

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA EKONOMICKÁ**

Diplomová práce

**Optimalizace skladování a zásobování materiálem pro zabezpečení  
výroby podniku**

**Optimization of storing and supply of material to ensure production of  
the company**

Bc. Denisa Urbanová

Plzeň 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Denisa URBANOVÁ**  
Osobní číslo: **K18N0155P**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Systémy projektového řízení**  
Téma práce: **Optimalizace skladování a zásobování materiálem  
pro zabezpečení výroby podniku**  
Zadávací katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

### Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretický úvod do problematiky skladování a zásobování materiálem.
2. Představte daný podnik a konkretizujte zkoumaný problém.
3. Analyzujte konkrétní dopady optimalizace skladování a zásobování materiálem.
4. Zhodnoťte navržené řešení.

Rozsah diplomové práce: **60 – 80 stran**  
Rozsah grafických prací: **neuveden**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- DRAHOTSKÝ, Ivo, ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistika procesy a jejich řízení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
- HORÁKOVÁ, Helena, KUBÁT, Jiří. *Řízení zásob*. 3. přepracované vydání. Praha: Profess Consulting s.r.o., 1998. ISBN 80-85235-55-2.
- LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R., ELLRAM, Lisa M. *Logistika*. 2. vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0504-0.
- PLEVNÝ, Miroslav, ŽIŽKA, Miroslav. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. 2. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2013. ISBN 978-80-7043-933-3.

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný**  
Katedra ekonomie a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: **22. října 2019**  
Termín odevzdání diplomové práce: **22. dubna 2020**



**Doc. Ing. Michaela Krechovská, Ph.D.**  
děkanka



**Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 22. října 2019

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

*„Optimalizace skladování a zásobování materiálem pro zabezpečení výroby podniku“*

vypracovala samostatně, pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a za použití zdrojů uvedených v příloženém seznamu literatury.

V Plzni dne .....

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat doc. Dr. Ing. Miroslavu Plevnému za vedení mé diplomové práce, podnětné připomínky a cenné rady, které mi pomohly při zpracování. Dále bych chtěla poděkovat logistickému týmu společnosti Shape Corp. Czech Republic, s.r.o., především Antonínu Kubicovi, že mi umožnil zpracování diplomové práce v podniku a poskytl cenné rady a informace.

# Obsah

Úvod.....	9
Cíl práce.....	11
1    Logistika .....	12
1.1    Vznik a vývoj logistiky .....	13
1.2    Logistický řetězec .....	14
2    Zásoby.....	16
2.1    Klasifikace zásob .....	17
2.2    Funkce zásob .....	18
2.3    Náklady spojené se zásobami.....	18
2.4    Řízení zásob .....	19
2.5    Strategie řízení zásob .....	20
3    Materiálové toky .....	21
3.1    Koncepty řízení výroby.....	23
3.2    Štíhlá výroba .....	27
3.2.1    Metoda Milk run .....	30
4    Skladování zásob .....	31
4.1    Význam skladování.....	31
4.2    Funkce skladů.....	31

4.3	Druhy skladů .....	32
4.4	Skladové operace .....	33
5	Představení společnosti.....	36
5.1	Výpis z obchodního rejstříku .....	38
5.2	Struktura společnosti.....	39
6	Optimalizace skladování a zásobování ve vybraném podniku .....	40
6.1	Nový stav .....	41
6.2	Aktuální stav .....	42
6.3	Celkové zásoby společnosti .....	43
6.3.1	Přehled zaváženého materiálu .....	47
6.4	Zásobovací vlak .....	51
6.4.1	Jízdní řád.....	53
6.4.2	Cílová provozní metoda.....	54
6.4.3	Fáze vývoje vlaku .....	56
6.5	Vynaložené náklady .....	75
6.6	Plán dalších změn společnosti.....	80
7	Zhodnocení provedených změn .....	82
	Závěr .....	83
	Seznam použité literatury a dalších zdrojů .....	85

Seznam tabulek .....	87
Seznam obrázků .....	89
Seznam použitých zkratk .....	91
Seznam příloh .....	92



## Úvod

Diplomová práce je zaměřena na oblast optimalizace skladování a zásobování materiálem pro zabezpečení výroby podniku. Celá práce je situovaná do podniku Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. Práce je zaměřená na změnu v zásobování výroby pomocí zásobovacího vlaku.

Práce je rozdělena do dvou hlavních oddílů, na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zpracována na základě odborné literatury, ze které jsou zpracovány potřebné informace k danému tématu a které navazují na následnou praktickou část. První kapitola je úvodem do logistiky, její vznik a vývoj. Na závěr této kapitoly je popsán logistický řetězec.

Druhá kapitola je věnována problematice zásob. Na začátku kapitoly je uvedena klasifikace zásob a jejich funkce. Dále se kapitola věnuje nákladům spojených se zásobami, řízení zásob a v závěru kapitoly je uvedena strategie řízení zásob.

Ve třetí kapitole jsou uvedeny materiálové toky, pod kterými jsou dále rozebrány koncepty řízení výroby a štihlá metoda. Pod štihlou metodou je rozebrána metoda Milk run, které je věnována samostatná podkapitola, jelikož je podstatná v praktické části práce.

Poslední čtvrtá kapitola v teoretické části práce popisuje skladování zásob. Krátce je pojednáváno o významu skladování a skladových operacích. Konec kapitoly je věnován funkci skladů a jednotlivým druhům skladů.

V páté kapitole je představena společnost Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. Představení je zaměřené především na základní údaje o společnosti, výrobní činnosti a struktuře společnosti.

Vlastní část práce je rozložena do šesti podkapitol, ve kterých je přiblížena optimalizace skladování a zásobování výrobního procesu materiálem. V první řadě je popsán aktuální a nový stav ve společnosti. Následně je přiblížena optimalizace zásobování výrobní haly materiálem z budovy skladu a následný rozvoz materiálu za pomoci metody Milk run, pomocí vláčku, po výrobní hale. Kapitola je zakončena analýzou nákladů, které museli

být vynaloženy pro realizaci metody a stručně je shrnut plán dalších změn, které společnost plánuje zavést.

Poslední sedmá kapitola hodnotí provedené změny a následné přínosy zavedených opatření.

## **Cíl práce**

Cílem této diplomové práce je provést snížení nákladů ve Společnosti Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. prostřednictvím návrhu opatření, které povedou ke snížení nákladů, a to jak finančních, tak časových. Snížení nákladů bude provedeno skrze optimalizaci skladování a zásobování výrobního procesu materiálem. Následně budou zhodnoceny dosažené výsledky a navrženo zlepšení v případě nalezených nedostatků.

## **Dílčí cíle práce**

- Charakterizovat logistiku a logistický řetězec.
- Charakterizovat zásoby, materiálové toky a štihlou výrobu.
- Charakterizovat skladování zásob.
- Provést analýzu skladování a procesu zásobování ve vybraném podniku.
- Navrhnout možná řešení a zlepšení v oblasti skladování a zásobování výrobního procesu.

## **Metodika práce**

Tato diplomová práce je složena ze dvou hlavních částí – literární rešerše a vlastní analytické části. V první části byly použity a zpracovány poznatky autorů české a zahraniční literatury a publikací. Pro aktuálnost informací byly použity i internetové zdroje související s danou problematikou.

V druhé části práce je provedena analýza současného stavu činností a postupů ve vybrané společnosti a poznání vnitřního prostředí firmy. Poté je provedena analýza materiálů, dokumentů, interních zdrojů a ústních sdělení pracovníků společnosti. Prostřednictvím nově zavedeného procesu zásobování výroby materiálem bude možné zhodnotit efektivitu zavedení metody Milk run ve společnosti. Následně bude možné navrhnout případná zlepšení zavedeného stavu.

# 1 Logistika

Logistika řídí pohyb různých druhů materiálů a zboží z bodu A do bodu B neboli z místa vzniku do místa spotřeby. Pohyb materiálu a zboží zahrnuje dopravu, manipulaci s materiálem/zbožím, řízení zásob, balení, distribuci a skladování materiálu nebo zboží. S pohybem materiálu a zboží úzce souvisí i informační tok. Dále logistika zahrnuje mnoho systémů od řídicích, komunikačních až po informační systémy. Jednoduše řečeno se jedná o doručení materiálu nebo zboží na správné místo, ve správný čas, v požadované kvalitě, správnými informacemi a finančním dopadem. (Drahotský, Řezníček, 2003, s. 1)

Každý autor pojem logistika definuje jinak, a proto zde uvádím několik definic. Například Josef Sixta a Václav Mačát definují logistiku takto:

*„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v poslední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“* (Sixta, Mačát, 2005, s.25)

Další český autor Jaromír Štůsek ve svém díle pojal definici takto:

*„Logistika představuje strategické řízení funkčnosti, účinnosti a efektivity hmotného toku surovin, polotovarů a zboží s cílem dodržet časové, místní, kvalitativní a hodnotové parametry požadované zákazníkem, Jeho nedílnou součástí je informační tok propojující vzájemně logistické články od poskytování produktů zákazníkům (zboží, služby, přeprava, dodávky až po získávání zdrojů).“* (Štůsek, s. 5)

V poslední řadě Evropská logistická asociace pojala definici logistiky takto:

*„Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.“* (Definice logistiky Evropské logistické asociace. euro [online], 2003)

## 1.1 Vznik a vývoj logistiky

Pojem logistika se v určité podobě vyskytoval již ve starověku, kde byl brán spíše jako práce s čísly. Prvenství logistiky v podobě, jakou ji známe dnes je datováno zhruba od 9. st., kde byla využívána hlavně ve vojenství. (Sixta, Mačát, 2005) Díky logistice bylo možné zajistit potřeby vojska, zásobovat vojáky nejen potravou, ale i zbraněmi a municí, připravit se na vojenské akce, zmapovat terén, vypočítat čas a kontrolovat vojenské potřeby. (Drahotský, Řezníček, 2003)

Dle (Sixta, Mačát, 2005) lze období vývoje logistiky v hospodářské praxi tedy logistiky takové, jak ji známe dnes, rozdělit do čtyř období začínajících po druhé světové válce až do dnes

- **Období uplatňování dílčích realizací vzájemně málo provázaných** (do roku 1950),
- **Období přípravy a formování logistické teorie a praxe** (1950-1970),
- 1970-1985,
- 1985 – současnost. (Sixta, Mačát, 2005, s.19)

Použití logistiky v USA v **prvním období** bylo zaměřeno převážně na přesuny surovin a materiálových toků, (Sixta, Žižka, 2009, s. 14) **Druhé období** je charakteristické vztahem mezi nákupem správného zboží a jeho prodejem za výhodnou cenu. Naopak pozornost na přepravu zboží, potřebné zásoby na skladě a problémy spojené s těmito situacemi byla na minimální úrovni. **Třetí období** se značí rozvojem logistiky v USA a následné rozšíření do Evropy. Logistika byla zaměřena také na zvýšení fyzické stránky oběhu tzn. doprava, oběh zboží a skladování. Ve **čtvrtém období** je prosazována integrovaná logistika závislá hlavně na informačních tocích. Uspokojení potřeb zákazníka je kladeno na první místo. (Sixta, Mačát, 2005, s.19)

Podrobněji se rozmachem jednotlivých logistických oborů zabývá kniha Logistika (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.5). Autoři se zaměřují na vývoj logistiky po 2. světové válce, kde logistika měla velký vliv na vítězství spojeneckých vojsk. Díky tomu se ve 2. polovině 20. století začaly rozšiřovat a prohlubovat jednotlivé obory logistiky a ty se staly možností a příležitostí, jak zvýšit efektivnost podniku. Mezi ně patří například:

- vojenská logistika,
- dopravní logistika (deregulace dopravy),
- globální logistika (řízení dodavatelských řetězců, řízení celkových nákladů),
- logistické informační systémy. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.6)

**Vojenská logistika** byla klíčovým faktorem nejen ve 2. světové válce ale i v případě války v Perském zálivu, kde efektivní zásobování přispělo k úspěchu amerických ozbrojených sil. **Deregulace dopravy** (přelom 70. a 80. let) přinesla podnikům mnoho možností ve výběru přepravování zboží a také zvýšila konkurenci mezi dopravci. Přepravci začali následkem toho být více kreativnější, pružnější, konkurenceschopnější a zákaznický orientovaní. Podniky mají více možností ve volbě dopravy a tím i příležitostí zvolit si tu nejvýhodnější dopravu vlivem vyjednávání sazeb, služeb a termínů. **Globální logistika** byla vlivem postupující globalizace ovlivněna dvojím směrem. Nárůst konkurence, a to hlavně zahraniční způsobil, že podniky musely hledat možnosti odlišení od konkurenčních podniků, a to hlavně z hlediska výrobků. Propojenost domácích a zahraničních firem umožňuje uskutečňovat nákup i prodej v zahraničí. To má za následek delší, více propojený a nákladnější logistický řetězec. Z toho plyne, že je daleko potřebnější propracovaný logistický systém. Oblast **řízení nákladů** je také velmi úzce spojena s rozvojem logistiky. Lze říci, že nejlepší způsob zlepšení ziskovosti podniků je řízené snižování nákladů. Rozmachem **informační technologie** podniky získaly možnost lepšího a přehlednějšího řízení zásob, pohybu materiálu, objednávek, skladování zboží atd. díky počítačovým technologiím a propojením logistických programů došlo ke zvýšení efektivity. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.6)

Logistika má přímý dopad na zisk podniku, přičemž platí, že jedna jednotka ušetřená v logistických nákladech, má mnohem větší vliv na ziskovost podniku než jedna jednotka, o kterou se zvýší prodej. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.7)

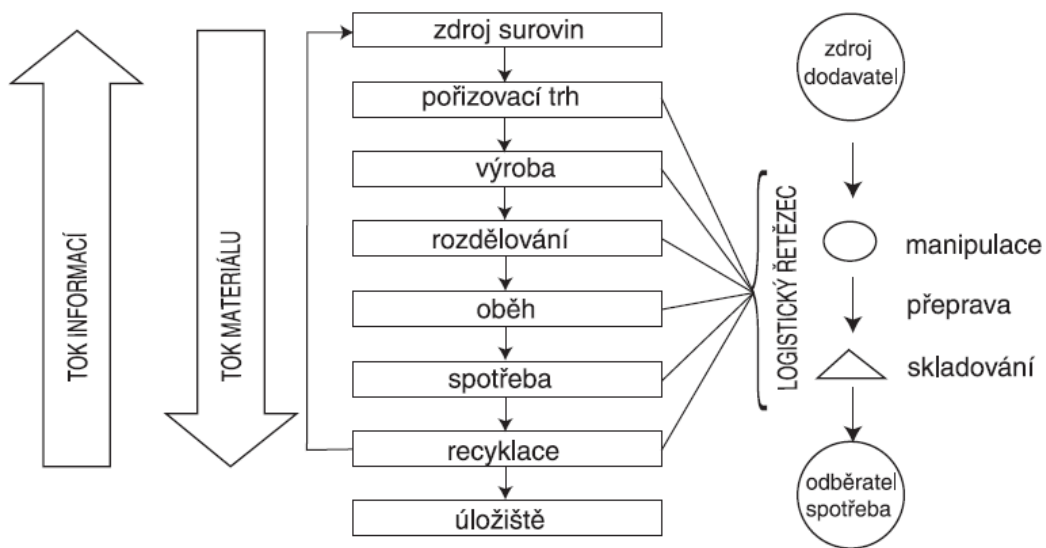
## 1.2 Logistický řetězec

Logistický řetězec propojuje trh spotřeby (zákazníka) s trhem zdrojů (suroviny, materiál, polotovary). Cílem je uspokojení konečného spotřebitele, tzn. dodání poptávaných

výstupů spotřebiteli v daném čase, na správné místo, ve správném množství atd. při minimálních nákladech.

