Zajištění kvalifikované pracovní síly.
- Kvalita
 - Zavádění moderních metod řízení jakosti – Six Sigma.
 - Vstupní kontrola materiálu, výstupní testování a kontrola výrobků.
- Výroba
 - Zavádění a používání moderních průmyslových metod – Lean manufacturing, 5S, Poka yoke, kanban, vizuální management atd.
 - Obrábění klíčových dílů.
- Technologie
 - Rozvoj technologií.
 - Používání nových výrobních strojů.
 - Monitoring a neustálé zlepšování technologických postupů.
- Výzkum a vývoj
 - Kontinuální inovace a vývoj.
 - Vůdce v inovacích, nekopíruje ostatní průkopníky.
- Finance
 - Plnění rozpočtu režijních nákladů.
 - Minimalizace variabilních nákladů.

Podniková kultura

Mezi základní hodnoty podniku patří:

- Bezpečnost – podnik se snaží být bezpečný pro své zaměstnance i pro okolí. Bezpečnost je v tomto podniku na prvním místě.
- Technologie – udržení si špičkové technologie pro výrobu kvalitních výrobků.
- Vysoký etický standard a otevřenost – dodržování Code of conduct a otevřená a komunikace s čímž souvisí „tykácká“ atmosféra v podniku.

5 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU INERNÍ LOGISTIKY A POUŽÍVANÉ PRŮMYSLOVÉ METODY VE FIRMĚ EDWARDS

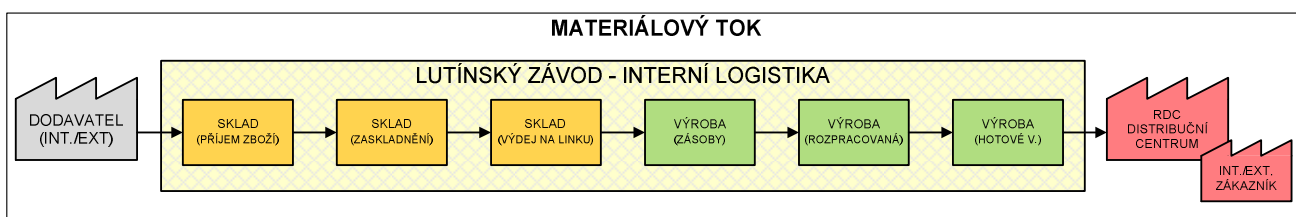
5.1 Interní logistika

Nejprve představím interní logistiku firmy Edwards a její fungování v zjednodušené formě a následně se zaměřím na jednu konkrétní linku, kde provedu analýzu.

Za interní logistiku lze považovat téměř 80% celého materiálového toku.

Jsou to ty procesy a činnosti, které zajišťuje lutínský závod, tj.:

- příjem materiálu do skladu,
- zaskladnění materiálu,
- výdej ze skladu nebo výdej bez zaskladnění přímo do výroby na výrobní linku či PPM (Product Place Market) – line feeding,
- zaskladnění do PPM nebo přímo na linku,
- výroba samotná (WIP – Work In Progress),
- konsolidace a transport hotových výrobků do RDC (Regionální Distribuční Centrum) v Prostějově – Finish Good Movements.



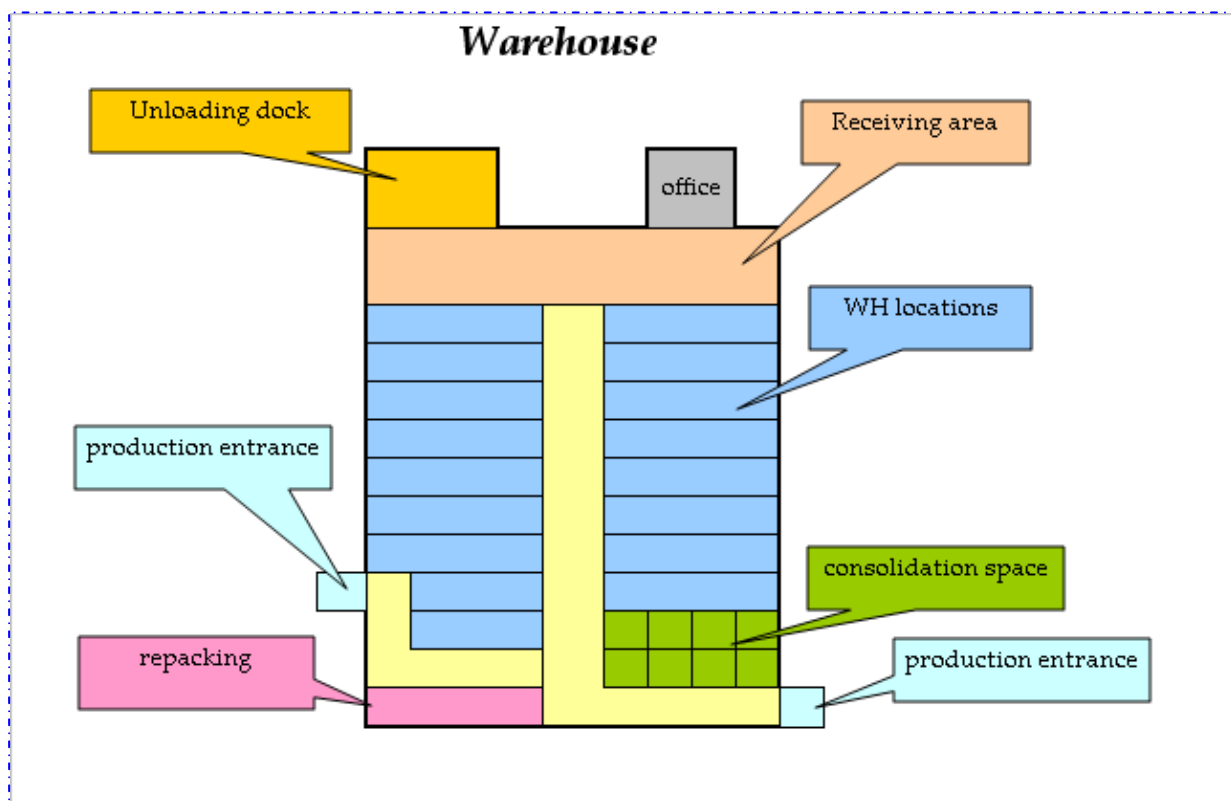
Obr. 14 Materiálový tok [14].

Mezi procesy interní logistiky řadíme také cyklické a jiné inventury.

Následující obrázek demonstruje layout skladu. Důležitou součástí skladu je:

- plocha příjmu, která je bohužel malá a tím pádem omezující,
- skladové lokace – posuvné regály, které sice šetří místo, ale stěžují řízení skladu,
- konsolidační zónu, která slouží ke konsolidování materiálu po linkách při vychystávání ze skladu,

- a přebalovací zónu, která slouží k přebalování materiálu, který je sdílený více linkami (z velkého množství na menší dle potřeby).



Obr. 15 Layout skladu [14].

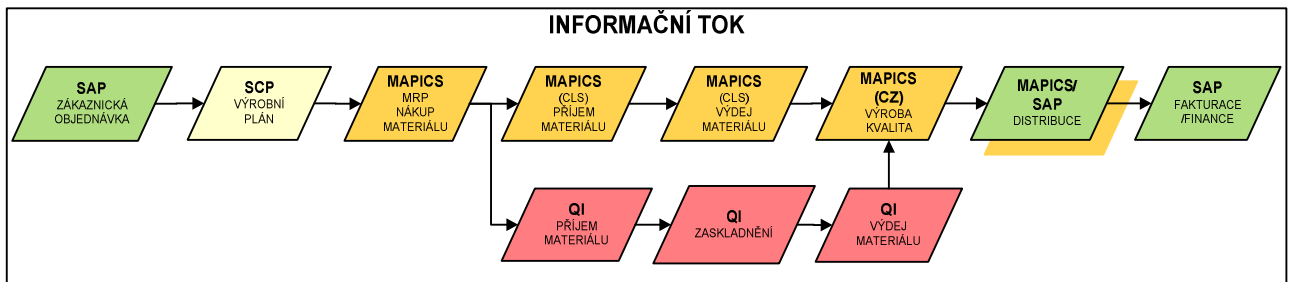
Používané informační systémy

Procesy ve firmě Edwards jsou podporovány těmito informačními systémy.

- **SAP** - je informační systém, který integruje a automatizuje velké množství procesů souvisejících s produkčními činnostmi podniku. Firma používá následující moduly SAP – prodej a distribuce, finance, majetek a controlling. Sap ve firmě není plně implementován. Kompletní implementace a sjednocení systémů je plánováno na listopad 2013.
- **MAPICS** – je akronym od - Manufacturing, Accounting and Production Information Control Systems. MAPICS byl vytvořen firmou IBM. Systém řeší celou řadu různých výrobních postupů, včetně dávkového zpracování, výroby na objednávku, výroby na sklad, kompletace na objednávku, vývoje na objednávku či opakované výroby. Tento systém je ve firmě implementován pro správu a řízení výroby.
- **SCP** – Supply Chain planning je platforma MAPICS, která pracuje za pomoci webového rozhraní. Tato platforma je používána pro plánování výroby.

- **Qi** – systém pro řízení skladu, který bohužel nekoresponduje s žádným dosud používaným systémem.

Všechny tyto systémy jsou potřebné k řízení nákupu, skladu, výroby a distribuce. Bohužel jejich kompatibilita je neúplná a nestabilní, což značně ovlivňuje správu a řízení nejen zásob, ale i výroby a dalších procesů.



Obr. 16 Stávající informační tok [14].

Virtuální sklady v systému MAPICS:

- CZ – standardní výroba a distribuce hotových výrobků.
- CKS – nestandardní výroba a distribuce hotových výrobků.
- CFA – sklad pro náhradní díly v Prostějově.
- CLI – virtuální sklad pro nákup materiálu z Asie.
- CZ1 – sklad pro nákup s řízení vzorků.
- CZ3 – sklad pro zmetky a jejich řízení.

Z výše uvedeného seznamu existujících systémových skladů je zřejmé, že řízení zásob a jejich přesnost, výroby a distribuce je velmi náročné, je zde bohužel mnoho prostou pro chyby.

Tudíž implementace nového integrovaného systému je nezbytná. Implementace SAPu by měla pomoci vyřešit řadu problémů v plánování, přesnosti zásob, zásobování výroby atd.

Pro zhodnocení a sledování vývoje interní logistiky firma Edwards používá logistické ukazatele, jako je obrátkovost nebo výše zásob.

Vývoj zásob a obrátkovosti

Z následující tabulky vyplývá, že zásoby od března minulého roku pomalu klesají, obrátka mírně stoupá a výstup mírně poklesl, ale v průměru jsou výsledky téměř beze změny.

Tab. 2 Vývoj zásob ve výrobě a výše obrátky [13].

	03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12	09/12	10/12	11/12	12/12
Týdenní výstup	1,505	1,518	1,659	1,748	1,49	1,365	1,492	1,417	1,411	1,392
Zásoby ve výrobě	10,417	10,383	9,433	8,661	9,618	9,124	8,3	9,053	9,137	8,322
WIP	0,012	0,013	0,045	0,017	0,08	0,03	0,194	0,046	0,026	0,022
Výroba celkem	10,429	10,396	9,479	8,679	9,698	9,153	8,494	9,1	9,163	8,344
Obrátka	7.5	7.6	9.1	10.5	8.0	7.8	9.1	8.1	8.0	8.7

5.2 Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku

Žádná výrobní firma se neobejde bez průmyslových metod. Firma Edwards využívá téměř všechny průmyslové metody, ač některé jen z části či nedokonale.

Kanban

Kanban jedna ze základních průmyslových metod použitých ve firmě. Firma používá elektronický Kanban, který je aplikovaný na dodávky materiálu od dodavatelů a také na zásobování linek z příručního či hlavního skladu.

Výrobky, které se v Lutíně vyrábí, byly původně vyráběny v UK. Zde byl systém zaveden a nastaven. Poté, co se výroba přesunula do Lutína, přesunul se celý systém i s nastavením, které bohužel není pro Lutín úplně vhodné. Toto nastavení kanbanových dávek se použilo z důvodu praxe a na základě zkušenosti s výrobou těchto výrobků v UK.

- Výpočet kanbanové dávky

Počet kontejnerů = $\frac{\text{denní požadavky} \times \text{dodací lhůta} \times \text{pojistná zásoba}}{\text{množství na kontejner}}$

množství na kontejner

- Distribuční řetězec

Drobní dodavatelé v UK – sklad (sběrná místa) v Manchester, Dagenham – sklad (Lutín) – příruční sklad – výrobní linka.

Jelikož dodavatelský řetězec je hodně dlouhý, probíhá outsourcing českých dodavatelů popřípadě zahraničních s pobočkami v ČR.

- Kanbanové dávky

Plánování zásob začíná na výrobní lince na základě kanbanových dávek. Ve výrobě je asi 5000 – 6000 položek kanbanových dávek, které jsou označeny štítky s čárovými kódy, viz Obr. 5. Štítky na kanbanových dávkách slouží pro orientaci mezi linkou a příručním skladem = kanbanová smyčka.



Obr. 17 Kanbanová dávka – štítek [13].

B2 = budova 2

DF – místo nákupu dílů

07 = číslo regálu

Lokace – kód umístění ve skladu

Výrobní linky jsou na tomto systému doslova závislé. Kanban je nastaven na dva biny. V momentě, kdy je jeden bin prázdný, zásobovač materiál oskenuje a odešle požadavek do skladu. Skladníci musí nejpozději do 24hod, pokud je zboží skladem, vyskladnit.

Velikost zásoby ve skladu se odvíjí od dodávek dodavatelů, kteří materiál dodávají na základě kanbanových objednávek smluvených kanbanovými kontrakty.

Problémy nastávají v případě, že je systém špatně nastaven a objednávky dodavatel nedostává, dodává pozdě, zasílá vadné zboží nebo má kapacitní problémy.

Kanban zavedený ve firmě Edwards má značné nedostatky a je zde mnoho příležitostí ke zlepšení.

1	Potřebné a nepotřebné věci jsou pomíchány na pracovišti	Věci jsou uloženy náhodně a neorganizovaně na pracovišti	Pracovní místa jsou špinavá, neorganizovaná a základní věci nejsou označeny či identifikovány	Standardy na pracovištích nejsou jednotně dodržovány a standardy nejsou dokumentovány	Pracoviště jsou náhodně kontrolována a neexistuje jednotný vizuální systém hodnocení 5S+1	Nebezpečné podmínky jsou zřejmé. Management se více soustředí na reakce na úrazy než na prevenci úrazů.
2	Věci potřebné k aktuální činnosti a nepotřebné věci jsou rozděleny	Jsou definovány oblasti pro věci a pomůcky na pracovišti	Pracovní / přestávkové prostory jsou čištěny nahodile.	Metody jsou zlepšovány, ale nejsou dokumentovány	Je rozpoznatelné úsilí pro zlepšení pracoviště	Ochranné prostředky jsou implementovány, používány a udržovány. Probíhá školení bezpečnosti práce.
3	Na pracovišti a v jeho těsné blízkosti (ergonomické rozložení) jsou jen věci potřebné okamžitě, nebo nejdéle v aktuální týden.	Definované oblasti jsou označeny/popsány pro lepší vizualizaci	Pracovní / přestávkové prostory jsou čištěny dle harmonogramu. Klíčová zařízení jsou identifikovány.	Vizuální kontrola a standardy jsou na pracovišti ověřeny	Týdení 5S+1 reporty jsou vedeny Plant Managerem a odpovědnými osobami (vedoucí oddělení, Zone leadři apod.). Zpětná vazba je zajištěna	Snížená potřeba ochranných prostředků. Je minimalizováno zvedání a pohyby těžkých předmětů
4	Na pracovišti a v jeho těsné blízkosti (ergonomické rozložení) jsou jen věci potřebné okamžitě, nebo v aktuální den.	Jsou vytvořeny a vizualizovány spolehlivé metody pro rozpoznání správného stavu věcí a pomůcek na pracovišti dle definice - na místě a v příslušném množství	Vizuální pomůcky pro provádění úklidu, čištění a následnou kontrolu jsou definovány a značeny.	Standardy jsou shodně prováděny na všech pracovištích	Pracovníci jsou aktivně zapojeni v procesu kontinuálního zlepšování v 5S+1 a v hodnocení	Pracovní úrazy a skoroúrazy (rizika) jsou plně vyšetřovány a prověřovány. Kontroly jsou běžně prováděny. Je udržován akční plán nápravných akcí.
5	Zásady S1- Odstranění nepotřebného jsou implementovány i v oblasti elektronické správy dat a e-mailové pošty oddělení	Zásady S2- Organizování jsou implementovány i v oblasti elektronické správy dat a e-mailové pošty oddělení	Pracovníci mají vytvořenou důvěryhodnou, dokumentovanou metodologii preventivního čištění a údržby zařízení místnosti	Pracovníci hledají možnosti zlepšení změnou dokumentace a sdílení informací	Celkové vnímání a porozumění filozofie principů 5S+1, kultura čištění a údržby na pracovištích je u všech pracovníků zažitá a uplatňovaná	Úrazovost (nehodovost) = 0, nebo blízko 0. Je zavedena ideální ergonomie se štíhlým procesním tokem. Cíle jsou v souladu s požadavky nejvyššího vedení společnosti.

5S ve firmě slouží zároveň jako hodnotící a motivující nástroj pro pracovníky.

Za pracoviště a 5S jsou odpovědni sami pracovníci. Jedenkrát do měsíce probíhá interní audit, kde vlastník zóny a manažer hodnotí úroveň 5S. Od tohoto hodnocení se odvíjí i finanční odměna pracovníků.

Dle auditu se 5S se ve firmě Edwards pohybuje na úrovni 4-5 stupně, ale dle skutečnosti tomu tak zdaleka není.

Vizuální management

Jednoduchá metoda usnadňující komunikaci a sdílení informací. Tímto přispívá k jednodušším, spolehlivějším, úspornějším a výkonnějším procesům.

Vizuální management je aplikován a používám v celé firmě. Všechny linky, lokace materiálu a pracoviště jsou příslušně označeny. Firma hojně využívá nástěnky a oznamovací tabule ke sdílení informací.

Následující fotka demonstruje vizuální management používaný ve výrobě, kde na monitoru je vždy aktuální stav a efektivita výroby na jednotlivých linkách.



Obr. 18 Vizuální management [13].

Lean layout

Tato metoda slouží k vybudování prostorově úsporného pracoviště s hladkými hmotnými toky a produktivní výrobou.

Téměř všechny výrobní linky ve firmě jsou designovány ve smyslu „lean“, tj.:

- one piece flow,
- vizualizace – přehledné rozdělení linky,
- 5 S,
- zásobování linky na principu Kanban,
- velikost linky je stavěná na zásobu půl dne,
- minimalizace přepravních vzdáleností a minimalizace použité plochy.

Výrobní linka splňuje ergonomické požadavky a požadavky BOZP:

- odpovídající osvětlení linky,
- výška pracovní linky je 95 cm,
- použití jeřábu pro těžké předměty (nad 20kg),
- teplota vzduchu je 21 °C,
- používání ochranných pomůcek – brýle, boty, rukavice.

Jinak jsou designovány linky po vědecké a jinak pro průmyslové linky. Layouty linek jsou značně omezeny prostorem.

Kaizen

Kaizen je jeden ze systémů trvalého zkvalitňování procesů založený na každodenním zlepšování malými kroky.

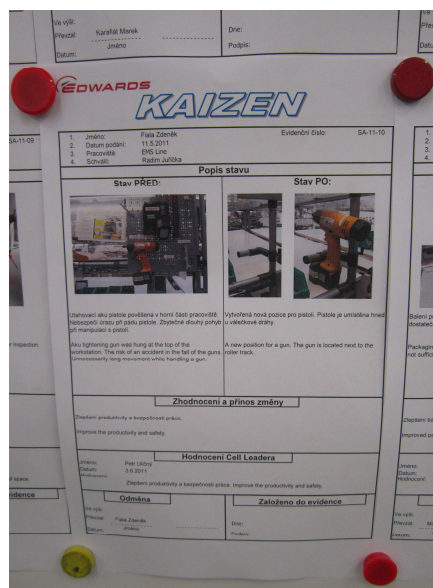
Tento nástroj je ve firmě využíván také jako nástroj k motivaci.

Kaizeny vymýšlí sami operátoři. Návrh kaizenu je prezentován manažerovi, který spolu s personálním manažerem vyhodnotí kvalitu, použitelnost a úsporu kaizenu. Dle toho je pracovník finančně odměněn. Za jeden kaizen může pracovník získat 200 až 500 Kč.

Firma rozlišuje tři druhy kaizenů:

- běžný kaizen,
- golden kaizen je umístěn v databázi, je přístupný i pro jiné firmy,
- a BPI (Best Improvement Project) je řízený projekt, vysoká úspora, týmová práce.