Logistický řetězec je dělen na hmotnou a nehmotnou část. Hmotná část zahrnuje přemísťování osob a materiálu. Nehmotná část zahrnuje přenos a uchovávání informací. Obě tyto části jsou mezi sebou propojeny a tvoří logistické sítě. Jednoduše se jedná o činnosti, které musí být vykonány, aby se dosáhlo spokojenosti zákazníka. (Co je logistický řetězec. Doprava logistika [online], Tvrdoň, 2017)

Obrázek č. 1 Schéma logistického řetězce



Zdroj: Co je logistický řetězec. Doprava logistika [online], Tvrdoň, 2017

## 2 Zásoby

Zásoba je část užitné hodnoty, která byla vyrobena, ale zatím nebyla spotřebována. Je také označována jako bezprostřední prvek využívaný ve výrobních a distribučních organizacích. Zásoby významně ovlivňují hospodářský výsledek firmy a také pozici firmy na trhu. Na jednu stranu by měla mít zásoba co nejmenší velikost kvůli vázaní kapitálu, ale na druhé straně by měla být co největší kvůli pohotovosti dodávek. Vzhledem k protichůdnosti obou hledisek by mělo vedení podniku volit kompromis mezi těmito dvěma hodnotami. (Horáková, Kubát, s.67)

Zásoby lze rozdělit do 3 skupin:

- suroviny, pomocné a základní materiály, polotovary, nářadí, paliva, náhradní díly a obaly,
- rozpracovaná výroba (polotovary vlastní výroby, zásoby nedokončených výrobků),
- hotové výrobky (zboží). (Horáková, Kubát, s.67)

Zásoby mohou mít pro podnik jak **pozitivní**, tak **negativní význam**. **Negativní vliv** spočívá ve vázanosti kapitálu, spotřeby práce a prostředků. Dále sebou nesou riziko znehodnocení, neprodejnosti nebo nepoužitelnosti. **Pozitivní vliv** mají na snižování časového, místního, sortimentního a kapacitního nesouladu mezi výrobou a spotřebou. Slouží k zajištění plynulosti výroby a krytí různých výkyvů ve výrobním procesu. (Drahotský, Řezníček, 2003, s.16)

Přístup k zásobám je dvojího typu – **japonský a západní**. **Japonští experti** se shodují na tom, že zásoby jsou příčinou veškerého zla ve výrobě. Dle japonského přístupu by se mělo bojovat proti jejich vytváření, neboť nejsou potřebné. Díky tomuto přístupu se lze vyhnout řízení jejich výše i pohybu, ušetří se skladové prostory, nehrozí nepoužitelnost nebo neprodejnost zásob. Avšak může docházet k prostojům ve výrobním procesu. Naopak v **západním přístupu** si vytvoříme větší zásoby, které pokryjí případné výpadky a poruchy a tím zajistí plynulou výrobu. Výroba je hospodárná s konstantním vytížením kapacit a pohotovými dodávkami. (Horáková, Kubát, s.68)



## 2.1 Klasifikace zásob

Z hlediska operativního řízení výroby lze zásoby dělit na:

- výrobní zásoby (veškerý nakoupený materiál tzn. suroviny, polotovary atd.),
- zásoby nedokončené výroby (vlastní polotovary, nedokončené výrobky),
- zásoby hotových výrobků (zásoby dokončené výroby). (Tomek, Vávrová, 2000, s.133)

Jako čtvrtý možný bod mohou některé publikace uvádět ještě zásoby zboží tzn. výrobky, jejichž nákup je pouze za účelem následného prodeje. (Horáková, Kubát, s.72)

Dělení zásob z hlediska funkčního řízení:

- **Běžná (obratová) zásoba** kryje potřebu materiálu mezi dvěma dodávkami. Zásoba v tomto období kolísá mezi pojistnou zásobou (minimální) a zásobou maximální, tedy ihned po dodání materiálu.
- **Pojistná zásoba** slouží k pokrytí výkyvů velikosti dodávek a jejich intervalu a také k pokrytí výkyvů od plánované spotřeby zásob.
- **Technologická zásoba** je z nějakého technického hlediska např. schnutí nebo zrání výrobku, musí ještě nějakou dobu zůstat na skladě pro zajištění správné jakosti.
- **Sezonní zásoba** slouží k pokrytí zvýšených požadavků zákazníků v určitém období v roce tzn. jedná se buďto o zboží, kterým se musíme předzásobit z důvodu jeho omezené dostupnosti pouze v určitém období, ale jeho spotřeba je po celý rok. Nebo se naopak jedná o zboží, kde je spotřeba sezonní, ale je nutné zásobování se tímto zbožím po delší dobu. Nebo je třeba sezonního předzásobení sezonní spotřeby.
- **Havarijní zásoba** zjišťuje zásobu pro případ nepředvídatelných událostí, které by mohly způsobit vážnou poruchu v celém procesu. (Tomek, Vávrová, 2000, s.134)

Setkat se můžeme ještě s dalšími dvěma typy, a to s **objednací zásobou**, jejíž dodání musí proběhnout nejpozději v době, kdy by společnost musela začít čerpat z pojistné zásoby. Druhým typem je **nevyužitá zásoba**, která je pro podnik nepotřebná,

tzn. podnik ji nemůže nijak využít a je nutné se této zásoby zbavit prodejem. (Tomek, Vávrová, 2000, s.136)

## 2.2 Funkce zásob

Funkce zásob lze rozdělit na:

- geografickou,
- vyrovnávací,
- technologickou,
- spekulativní. (Daněk, Plevný, 2009, s. 83)

**Geografická funkce** tvoří podmínky pro územní specializaci. **Vyrovnávací funkce** obstarává plynulost výroby a jejích procesů a minimalizuje vliv poruch, které nastaly v zásobování a přepravě, popřípadě i vlivy sezónní či náhodné poptávky. **Technologická funkce** vytváří zásoby nezbytné pro udržení výrobního procesu pro daný produkt (ustálení kvality, dodržení potřebných vlastností). (Daněk, Plevný, 2009, s. 83) **Spekulativní zásoba** je tvořena za předpokladu dosažení očekávaného zisku výhodným nákupem, tedy kdy předpokladem je výhodný budoucí prodej nebo předpokládané zvýšení cen. (Plevný, Žižka, 2013, s.265)

## 2.3 Náklady spojené se zásobami

Náklady spojené se zásobami jsou náklady související nejen s výší zásob na skladě, ale zahrnují se zde např. ještě náklady na jejich tvorbu, udržení a doplňování. Pro dosažení optimalizace zásob je nutné minimalizovat celkové náklady související se zásobami, které bývají jedny z nejvyšších nákladů logistiky.

Při optimalizaci zásob je počítáno i s rizikem nedostatku zásob, odchylkami souvisejícími s dodávkami (termín, množství atd.). Obratová a pojistná zásoba je udržována na úrovni vyvolávající minimální náklady na pořizování, skladování a udržování zásob. (Plevný, Žižka, 2013, s.272)

Pro účely modelování optimálního stavu zásob uvažujeme obvykle 3 druhy nákladů:

- objednacích náklady,
- náklady na držení zásoby,
- náklady z deficitu. (Horáková, Kubát, s.56)

**Objednacích náklady** se vztahují k potřebnému doplnění zásoby dodáním objednaného množství (zakázky pro vlastní výrobu, nebo externí nákup). Do objednacích nákladů patří zejména dopravní náklady (pokud nejsou zahrnuty v ceně zboží), náklady na přejímku, kontrolu, uskladnění, zaevidování příjmu zboží na úhradu faktury za objednané zboží. (Horáková, Kubát, s.56)

**Náklady na držení zásoby** jsou rozděleny do tří skupin: náklady z vázanosti prostředků, náklady na skladový prostor a správu zásob, náklady z rizika. Náklady z vázanosti prostředků (finančních) nelze zachytit v účetnictví, jelikož se jedná o náklady z obětované příležitosti. **Náklady na skladový prostor** a správu zásob zahrnují náklady na správu skladů a evidování zásob (mzdy pracovníků, energie, pojištění budov, odpisy budov atd.). Náklady z rizika představují rizika z budoucího znemožnění prodeje nebo z možného zamezení použitelnosti zásob (zkažení, stárí, ztráta módnosti, změny ve výrobě a změny ve struktuře). (Horáková, Kubát, s.57)

**Náklady z deficitu** představují ty náklady, které podniku vznikají v případě nemožnosti včasné uspokojit požadavky odběratelů vlivem nedostatečné zásoby. Spadají sem náklady například na zaplacení přesčasové práce, dražší a rychlý způsob dopravy, který jindy podnik nevyužívá, nebo přídatné administrativní náklady. (Horáková, Kubát, s.58)

## 2.4 Řízení zásob

Pro správné řízení zásob a jejich plánování byly vyvinuty v 60. a 70. letech 20. století softwarové produkty MRP I., MRP II. a později MRP III., o kterých pojednává kapitola Koncepty řízení výroby. Pro řízení zásob je nutné zvolit vhodnou strategii. (Daněk, Plevný, 2009, s. 84)

Zásoby na skladech musejí být vyrovnávány. Pro toto vyrovnání zásob existují vyrovnávací metody:

- Q-systém řízení zásob,

- P-systém řízení zásob,
- Systém dvou zásobníků. (Sixta, Žižka, 2009, s. 68)

**Q-systém** od anglického slova „quantity“ pracuje s pevnými velikostmi objednávek a následných dodávek. Na základě aktuální spotřeby materiálu pouze upravuje frekvence objednávek. Pro identifikaci stavu potřeby nové objednávky je stanovena signální hranice zásoby při jejímž dosažení je vystavena nová objednávka. (Sixta, Žižka, 2009, s. 68)

**P-systém** od anglického slova „period“ pracuje s pevnými objednacími termíny, kdy jsou vystaveny objednávky, které nemají stejnou velikost. Podmínkou je periodické monitorování stavu zásob a její spotřeby. (Sixta, Žižka, 2009, s. 69)

**Systém dvou zásobníků** s existencí jednoho velkého a druhého malého zásobníku. Malý zásobník plní úlohu pojistné zásoby a ve velkém zásobníku je skladována běžná zásoba. Vyčerpání zásoby ve velkém zásobníku signalizuje potřebu vystavení objednávky a do jejího doručení je potřeba pokryta z malého zásobníku. Tato metoda požaduje nízké náklady na kontrolu stavu zásob. (Sixta, Žižka, 2009, s. 71)

## 2.5 Strategie řízení zásob

Cílem strategie řízení zásob je stanovit optimální úroveň zásob v logistickém systému. Existují 3 základní strategie:

- řízení poptávkou,
- řízení plánem,
- adaptivní řízení. (Daňek, Plevný, 2009, s. 91)

**Řízení poptávkou** je strategie, kdy se velikost a pohyb zásob řídí požadavky zákazníků (princip „pull“). Zásoby se doplní v momentu, kdy jejich stav klesne pod minimální stanovenou hranici. **Řízení plánem** nebere ohled na aktuální požadavky zákazníků a velikost zásob je plánovaná předem (princip „push“). Plány jsou nejčastěji uváděny v týdenních horizontech. **Adaptivní řízení** je kombinace řízení poptávkou a řízení plánem, tedy někdy s využitím principu „pull“ a jindy s využitím principu „push“. (Daňek, Plevný, 2009, s. 92)

### 3 Materiálové toky

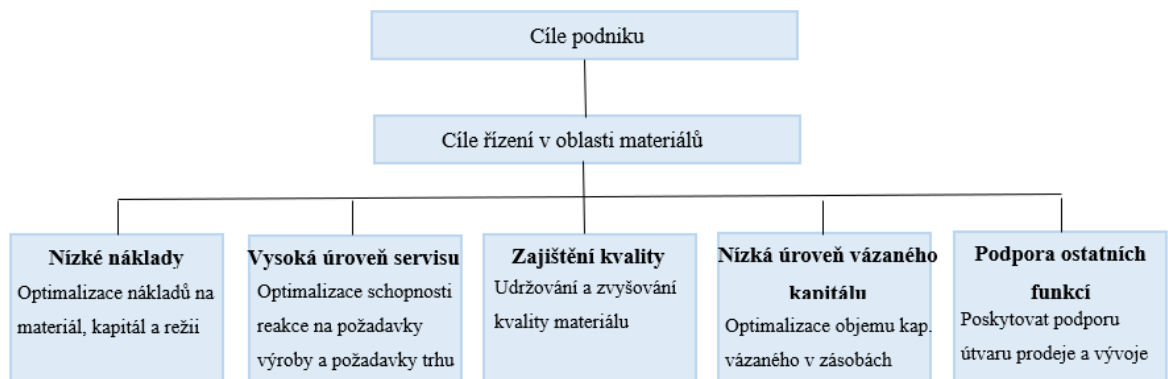
Řízení materiálového toku je pro chod celé společnosti velmi důležité. Nedotýká se přímo konečného zákazníka, ale má veliký vliv z hlediska konkurenceschopnosti a výše hladiny prodeje a zisku. Při nesprávném řízení toku materiálu hrozí ohrožení procesu výroby (výpadek, zpomalení) nebo neuspokojení zákaznických požadavků. (Sixta, Mačát, 2005, s. 54)

V oblasti řízení materiálu lze rozlišit 4 základní činnosti:

- předvídání materiálových požadavků,
- zjišťování zdrojů a získávání materiálů,
- dopravení a uložení materiálů do podniku,
- monitorování stavu materiálů jakožto běžného aktiva. (Sixta, Mačát, 2005, s. 59)

Cílem řízení materiálových toků je optimalizace materiálových problémů v rámci celého podniku. Konkrétní cíle v oblasti řízení materiálu jsou spojeny s podnikovými cíli závislých na úrovni rentability, návratnosti investic a udržení pozice na trhu viz obrázek č. 2. (Sixta, Mačát, 2005, s. 59)

Obrázek č. 2 Cíle integrovaného řízení oblasti materiálu



Zdroj: Sixta, Mačát, 2005

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Do oblasti řízení materiálových toků je nutné zahrnout neoddělitelné součásti, kterými jsou nákup a obstarávání, řízení výroby, doprava materiálu interní i externí, skladování, řízení manažerského informačního systému, plánování a řízení zásob, likvidace odpadů.

**Nákup** zodpovídá za toky materiálu do podniku. Nákup materiálu zajišťuje požadované množství a zboží (produkty, služby) které je doručeno ve správný čas, na správném místě, ve správné kvalitě, od správného dodavatele a za správnou cenu. Nákup a obstarání materiálu nejsou jedno a totéž. Nákup je samotné zakoupení zboží, ale obstarání se týká všeho, co je potřebné mimo samotného nákupu, jako je zajištění dopravy, skladování apod. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.346)

**Řízení výroby** spadá pod úsek výroby. Pod oblast logistiky ji řadí jen nějaké firmy. Výroba ovlivňuje logistický proces podáváním informací o množství a typu hotových výrobků, které jsou vyráběny. Na základě toho se lze orientovat v čase a způsobu doručení zákazníkovi. Dále výroba určuje, kolik a jaké součástky nebo suroviny jsou potřeba k výrobě. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.185)

V rámci **dopravy** materiálu je nejdůležitější oblastí řízení dopravy do podniku a v rámci podniku. Manažeři, kteří jsou zodpovědní za řízení dopravy musí mít přehled o různých způsobech dopravy, jejich kombinacích, vládních nařízeních týkajících se dopravců apod. Dále je důležité i řízení dopravy směrem ven z podniku. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.185)

**Skladování** je proces zabezpečující uskladnění surovin, dílů a součástek, které budou použity ve výrobním procesu. Skladování hotových výrobků se většinou zabezpečuje mimo výrobní závod. Položky určené pro výrobu jsou většinou uskladněny v místě výroby. V případě, že se podnik řídí metodou JIT jsou zmíněné položky dodávány podle momentální potřeby. V případě využití metody JIT jsou požadavky na skladování minimalizované nebo zcela eliminované. Pokud v podniku systém JIT není využíván, pak manažeři projevují veliký zájem o náklady vynaložené na skladování, jelikož právě tyto náklady představují markantní podíl promítající se do hodnoty výrobků. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.186)

**Informační systémy** se neustále rozvíjejí a jsou zodpovědné za rapidní vývoj logistiky. (Drahotský, Řezníček, 2003, s.21) Slouží manažerům pro lepší výkon jejich práce. Pro to, aby mohly být materiálové toky správně řízeny, je důležité mít přehled o poptávkách po výrobcích, stavu zásob, základní informace o dodavatelích a cenách, výrobní plány a údaje o dopravě a mnoho dalších údajů, které poskytují informační systémy.