Dle pracovníků jsou nejlépe hodnoceny bezpečnostní, kvalitativní a efektivitu výroby ovlivňující kaizeny. Nicméně kaizeny jsou spojeny i s jistou byrokracií a zdlouhavou implementací.



Obr. 19 Kaizen [13].

Firma by se měla zaměřit více na procesní průmyslové metody jako je MOST a VSM které se ve firmě téměř nevyskytují. Mohou pomoci k odhalení plýtvání a tím ušetřit čas i peníze.

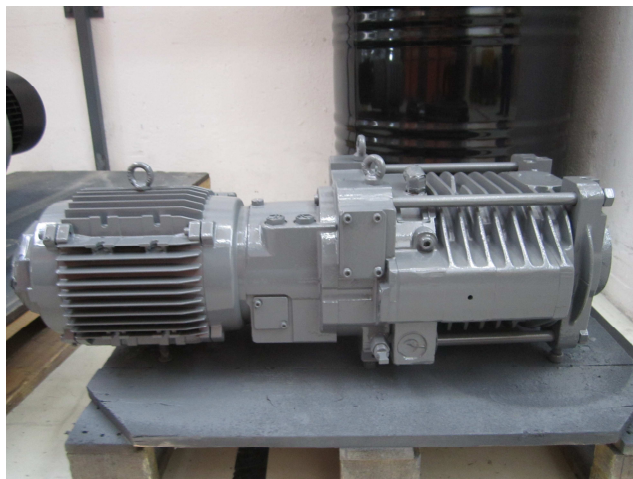
Dále by se firma měla zaměřit na, pro interní logistiku klíčovou metodu, Kanban. Tuto metodu firma sice používá, ale ne zcela správně a tím její funkčnost a význam značně klesá.

5.3 GV linka

GV linka je název pro industriální pumpy typu GV80, GV160 – malé GV pumpy. Tyto pumpy se používají převážně k přesnému odlévání, indukčnímu tavení, svařování anebo pokovování.

Oba dva typy se vyrábí na jedné výrobní lince s převahou výroby pumpy GV80. Výroba pump GV160 je téměř u konce a v roce 2013 se tento typ přestane vyrábět úplně.

Vzhledem k této informaci se zaměřím na pumpu typu GV80.



Obr. 20 Pumpa GV80 [13].

V roce 2012 se vyrobilo asi 9 variant GV160 a 11 variant GV80, z toho je asi 5 typů GV80 označeno jako „runner“. Tzn., že výroba těchto variant je nejčastější, takže součet průměru vyrobených pump v minulém roce a průměru očekávaných požadavků v tomto roce je výrazně vyšší než u jiných variant. GV80 neobsahují žádný InHouse obroběný díl, tzn. žádný výrobek Edwards.

Jedna pumpa obsahuje cca 187 různých položek, které jsou dodávány od cca čtyřiceti různých dodavatelů.

Tab. 4 Typy malých GV pump – „runnery“ [14].

PUMPA	TYP	VYROBENO	POŽADAVKY
		2012	(3 měs.)
A70411916	GV160	22	1
A70411917	GV160	0	10
A70212916	GV80	56	61
A70212995	GV80	4	11
NRA308000	GV80	45	34
NRA309000	GV80	16	4

NRV2VZ100	GV80	22	1
NR8030000	GV80	8	3
NR8031000	GV80	11	6
NR8032000	GV80	4	2

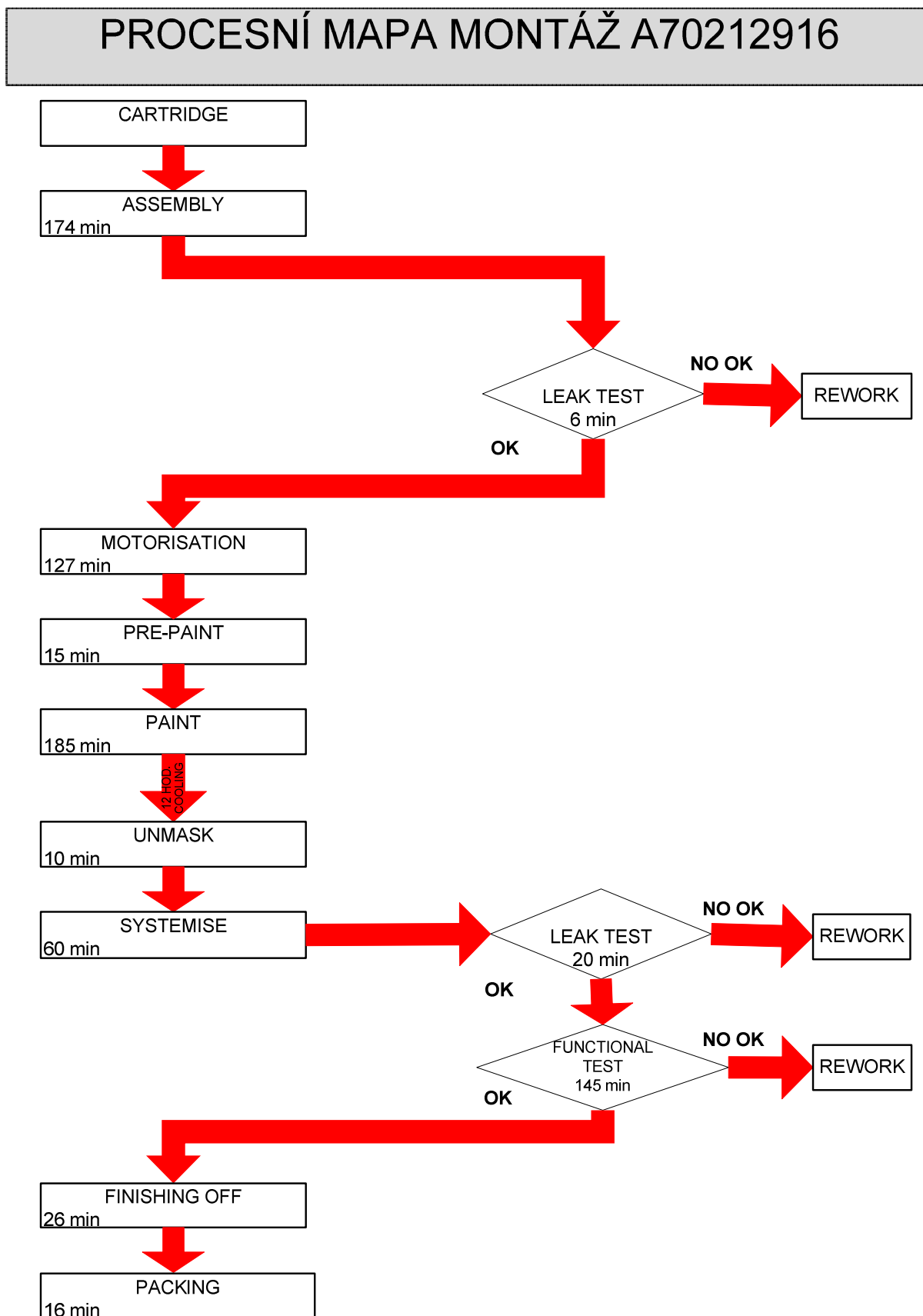
Výrobní plán pro GV80 na následující 4 měsíce je průměrně asi 5 pump týdně.

Výrobní proces

Výrobní plán je stanoven na základě výrobního plánu generovaného z SCP (Supply Chain Planning). Tento plán je před zahájením výroby konzultován a odsouhlasen s plánovačem výroby.

SCP je tzv. most mezi SAPem, kde jsou zadávány objednávky, a MAPICSem, který je nástrojem pro řízení výroby. Bohužel komunikace těchto systémů není stabilní a spolehlivá, tudíž není výrobní plán vždy obrazem skutečných požadavků. To způsobuje buď nadvýrobu, nebo zpožděné dodávky hotových výrobků.

Firma v současné době implementuje SAPu do celého výrobního procesu, tzn., že bude ukončeno používání SCP a MAPICS. Tím by měly být výše uvedené problémy eliminovány nebo odstraněny. Go live – spuštění nového systému je naplánováno na listopad 2013.



Obr. 21 Procesní mapa GV80 [14].

Na obrázku uvedeném výše je demonstrován postup montáže a naměřené časy potřebné pro vykonání jednotlivých aktivit.

Každá pumpa má v systému tzv. BOM – kusovník a Routing.

Routing lze definovat jako zjednodušený postup a doba, kterou pumpa vyžaduje pro její zhotovení.

Tyto aktivity a časové úseky jsou spojeny s tzv. Work Centrem neboli pracovištěm. Na základě těchto dat a počtu pracovníků lze vypočítat efektivitu výrobní linky.

Zjištěné aktivity a naměřené časové úseky jsem srovnala s daty, které jsou uvedené v systému.

Tab. 5 Routing a časy uvedené v systému MAPICS [14].

A70212916 - GV80 PUMP PACKED,50HZ	Mapics min.
A70211700 - PUMP CARTRIDGE	289
AKTIVITA BEZ POPISU - ?	191
MONTÁŽ	56
MASKOVÁNÍ	42
BARVENÍ	20
SYSTEMATIZACE	56
FUNKČNÍ TEST	214
DOKONČENÍ	28
BALENÍ	42
CELKEM	649

Tab. 6 Routing a časy dle skutečnosti [14].

A70212916 - GV80 PUMP PACKED,50HZ	Real min.
PUMP CARTRIDGE	322
MONTÁŽ	174
LEAK TEST	6
MOTORIZACE	127
MASKOVÁNÍ	15
BARVENÍ	185,5
ODMASKOVÁNÍ	10
SYSTEMATIZACE	60
LEAK TEST	20
FUNKČNÍ TEST	145
DOKONČENÍ	26
BALENÍ	16
CELKEM	784,5

Ze srovnání dat vyplývá, že ve skutečnosti zhotovení pumpy operátory GV linky trvá 599 min. (barva je vykonávány jinými pracovníky), což je o 30 min méně než udává systém, tudíž měření efektivita je v případě této linky irelevantní.

Tyto rozdíly vznikly pravděpodobně z důvodu transferu výroby. Domnívám se, že data byla pouze zkopírována z UK do CZ systému, ale nikoli překontrolována.

Zkontrolovala jsem také správnost kusovníku tj. data v systému a skutečně použité díly.

Kusovník byl z cca 97% správný. Bylo tam nalezeno jen pár nepodstatných rozdílů, např. rozdílný počet šroubků. Ovšem i ty mohou způsobovat problémy – nepřesné zásoby a s nimi související problémy se zásobováním.

5S

Dle hodnocení interního auditu linka dosahuje průměrně 4S. Dle mého názoru linka takového hodnocení nedosahuje. Na lince v mnoha případech schází standard samotný anebo standard teoreticky existuje, ale v praxi není dodržován.

Tab. 7 Hodnocení GV linky dle interního auditu [13].

Kategorie	Hodnocení
Odstranění nepotřebného	4
Organizování	4
Úklid a čištění	4
Standardy	4
Disciplína	4
Bezpečnost	5

Následující obrázky poukazují například na přebytečné množství přípravků a pomůcek pro montáž, chaotické uspořádání a neoznačení dílů či binů.



Obr. 22 5S – přebytečné množství přípravků [13].



Obr. 23 – chybějící standard a chaotické uspořádání [13].

Vizuální Management

Linka je označena názvem, regály lokací a součástí linky je také informační tabule. Informační tabule obsahuje informace o kvalitě dodávek, výsledek 5S auditu, nejnovější kaizeny či kvalitativní problémy.



Obr. 24 Vizualizace [13].

O plném využití této vizualizace, její relevantnosti či funkčnosti by se dalo polemizovat. Ne všechny informace na tabuli jsou pro operátory srozumitelné a podstatné.

Standard – SOP

Standardní postup práce (SOP), jak lze na obrázku vidět, je součástí výrobní linky. Při montáži je tedy viditelný a může sloužit jako nápověda pro operátory.



Obr. 25 SOP [13].

Bohužel ne pro všechny varianty pump GV80 je SOP vizualizováno. Pro některé typy dokonce neexistuje vůbec.

Další problém SOP je jazyková bariéra. Některá SOP jsou v angličtině, kterou operátoři neovládají. Tím pádem jsou tato SOP nefunkční.

Lean Layout

GV80 linka nemá standardní „U shape“. Je rozdělená na 3 části:

- montáž Cartridge,
- testovací stanice,
- systematizace a balení.



Obr. 26 Systematizace a balení [13].

Testovací část, kde jsou k dispozici dva testovací stroje a oblast systematizace a balení jsou společné s GVL (Large – velké). Tyto oblasti obsluhuje jeden společný operátor, což může být náročné na organizaci práce a plánování výroby.

Vzhledem k malé variantnosti a nízkému objemu montáže GV pump je stávající layout vyhovující, tzn., že plocha je plně využita a přitom nepřetěžována.

Z pohledu zásobování je ale tento layout nevhodný a to z důvodu nemožnosti zásobování montáže ze zadu (materiál handler operuje přímo v lince).

Výrobní linka splňuje ergonomické a BOZP požadavky.

Logistika a zásobování

Linka je zásobována na základě dvou-binového Kanbanu přímo na linku nebo do příručního skladu. Dodavatelem linky je skladu, interní obrobna nebo externí dodavatel (DLF – Direct Line Feed).

Materiál handler, tj. osoba, která má na starost materiál a zásobování linky.

Handler naskenuje prázdné biny do systému Qi a dopraví je do skladu na určité místo, do tzv. konsolidační zóny.

Sken dá impuls skladu vychystat požadovaný materiál nejpozději do 24 hodin do připravených binů.

Ač tento systém firma nazývá Kanban, tak se o pravý Kanban nejedná. Co tento systém může připomínat, je dvoj binový systém. Signálem je prázdný bin a sken, ale ve skutečnosti se to tak vždy neděje. Do skladu chodí požadavky bez binů a nebo bez

naskenovaných požadavků. Počet požadovaných kusů v binu není fixní a ani počet dodaných kusů nesplňuje vždy požadavek. Chybí zde správné nastavení kanabanových dávek jak fyzicky, tak v systému, standard a dodržování pravidel.

Ne všechny potřebný materiál, např. pro pumpy, které nejsou tak často vyráběny, má stálou lokaci na lince. V takovém případě je materiál skenován na základě kanbanové knihy dle konkrétní pumpy a chybějícího materiálu na lince.

VSM stávající stav

Stávající stav mapy hodnotového toku je v Příloze č. 1. Mapa vznikla díky mému pozorování na lince, měření časů výroby a wokrhopu, kterého se účastnili všichni ti, co jsou součástí procesu (nákupčí, operátoři, materiál handler, materiál manažer, vedoucí linky, distribuce).

Jelikož výroba není plně standardizovaná, tak jsem se měřením dosáhla pouze procesního času nikoli času cyklu.

Na lince pracují dva operátoři a jeden na systematizaci a balení, celkem tedy tři operátoři.

Takt linky byl počítán na stávající 3 pracovníky (3x7,5 hod., tj. 81000 s). Požadavek zákazníka je cca 61 pump na následující tři měsíce, tj. 20,3 pumpy měsíčně, 5,08 týdně, 1,016 denně.

Takt Linky = možný pracovní čas na směnu / požadavek zákazníka na směnu

Takt Linky = $81\,000 / 1,016$, tj. 79 724 s (1 328 min).

Takt linky je tempo, kterým zákazník odebírá daný výrobek. Čas taktu definuje, jak rychle by měl daný proces probíhat, aby došlo ke splnění požadavků zákazníka.

To znamená, že pro zhotovení požadavku zákazníka během jedné směny (1,016 pumpy) třemi operátory je třeba, aby pumpu zhotovili za 1 328 min.

Skutečný procesní čas je 599 min. To znamená, že zhotovení jedné pumpy je o 729 min rychlejší, než je potřebný takt linky k splnění požadavků zákazníka.

VA Index = Aktivity přidávající hodnotu / Aktivity nepřidávající hodnotu

Vzhledem k tomu, že bylo možno naměřit pouze procesní a ne cyklický čas, tak nelze spočítat VA Index.

5.4 Zhodnocení analytické části

5.4.1 Interní logistika

Celkové fungování interní logistiky značně komplikuje často chybějící standard nebo jeho nedodržování.

Další okolnost značně ztěžující fungování interní logistiky je malá plocha příjmu a posuvné regály ve skladu, které na jednu stranu šetří místo, ale zároveň ztěžují jeho řízení – není možno vyskladňovat nebo uskladňovat do více regálů najednou.

Informační systémy

Použití čtyř různých informačních systémů, které nejsou plně kompatibilní, je pro řízení interní logistiky zcela nevyhovující.

Největší problém je dle mého názoru právě systém Qi, který se používá na řízení skladu. Tento systém vůbec nekomunikuje se žádným z používaných systémů, což ztěžuje řízení skladu a duplikuje administrativní práci. Při příjmu nebo výdeji, se musí provést transakce jak v systému MAPICS, tak v systému Qi, což je časově náročné a vytváří se zde tak i prostor pro chybu.

Do systému MAPICS má přístup asi 150 uživatelů. Za předpokladu, že každý udělá denně jednu chybu, tzn. 150 chyb denně, není divu, že je systém nepřesný. Tím je značně ovlivněna i přesnost zásob a s tím související fungování zásobování a výroby.

Vývoj zásob a obrátkovosti

Vývoj zásob ve výrobě kopíruje rovnoměrný objem výroby a rovněž v jednotlivých skladovaných a vychystávaných položkách vykazuje stabilní objemy zásob.

5.4.2 Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku

Firma používá značné množství průmyslových metod. Ne všechny průmyslové metody, které by interní logistiku a celkové fungování výroby podpořily či zlepšily, jsou použity.

Značná část průmyslových metody, které jsou ve firmě použity, jsou implementovány buď jen z části, nesprávně nebo jsou nesprávně používány. Tímto se některé již implementované průmyslové metody stávají nefunkčními.

Za nefunkční metodu považuji právě interní Kanban, který je implementován jen částečně a ne zcela správně, např. špatná výše kanbanových dávek, špatné údaje v systému nebo nesprávné zásobování skladem.

Ani systém push nepovažuji za výhodný, což ale souvisí se špatným forecastováním, plánování a špatnou přesností zásob. Výroba na sklad by měla zlepšit dodávky na čas, ale také se tím značně zvyšuje zásoba hotových výrobků.

Další problém je dle mého názoru chybějící standard a nekompletní a nefunkční SOP. Firma neustále pracuje na odstranění těchto nedostatků, ale bohužel to nemá tak velkou prioritu jako jiné činnosti.

Dále bych chtěla zmínit další používanou průmyslovou metodu 5S, která je vyžadována v celé výrobě, ale ne všude byla plně zavedena.

Ani hodnocení interního auditu, k vzhledem nalezeným nedostatkům zdokumentovaných výše, nepovažuji za zcela relevantní.

Celkově snahu o zavedení této metody hodnotím kladně stejně jako Vizuelní management.

Dále bych chtěla kladně hodnotit BOZP, na kterém si firma velice zakládá a finanční motivaci zaměstnanců za trvalé zlepšování procesů (kaizen).

5.4.3 GV linka

Již v hodnocení interní logistiky jsem zmiňovala problematiku informačních systémů, která se samozřejmě objevuje i na GV lince, což může způsobovat nadvýrobu nebo zpožděné dodávky.

Výrobní proces

Ve výrobním procesu se objevují činnosti, které nenáleží operátorovi, jako je například obstarávání materiálu, což ho zdržuje od montáže.

Dále bych chtěla upozornit na chyby v kusovníku a špatný routing.

Za chyby v routingu považuji buď chybějící aktivity anebo špatné časové úseky pro jednotlivé činnosti. Rozdíl mezi daty v systému a skutečností je 135 min. Což negativně ovlivňuje dodávky na čas a hodnocení efektivity výrobní linky.

Podíl na špatné efektivitě linky má také re-work (opravy). Některé linky mají re-work pracoviště s dedikovanými pracovníky, ale GV linka takové pracoviště nemá a pumpy, které je třeba re-workovat, opravují sami operátoři na lince.

Pokud pumpa neprojde testem, tak je třeba ji opravit. Oprava se děje na lince a provádí ji ten stejný operátor, který ji montoval. Tyto aktivity ale nejsou uvedeny v routingu, tudíž kvůli času ztracenému na reworku je menší výstup a tím i horší efektivita a dodávky na čas..

Standard, 5S a Vizualizace

Jak jsem už zmínila, dle interního auditu linka dosahuje průměrně 4S, ale dle mého názoru je toto hodnocení nesprávné a příliš mírné. Na lince v mnoha případech schází standard samotný anebo standard existuje, ale není dodržován. Na první pohled se může zdát, že linka působí velice uspořádaně a čistě, ale při bližším ohledání tomu tak není. Za velký nedostatek považuji chybějící SOP nebo jejich anglické znění. Firma se až příliš často spoléhá na znalosti operátorů, což nemusí vést vždy k efektivnímu výsledku.