Bez propracovaného systému by podnik nebyl schopný takové množství dat správně řídit a zpracovávat, a proto se čím dál tím více upouští od papírového systému vyřizování a přechází se k propracovaným informačním systémům, které mají podniky mnohdy navzájem mezi sebou propojené. Zároveň většina podniků má svůj vlastní software, který je navržen na míru a pro splnění potřeb podniku. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.187)

Oblast **plánování a řízení zásob** byla popsána v předchozí kapitole.

**Likvidace materiálů** se dostala v posledních letech do popředí, díky zvýšené pozornosti na zvýšení kvality životního prostředí. Tato oblast řízení materiálů je zaměřena na likvidaci přebytečných, odpadových, recyklovatelných a zastaralých materiálů. Velké množství z odpadového přebytečného materiálu lze prodat jiným podnikům, které tento odpad ještě využijí. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.187)

### 3.1 Koncepty řízení výroby

V průběhu posledních přibližně čtyřiceti let bylo vyvinuto několik konceptů výroby, které vycházejí z různých principů a filozofických přístupů k výrobnímu řízení. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.77) Bez systému řízení výroby nelze zcela správně realizovat úkoly operativního managementu. (Tomek, Vávrová, 2000, s.319) Existuje hned několik konceptů řízení výroby. Uvádím zde pár příkladů:

- MRP (Material Requirement Planning),
- MRP II (Manufacturing Resource Planning),
- ERP (Enterprise Resource Planning),
- OPT (Optimalized Production Technology),
- JIT (Just-in-time),
- Kanban – japonská varianta JIT,
- Six Sigma,
- Lean management (Štíhlá výroba).

**MRP** neboli plánování požadavků na materiál (60. léta) je zaměřen spíše na řízení zásob materiálu než na plánování a řízení výroby. MRP je systém zpracovávající objednávání materiálu v závislosti na výrobních potřebách. Výpočet požadavků na materiál je prováděn pomocí informací zpracovaných za pomoci výpočetní techniky, kdy

na základě predikce objednávek a stavu disponibilních zásob je vystaven tzv. hrubý rozvrh výroby. Výhodou této metody je snížení nákladů na pořizování a udržování zásob a snížení objemu vázaných oběžných prostředků. Nevýhodou metody je, že bere pouze hrubý rozvrh výroby, místo skutečného průběhu. To mohlo být důvodem přepracování tohoto systému na systém Closed Loop MRP (MRP s uzavřenou informační smyčkou), kde jsou objednávky řízeny na základě skutečného výrobního průběhu. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.77)

**MRP II** je zdokonalení systému MRP v bližším propojení objednávek materiálu s detailním rozvrhem výroby a kapacitním propočtem (70. léta). V mnoha podnicích se používá dodnes a jeho přínosem je výrazné snížení vázanosti oběžných prostředků, úspora nákladů na pořizování a udržování zásob. MRP II může působit nepřesnosti ve vstupních datech či poruchy výrobního procesu. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.78)

**ERP** má společnou databázi na kterou jsou napojeny obchod a marketing, distribuce, finance, technologie, účetnictví, dodavatelské řetězce, řízení lidských zdrojů, CRM atd. Na rozdíl od MRP zde není zahrnuta výroba. Systém je ucelený softwarový balík, který dokáže pokrýt všechny potřeby organizace. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.79)

**OPT** slouží k optimalizaci výrobních toků maximálním využitím kapacit úzkoprofilových pracovišť a byl vyvinut v 70. letech v USA. Systém OPT je možno využívat jako novou filozofii pro řízení výroby, nástroj na zlepšení organizace výroby a jako dokonalý software pro výrobní plánování. Zlepšením řízení výroby vede ke zkrácení výrobních časů a zlepšení celkového výrobního procesu. OPT se od jiných systémů liší plánováním celkem ve dvou etapách. V první etapě se jedná o předběžné plánování. Postupuje se od poslední operace zpět v čase s předpokladem neomezených výrobních kapacit. Cílem je odhalit úzkoprofilová pracoviště a identifikovat kritické a nekritické výrobní zdroje. Ve druhé etapě se jedná o finální plánování. Cílem je naplánovat činnost úzkoprofilových pracovišť s jejich maximálním využitím. Postupuje se po směru času vpřed od první operace a zohledňuje se limitovanost výrobních operací. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.81)

**Just-in time (JIT)** lze považovat za nejznámější manažerskou technologii, která má původ v japonské firmě Toyota. Vznikla jako reakce na nízkou reakci a nepružnost.



Metoda se dále rozšířila do USA (80. léta) a poté do Evropy. (Řezáč, 2009, s. 151) Cílem této technologie je vyrobit nezbytné množství výrobků v potřebné kvalitě, nezbytném množství a v nejpozději akceptovatelném čase. JIT eliminuje možné ztráty, které vznikají v nadprodukcii, dopravě, čekání, držení zásob na skladě a nekvalitní výrobu. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.83) Tato metoda je založena na uspokojení potřeby konkrétního materiálu nebo výrobku ve výrobním procesu, a to díky jeho dodání právě v době, kdy je potřeba. Dodávky materiálu nebo zboží probíhají v malých dávkách a co nejpozději je to možné. Díky častým dodávkám a malým prodlevám je možno držet minimální pojistnou zásobu počítanou na minuty nebo několik málo hodin. Pro správné fungování této metody jsou splněny následující předpoklady:

- Dodavatel se plně přizpůsobí dominujícímu zákazníkovi s jeho potřebami a požadavky na zboží.
- Dopravce musí být zodpovědný a kvalitně vykonávat svou práci tzn. schopnost splnit kratší a spolehlivou dobu přepravy, kvalitní komunikace během přepravy, kvalitní a lehce manipulovatelné prostředky pro manipulaci s materiálem a efektivní dopravní prostředky aj.
- Dodavatelé musejí být z okolí podniku a schopni podniku poskytnout časté a zároveň malé dodávky zboží ve vysoké jakosti. (Řezáč, 2009, s. 152)

Po dosažení výše zmíněných bodů dochází ke snížení skladových zásob a zkrácení výrobního cyklu vlivem eliminace času a prostojů. Eliminace času ve výrobním cyklu vede k rychlejšímu obratu kapitálu a zvýšení výkonu. Společnost se více přiblíží svému zákazníkovi a je schopná efektivněji reagovat na jeho potřeby a změny v potřebě. (Řezáč, 2009, s. 153)

K JIT lze přistupovat třemi přístupy, které jsou mezi sebou hierarchicky propojené. **V prvním** přístupu se chápe JIT jako firemní filozofie určená pro řízení výroby i jiných činností. Cílem je postupné zlepšování a eliminace ztrát za pomoci rozvinutí intenzivnější činnosti u všech pracovníků. **Druhý přístup** se dívá na metodu jako na techniky aplikované v řízení výroby a jejich následného využití. Za tyto techniky ve považováno např. JIT kultura, jednoduché a flexibilní stroje, JIT dodávky. **Třetí přístup** zavádí i plánovací přístupy JIT v řízení výroby. Těmito plánovacími přístupy je např. řízení výroby za pomoci kanbanů a synchronizace výroby. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.83)

Použitím této metody lze dosáhnout snížení zásob a rozpracované výroby, snížení skladových či výrobních prostor, zkrácení seřizovacích časů, zvýšení produktivity aj. JIT může přinést i negativní dopady pro podnik, kterými mohou být: horší podmínky pro zákazníka, omezení subdodavatelů, závislost na dodavatelích a zvýšení nároků na dopravu). (Keřkovský, Valsa, 2012, s.85) Horší podmínkou pro zákazníka může být vyšší cena za dopravu pro přepravované výrobky.

**Kanban** je samořídící regulační systém pro řízení výroby. Kanban jako takový je japonské označení pro štítek a jako první byl zaveden ve firmě Toyota. (Tomek, Vávrová, 2000, s. 326) Dnes je systém kanbanů rozšířen po celém světě, uplatňuje se převážně ve výrobě. Systém tvoří samořídící regulační okruhy, které tvoří propojení mezi odebírajícím článkem a dodávajícím článkem. (Řezáč, 2009, s. 156) Kanbanů je omezené množství odvíjející se od zásob výrobků a rozpracovaných dílů. Pracoviště, na kterém dochází zásoba požadovaného dílu odešle kanban na pracoviště dodávající díly na určitý počet kusů a odešle ho i s prázdným kontejnerem pro přepravu. Dodávající pracoviště kontejner naplní požadovaným počtem kusů a ty pošle na zpracovávající pracoviště. V případě střetu několika kanbanů se uplatňuje metoda FIFO. (Keřkovský, Valsa, 2012, s.86)

Způsob řízení výroby tímto systémem nepředstavuje nutnost tvorby zásob ani u jednoho článku, jelikož je dodáváno a odebíráno přesné množství. Výsledkem je efektivní, plynulá a vysoce produktivní výroba. Metoda Kanban je možná použít pouze v případě jednosměrného toku materiálu. (Řezáč, 2009, s. 157)

**Six Sigma** metoda vznikla v 80. letech 20. století. Na základě měření směrodatných odchylek proměnlivosti výrobních procesů je posuzována kvalita výroby a výrobků. Jedná se o princip měření počtu výrobků nesplňujících požadovanou kvalitu ku milionu příležitostí k vadě. Cílem metody je dosažení kvality výrobků minimálně 99,9997 % (tzn. 34 vad z 10 milionů vyrobených kusů). (Keřkovský, Valsa, 2012, s.86)

Lean managementu je podrobně věnována následující kapitola.

### 3.2 Štíhlá výroba

Koncept lean management byl jako první použit v Japonsku ve firmě Toyota. Tato technologie patří k trendům 21. století, avšak její označení „lean“ pochází z 80. let z USA. Samotný výrobní systém Toyoty se ale vyvíjel už v 50. a 60. letech minulého století. Středem pozornosti se tento systém stal v 70. letech, v období ropné krize, kdy jediný podnik Toyota v Japonsku dokázal ustát krizi vlivem produkce automobilů s vyšší kvalitou a zároveň nižšími náklady s krátkým časem výroby. (Řezáč, 2009, s. 148) Štíhlá výroba se skládá se ze dvou částí. První část je úzce spojena s produktivitou a řízení práce vedoucí ke snížení nákladů. Druhá část usiluje o neustálé zlepšování nebo Kaizen tzn. snaha o nalezení nového přístupu k práci na základě jejich povzbuzení. (Karlöf, Lövingsson, 2006, s. 256)

Charakteristické složky lean managementu:

- krátký čas přechodů,
- minimální zásoba a pojistná zásoba,
- malé série,
- nízký počet zaměstnanců,
- adaptabilní personál,
- vysoká míra vyprázdnění strojů,
- výroba bez poruch,
- zvyšování jakosti,
- Kaizen neboli nepřetržité zlepšování,
- eliminace ztrát ve výrobním procesu,
- snížení vázaného kapitálu. (Karlöf, Lövingsson, 2006, s. 256)

Cílem štíhlé výroby bylo zjistit, proč američtí a evropští automobiloví výrobci nedosahují takových výsledků jako v Japonsku. Štíhlá výroba spočívá v pružnosti reakce na požadavky zákazníka, jeho poptávku s decentralizovaným řízením, flexibilními týmy a malé hloubce výroby. V procesu výroby je každý pracovník oprávněn přerušit výrobu, v případě zjištění chyby. (Keřkovský, Valsa, 2012, s. 88)

V lean managementu lze rozlišit několik systémů:

- pull princip plánování,
- zamezení plýtvání a optimalizace hodnototvorného řetězce,
- nepřetržitost,
- zaměření na podstatné aktivity a klíčové schopnosti.

Princip pull uplatňuje procházení zakázek výrobním systémem na základě dodání dle požadavků. Pracovníci jsou odpovědní za svůj výrobní stupeň a zajištění potřebných požadavků. Výhodou zavedení systému pull je obrovské snížení výrobních nákladů důsledkem zkrácení průběžné doby výroby na jednotlivých pracovištích a snížení mezioperačních zásob. (Keřkovský, Valsa, 2012, s. 88)

Zamezení plýtvání a optimalizace hodnototvorného řetězce spočívá v zamezení plýtvání v rámci hodnototvorného řetězce společnosti, tedy od vstupů po koncového zákazníka. Aktivity v hodnototvorném řetězci jsou posuzovány na základě toho, zda jsou schopny vytvořit hodnotu pro koncového zákazníka, za kterou bude schopen zaplatit. Aktivity, které nevytvářejí hodnotu, ale přesto jsou prováděny jsou označeny za plýtvání (mezi výroba, několikanásobná evidence dat, opravy nekvalitně provedené práce, zbytečné shromažďování dat, kopii a jejich následné zpracování, ztrátové časy způsobené vlivem dlouhých pracovních cest nebo čekáním na materiál apod.) (Keřkovský, Valsa, 2012, s. 88)

Nepřetržitost označuje nepřetržitý proces zlepšování, který probíhá nepřetržitě. Důležité je včas rozpoznávat přání zákazníků a realizovat je v dostatečném předstihu. (Keřkovský, Valsa, 2012, s. 91)

Zaměření na podstatné aktivity a klíčové schopnosti hodnotí a kontroluje všechny aktivity obsažené v hodnotovém řetězci. Interní hodnototvorný řetězec je propojený s dodavateli, odbyty a požadavky zákazníka. Aby byla firma schopná zaměřit se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti je nutné rozpoznat ve kterých aktivitách má konkurenční výhodu. Pro využití klíčových schopností firmy je důležité směřovat do nich veškeré své kapacity a zdroje. Lean management pokládá za velmi důležité využití outsourcingu výrobků a služeb. Využití outsourcingu by měla zohledňovat tyto pravidla:

- výroba a služby, které jsou outsourcovány nesmí patřit mezi klíčové činnosti tvořící konkurenční převahu,
- externí partneři zodpovídající za výrobu nebo službu musejí tuto činnost provádět ve stejné nebo lepší kvalitě a se stejnými nebo nižšími náklady a časem, zároveň musí být schopni pravidelného dodávání v požadující kvalitě, množství, čase a akceptovatelnými náklady
- společnost se nesmí stát příliš závislá na svých dodavatelích. (Keřkovský, Valsa, 2012, s. 91)

Výrobní systém Toyoty stojí na třech základních kamenech: just-in-time, jidoka a Kaizen. (Řezáč, 2009, s. 148) Metoda JIT byla podrobně popsána již v podkapitole 3.1.