Až na malý nedostatek, nefunkční informační tabuli, lze hodnotit vizualizaci na GV lince kladně.

Lean Layout

Tím, že linka využívá stejné pracoviště (test, systematizace a balení) jako GVL linka, dochází k úspoře místa ve výrobě. Na druhou stranu to může komplikovat organizaci práce a plánování. Při nízké poptávce není toto řešení překážkou, ale v případě zvýšení poptávky by mohl nastat problém. Z tohoto pohledu a vzhledem k menší variantnosti a dlouhodobě nízké poptávce po GV pumpách, hodnotím layout linky kladně.

Za nevýhodu považuji pouze nemožnost zásobování linky ze zadu a náročnost balancování. Výrobní linka splňuje ergonomické a BOZP požadavky.

Logistika a zásobování

Problém zásobování je způsoben hlavně špatně fungujícím Kanbanem, tj. nastavení kanbanových dávek a vychystáváním materiálu ze skladu, což způsobuje ve většině případů přeplnění linky materiálem, tzn. vysoké zásoby ve výrobě.

VSM stávající stav

Jelikož výroba není plně standardizovaná, bylo VSM těžké zhotovit a zhodnotit.

Takt linky a uspokojení zákazníka, tj. 1,016 pumpy denně, je za předpokladu práce tří operátorů 1328 min.

Celkový procesní čas na výrobu jedné pumpy je ale 599 min (10 hod). To znamená, že zhotovení jedné pumpy je o 729 min (12,15 hod) rychlejší, než je potřebný takt linky. Výkonnost linky musí být značně neefektivní.

Dále jde z mapy vyčíst různé druhy plývání, jako je čekání před barvou, nevyužitý pracovní kapitál nebo zásoby ve výrobě.

6 NÁVRH NA OPTIMALIZACI A ZLEPŠENÍ INTERNÍ LOGISTIKY VE FIRMĚ EDWARD S.R.O.

6.1.1 Interní logistika

Předpoklad vyřešení všech problémů interní logistiky je nemožné. Jedno z těchto nereálných řešení je např. výrazná změna velikosti prostoru skladu (včetně příjmové plochy) nebo změna typu regálů z mobilních na statické. Reálná je ovšem minimalizace jejich vlivu na funkčnost, efektivitu a hladký materiálový tok.

Problémy ale můžeme částečně vyřešit:

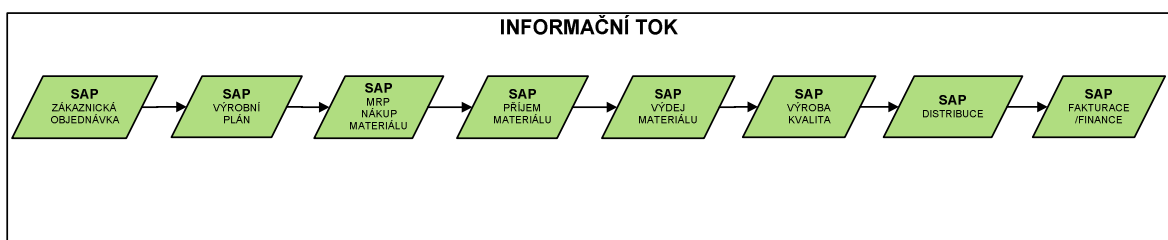
- standardizováním příjmové plochy a příjem samotný,
- standardizací,
- změnou způsobu skladování a tím eliminaci pohybů mobilních regálů,
 - vytvořit fixní lokace pro „high runnery“ – nejčastěji vyskladňované nebo-li vysokoobrátkové položky,
 - vytvořit zóny pro jednotlivé typy materiálu (vzorky, zmetky, high runnery, CKS položky, atd.)
 - vytvořit přebalovací zónu (malé, spíše levnější položky, spotřebovávané na více než jedné výrobní lince s rozdílnou týdenní spotřebou, dodávané dodavatelem ve velkých baleních, pro které by změna balení znamenala podstatné zvýšení ceny materiálu. Tento model představuje umístění materiálu v prostoru skladu pouze na jednom (fixním) místě, systémové umístění je již součástí výrobního prostoru. Signálem pro doplnění je tedy jen odeslání prázdné krabičky nahrazující kanbanovou kartu, na které je vyznačena hladina pro doplnění a lokace odkud a kam se materiál zásobuje. Není podstatné, jestli se do krabičky dostane 500 nebo 503 šroubků, důležitá je hladina, která je spočítaná na průměrnou denní spotřebu. Tento pohyb nedoprovází žádná systémová transakce, jelikož materiál je už ve výrobním prostoru a ne ve skladě. Dochází tím k úspoře času při objednávání i při vychystávání a hlavně při vážení přesného počtu kusů.

- Seskupení unikátních dílů podle jednotlivých výrobních linek pouze do jedné uličky (omezení pohybu mobilních regálů),
- „two step picking“ - 40% materiálu je sdílený více linkami, tento princip spočívá v tom, že se jedna položka vychystá pro všechny linky na jednou a tím není třeba regál otvírat znovu.
- zavedení DLF pro více typů materiálu, tzn., že materiál bude dodáván přímo do výroby a nepoteče přes sklad, čímž se eliminují uskladňovací a vyskladňovací transakce a vytíženost příjmové plochy.
- zavedením časových slotů na příjmu,
- a disciplínou.

Informační systémy

Problematika informačních systémů by měla být vyřešena právě probíhající implementací SAPu. Nechci tím samozřejmě říct, že SAP vyřeší všechny problémy Edwards. Nicméně všechny informace budou shromážděny v jednom systému, které pak budou moct být sdíleny i s jinými výrobními závody. Integrovaný systém může usnadnit práci a řízení, ale nevyřeší procesní problémy. Tyto problémy musí být odstraněny ještě před implementací.

Software Qi bude nahrazen SAP modulem WH Management System, což minimálně eliminuje dosavadní duplicitní administrativní práci.



Obr. 27 Budoucí mapa informačního toku [14].

Vývoj zásob a obrátkovosti

Problematika zásob a jejich obrátkovost je velmi složitá. Výše zásob je ovlivněna mnoha faktory a spojena s téměř všemi procesy.

Kvůli konkurenci schopnosti musí firma vyrovnávat nesoulad mezi poměrně krátkou dodací lhůtou svých výrobků a poměrně dlouhými dodacími lhůtami materiálu.

Dále se firma musí vyrovnat:

- se spotřebou na široké portfolio prodávaných výrobků, tzn. se spotřebou na nákup specifických dílů,
- tlakem na co nejnižší stav zásob
- a s chybějící flexibilitou a stabilitou dodavatelů dodávajících specifické (unikátní) díly.

Pokud, chce firma dodávat své výrobky v co nejkratší dodací lhůtě a na čas, nelze toho dosáhnout jinak než mít perfektně fungující procesy a systém nebo držením bezpečnostních zásob materiálu popřípadě zásob hotových výrobků, tudíž výrobou na sklad.

Balancování může být také ovlivněno přesností forecastu. Čím bude forecast přesnější, tím lépe může firma předvídat a řídit své zásoby a výrobky.

Dále je nutné, aby se výroba řídila výrobním plánem a nepřeplánovávala požadavky pump dle aktuálního stavu materiálu, tzn., že když výrobě chybí položka do pumpy, tak montáž odloží a montují jiný typ pumpy, na který zrovna materiál mají. Přeplánování zakázek způsobuje kolaps zásobování a nutí k vysokým skladovým zásobám.

Dále bych doporučila, aby firma zapracovala na smluvních podmínkách s dodavateli jako je např. větší flexibilita, standardizace balení a lepší odběratelské podmínky, tzn. odebrat jen požadované množství a ne minimální množství dodavatelem určené.

Výše zásob může být ovlivněna i typem výroby, což v našem případě znamená:

- Vědecké pumpy – pravidelné a stabilní požadavky umožňují plynulé zásobování.
- Průmyslové pumpy – nepravidelnost a velké výkyvy požadavků nutí k držení zásob.
- Konfigurační systémy – materiál se nakupuje přímo na konkrétní zakázku, není nutnost držet vysoké zásoby.

Pro průmyslové pumpy, méně objemovou a variabilní výrobu, bych doporučila zavést nivelizování zakázek. Metoda spočívá v tom, že zakázky zákazníků jsou na dané časové období rozplánovány tak, aby denní množství bylo vždy stejné. Nivelizovaná výroba významně podporuje plynulost předřazených procesů, jako je předmontáž, ale i procesů u dodavatelů. Díky této metodě, lze lépe balancovat zásobování linek.

6.1.2 Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku

Pro lepší fungování již zavedených průmyslových metod lze všeobecně doporučit lepší disciplínu a udržovat v lidech povědomí o štíhlé výrobě. Tím mám na mysli ne jen disciplínu a povědomí ve výrobě mezi operátory, ale i v řadách THP pracovníků a managementu.

Disciplína může být účinná pro metody jako je standardizace nebo vizualizace, ale interní Kanban jen disciplína bohužel nenapraví.

Pro správné fungování interního Kanbanu doporučuji:

- revizi a přepočítání kanbanových dávek a počet binů,
- přenastavení systému dle zjištěných dat,
- 2 binový systém, tam kde je to možné,
- množství materiálu v binu na 1 nebo 2 dny dle typu výrobní linky,
- označit biny hladinou, tak kde je to vhodné a možné,
- označit všechny biny nálepkou s čárovým kódem (číslo dílu, množství, lokace – kanbanová smyčka),
- označit biny symbolem pro každou linku specifickým,
- týdenní 5S audit – náhodná kontrola správnosti pozice binu, množství materiálu v něm, správnost označení binu.

Fungování Kanbanu dále firma může podpořit redukcí širokých zásobníků a jejich standardizací a také správným zásobováním ze skladu, tj. dodávkami materiálu dle skutečné spotřeby.

Jako podporu fungování interní logistiky doporučuji implementaci „water spider“ konceptu, tj. „water spider“ zkušený výrobní operátor, který dobře zná výrobky a je schopný provést všechny výrobní operace na určité lince. Tento operátor je členem montážního týmu nikoli logistiky. Tato pozice je často zaměňována s materiál handlerem, dělníkem, co se stará o materiál. „Water Spider“ je kritická role při vytváření plynulého nepřerázaného materiálového toku.

Vzhledem k právě probíhající implementaci SAPu bude firma muset provést změny či úpravy skladových procesů a manipulace s materiálem (příjem, skladování, vyskladňování, zásobování linek, inventury) tak, aby korespondovali se SAP modelem.

Milk Run

Jako podporu interní logistiky a zásobování linek doporučuji zavést koncept Milk Run. Tento systém pomůže pomoci standardizovat zásobování linek, eliminovat manipulaci s materiálem, eliminovat náklady na materiál handlers a snížit zásoby ve výrobě.

- Pro zavedení Milk Runu je třeba znát layout linek, trasy dopravních cest a materiálových toků.
- Nákup patřičné technologie.
- Pro analýzu původního stavu a vypracování nového logistického konceptu doporučuji použít VSM. Analyzovat každé pracoviště z hlediska materiálu, potřebných množství a z hlediska výhodnosti stávajících obalů.
- Jasně definovat a označit sběrná místa, která mohou být společná pro více linek najednou, což ušetří užitečnou plochu.
- Stanovit signály pro zavážení, což může být např. prázdný bin.
- Stanovit jízdni řád pro Milk Run s ohledem na rozložení, druh a takt linek a možnosti vyskladňování ze skladu.
- Dále je Milk Run třeba vybalancovat i s kanbanovými dávkami, tak aby materiál na lince nechyběl nebo naopak nepřebýval.
- K úspěšné implementaci jakéhokoli systému patří patřičné zaškolení obsluhy.

Díky Milk Runu a správnému nastavení interního Kanbanu by ne jen zásoby ve výrobě mohly být značně redukovány. Nastavení a zásobování bude samozřejmě jiné jak pro vědecké tak pro industriální linky.

6.1.3 GV linka

Pokud firma přijme všeobecná doporučení pro interní logistiku, tak i tyto doporučení mohou značně ovlivnit fungování této konkrétní linky.

Výrobní proces

Výrobní procesy musí být jednoznačně odděleny od těch logistických. Je třeba, aby se operátoři věnovali výhradně montáži a naopak.

Problematika špatného kusovník a routingu musí být předána oddělení Engineeringu, který tyto chyby musí prověřit a napravit.

Chyby tohoto typu budou stěžovat až znemožňovat správné zásobování a kapacitní plánování, které se bude zavádět se SAPem. Tyto chyby musí být odstraněny ještě před implementací.

Re-work bude řešit SAPovský modul, který umožní vytváření re-workových objednávek a tím firma bude moct jednoduše vyjádřit náklady a čas na své opravy.

Standard, 5S a Vizualizace

Tyto oblasti jsou v kompetenci a pracovní náplni Cell Supporta (pracovník, který pracuje jako podpora linky, zajišťuje její správné fungování a chod) linky.

Cell Support je povinen tyto nedostatky odstranit. Doporučuji firmě, aby tyto oblasti zařadila do KPI (Key Performance Indicator) Cell Supporta, tak aby měl větší snahu se těmito problematikám více věnovat.

Na lince doporučuji odstranit tyto nedostatky:

- označit, redukovat a standardizovat používané nástroje,
- vytvořit chybějící SOP v češtině,
- updatovat informační tabuli tak, aby byla funkční.

Pracovníci interního auditu, by měli být znovu proškolení na 5S, aby byli schopni objektivně ohodnotit jednotlivá pracoviště.

Lean Layout

Vzhledem k tomu, že na lince se vyrábí typ pump GV160, po kterých již téměř není žádná poptávka a jejich výroba bude ukončena, doporučovala bych revizi materiálu na lince a jeho redukci.

Tím pádem by bylo možno odstranit jeden z regálů a tím ušetřit místo.

Materiál pro případnou GV160 může být objednan na základě kanbanové knížky, tj. seznam materiálu, který do pumpy vstupuje a není uložen na lince.

Logistika a zásobování

Pro správné fungování interního Kanbanu je nutné následovat již zmíněná doporučení pro interní logistiku samotnou.

I když se lince montuje více variant pump, tak z 80% obsahují stejný materiál. Ten může být fixně umístěn na lince. Zbytek materiálu doporučuji dodávat na základě kanbanových knížek.

Následující kroky považuji při optimalizaci za stěžejní:

- revize a přepočítání kanbanových dávek dle správných kusovníků,
- úprava dat v systému MAPICS,
- vytřídění a přeštítkování binů,
- fyzické přepočítání a vytřídění materiálu na lince,
- zaškolení materiál handlera,
- a správné zásobování ze skladu.

Vzhledem k tomu, že po implementaci SAPu nebude možné dostat materiál ze skladu jinak než na základě elektronického Kanbanu a prázdného binu a nebo přímo oproti výrobní objednávce, je nezbytné aby Kanban byl správně nastaven ještě před implementací.

Dále bych chtěla upozornit na důležitost včasného zmetkování. Pokud zmetky nejsou včas odvedeny ze systému, komplikuje to dostupnost materiálu a plynulost zásobování.

V souvislosti se zásobováním a přesností zásob bych chtěla zdůraznit nutnost pravidelných cyklických inventur.

VSM budoucí stav

Z mapy v Příloze č. 2 lze vyčíst, že ne jen navrhované změny, ale i implementace SAPu přinese do výroby několik zásadních změn:

- integrovaná data, možná nivelizace zakázek,
- konfirmační body (milestone) postupné odvádění materiálu i práce, a tím lepší transparentnost a sledovatelnost,
- re-workové objednávky a transparentnost nákladů na re-work,
- elektronický Kanban založený na jednom místě (primárním) dodání v rámci jedné výrobní linky, tzn., že pokud je materiál na lince použitý vícekrát, tak mezi tímto místem a primárním místem dodání bude nastaven NBK (non-bare code kanban), a tím se eliminuje složitost nastavení nebo počet vyskladňovacích procesů ve skladě,
- přenastavení kanbanových dávek, což zajistí dodávky materiálu v čas a ve správném množství,
- nutnost zavedení pevného standardu pro plynulé fungování všech procesů.

Z taktu linky vyplynulo, že na lince pracuje zbytečně moc operátorů. Pokud na lince zůstanou dva operátoři, bude takt linky 886 min, tedy stále o 287 min (5,8 hod) rychlejší, než je třeba.

Doporučuji, aby na lince prozatím zůstali dva operátoři a to z důvodu stávající nestability požadavků a potřeby případného re-worku, se kterým tak linky prozatím nepočítá.

Mapa pomohla porozumět materiálovým a informačním tokům, které jsou ve firmě prozatím značně komplikované. Toto porozumění bylo nutné, i v rámci implementace SAPu.

6.2 Zhodnocení přínosů návrhu optimalizace interní logistiky

6.2.1 Interní logistika

Koncept interní logistiky se jednoznačně musí změnit ne jen kvůli zlepšení a optimalizaci, čímž může dojít k úspoře peněz, ale taky kvůli implementaci SAPu, kde procesy musí být dobře nastaveny a fungující, ještě před go-live.

Ne všechna navrhovaná řešení pro sklad byla již zcela implementována, ale tým interní logistiky na tom neustále pracuje.

Tab. 8 Přínosy návrhů na zlepšení ve skladě [14].

Návrhy	Realizace	Přínosy
standardizováním příjmové plochy a příjem samotný	Ano	přehlednost, transparentnost
vytvořit fixní lokace pro „high runnery“	Ano	eliminace posouvání regálů
roz-zónovat sklad dle typu skladovaných položek	Ano	přehlednost, eliminuje posouvání regálů
vytvořit přebalovací zónu pro malé a levné položky	Částečně	jednodušší vychystávání bez nutnosti transakcí
sloučit díly dle linek	Ano	eliminace posouvání regálů
„two step picking“	Ano	eliminace posouvání regálů, rychlejší vychystání a větší přehlednost
zavedení DLF pro více typů materiálu	Ne	nepřetěžování příjmové plochy
časové sloty na příjmu	Ano	vybalancování příjmu a nepřetěžování příjmové plochy
Implementace SAPu	Ne	eliminace práce – odstranění duplikace administrativy

Redukce pracovních sil o 25% (z 3 směn na 2 směny), tj. 15 tis. + 5 250 odvody státu * 5 lidí je 20 250 Kč, tj. **1,2 mil. ročně**
+ fungující WH Management system, který by bez předem vybalancovaných a upravených procesů nefungoval.

Informační systémy

Přínosy implementace SAPu, jehož implementace a go-live je plánovaný na listopad 2013:

- lepší forecastování a plánování,
- lepší transparentnost a dohledatelnost,
- lepší podpora pro Kanban,
- přehlednější a jednodušší řízení výroby a zásob,
- fixní výrobní plán,
- efektivnější řízení všech oddělení díky jednotnému systému, který má v sobě integrované veškeré požadavky na moderní řízení.

Vývoj zásob a obrátkovosti

Jak už jsem zmínila výše, implementace SAPu pomůže zajistit lepší forecastování, plánování, fixní plán a s tím související možnost nivelizaci zakázek.

Pro zásoby je dále důležitý přínos změny konceptu výroby, tzn. odstranění přeplánování a postupné odvádění materiálu.

S optimalizací zásob dále souvisí lepší podmínky pro nákup SLA (Service Level Agreements), na kterých oddělení nákupu pracuje.

Nivelizace, fixní plán a SLA, které budou plně zavedeny až s implementací SAPu přinesou:

- možnost plynulého a stabilního zásobování jak výroby, tak celého závodu,
- jednodušší balancování zásob,
- snížení vychystávacích procesů,
- zjednodušení nastavení Kanabanu,
- a celkové snížení zásob.

Z následující tabulky vyplývá, že zásoby od počátku roku klesají a obrátka a výstup mírně stoupá. Březnové zásoby byly oproti únorovým o GBP 87K nižší a obrátka o 1,2 otáčky vyšší. Výstup se zvýšil o GBP 54K.

Tab. 9 Vývoj zásob a obrátkovosti od počátku [13].

£k	01/13	02/13	03/13
Týdenní výstup	1,077	1,241	1,295
Zásoby ve výrobě	9,112	8,694	7,818
WIP	0,062	0,008	0,009
Výroba celkem	9,174	8,702	7,827
Obrátka	6.1	7.4	8.6

6.2.2 Metody průmyslového inženýrství podporující interní logistiku

Všeobecně lze říct, že použitím průmyslových metod každá firma podpoří fungování své výroby a dosáhne tak patřičné úspory.

V souvislosti s implementací SAPu firma bude muset přijmout návrhy na zlepšení interního Kanbanu. Na toto zlepšení byl dedikovaný tým interní logistiky, který má za úkol interní Kanban přenastavit.