**Jidoka** funguje na principu zastavení výrobního procesu nebo zařízení v případě výskytu problému. Včasné odhalení problému a následné zastavení procesu vede k procesním zlepšením a pomáhá odhalit problémy, které by mohly zůstat skryty. Toyota využívá mechanickou jidoku (automatizace) a lidskou jidoku. Automatizace znamená nahrazení lidských zdrojů stroji, které jsou schopny přerušit výrobu v případě výskytu nějakého problému. Automatizace ale nemusí přinést růst produktivity, jelikož nějaké stroje vyžadují stálý dohled pracovníků a kontrolu, jestli se nevyskytnou nějaké chyby. Autonomizovaný stroj dokáže ale sám posoudit, zda je nutné zastavit proces výroby na zařízení vlivem výskytu chyby. Díky autonomizovanému stroji dochází zbavení lidských zdrojů využívaných k pouhému monitorování výrobního procesu a lidé se mohou věnovat činnostem přidávajícím hodnotu. Lidská jidoka spočívá ve fyzické kontrole výrobního procesu lidskými zdroji. Týká se především manuální výroby, kdy stroj není schopný se vypořádat se závadou sám např. v případě, kdy závada vznikla po prvé. Pracovník má právo kdykoliv přerušit proces výroby vlivem výskytu abnormality, která je poté co nejrychleji řešena odpovědným pracovníkem. Proces se ovšem nesmí přerušit okamžitě nýbrž se musí vyčkat do fáze fixní pozice. Kdyby byl proces přerušen ihned po zaznamenání problému, mohlo by dojít k velikým problémům např. na montážní lince nebo na jiných pracovištích kde není možné okamžitě proces zastavit. (Řezáč, 2009, s. 162)

**Kaizen** neboli nepřetržité zlepšování kvality (snížení nákladů, zvýšení produktivity práce, motivace pracovníků a inovace), procesů a služeb. Cílem této metody je odstranit

nadbytečné zásoby, dosáhnout hladkého průběhu všech podnikatelských aktivit a zaměřit se na zákazníka. Tato metoda zahrnuje především tyto body: péče o zákazníka, mechanizace, automatizace, robotizace, zvyšování jakosti, zlepšování, motivování pracovníci, kanban, JIT, žádná chybovost v procesech a produktech, uspořádání zaměstnanců v malých skupinách anebo týmech, management a pracovníci spolupracují, rostoucí produktivita práce, celková účast všech pracovníků na dosažení společných cílů aj. (Řezáč, 2009, s. 159)

### 3.2.1 Metoda Milk run

Metoda Milk run spočívá v zavážení pracovišť za pomoci elektrického tahače s připojenou soupravou vozíků. Výroba musí být pro účely této metody synchronizovaná a díky tomu lze dosáhnout pravidelného zásobování a redukce nadbytečných zásob. Elektrický tahač neboli vláček jezdí po předem určené dráze v pravidelných intervalech, které jsou určeny dle předem stanovených propočtů. Výpočet efektivního zásobování lze stanovit na základě následujících dvou kroků:

V prvním kroku je nutné definovat veškeré činnosti, které bude řidič vláčku vykonávat, např. ovládání vláčku, nakládka a vykládka materiálu, zaskladnění materiálu aj. (Optimalizace logistických procesů v kontextu štíhlé výroby. SystemOnLine logistika [online], Šimon, 2015)

Ve druhém kroku je důležité propočíst čas všech činností zahrnující čas na realizaci a ztrátové činnosti. Ztrátové činnosti jsou nadále děleny na nezaviněné a zaviněné. Nezaviněné činnosti jsou takové, které zahrnuje pracovní doba (pauzy, diskuze s pracovníky, vykonání osobní potřeby apod.), činnosti zaviněné jsou takové, které pracovník vykonává v době, kdy je vykonávat nemá (kouření, předčasný odchod na pauzu apod.). Součet činností na realizaci a ztrátových činností je celkový čas potřebný pro realizaci obsluhy vláčku. (Optimalizace logistických procesů v kontextu štíhlé výroby. SystemOnLine logistika [online], Šimon, 2015)

## 4 Skladování zásob

Sklad je místo určené pro uchovávání zboží a následnou manipulaci se zbožím. Sklad by mělo být místo s důrazem kladeným především na činnosti zahrnující příjem materiálu, skladování, kompletaci, seskupování, vychystávání a následného odesílání objednávek zákazníkům. (Emmett, 2008, s. 13)

### 4.1 Význam skladování

Podnik pro své správné fungování potřebuje udržovat určitou skladovou zásobu, a to hlavně dva základní typy zásob, kterými jsou suroviny, díly a součástky. Druhým typem zásob jsou hotové výrobky určené k expedici. Podnik může udržovat ještě zásobu materiálu k likvidaci nebo recyklaci. Tato zásoba je udržována v malém množství, a proto není zahrnutá do základních typů. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.268)

Podnik, díky udržování hladiny zásob dosahuje: snížení nákladů ve výrobě a na přepravu, množstevní slevy, udržení vztahu s dodavateli, reakce na měnící se podmínky, zvládnutí časových a prostorových rozdílů s dodavatelem, dosažení just-in-time, aj. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.268)

### 4.2 Funkce skladů

Lze rozlišit několik funkcí, které úzce souvisí s funkcemi zásob, které uvádím v podkapitole 2.2. těmi jsou:

- vyrovnávací,
- technologická,
- spekulativní.

**Vyrovnávací funkce** skladu plní funkci zásobníku tzn. slouží k vyrovnání nesouladu mezi dvěma zástupci logistického řetězce. Tato funkce se nejčastěji projevuje mezi výrobou a zákazníkem nazývané také jako distribuční část logistického řetězce. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

**Technologická funkce** je zastoupena ve výrobní logistice, konkrétně v procesech, které by bez procesu skladování neměly šanci proběhnout např. zrání, chemické procesy apod. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

**Spekulativní funkce** spočívá v předčasném zásobení se zbožím na skladu v souvislosti s předpokladem budoucího zvýšení ceny. Do té doby, než ke zvýšení ceny dojde je zboží skladováno. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

### 4.3 Druhy skladů

Sklady lze rozdělit do několika druhů dle způsobu skladování na druhy:

- Podle konstrukce,
- podle druhu zboží,
- podle vlastnictví,
- podle způsobu skladování,
- podle toku materiálu,
- podle možností přístupu. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

**Podle konstrukce** se dělí na podlažní skladování a regálové skladování. Při podlažním skladování je materiál uskladněn v jedné úrovni, případně je vrstven na sebe až do třech řad nebo bloků. V regálových skladech je materiál ukládán do regálů, které mohou být rozděleny na jednotlivé přihrádky. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

**Podle druhu materiálu** lze dělit na skladování sypkých materiálů, kapalných materiálů a kusových materiálů. Sypké materiály lze skladovat podlažním skladováním nebo v nadzemních či podzemních zásobnících k tomu uzpůsobených. Kapalně materiály jsou skladovány v nádržích, které mohou být podzemní nebo nadzemní. Kusové materiály jsou skladovány podlažním nebo regálovým způsobem. (Daněk, Plevný, 2009, s. 128)

**Podle vlastnictví** je děleno na vlastní a cizí. Ve vlastním skladování patří sklad i skladované materiály jednomu subjektu. V opačném případě skladovaný materiál nepatří vlastníkovu skladu. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

**Podle způsobu skladování** je děleno na pevné, volné a náhodné. Při **pevném skladování** má každý výrobek nebo materiál pevně stanovené své skladovací místo, které je neměnné, a to i v případě, že materiál na skladě zrovna není. Při skladování tímto způsobem jsou kladeny vysoké nároky na skladovací prostor. Tento způsob je vhodný pro lepší přehlednost a orientaci ve skladových prostorech. Opakem je **volné skladování**, kdy



materiál nemá pevně stanovené své skladovací místo, ale pouze svou sekci. Nároky na skladové prostory jsou nižší a je vhodné využít informační systém, který usnadní přehled o materiálu a jeho aktuální pozici. Posledním typem je **náhodné skladování**, které klade nejmenší nároky na skladové prostory, ale zato je nejméně přehledné. Informační systém je zde nutnost, jelikož materiál je ukládán na zrovna volné pozice. (Daněk, Plevný, 2009, s. 124)

**Podle toku materiálu** je členěno na běžné, průchozí a cross – docking. **Běžné skladování** probíhá na stejné hraně skladu tzn. vstupující a vystupující materiál mají opačný směr. **Průchozí skladování** se vyznačuje jednosměrným skladováním, jelikož vstup zásob a výstup zásob probíhá na opačných hranách skladu. Materiál má tedy prostor pro jednosměrný tok. **Cross – docking** charakterizuje typicky, že co nejvíce příchozího materiálu se neukládá do skladu, ale přeskládá se z přijíždějícího vozidla přímo na vozidla odjíždějící. Minimální množství, které není přeskládáno je pouze vyloženo ve skladu, ale není zaskladněno. Materiál je zkompletován do konkrétní objednávky pro zákazníka na základě jeho požadavků. (Daněk, Plevný, 2009, s. 129)

#### 4.4 Skladové operace

Skladové operace jsou děleny na tři základní funkce a těmi jsou: přesun produktů, uskladnění produktů a přenos informací. Největší důraz ve většině podniků je kladen na přesun produktů, vlivem zvýšené zaměřenosti na zlepšení obratu zásob a rychlejšího pohybu zboží z výroby k expedici k zákazníkovi. Přesun produktů probíhá na základě několika činností: přejímka materiálu/zboží, přesun nebo ukládání materiálu/zboží, zkompletování materiálu/zboží dle požadavků zákazníka, překládka materiálu/zboží a expedice materiálu/zboží. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.275)

**Přejímka materiálu/zboží** obsahuje fyzické vyložení materiálu/zboží, aktualizace skladové zásoby v databázi, kontrola materiálu/zboží z hlediska jeho stavu a množství. **Přesun nebo ukládání materiálu/zboží** zahrnuje jejich zaskladnění a následnou manipulaci (přeskladnění, přesuny). S touto fází úzce souvisí i fáze kompletace, jelikož při přesunu dochází ke kompletaci materiálu/zboží na základě zákaznických požadavků a tvorbě balících listů. **Překládka materiálu/zboží** přeskakuje fázi uskladnění. Dochází zde pouze k překládce materiálu/zboží z místa příjmu do místa expedice. **Expedice**

**materiálu/zboží** je poslední fází v přesunu produktů. Tato fáze obsahuje fyzické zabalení materiálu/zboží a jejich přesun na základě objednávek do přepravního prostředku. Skladové záznamy musejí být znovu aktualizovány a zboží zkontrolováno. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s.276)

Příjem materiálu má vliv i na budoucí proces přesunu zboží ve skladu. Spolupráce s dodavatelem může být velmi přínosná z hlediska domluvy ohledně doby odbavení vozidla, ale i doby etiketování, kódování, značení a balících instrukcí. Podstatné je mít místo určené pro vykládku, zaznamenat dobu příjezdu vozidla a číslo plomby, rozlomení plomby, kontrola dokladů, vyložení nakládky, kontrola zboží, zaznamenání nesrovnalostí a přesun zboží na místo předem určené. (Emmett, 2008, s. 92)

Po přijetí zásob na sklad dochází k jeho následnému umístění, které může být pevné nebo nahodilé. Pevné znamená, že každý produkt/materiál/výrobek má své specifické místo ve skladu. Všechny zásoby musí být poté rozmístěny. Rozmístění zásob může být dvojím způsobem – pevné rozmístění nebo nahodilé rozmístění. V případě pevného rozmístění má každá skupina produktů/materiálu/výrobků své pevně stanovené místo. U nahodilého rozmístění je místo uskladnění vybíráno nahodile. V prvním případě se jedná většinou o vyjmutí položek z velkoobjemových boxů a umístění do regálu již v menších boxech usnadňující manipulaci, ale může být využit i pro skladování velkoobjemových zásob. Menší boxy slouží pro lepší manipulaci s materiálem a usnadnění práce operátorům. Nahodilé umístění znamená, že místo pro výrobek je náhodně určeno, tedy výrobek nemá své specifické místo. Nahodilé umístění je kontrolováno systémem řízeného skladu WMS za pomoci předem předdefinovaných algoritmů. Může se jednat o lepší systém pro řízení zásob, než tomu bylo u pevného umístění. Z toho plyne, že pevné umístění je jednoduché se zajištěním řádkem, ale způsobuje špatné využití skladového prostoru, a to z toho důvodu, že prostor umožňuje uskladnění maximálních hladin. Naopak nahodilé umístění funguje skvěle v případě dobře nadefinovaných algoritmů a v případě dobré kontroly WMS, je vhodné pro velkoobjemové skladování a využití skladového prostoru. Je dobré z toho důvodu, že nenutí tvořit maximální skladové hladiny zásob. (Emmett, 2008, s. 96)

Vychystání zboží se provádí po přijetí objednávky. Dochází zde k vychystání zboží anebo jeho vyskladnění. Tato činnost je prováděna v nejčastěji manuálně. Pro správné

fungování této činnosti je důležité, aby operátoři, kteří vychystávají zboží manuálně byli dostatečně fyzicky zdatní a měli potřebnou kondici, jelikož pro tuto práci je nutné nachodit spoustu kilometrů za pracovní směnu. Správné umístění výrobku zaručí, že rychloobrátkové zboží je umístěno blíže, a proto je zkrácen potřebný čas na jeho přesun a čím je menší obrátkovost zboží, tím může být umístěno dál. Délku vychystávání je nutné naplánovat tak, aby se operátor pohyboval optimálním způsobem a „netoulal“ se někde s vozíkem po prostorách skladu. Tento bod úzce souvisí s úrovní služeb, kde je v dnešní uspěchané době důležité, aby firma byla schopná plnit objednávky v co nejmenším časovém horizontu tvořícím rovnováhu s náklady. Přesnost objednávek neboli jejich správnost je žádoucí pro vyhnutí se možným chybám a následným reklamacím za chybné dodání zboží zákazníkovi. (Emmett, 2008, s. 97)

## 5 Představení společnosti

Pro splnění účelu této diplomové práce byla vybrána společnost Shape Corp. Czech Republic, s.r.o.

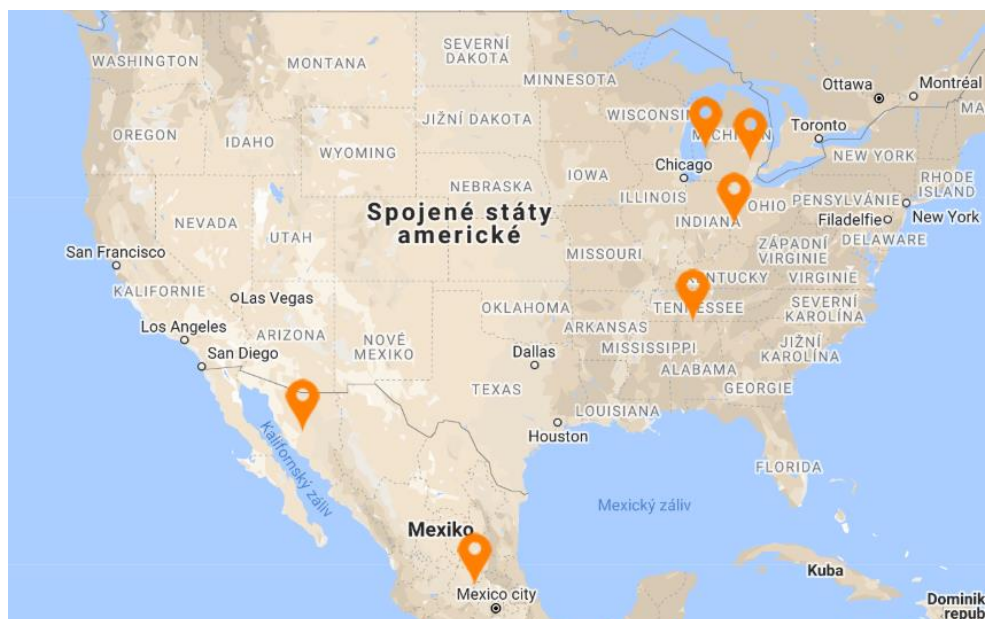
Obrázek č. 3 Logo společnosti Shape Corp.



Zdroj: [www.shapecorp.com](http://www.shapecorp.com)

Shape Corp. byl založen roku 1974. Hlavní činností firmy byl vývoj procesu specializovaného na válcování, v roce 1975 dostala firma své první významné zakázky a roku 1978 byla založena firemní centrála ve městě Grand Haven, který se nachází ve státu Michigan v USA. V roce 1984 byl vyroben úplně první linkově vyrobený ohýbaný nárazník a od té doby firma působí nejen v USA, ale také ve Francii, Mexiku, Číně, Thajsku, Indii a Japonsku a České republice. (Shapecorp.com, 2019) V těchto zemích společnost vyrábí a také vyvíjí své produkty. Jedná se celkem o 8 výrobních závodů rozmístěných strategicky tak, aby byla společnost schopna uspokojovat požadavky různorodých zákazníků z různých zemí a časových pásem. Tuto významnou schopnost společnosti skvěle vystihuje slogan firmy: „Slunce nikdy nezapadá v Shapu.“. Mimo výrobních závodů má Shape obchodní a technické kanceláře, a to konkrétně v Německu, Francii a Itálii, které jsou klíčové pro uspokojení požadavků zákazníků v Evropě. (Interní zdroj, 2019)

Obrázek č. 4 Mapa rozmístění společností Shape Corp. ve Spojených státech amerických



Zdroj: ShapeCorp, 2020

Obrázek č. 5 Mapa rozmístění společností Shape Corp. v Evropě



Zdroj: ShapeCorp

## 5.1 Výpis z obchodního rejstříku

Název společnosti:	Shape Corp. Czech Republic, s.r.o.
Datum vzniku a zápisu:	1. února 2011
Sídlo:	Podnikatelská 1183/41, Skvrňany, 301 00 Plzeň
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
Statutární orgán:	společnost má 4 jednatele a každý jednatel ji zastupuje samostatně
Společníci:	společníkem firmy je Shape Corp, Hayes Street 1900, Grand Haven 494 17, Michigan
Základní kapitál:	51 000 000,- Kč

Společnost Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. vznikla a byla zapsána do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Plzni, dne 1. února 2011. Sídlo má společnost v Plzni na Borských Polích v ulici Podnikatelská 1183/41, Plzeň Skvrňany 301 00. Základní kapitál společnosti činí k datu 5. dubna 2012 celkem 51 000 000,- Kč.

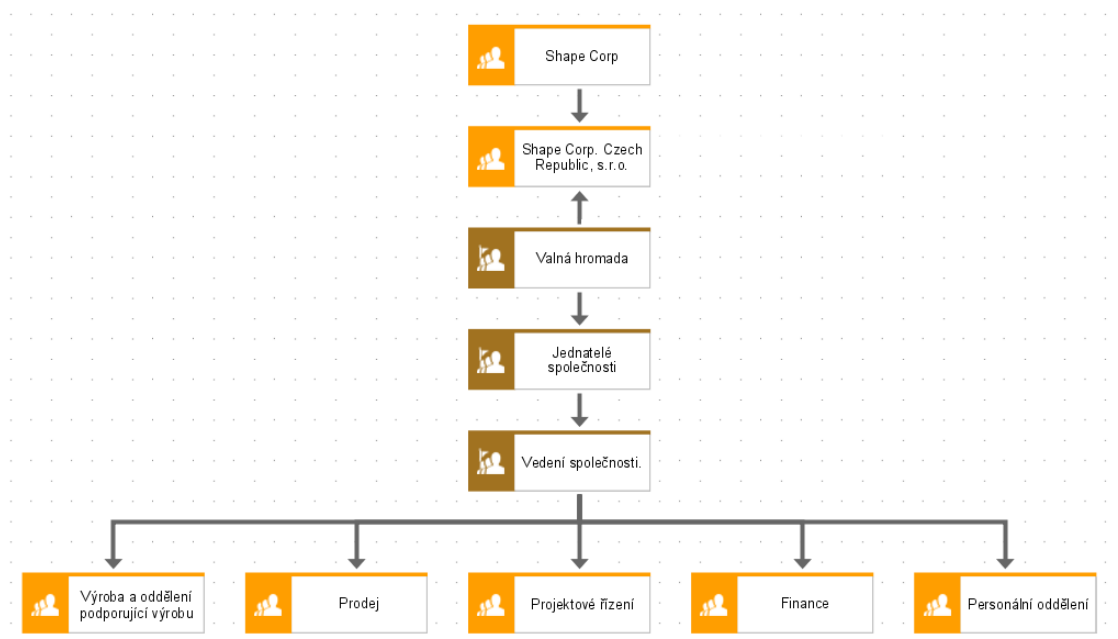
Společnost je dceřinou společností Shape Corp. se sídlem v Grand Haven v USA. V Plzeňské pobočce zaměstnává okolo 470 zaměstnanců a nachází se celkem ve 3 budovách umístěných u sebe v jednom areálu. Tento areál zaujímá celkovou plochu 7 618 m<sup>2</sup> výrobní plochy, která se stále rozrůstá. Firma se v plzeňském závodě věnuje hlavně válcování, lisování a sváření vysokopevnostní oceli a dalším sekundárním operacím. Dále mimo jiné zpracovává plasty, plasto-kovové hybridy a hliník. Významné projekty zpracovává např. pro Nissan, Ford a Renault. (Interní zdroj, 2020)

Firma Shape dodává automobilové a průmyslové komponenty celkem na třech kontinentech, a to ji činí komplexním dodavatelem. Dále jsou v Shapu navrhovány, testovány a analyzovány nejen kovové, ale i plastové a hybridní komponenty a systémy. (Shapecorp.com, 2019)

## 5.2 Struktura společnosti

Od 1. ledna 2020 je novým jednatelem společnosti v Plzeňské pobočce Staphanie Bernache-Assollant. Ve vedení společnosti působí další 3 jednatele, kterými jsou Mark Stephen White, Michael G. Lieto, Grant Veurink. Na obrázku č. 6 je zobrazena současná struktura společnosti.

Obrázek č. 6 Organizační struktura firmy Shape Corp.



Zdroj: interní zdroj

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2019

## 6 Optimalizace skladování a zásobování ve vybraném podniku

Vedení firmy Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. se rozhodlo provést optimalizaci skladování a zásobování výrobního procesu materiálem za účelem snížení nákladů firmy. Cílem práce je tedy návrh takových opatření, která právě skrze optimalizaci skladování a zásobování a to způsobem, který spočívá ve sledování snížení finančních i časových nákladů společnosti.

Podnik se nachází celkem ve 3 halách, kterými jsou SGL, BP 3 a BP 4. Všechny haly jsou umístěné v jednom společném areálu a materiál musí být převážen na nákladním interním autě Shape. Přestože jsou haly od sebe vzdálené jen několik metrů, vzhledem k orientaci expedičního výstupu skladu a vstupní brány výrobní haly je dopravní cesta pro převoz materiálu dlouhá několik set metrů a řidiči trvá asi 5 minut cesty. Umístění výrobních hal je zobrazeno v příloze č. 2. SGL představuje hlavní sklad společnosti. V této hale je přijímán a uskladněn veškerý materiál přijímaný od všech dodavatelů. BP 3 a BP 4 jsou výrobní haly, ve kterých probíhá výroba. V hale BP 3 jsou mimo jiné umístěny kanceláře nacházející se v horním patře.

Optimalizace zásobování výrobní haly materiálem je řešena formou projektu, na kterém spolupracuje celkem 6 lidí včetně mě. Na řešení projektu se podílejí dvě oddělení: oddělení logistiky a oddělení engineeringu. Projekt je rozdělen do několika částí, první částí projektu se zabývám v této diplomové práci. První část je v řešení od 1. září 2019 a byla ukončena 1. května 2020 zavedením zásobování jednoho pracoviště – welderu 004, nacházejícího se ve výrobní hale BP 4. Zásobování welderu (pracoviště) bude vykonáváno pomocí zásobovacího vlaku metodou Milk run. Zásobovací vlak je podrobněji popsán a zobrazen v podkapitole 6.4.3. Fáze vývoje vlaku.

Ve výhledu následujících 6 měsíců se tento projekt rozšíří i na ostatní výrobní pracoviště, tedy zbylých 11 welderů nacházejících se ve výrobní hale BP 4.

Stěžejními dodavateli pro společnost jsou firma Keytec České Budějovice s.r.o., Arconic Fixations Simmonds SAS a Muramoto Manufacturing Europe s.r.o. Největší množství materiálu dodává firma Keytec České Budějovice, s.r.o.



## 6.1 Nový stav

Účelem nového stavu je snížení finančních a časových nároků na zásobování výrobních linek materiálem. Snahou vedení firmy je dosáhnout požadovaného zlepšení prostřednictvím zavedení metody Milk run.

Metoda Milk run je řešena formou projektu, ve kterém se tým o velikosti 6 lidí bude zaměřovat na splnění cíle snížení časových i finančních nákladů podniku. Cíle bude dosaženo prostřednictvím zavedení zásobovacího vlaku, který bude podrobněji popsán v podkapitole 6.4.3 Fáze vývoje vlaku. Projekt je rozdělen do několika fází, přičemž náplň první fáze bude zavedení zásobování výrobní haly materiálem v pravidelném intervalu dvou hodin pro jedno pracoviště, kterým je welder 004.

V budově SGL bude umístěn tzv. supermarket, který představuje přebalené paletové množství materiálu od všech materiálů, které jsou potřebné pro výrobu na welderu 004 do jednotlivých interních KLT boxů. Materiál ze supermarketu bude umístěn na vozík. Vozík s materiálem bude představovat kombinaci KLT boxů jednotlivých komponentů v kombinaci potřebné pro každé pracoviště na dvě hodiny výroby. Vozík bude naložen potřebným materiálem, který bude schopný pokrýt výrobní proces na tomto pracovišti na 2 hodiny.

Vozík s materiálem bude naložen na interní auto Shape, které převezve vozík do haly BP 4. V hale BP 4 bude vozík vyložen z nákladního auta a přesunut na skladovou pozici A. Ve skladové pozici A se k tomuto vozíku umístí řídicí jednotka vlaku, který zaveze materiál na pracoviště. Tento proces bude opakován každé dvě hodiny. Na pracovišti je materiál přemístěn z vozíku na welder 004. Materiál z vozíku přemístí řidič vlaku.

## 6.2 Aktuální stav

V podniku dochází k pravidelnému monitorování zásob s využitím informačního systému Plexus, který podává aktuální informace o skladových zásobách. Materiál je uskladněn v budově SGL, odkud je převážen do haly BP 4. V hale BP 4 je uskladněn do skladové pozice B. Ve skladové pozici B se nachází materiál od každého PN (číslo dílu) v množství, které pokryje 48 hodin výrobního procesu. Ze skladové pozice B je následně přemístěn do pozice A, kde je umístěn již v tzv. KLT boxech, které jsou připraveny pro přemístění na jednotlivá výrobní pracoviště. Manipulaci s materiálem má na starost Material Handler (skladník), který zabezpečuje přesuny materiálu v hale BP 4. Pokud materiál na pozici B dosáhne signální zásoby, která je stanovena na jedno paletové množství, pak je vystaven požadavek do budovy SGL pro dodání další paletové jednotky.

Veškerý materiál v budově SGL má stanovenou pojistnou zásobu, která označuje, že nejpozději v okamžik jejího dosažení je nutné, aby byl doručen nový objednaný materiál. Pojistná hladina zásoby pro jednotlivé druhy materiálu je vypočtena tak, aby byla schopna pokrýt cca 1,5 dne výroby v případě výkyvů v dodání materiálu od dodavatele Keytec České Budějovice, s.r.o. Tohoto dodavatele vyzdvihují, jelikož dodávaný materiál od této firmy je pro zásobování pracoviště 4 stěžejní. U ostatních dodavatelů je pojistná zásoba stanovena na jiných propočtech vzhledem k odlišnosti frekvence v dodávkách materiálu.

Pokud se hladina materiálu dostane k signální hladině zásoby je vystaven požadavek na dodání materiálu formou objednávky. Objednávka je zpracována dodavatelem a materiál je následně expedován do firmy Shape, tedy do skladu SGL. Dopravní prostředek (kamion) určený k přepravě materiálu od dodavatele vyloží materiál ve skladu SGL. Materiál je zaevidován a následně přijat v interním informačním systému Plexus. Ve skladu je materiál umístěn na paletách a zaskladněn na příslušnou skladovou pozici za pomoci skladníků a vysokozdvížných vozíků. V momentě, kdy dosáhne materiál signální hladiny zásoby v hale BP 4 je odeslán požadavek do SGL, kde je materiál z příslušné pozice vyskladněn. Vyskladněný materiál je na celých paletách následně naložen na firemní nákladní auto Shape a interním řidičem převezen do haly BP 4 a zaskladněn na pozici B. Z pozice B je materiál přeskladněn do pozice A v menších

boxech, které jsou připraveny k přímému přesunu na příslušná pracoviště, kde je materiál zpracováván.

Tento stav je pro společnost nevyhovující vzhledem k náročným a zdlouhavým operacím s materiálem. Společnost změnou tohoto stavu plánuje odstranění přebytečného uchovávání materiálu v budově BP 4 na pozici B a dále uchovávat materiál pouze na pozici A a ve skladu SGL. Na pozici A bude uchováván pouze materiál připravený k rozvozu na jednotlivá pracoviště pomocí zásobovacího vlaku.

Na obrázku č. 7 je zobrazení pozice A a pozice B, regálů v budově BP 4. Pozice A se nachází v přízemní patře a pozice B je umístěná v patře nad pozicí A.

Obrázek č. 7 Skladové regály v budově BP 4



Zdroj: Interní zdroj, 2020

### 6.3 Celkové zásoby společnosti

V budově SGL je v současné době zavedeno regálové skladování, materiál je skladován v paletách a pomocí vysokozdvižných vozíků je s materiálem manipulováno. Do budoucna firma plánuje zavést podlažní skladování. Výhody podlažního skladování a proč ho naše společnost plánuje v budoucnu zavést je uvedeno v podkapitole č. 6.5. Plán dalších změn společnosti.