Navrhovaná opatření a jejich realizace byla přijata zatím pouze pro linku GV80. Konkrétní přínosy budou prezentovány v rámci linky GV80.

Následující obrázek demonstruje plán přijmutí opatření i pro ostatní linky.

ID	LINE	Start	Finish	Duration	Feb 2013			Mar 2013			Apr 2013				May 2013				Jun 2013						
					10/2	17/2	24/2	3/3	10/3	17/3	24/3	31/3	7/4	14/4	21/4	28/4	5/5	12/5	19/5	26/5	2/6	9/6	16/6	23/6	
1	EM18/28	18.2.2013	01/03/2013	10d	■																				
2	EM0,7/1/5 (EMS)	25.2.2013	08/03/2013	10d	■																				
3	RV	4.3.2013	15/03/2013	10d	■																				
4	EH	11.3.2013	22/03/2013	10d	■																				
5	XDS,XDL	18.3.2013	29/03/2013	10d	■																				
6	NXDS	25.3.2013	05/04/2013	10d	■																				
7	CXS	1.4.2013	12/04/2013	10d	■																				
8	CDX	8.4.2013	19/04/2013	10d	■																				
9	GVL	15.4.2013	26/04/2013	10d	■																				
10	EPX	22.4.2013	03/05/2013	10d	■																				
11	GXS	29.4.2013	10/05/2013	10d	■																				
12	IXL	6.5.2013	17/05/2013	10d	■																				
13	STOKES	13.5.2013	24/05/2013	10d	■																				

Obr. 28 Plán realizace opatření pro nastavení interního Kanbanu [13].

Očekávané přínosy:

- standardizace zásobování,
- plynulost zásobování,
- fungující systém, který je nutný před go-live,
- redukce zásob ve výrobě,
- podpora pro vychystávání materiálu.

Milk Run doporučuji zavést až po přenastavení Kanbanu a implementaci SAPu.

Zavedení tohoto konceptu přinese:

- pravidelnost a spolehlivost zásobování,
- menší náklady na manipulaci s materiálem díky postupnému a pravidelnému vychystávání,
- redukci nákladů na materiál handlery, ze stávajících 13-ti možná redukce na 7 (jeden handler může obsluhovat více linek), tzn., že úspora může činit až **1,2 mil. ročně**.
- a redukci prostoru ve výrobě určeného pro zásobování, tj. místo jednoho návozu 10-ti, že Milk Run může ušetřit až **75 m²** výrobní plochy.

6.2.3 GV linka

V následující tabulce jsem shrnula všechny návrhy na zlepšení ve všech sledovaných oblastech a jejich stav implementace.

Tab. 10 Seznam návrhů na zlepšení a optimalizaci linky GV80 [14].

Oblast	Návrhy na zlepšení a optimalizaci	Realizace
Výrobní proces	jednoznačné oddělení výrobních procesů od logistických	Ano
Výrobní proces	oprava kusovníku a routingu, dle zjištěných skutečností	Ano
Standard	označení, redukce a standardizace používaných nástrojů	Ano
Standard	vytvoření chybějících SOP v češtině	Částečně
Vizualizace	updatovat informační tabuli	Ano
5S	proškolení interních auditorů na 5S	Ano
Lean Layout	odstranění regálu	Ne
Logistika	revize materiálu na lince a jeho redukce	Ano
Logistika	implementace opatření pro intení Kanban	Ano
Logistika	revize a přepočítání kanbanových dávek dle správných kusovníků	Ano
Logistika	úprava dat v systému MAPICS	Ano
Logistika	vytřídění a přeštítkování binů	Ano
Logistika	pravidelné cyklické inventury	Ano
Logistika	zaškolení materiál handlera	Ano
Výrobní proces	redukce pracovníku na lince	Ano

Následující fotografie poukazují na změny, které na lince byly provedeny.



Obr. 29 Stav před a po revizi a redukci binů a 5S [13].

Všechny biny byly přeštítkovány dle nově zjištěných dat a doplněny o specifický symbol.



Obr. 30 Nově označené biny [13].

V následující tabulce jsou shrnuty přínosy navrhovaných a již implementovaných řešení.

Tab. 11 Přínosy implementace projektu zlepšení interní logistiky na lince GV80 [14].

Přínosy implementace projektu zlepšení interní logistiky na lince GV80			
Parametr	Stav před implementací	Stav po implementaci	Komentář
Výše materiálových zásob na lince	850 tis.	586 tis.	Díky přijetí opatření pro interní kanban, revizi a přepočtu kanbanových dávek, optimalizaci zásob a upravě velikostí binu došlo na lince k redukci zásob o 264 tis.CZK.
Přesnost skladových zásob	75%	91%	Zlepšení 5S na pracovišti a pravidelné cyklické inventury pomohly zlepšit přesnost skladových zásob.
Snížení prostojů linky	120 min./týd.	30 min./týd.	Vyšší dostupnost materiálu po zavedení navrhovaných zlepšení pro zásobování a zlepšení v přesnosti zásob.
Produktivita práce	3 pracovníci	2 pracovníci	Roční úspora na jednoho pracovníka je 243 tis.CZK.
Snížení zmetkovitosti	30tis./týd.	10 tis./týd.	Snížení zásob na lince omezilo plýtvání materiálem a míru poničení materiálu přebytečnou manipulací. Roční úspora až 1 mil. CZK.
Zlepšení dodávek na čas	70%	85%	Vyšší dostupnost materiálu po zavedení navržených zlepšení umožňuje plynulejší montáž a včasnější dodávky hotových výrobků.

6.2.4 Náklady na navrhovaná opatření

Interní Logistika

Náklady na realizaci návrhů na zlepšení a optimalizaci interní logistiky jsou vyčísleny jak pro již realizovaná doporučení, tak pro potenciální náklady při realizaci návrhů, jako je zavedení Milk Runu a opatření pro interní kanban pro dalších 13 linek.

Tab. 12 Náklady na implementaci zlepšení Interní logistiky [14].

Náklady na implementaci zlepšení Interní logistiky			
Druh Nákladu	Objem	Výše nákladu	Komentář
Mzdové náklady na práci 2x skladníků	25 dni (soboty)	66 tis. CZK	realizace vytvořit fixní lokace pro „high runnery“, roz-zónovat sklad dle typu skladovaných položek, sloučit díly dle linek, „two step picking“
Mzdové náklady na práci 1x Lean specialisty	190 hod.	100 tis. CZK	zpracování analýzy současného a budoucího stavu, standardizováním příjmové plochy a příjem samotný, časové sloty na příjmu, návrh na zavedení a nastavení konceptu Milk Run
Náklady na realizace opatření pro interní kanban	975hod.(10d x 7,5 hod x 13 linek)	234 tis. + 520 tis. + 78 tis., tj. 832 tis.	Realizace opatření pro interní kanban na dalších 13ti linkách (plán je 10 dní na jednu linku) – práce inženýrů, Lean Specialisty, brigádníka

		CZK	
Nákup materiálových binů	cca 260 ks	65 tis. CZK	optimalizace velikostí binů
Nákup vozíčků pro MR	cca 25 ks	500 tis. CZK	technologie pro zavedení Milk Runu
Nákup vozíčků pro MR	cca 1 ks	150 tis CZK	technologie pro zavedení Milk Runu

GV linka

Následující tabulka zahrnuje vynaložené náklady na realizaci návrhů na zlepšení v rámci GV linky.

Tab. 13 Výše nákladů na realizaci návrhů na zlepšení a optimalizaci [14].

Náklady na implementaci zlepšení na lince GV80			
Druh Nákladu	Objem	Výše nákladu	Komentář
Mzdové náklady na práci 1x inženýrů	80 hod.	18 tis. CZK	realizace navrhnutých opatření na zlepšení stavu dle analýzy (opatření pro intení kanban), oprava kusovníku a routingu, dle zjištěných skutečností, úprava dat v systému MAPICS
Mzdové náklady na práci 1x Cell Supporta	37 hod.	8tis. CZK	označení, redukce a standardizace používaných nástrojů, vytváření chybějících SOP v češtině, updatování informační tabule
Mzdové náklady na práci 1x Lean specialisty	150 hod.	80 tis. CZK	zpracování analýzy současného a budoucího stavu - revize a přepočet kanbanových dávek dle správných kusovníků, dohled nad realizací, 5S školení, zaškolení materiál handlera
Mzdové náklady na práci 1x brigádník	30 hod.	3 tis. CZK	vytřídění a přeštitkování binů, revize materiálu na lince a jeho redukce
Nákup materiálových binů	20 binů	5 tis. CZK	optimalizace velikostí binů

Celkové náklady na optimalizaci GV80 linky činí 114 tis.CZK.

ZÁVĚR

Společnost Edwards Vacuum Ltd. je největším globálním výrobcem vakuových čerpadel a systémů se zastoupením na všech kontinentech světa. Dceřiný výrobní závod umístěný v Lutíně u Olomouce prošel v posledních 3 letech masivním rozvojem, doloženým několikanásobným růstem tržeb, objemu výroby a také počtu nových zaměstnanců.

Po ukončení fáze téměř překotného růstu, nastává nyní období konsolidace a zaměření na neustálé zlepšování. Vize společnosti je dosažení stavu „Operational Excellence“ dle standardů a principů Štíhlé firmy (Lean Manufacturing).

Je nutné podotknout, že již současná úroveň závodu se bezpochyby řadí mezi špičku ve svém oboru na světě, což bylo opakovaně potvrzeno audity nejvýznamnějších zákazníků společnosti Edwards z celého světa. V rámci české republiky patří lutínský závod Edwards také mezi nejvyspělejší výrobní podniky, s již poměrně vyspělým výrobním systémem založeným na principech Štíhlé firmy.

I přes tato tvrzení je na základě mé diplomové práce patrné, že společnost Edwards má stále velký prostor ke zlepšování ve všech interních procesech a zejména pak ve stěžejním procesu interní logistiky.

Jak jsem doložila na případu linky GV80, dosažená zlepšení a finanční přínosy mnohonásobně převažují vynaložené náklady na tento projekt. Z pohledu mapování celého hodnotového toku je naprosto zřejmé, že právě proces interní logistiky je klíčovým procesem pro zlepšení celkové úrovně přidané hodnoty pohledem zákazníka.

I přes zjištěné slabé stránky popsané v této diplomové práci pokládám za klíčové, že vedení společnosti Edwards má jasnou vizi pro lutínský závod, tedy dosažení stavu „Operational Excellence“ ve srovnání s výrobními podniky světové úrovně, a to bez ohledu na konkrétní obor výrobní činnosti.