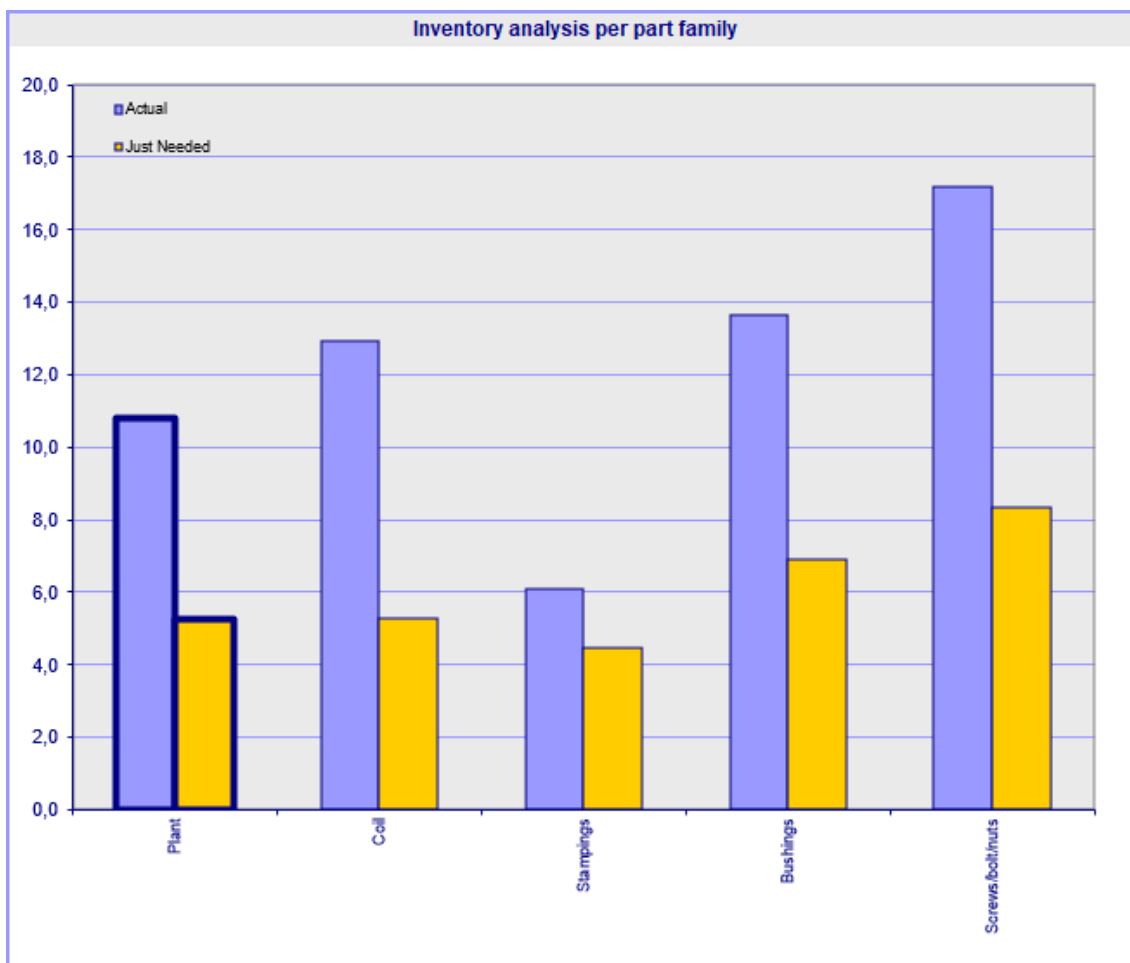
Následující graf č. 1 zobrazuje, v jaké výši se pohybuje aktuální zásoba materiálu (modrá) a jaký by měl být tzv. „Just Needed Inventory“ (žlutá), tedy stav ideální zásoby. JNI byl stanoven zařazením všech druhů materiálů do rodiny produktů. Rodina produktů sdružuje materiál, který je navzájem příbuzný. V tomto případě se jedná o ocel (coil), výlisky (stampings), pouzdra (bushings) a šrouby/matice (screws, bolt, nuts). V dalším kroku

byla zjištěna denní spotřeba jednotlivých druhů materiálů na základě interních dat společnosti, ze kterých JNI vychází. JNI lze tedy považovat za obdobu metody JIT. JNI počítá s dodáním materiálu přesně v době jeho potřeby každý den bez jakýchkoliv výkyvů. JNI je stav, kterého lze dosáhnout jen v případě naprosto dokonalých a bezchybných podmínek, kterých nelze v reálném světě dosáhnout. Cílem společnosti je neustálé přibližování k tomuto stavu, tak blízko, jak jen to bude možné.

Vodorovná osa na obrázku č. 1 zobrazuje kategorie všech druhů materiálu, které firma objednává a disponuje s nimi a to konkrétně: „plant“ (výrobní závod, tedy veškerý materiál ve firmě), „coil“ (ocel), „stampings“ (výlisky), „bushings“ (pouzdra) a „screws/bolt/nuts“ (šrouby a matice). Svislá osa zobrazuje počet dní, na které by současný stav zásoby vystačil.

Z grafu tedy plyne, že celková zásoba materiálu ve všech halách (tzn. SGL, BP 3 a BP 4) je poměrně velmi vysoká. Důvodem je, že materiál je dodáván pouze po paletovém množství, které bývá u některých dílů velmi vysoké. Dalším důvodem je, že někteří dodavatelé zavázejí v malých frekvencích a z toho důvodu je nutné držet větší zásobu na skladu.

Graf č. 1 Aktuální zásoba jednotlivých druhů materiálů k březnu 2020



Zdroj: Interní zdroj, 2020

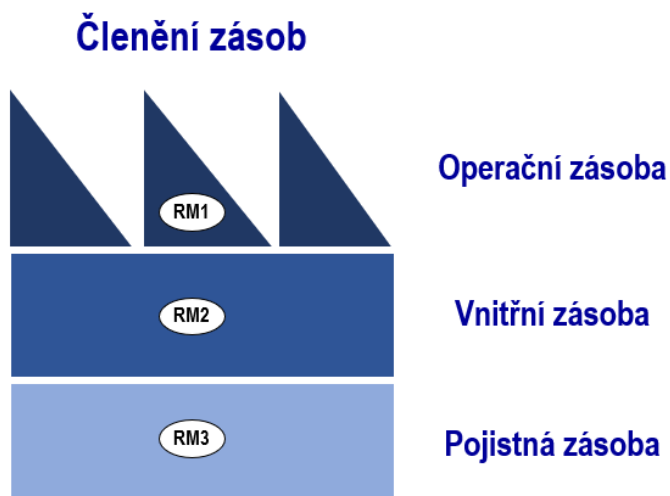
Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Graf v této práci uvádím proto, abych zdůraznila nutnost snižování zásob materiálu společnosti. Snižování zásob materiálu souvisí se snižováním nákladů společnosti, který je cílem celé práce. Vlivem zavedení metody Milk run popsané v kapitole 6.4. by mělo dojít k většímu přiblížení k JNI vlivem zrušení skladové pozice B.

Materiál pro výrobu produktů a jeho zásobu lze členit na:

- operační zásobu,
- vnitřní zásobu,
- pojistná zásobu,
- zásobu k pokrytí výkyvů odvolávek.

Obrázek č. 8 Členění zásob



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

**Operační zásoba** slouží k pokrytí zásoby materiálu mezi dvěma dodávkami. **Vnitřní zásoba** pokrývá vnitřní tok materiálu. Ve společnosti představuje především zásobu na vlaku a na jednotlivých pracovištích. **Pojistná zásoba** počítá s možnými výkyvy v dodávkách (např. zdržení řidiče, dodavatel nebude mít dostatek materiálu pro pokrytí našeho požadavku apod.) a odvolávkách (např. zákazník požaduje zvýšení dodávaného množství produktů, a to znamená větší výrobu pro naši společnost).

Společnost se snaží přiblížit k ideálu štíhlé výroby. Zásoby se snaží neustále snižovat a přibližovat se ke stavu JNI.

Tabulka č. 1 znázorňuje aktuální stav materiálu k březnu 2020 nacházejícího se ve všech halách. Hodnota veškerého materiálu k tomuto měsíci byla okolo 866 360 eur (23 575 840 Kč). Společnost disponuje materiálem celkem na 10,8 dne výroby, tato hodnota v porovnání s ideální zásobou je o 5,6 dne větší, než ideální zásoba materiálu zobrazena v tabulce č. 2.

Tabulka č. 1 Aktuální stav skladu k březnu 2020

ACTUAL ERP STOCK							
Family	Family Code	Actual Stock (Eur)	Gap to JNI (Eur)	Gap (%)	Days supply	Gap vs JNI	
<b>TOTAL</b>	<b>Plant</b>	<b>866 360</b>	<b>-447 084</b>	<b>-52%</b>	<b>10,8</b>	<b>5,6</b>	
Coil	Coil	565 275	-335 473	-59%	13,0	7,7	
Stampings	Stampings	170 334	-45 864	-27%	6,1	1,6	
Bushings	Bushings	65 240	-32 091	-49%	13,6	6,7	
Screws/bolt/nuts	Screws/bolt/nuts	65 510	-33 655	-51%	17,2	8,8	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	
		0	0	-	-	-	

Zdroj: Interní zdroj, 2020

V tabulce č. 2 je naopak znázorněn cílový stav skladu, ke kterému chce firma směřovat jeho postupnou redukcí. Na základě dat vypočtených v tabulce je patrné, že má společnost dostatečný prostor k redukcí zásob materiálu. Zavedením metody Milk run počítá s postupným snižováním skladových zásob vlivem efektivnějšího zásobování výrobního procesu a odstraněním přebytečné pozice B s velkým množstvím uchovávaného materiálu v hale BP 4.

Tabulka č. 2 Cílový stav skladu JNI

TARGET STOCK : JUST NEEDED INVENTORY						
Family	Family Code	Supplier daily turnover	Stock (Eur)	%	Days supply	
<b>TOTAL</b>		<b>80 107</b>	<b>419 276</b>	<b>100%</b>	<b>5,2</b>	
Coil	Coil	43 644	229 802	55%	5,3	
Stampings	Stampings	27 863	124 470	30%	4,5	
Bushings	Bushings	4 784	33 149	8%	6,9	
Screws/bolt/nuts	Screws/bolt/nuts	3 816	31 855	8%	8,3	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	
		0	0	0%	-	

Zdroj: Interní zdroj, 2020

### 6.3.1 Přehled zaváženého materiálu

Zásobovací vlak podstupuje první fázi zavádění a tato fáze se týká zavážení jednoho pracoviště – welderu 4. Jedná se celkem o 6 zavážených komponent od 2 dodavatelů: Keytec České Budejovice s.r.o. a Arconic Fixations Simmonds SAS. Zavážením pouze

jednoho pracoviště se sleduje získání podrobných informací z praxe poskytující přehled o době trvání, prostojích, závadách na vlaku či problémech souvisejících s přepravou.

V tabulce č. 3 je zobrazen zavážený welder 004. Jedná se o vyráběný díl 801035-11, na který je použito celkem 9 komponentů. Z těchto 9 komponentů jsou 2 virtuální díly 5-Phantom (oranžová pole). Virtuální díly jsou díly, které neodmyslitelně patří do sestavy a jsou zařazeny v kusovníku, ale v samotném modelu fyzicky neexistují, jedná se např. o lepidlo, lak, mazivo apod. Dále je součástí jedna podsestava 228988-80-02 (tmavě modré pole). Podsestava představuje vstup montážní jednotky představující spojení několika součástí a dílů. Celkem je ze skladu SGL zaváženo 6 druhů materiálu pro výrobu.

Tabulka č. 3 Přehled komponentů pro welder 004

Welder nr.	Project	Part No	Description	Operation	Quantity	Component PN	Supplier
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	1	228988-80-02	podsestava
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	1	800823-03	Keytec
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	1	800824-04	Keytec
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	2	800825-01	Keytec
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	2	800826-04	Keytec
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	2	800827-04	Keytec
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	10-Weld (FG)	1	800828-04	Arconic
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	5-Phantom	1	800830-06	x
weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT	5-Phantom	1	800831-04	x

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Obrázek č. 9 Zavážené komponenty pro welder 004



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020



V tabulce č. 4 je zobrazen přehled jednotlivých druhů materiálu, které je potřeba zavézt do haly BP 4. Jsou zde uvedeny projekty, do kterých spadají jednotlivé komponenty a finální výrobky, údaje o dodavatelích, počtu kusů na paletě a dva výpočty. Na základě těchto výpočtů byly zjištěné podstatné údaje značící, kolik je potřeba zavézt palet na jeden pracovní den do haly od každého zaváženého komponentu z budovy skladu SGL a stejně tak kolik je potřeba zavézt palet v jednom kalendářním měsíci od každého komponentu ze skladu SGL.

Tabulka č. 4 Počet palet zavážených do budovy SGL

Welder nr.	Project	Component PN	1 pallet pcs	Pallets per day	Full pallets per day	Pallets per week	Full pallets per week
weld 004	X82	800823-03	1056	0,6	1	2,8	3
weld 004	X82	800824-04	1344	0,5	1	2,5	3
weld 004	X82	800825-01	3264	0,4	1	1,8	2
weld 004	X82	800826-04	1104	1,1	2	5,3	6
weld 004	X82	800827-04	1104	1,1	2	5,3	6
weld 004	X82	800828-04	1000	0,5	1	2,5	3

Zdroj: Interní zdroj, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Přehled, který uvádí tabulka výše slouží k lepší představě, kolik materiálu musí být přibližně denně zavezeno do budovy BP 4, přičemž je zbytečné zavážet materiál po celých paletách a nadále ho v hale skladovat v průběhu dalších dnů. Je nutno uvážit, že v budově BP 4 se i přes tyto materiálové toky drží zásoba materiálu pro 48 hodin výroby na pozici B plus vybalené množství z jedné palety v KLT boxech na pozici A.

Zrušením skladové pozice B ubude přebytečné množství materiálu v této budově a zavedením metody Milk run dojde k úspoře nejen časových nároků společnosti, ale i finančních nákladů. V budoucnu by finanční náklady musely být vynaloženy na práci dalšího skladníka, který by byl vlivem neustálého růstu společnosti v budoucnu potřebný. Společnost zavedením metody Milk run ušetří i nakládání materiálu do nákladního auta vlivem toho, že materiál již nebude nakládán v celých paletách, ale v připravených vozících pro dvě hodiny výrobního procesu. Další úsporou bude úspora manipulace s materiálem, jelikož nebude potřeba přesklazení materiálu z pozice B do pozice A a jeho následného skenování.

Vlak zaváže materiál přímo na pracoviště, kde je během dvouhodinového výrobního procesu zpracován zavezený materiál a na konci tohoto dvouhodinového intervalu je

výrobní linka připravena na zavezení dalšího výrobního materiálu následující jízdou Milk run vláčku.

V dalším kroku byla tabulka č. 4 doplněna o další údaje zobrazené v tabulce č. 5 počet kusů v KLT boxu, kusy spotřebované za den, počet boxů na den, plné boxy na den (zaokrouhлено směrem nahoru, není možné dodávat jen 26,4 boxu).

Tabulka č. 5 Počet kusů na den, počet boxů na den a plné boxy na den

Welder nr.	Project	Component PN	pcs/box	Pcs/day	Box/day	Full box/day
weld 004	X82	800823-03	22	580,8	26,4	27
weld 004	X82	800824-04	28	660,8	23,6	24
weld 004	X82	800825-01	68	1142,4	16,8	17
weld 004	X82	800826-04	46	1159,2	25,2	26
weld 004	X82	800827-04	46	1159,2	25,2	26
weld 004	X82	800828-04	70	500	7,1	8

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Tabulka č. 5 byla doplněna ještě o kusy spotřebované za týden, počet boxů na týden, plné boxy na týden. Doplněné údaje jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6 Počet kusů na týden, počet boxů na týden, plné boxy na týden

Welder nr.	Project	Component PN	pcs/box	Pcs/week	Box/week	Full box/week
weld 004	X82	800823-03	22	2904	132	132
weld 004	X82	800824-04	28	3304	118	118
weld 004	X82	800825-01	68	5712	84	84
weld 004	X82	800826-04	46	5796	126	126
weld 004	X82	800827-04	46	5796	126	126
weld 004	X82	800828-04	70	2500	35,7	36
weld 014	1540 Front	214878-80-01	70	1500	21,4	22
weld 014	1540 Front	217501-80-01	50	1500	30	30
weld 014	1540 Front	219189-80-01	28	2688	96	96
weld 014	1540 Front	219190-80-01	28	2688	96	96
weld 014	1540 Front	802053-01	2000	45250	22,6	23
weld 014	1540 Front	802065-02	25	1800	72	72
weld 014	1540 Front	802066-01	25	1800	72	72
weld 014	1540 Front	802069-02	150	1200	8	8
weld 014	1540 Front	802070-02	150	1200	8	8
weld 014	1540 Front	802468-01	150	0,06	0,0004	1
weld 014	1540 Front	802469-03	10	240	24	24

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

## 6.4 Zásobovací vlak

Hlavním cílem zavedení zásobování pracovišť pomocí vlaku je snížení nákladů společnosti. Jedná se o snížení finančních a časových nákladů vlivem efektivního zásobování všech pracovišť. Tato práce pojednává o realizaci zásobení pouze jednoho pracoviště. V následujících 6 měsících, tedy od 1. května do 1. října plánujeme společně s ostatními členy týmu podílejících se na tomto projektu zavedení zásobování stejným způsobem i zbylých 11 pracovišť. Pracoviště budou zásobena správnými díly, ve správném množství, ve správný čas a na správné místo.

Pro začátek projektu je nutné uvědomit si, že vlak není pojízdným skladem. Je nutné zavázat **správné díly**, které se doopravdy spotřebují, nikoliv všechny komponenty, které by mohly být spotřebovány. Cílem je, aby byl vlak schopný v každém zavázecím intervalu zásobit všechny pracovní linky.

Vlak musí být schopný doručit požadované díly **ve správném množství** přesně tam, kde je to potřeba, tak aby nevznikl výkyv v intervalu. Pokud je potřeba zásobení velkého množství komponentů, je nutné, aby byly komponenty přemístěné řidičem vlaku.

Cílem vlaku je poskytnutí 100 % servisu. To ale neznamená, že regály ve vlaku musí být vždy plné. Vlak zaváže pouze potřebné množství **ve správný čas**.

Dalšími body mimo stanovený hlavní cíl jsou:

- vyzvednutí a následné doručení dílů na požadované pracoviště,
- odstranění neproduktivních časů,
- stanovení potřebných norem pro provoz vlaku.

**Vyzvednutí materiálu vlakem** bohužel nebude možné přímo v budově SGL, jelikož by se vlak musel pohybovat po veřejné komunikaci. Tato varianta byla na začátku projektu uvažována, ale vzhledem k obtížnému a téměř nemožnému zavedení není možné tuto variantu provést. Vlak by se musel pohybovat po veřejné komunikaci, po které jezdí auta v areálu společnosti. Proto jsme se s týmem dohodli, že stále bude přetrvávat přeprava materiálu z haly SGL do haly BP 4 pomocí interního nákladního auta Shape. Materiál nebude v autě převážen po celých paletách, ale na vozících, které budou připraveny

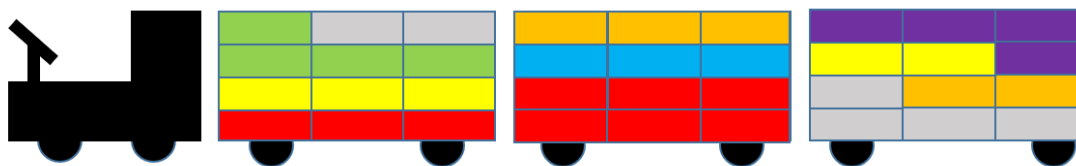
pro každé pracoviště na 2 hodiny výroby s potřebnými druhy materiálu v umístěného v KLT boxech.

**Odstranění neproduktivních časů** skladníků, kteří manipulují s materiálem v budově BP 4. Zavedením pojízdného vlaku bude odstraněn čas věnovaný na přeskladnění materiálu z pozice B na pozici A, který provádějí skladníci. Následně bude odstraněn čas, který je potřebný na přemístění materiálu z pozice A na příslušná pracoviště. Neproduktivní časy budou také odstraněny v budově SGL, kde nebude potřeba, aby byl materiál uchovávan v regálech a bylo s ním manipulováno pomocí vysokozdvížných vozíků, jelikož nově bude materiál umístěn pouze na zemi. Materiál umístěný na zemi bude vybalený z palet do KLT boxů, aby byla možná jeho následná manipulace a příprava na vozíky v takové kombinaci, kdy každý vozík vlaku bude představovat kombinaci KLT boxů s takovými druhy materiálu, které budou využity pro dvouhodinovou výrobu na jednotlivých pracovištích. Veškeré výrobní linky bude zásobovat pouze řidič vlaku, který je zodpovědný za vyložení vozíků a zároveň je zodpovědný za odebrání prázdných obalů z pracovišť.

Stejně jako existují normy pro každé pracoviště, existují i **normy pro práci s vlaky**. Vytvořeny budou 4 standardy pro práci s vlakem, které budou umístěny na přední části vlaku. Standardy musí být umístěny na snadno viditelném místě z důvodu snadné a okamžité kontroly pro práci ve vlaku a zároveň v případě výskytu obtíží (např. poruchy vlaku) pro následnou analýzu těchto obtíží. Standardy budou primárně určeny pro řidiče vlaku v podobě pokynů a úkolů, které musí řidič při každé zastávce provést. S normami úzce souvisí itinerář, ve kterém je nakreslena aktuální trasa vlaku vytvořená na základě layoutu společnosti nacházejícího se v příloze č. 1. Itinerář znázorňuje trasu okruhu vlaku společně se směrem provozu v souladu s ostatními vozidly závodu jako jsou vysokozdvížné vozíky či jiné vlaky.

Dalším dokumentem potřebným pro správnou funkci závozu je **plán nakládky**, který slouží jako vizuální pomůcka bočního náhledu na vlak. Zobrazuje všechny vagony, které jsou očíslovány v pořadí, v jakém jdou za sebou, s nákladem na každém vagonu obsahujícím reference, počet balících jednotek a umístění. Tento plán nakládek bude ve vlaku znázorněn pomocí štítků znázorňujících lokaci a počet balících jednotek pro každou referenci.

Obrázek č. 10 Příklad rozmístění jednotlivých druhů materiálu na vlaku



Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Zásobovací vlak bude rozvážet:

- nakoupené díly, které jsou umístěny ve skladu SGL a jsou určeny ke spotřebě na výrobních linkách;
- prázdné obaly, které se nacházejí v procesu výroby na jednotlivých pracovištích a je nutné jejich odstranění a následné převezení zpět do budovy SGL.

Vlak v pravidelných dvou hodinových intervalech zaváží požadované množství materiálu umístěné na pozici A na příslušná pracoviště v budově BP 4. V tomto projektu je řešeno zavážení jednoho pracoviště – welderu 4. Vedení společnosti plánuje v průběhu roku 2020 začít zavážet i zbylá pracoviště a v roce 2021 začít stejným způsobem zavážet i pracoviště v budově BP 3.

Ideální stav, kterého chce firma v budoucnu dosáhnout je pravidelné zavážení vlaku v časovém intervalu 30 minut. Pro první fázi projektu je časový interval závozu nastaven na každé 2 hodiny. Trasy vlaku jsou jednosměrné a linky musí být možné zásobovat z obou stran. Maximální rozměry KLT boxu ve vozu jsou 600x400.

#### 6.4.1 Jízdní řád

Tento dokument bude tvořit důležitý přehled všech časů odjezdů vlaku. Jízdní řád bude vyvěšen na každé vlakové stanici, kde ho řidič bude povinen vyplnit. Tyto časy představují měřitelný cíl, stejně jako tomu je u tabulí, které jsou umístěny u každé výrobní linky. Tabule u výrobních linek představují stanovenou normu pro výrobu dílů. Pro provoz vlaku je nutné, aby v jízdním řádu byly pokryty veškeré časy spojené s jeho úkoly, provozem (např. výměna baterií), zastávky a stejně tak doby přestávek, které musí být synchronizované s přestávkami u výrobních linek. Pokud nastane zpoždění vlaku, musí řidič uvést do tabulky důvod zpoždění ve sloupci „poznámky“. Poznámky upozorní

manažera logistiky, který je za tuto činnost odpovědný, na všechny závady, a tak může rychle zasáhnout.

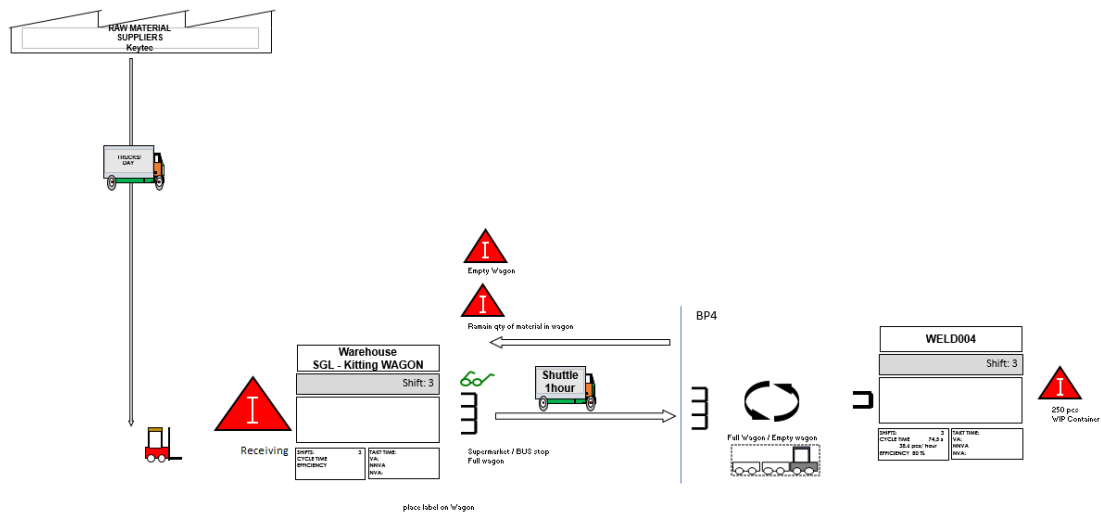
Plánované časy pro zavážení vlaku jsou v pravidelném časovém intervalu každé dvě hodiny. Během pravidelných dvouhodinových závozů je zásoben welder 004 a zároveň jsou odváženy prázdné boxy z tohoto pracoviště zpět do skladu SGL.

#### 6.4.2 Cílová provozní metoda

Koncept pro zavážení materiálu z haly skladu SGL do budovy BP 4 je zobrazen na obrázku č. 11. VSM (Value Stream Map) zobrazuje kroky, které jsou nutné podniknout pro zprovoznění metody Milk run.

- Shape řidič převezme naložené vozíky z budovy skladu SGL z „ready station“ neboli z místa v SGL, kde jsou vozíky připravené k vyzvednutí.
  - Převzetí vozíků je signálem pro budovu SGL k přípravě dalších vozíků, vytištění štítků pro vozíky a umístění dalších vozíků na „ready station“.
- Připravené vozíky jsou naloženy do Shape auta.
- Shape auto převezme naložené vozíky do budovy BP 4.
- Vozíky jsou umístěny na pozici A v budově BP 4 a odtud jsou vlakem dopraveny na jednotlivá pracoviště.
- Prázdné vagony jsou naloženy do Shape auta a převezeny zpět do budovy SGL.

Obrázek č. 11 Value Stream Map



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Na obrázku č. 12 můžete vidět, pozici A (dolní regál) a pozici B (horní regál). Pozici B je plánováno zrušit úplně, paletové množství materiálu uchovávané na této pozici nebude nutné uchovávat v této budově. Na pozici A bude prozatím umístován materiál na vozíku pro welder 004 a postupně i pro další pracoviště.

Obrázek č. 12 Pozice A



Zdroj: Interní data, 2020

System cílí na to, že vlak naloží prázdné boxy z výrobních linek a vyloží boxy plné, odpovídající výrobní spotřebě. To umožňuje přizpůsobení celkového objemu vlaku co nejbližše skutečným potřebám výrobních linek.

Společně s prázdnými kontejnery je potřeba odeslat kanbany, které jsou signálem pro to, aby byly zaslány nové, plné kontejnery. Podoba odesílaného kanbanu bude podrobněji probrána v podkapitole 6.4.3.2 Příprava štítků („labels“). Následně jsou ve skladu vyměněny prázdné obalové jednotky za plné. Kanbany umístěny na plné jednotky. Pro každou referenci lze číslo kanbanů vyjádřit jako:

Velikost smyčky = množství dílů spotřebovaných během 2 vlakových cyklů / (množství dílů / paletová jednotka) + 1

#### 6.4.3 Fáze vývoje vlaku

Před samotným zavedením vlaku do provozu, bude nutné splnit následující fáze vývoje. Jednotlivé fáze na sebe navzájem navazují a jsou mezi sebou propojeny.

1. fáze: Kalkulace spotřeby komponentů pro každý welder a výrobní program
2. fáze: Design vlaku



3. fáze: Příprava štítků („labels“)
4. fáze: Zřízení vlakových vagonů
5. fáze: Proces nakládání vlaku

#### *6.4.3.1 Kalkulace spotřeby komponentů pro každý welder a výrobní program*

Tento krok zahrnuje vývoj databáze, ve které jsou umístěny všechny druhy materiálů i finální díly do kterých je materiál zhotoven. Databáze je zpracována v programu Microsoft Excel. Databáze byla vytvořena z toho důvodu, aby všichni členové projektu měli přístup ke stejným datům, které jsou přehledně zpracovány v jedné tabulce.

Do tabulky je možné připisovat další data, která budou potřebná pro zavedení metody. Tabulka zahrnuje všechny materiál, se kterým firma disponuje tzn. objednávaný materiál pro výrobu, ale i zboží, které firma pouze přeposílá. Tabulka obsahuje tato data:

- výrobní hala (BP 3/BP 4),
- číslo welderu (celkem 21 welderů),
- název projektu,
- číslo vyrobeného finálního dílu,
- popis vyrobeného dílu,
- výrobní operace, na které se finální díl vyrábí,
- množství použitých kusů do finálního dílu,
- číslo komponentu,
- obal / box,
- rozměry obalu (délka, šířka, výška),
- váha dílu,
- váha celého boxu,
- váha dílu,
- počet boxů potřebných na 1 hodinu výroby,
- minimální kapacita boxů,
- celkový čas spotřeby boxů na výrobní lince.

Číslo dílů (PN) jsou rozdělena pod jednotlivé finální díly, do kterých se zhotovují. Každý finální díl spadá do nějakého projektu, díky kterým je celý systém přehlednější a zároveň jsou jednotlivé projekty přiřazeny k určitým pracovištím. Vzhledem k tomu,

že se společnost nachází ve dvou výrobních halách, bylo nutné definovat pro každé pracoviště – welder i výrobní halu, ve které se pracoviště nachází.

V tabulce č. 7 je uveden veškerý materiál potřebný pro welder 004. Každý díl má svůj popis, který podrobněji definuje, o jaký díl se jedná, např. u finálního dílu 801035-11 vidíme: BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANCE FRT. Po rozkódování popisu víme, že se jedná o přední nárazník pro Renault z projektu X-82. Pracoviště, na kterém se výrobek vyrábí, je welder. Pro to, aby mohl být vyroben přední nárazník 801035-11, je nutné použít: 1 kus materiálu 800823-03, 1 kus materiálu 800824-04 apod. Materiál 800823-03 je umístěn v KLT boxu o rozměrech 4312 (tzn. 400 mm – délka, 300 mm – hloubka, 120 mm výška).

Tabulka č. 7 Databáze s komponenty potřebných pro welder 004

Hall	Welder nr.	Project	Part No	Description	Operation	Quantity	Component PN	BOX
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	1	228988-80-02	container
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	1	800823-03	4312
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	1	800824-04	4312
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	2	800825-01	4312
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	2	800826-04	6412
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	2	800827-04	6412
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	10-Weld (FG)	1	800828-04	4312
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	5-Phantom	1	800830-06	subassembly
BP4	weld 004	X82	801035-11	BUMPER ASM, RNLT-X82 FRANC	5-Phantom	1	800831-04	subassembly

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Tabulka č. 8 navíc znázorňuje váhu dílu, váhu obalu a váhu celého balení (zelená část). Údaje o váze jsou potřebné pro to, abychom správně propočítali, jaká musí být nosnost vozíku. Poté v tabulce následuje, kolik boxů je potřeba na jednu hodinu výroby a minimální kapacita boxů na pracovišti. Na každém pracovišti je spádový regál a minimální kapacita označuje kolik se v něm nachází minimálně KLT boxů. Total time (boxes life) ukazuje (v případě PN 800823-03), že při kapacitě výrobní linky 5 boxů nám těchto 5 boxů pokryje výrobu na 2,3 hod.