Tato ambiciózní vize nastavuje celému týmu zcela novou výzvu a její realizace zajistí firmě to, že dosáhne stavu neustálého zlepšování a neustálého učení se celého týmu, tedy posílení základních stavebních kamenů celého principu Štíhlé firmy a „Operational Excellence“.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

- [1] Mašín I. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005. ISBN 80-903533-1-2
- [2] Drahotský, I.; Řřekzníček, B. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 8072265210.
- [3] Preclík, V. *Průmyslová logistika*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03449-6.
- [4] Horvát, G. *Logistika výrobních procesů a systémů*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta, 2000. ISBN 8070826258.
- [6] Tomk G., Vávrová V. *Řízení výroby 2., rozšířené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-955-1
- [7] Košturiak, J. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. 1. vyd. V Žilíně: Žilinská univerzita, 2000. ISBN 8071005533.
- [9] Rother, M., Shook, J. *Learning to See: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Cambridge, Massachusetts, USA: The Lean Enterprise Institute, Inc 2003. ISBN 0-997843-0-8.
- [10] Kotter John P. *VEDENÍ PROCESU ZMĚNY. Osm kroků úspěšné transformace podniku v turbulentní ekonomice*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2000. ISBN 978-80-7261-015-0.
- [11] Emmett S. *Řízení zásob*, Vyd.1. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-2511-828-3.

Internetové zdroje

[8] ACTIVAR, Technické Informace: Informace o vakuu [online]. [cit. 2013-05-02].

Dostupný z WWW: <<http://www.activair.cz/cs/technicke-informace/informace-o-vakuu>>.

[12] e-Api, Zkušenosti se zaváděním štihlé logistiky ve Witte Automotive Nejdek

[online]. [cit. 2013-05-02]. Dostupný z WWW: <<http://e-api.cz/article/69383.zkusenosti-se-zavadenim-stihle-logistiky-ve-witte-automotive-nejdek/>>.

Další zdroje:

[5] Gradua-CEGOS, s.r.o. – vzdělávání a poradenství, *Podniková Logistika: Řízení zásob*
Studijní materiál

[13] Vnitropodnikové

[14] Vlastní

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ABC	Analýza vychází ze vztahu hodnoty a objemu zásob.
LED	Light-Emitting Diode, elektronická polovodičová součástka.
MAPICS	Manufacturing, Accounting and Production Information Control Systems. Tento systém řeší celou řadu různých výrobních postupů.
MRP	Material Requirements Planning – používá se pro sestavení plánu zásobování.
Qi	Informační systém pomocí, kterého je řízen chod skladu ve firmě.
SAP	Informační systém, který integruje a automatizuje procesy souvisejících s produkčními činnostmi podniku
SCP	Supply Chain Planing je systém, který řídí plánování výroby a dodávky materiálu.
VSM	Value Stream Mapping – mapa hodnotového toku.
XYZ	XYZ jsou klasifikovány skupiny materiálu podle charakteru spotřeby.

SEZNAM ODBORNÝCH VÝRAZŮ

BIN	Přepravka, box na materiál, používá se při systému KANBAN.
BOM	Bill of Material, kusovník.
FORECAST	Předpověď budoucího stavu.
IWT TRANSAKCE	Vyskladnění materiálu do tranzitu, dokument slouží jako dodací list.
LAYOUT	Rozvržení pracoviště
MAT. HANDLER	Pracovník, který je zodpovědný za materiál na výrobní lince.
MILK RUN	Koncept ve výrobě, automatizace dopravy.
PPM	Product Place Market – příruční sklad.
ROUTING	Čistý čas montáže, výroby.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Zásoby ve výrobním podniku [4].....	18
Obr. 2 Logistický řetězec [4, str. 120].	22
Obr. 3 Řídící veličiny řízení výroby [6, str. 56].....	25
Obr. 4 Schéma MRPI [3, str. 106].	26
Obr. 5 Schéma MRP II [3, str. 106].....	27
Obr. 6 Schéma uvolnění zakázky do výroby [3, str. 62].....	27
Obr. 7 Systém ukazatelů [6, str. 260].....	29
Obr. 8 Znázornění tahového systému řízení výroby Kanban [4, str. 1 86].	34
Obr. 9 Logo firmy [13].	40
Obr. 10 Grafická vizualizace podniku [13].	41
Obr. 11 Organizační struktura firmy [13].	1
Obr. 12 Vědecká vývěva [13].	44
Obr. 13 Konfigurovaný systém [13].	44
Obr. 14 Materiálový tok [14].	47
Obr. 15 Layout skladu [14].	1
Obr. 16 Stávající informační tok [14].	49
Obr. 17 Kanbanová dávka – štítek [13].	51
Obr. 18 Vizualizace management [13].	54
Obr. 19 Kaizen [13].	56
Obr. 20 Pumpa GV80 [13].....	57
Obr. 21 Procesní mapa GV80 [14].	59
Obr. 22 5S – přebytečné množství přípravků [13].....	1
Obr. 24 Vizualizace [13].....	62
Obr. 23 – chybějící standard a chaotické uspořádání [13].	1
Obr. 25 SOP [13].	63
Obr. 26 Systematizace a balení [13].	64
Obr. 27 Budoucí mapa informačního toku [14].....	71
Obr. 28 Plán realizace opatření pro nastavení interního Kanbanu [13].	80
Obr. 29 Stav před a po revizi a redukci binů a 5S [13].....	1
Obr. 30 Nově označené biny [13].	1

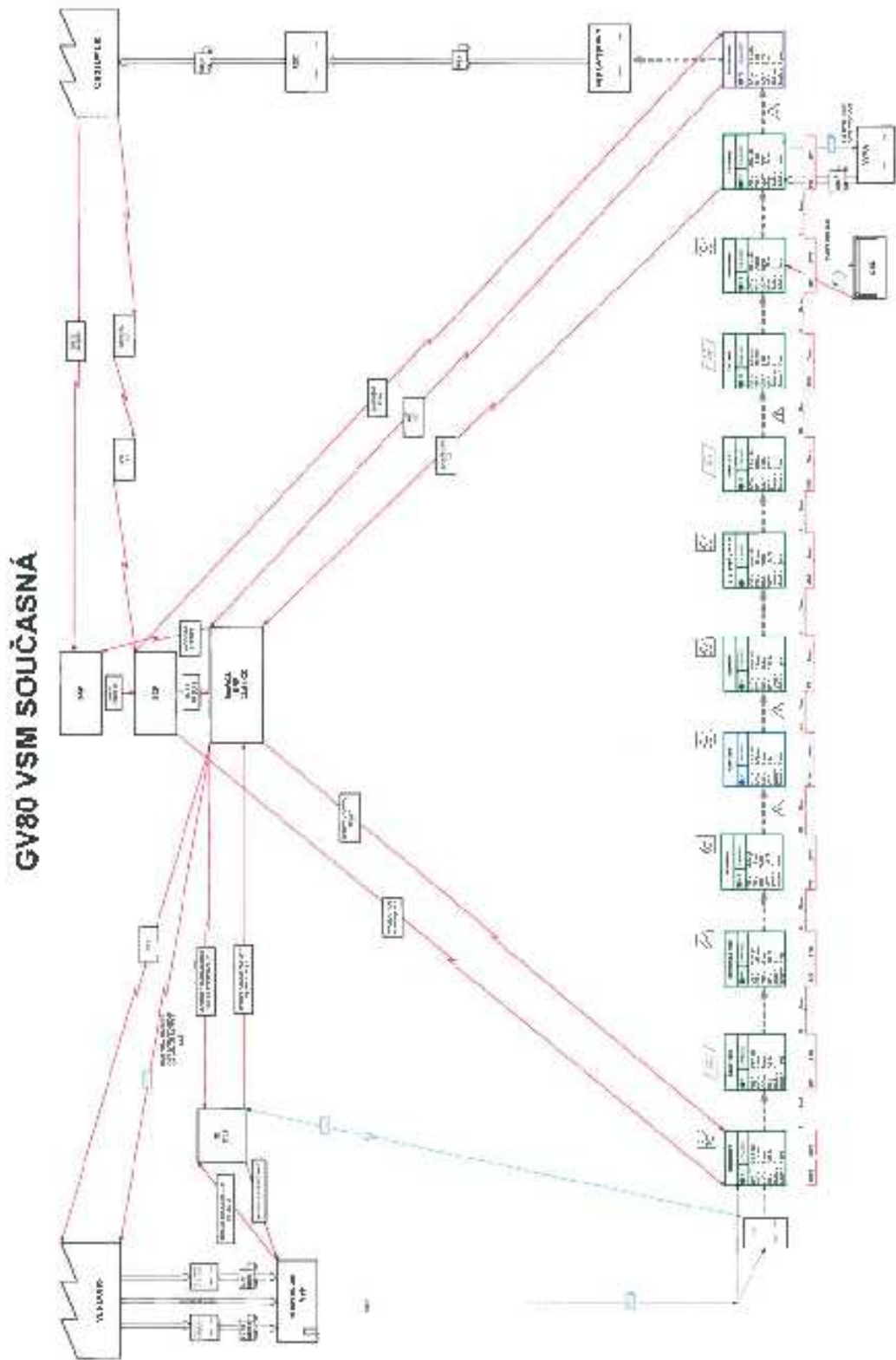
SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Logistické toky	32
Tab. 2 Vývoj zásob ve výrobě a výše obrátky [13].....	50
Tab. 3 Hodnocení 5S [13].....	52
Tab. 4 Typy malých GV pump – „runnery“ [14].....	57
Tab. 5 Routing a časy uvedené v systému MAPICS [14].....	60
Tab. 6 Routing a časy dle skutečnosti [14].....	60
Tab. 7 Hodnocení GV linky dle interního auditu [13].....	61
Tab. 8 Přínosy návrhů na zlepšení ve skladě [14].	78
Tab. 9 Vývoj zásob a obrátkovosti od počátku [13].	79
Tab. 10 Seznam návrhů na zlepšení a optimalizaci linky GV80 [14].	81
Tab. 11 Přínosy implementace projektu zlepšení interní logistiky na lince GV80 [14].....	83
Tab. 12 Náklady na implementaci zlepšení Interní logistiky [14].....	83
Tab. 13 Výše nákladů na realizaci návrhů na zlepšení a optimalizaci [14].....	84

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Současná VSM.....	93
Příloha P II: Budoucí VSM.....	94

Příloha P I: Současná VSM



Příloha P II: Budoucí VSM