Tabulka č. 8 Údaje o komponentech pro welder 004

Hall	Welder nr.	Project	Part No	Component PN	Unit weight [kg]	Package weight [k]	Package Weight [KG]	Box needs for hour	1	Maximum capacity of boxes	Total time (boxes lift)
BP4	weld 004	X82	801035-11	228988-80-02	0			0,2			
BP4	weld 004	X82	801035-11	800823-03	0,641	1,5	15,602	2,2		5	2,3
BP4	weld 004	X82	801035-11	800824-04	0,347	1,5	11,216	1,7		5	2,9
BP4	weld 004	X82	801035-11	800825-01	0,209	1,5	15,712	1,4		5	3,5
BP4	weld 004	X82	801035-11	800826-04	0,294	3	16,524	2,1		3	1,4
BP4	weld 004	X82	801035-11	800827-04	0,294	3	16,524	2,1		3	1,4
BP4	weld 004	X82	801035-11	800828-04	0,248	1,5	18,86	0,7		5	7,2
BP4	weld 004	X82	801035-11	800830-06	0		0				
BP4	weld 004	X82	801035-11	800831-04	0		0				

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Data z tabulky č. 7 a tabulky č. 8 se nacházejí v jedné excelovské tabulce. Celá tabulka obsahuje velké množství sloupců, které by nebylo možné na jednu stranu vměstnat. Proto je původní tabulka pro účely této práce rozdělena na dvě části.

#### 6.4.3.2 Příprava štítků („labels“)

Již v kapitole 6.4 Zásobovací vlak je zmíneno, že pro to, aby tato metoda mohla správně fungovat, bude nutné zavést nové štítky. Aktuální štítek, který společnost používá před zavedením metody Milk run, je zobrazen na obrázku č. 13, ovšem pro novou metodu je tato forma štítku nedostačující. Aktualizovaná verze štítku, která bude použita pro zavážený materiál pro welder 004, je znázorněna na obrázku č. 14.

Obrázek č. 13 Starý štítek pro welder 004

MIXED LABEL	
PART NO. (15)	<b>MIXED</b>
QUANTITY (01)	<b>MIXED</b>
SHAPE – CZECH PART NO	<b>MIXED</b>
SUPPLIER (0)	<b>280759</b>
SERIAL (43)	<b>M091383</b>

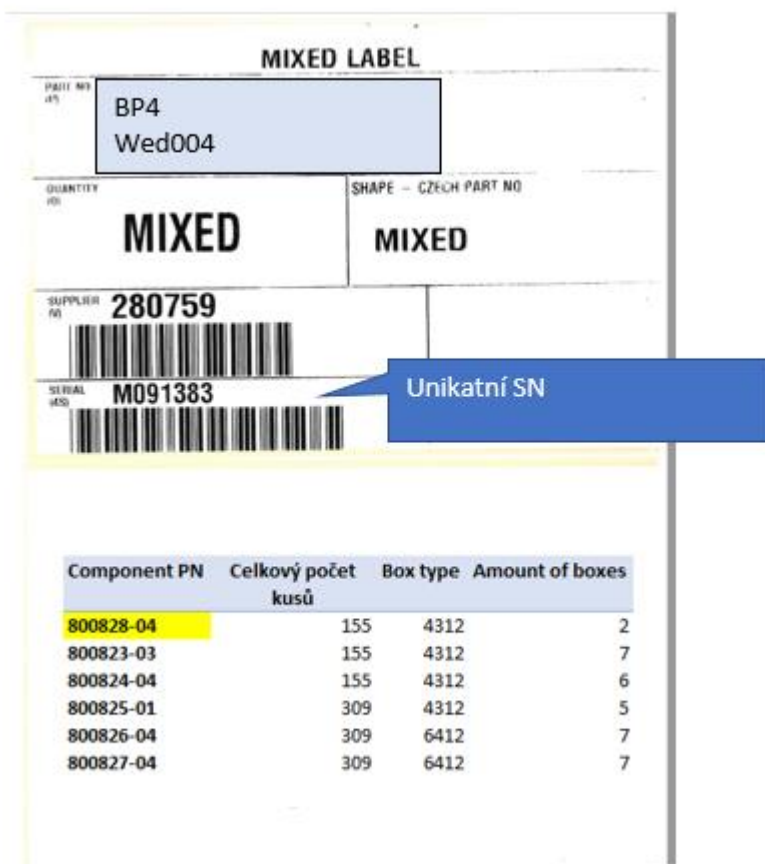
**MIXED  
LOAD**

Zdroj: Interní data, 2020

Údaje, které jsou přidány na nový štítek jsou:

- označení výrobní haly, do které je materiál zavážen (BP 4),
- označení pracoviště, pro které je materiál určen (weld 004),
- seznam zavážených komponentů (800828-04, 800823-03 apod.),
- typ KLT boxu na vozíku (6412 nebo 4312),
- počet KLT boxů na vozíku.

Obrázek č. 14 Nový štítek pro welder 004



Zdroj: Interní data, 2020

#### 6.4.3.3 Design vlaku

Na základě získaných údajů a detailním seznámením s procesem muselo vedení logistiky rozhodnout, jaký bude design vlaku. Design vlaku musí vyhovovat všem požadavkům na převážené komponenty, splňovat standardy vhodné pro provoz ve společnosti. Velkou roli hrály i náklady spojené s nákupem vozíků a řídicí nápravy.

Vozíky vlaku musejí být lehce manipulovatelné vzhledem k tomu, že se budou i nadále přepravovat v interním nákladním voze Shape. Zaměstnanci pověřeni manipulací s vozíky musí být schopni bez problému vozíky naložit, poté vyložit a umístit k řídicí soupravě vlaku. Návrh designu vozíku je zobrazen na obrázku č. 15.

Obrázek č. 15 Manipulační vozík vlaku



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Rozměry jednoho vlakového vozíku je:

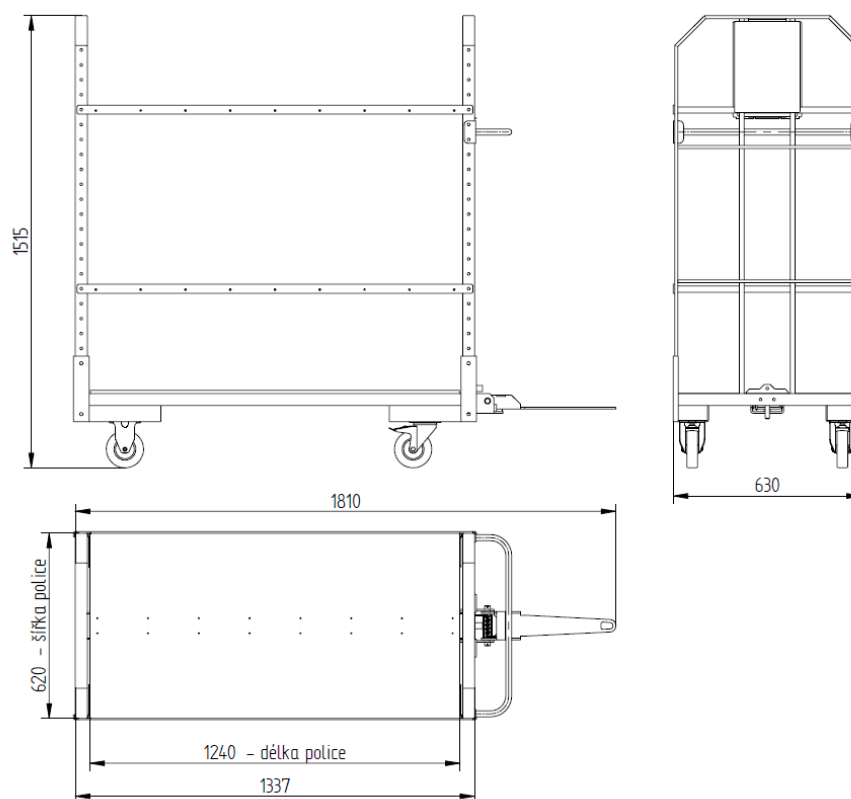
- výška: 1 515 cm,
- délka: 1 337 cm,
- šířka: 630 cm.

Rozměry jedné police na vozíku je:

- Délka: 1 240 cm,
- Šířka: 620 cm

Podrobnější nákres s rozměry je zobrazen na obrázku č. 16.

Obrázek č. 16 Nákres vozíku s rozměry

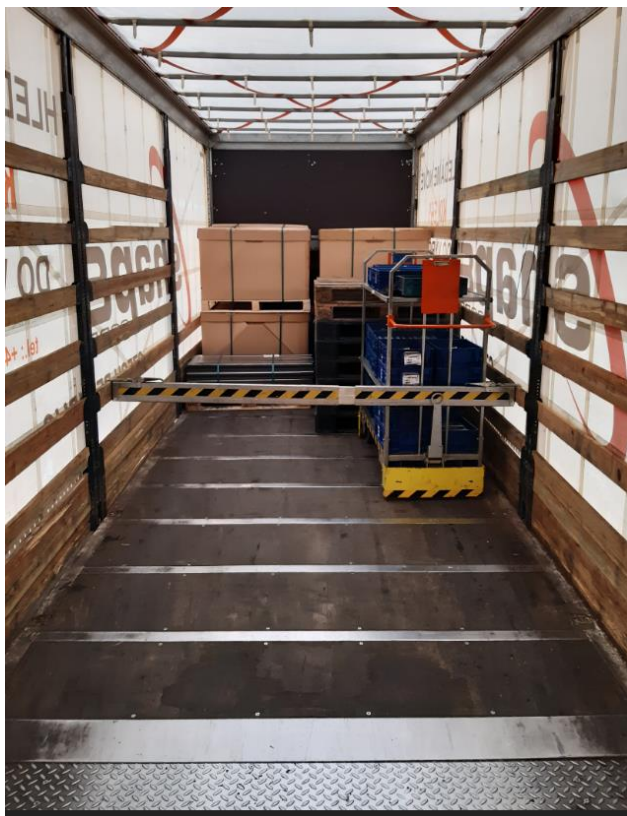


Zdroj: Interní data, 2020

Kalkulace nákladů pro jeden vozík je 11 000 CZK tzn. pro celkový počet 12 welderů je zapotřebí 12 vozíků v celkové hodnotě 132 000 CZK.

Na obrázku č. 17 byl připraven vozík s naloženým materiálem pro welder 004 a umístěn do nákladního auta Shape. Tento vozík je připraven k převozu do budovy BP 4, kde bude následně umístěn na skladovou pozici A aby mohl být připojen na řídicí jednotku vlaku a zavezen na příslušné pracoviště.

Obrázek č. 17 Vozík vlaku připraven k přepravě do budovy BP 4



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Řídící jednotka vlaku je vyobrazena na obrázku č. 18. Náklady na řídicí jednotku jsou v hodnotě 32 000 CZK.



Obrázek č. 18 Řídící jednotka vlaku



Zdroj: Interní zdroj, 2020

#### 6.4.3.4 Zřízení vlakových vagonů

Aby bylo možné správně rozvrhnout uspořádání vagonů ve vlaku a jejich počet, je nutné znát všechnen materiál, který je převážen, tzn. množství přepravovaných boxů v rodině produktů, potřebné místo pro přepravu rodiny produktů a vlakové stanice pro montážní linky. Vozy musí být uspořádány tak, aby co nejvíce ulehčovaly řidiči vlaku při přesunu produktů z vagonu k montážní lince. Při každé zastávce vlaku na vlakové stanici je nutné, aby boxy byly připravené ke snadnému přesunu, tedy aby byly umístěny v přední části regálu.

Pro to, aby bylo možné zjistit, kolik materiálu se na vozíky vejde, bylo nutné provést analýzu všech používaných obalů a zjistit rozměry KLT boxů. Většina KLT boxů je pod číslem 4312 (400 mm délka, 300 mm šířka a 120 mm výška). Rozměry boxů jsou znázorněné v tabulce č. 9 pro welder 004.

Tabulka č. 9 Rozměry KLT boxů materiálů pro welder 004

Hall	Welder nr.	Part No	Component PN	BOX	Lenght	Width	High	Unit weight [kg]	Package weight [k]	Package Weight [KG]
BP4	weld 004	801035-11	228988-80-02	container	container			0		
BP4	weld 004	801035-11	800823-03	4312	400	300	120	0,641	1,5	15,602
BP4	weld 004	801035-11	800824-04	4312	400	300	120	0,347	1,5	11,216
BP4	weld 004	801035-11	800825-01	4312	400	300	120	0,209	1,5	15,712
BP4	weld 004	801035-11	800826-04	6412	600	400	120	0,294	3	16,524
BP4	weld 004	801035-11	800827-04	6412	600	400	120	0,294	3	16,524
BP4	weld 004	801035-11	800828-04	4312	400	300	120	0,248	1,5	18,86
BP4	weld 004	801035-11	800830-06	subassembly	subassembly	0	0	0	0	0
BP4	weld 004	801035-11	800831-04	subassembly	subassembly	0	0	0	0	0

Zdroj: Interní data

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Teoretické informace získané z tabulky bylo nutné otestovat přímo v provozu. Připravili jsme si tabulku (viz tabulka č. 10) obsahující stejné údaje o materiálu, jako jsou zobrazeny na nové verzi štítku na obrázku č. 14 v podkapitole 6.4.3.2. Příprava štítků (labels). Prvotní verzi bylo zavážet materiál na 4 hodiny výroby, proto byl vozík zkušebně naložen materiálem pro 4 hodiny výrobního procesu na welderu 004, viz obrázek č. 19.

Tabulka č. 10 Materiál potřebný na čtyři hodiny výroby pro welder 004

Welder nr.	Project	Supplier	Component PN	Component Name	BOX	Sum of Box needs for 1 hour - 80%OEE	Sum of 'Boxes to one Vagon' 80% OEE (4hours)
weld 004	X82	Arconic	800828-04	TOW BUSHING, RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1	2
		Keytec	800823-03	BACK PLATE, RH RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	2	7
			800824-04	BACK PLATE, LH RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1	6
			800825-01	BEAM PLATE, RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1	5
			800826-04	STAY A, RNLT-X82 FRT BUMPER	6412	2	7
			800827-04	STAY B, RNLT-X82 FRT BUMPER	6412	2	7

Zdroj: Interní data, 2020

Obrázek č. 19 Materiál umístěný na vozíku pro čtyři hodiny výroby



Zdroj: Interní zdroj, 2020

S týmem jsme zjistili, že je vozík přeplněn materiálem. Vozík byl přetížený a hrozilo by, že by materiál z vozíku mohl spadnout a poničit se. Druhou variantou bylo rozmístit tento materiál na dva vozíky. Vzhledem k tomu, že se metoda rozšíří pro dalších 11 welderů, není možné, aby bylo vozíků zbytečně mnoho. Dohodli jsme se, že bude lepší uzpůsobit zavážení materiálu tak, aby se vešel na jeden vozík, a proto jsme stanovili, že bude zavážen v intervalu dvou hodin namísto původně předpokládaných čtyř hodin.

Připravili jsme si novou tabulku (viz tabulka č. 11) s materiálem pokrývajícím 2 hodiny výroby a následně jsme umístili požadované množství materiálu na vozík na obrázku č. 20

Tabulka č. 11 Materiál potřebný pro dvě hodiny výroby

Welder nr.	Project	Supplier	Component PN	Component Name	BOX	Sum of Box needs for 1 hour - 80%OEE	Si
weld 004	X82	Arconic	800828-04	TOW BUSHING, RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1	
		Keytec	800823-03	BACK PLATE, RH RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	2	
			800824-04	BACK PLATE, LH RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1	
		800825-01	BEAM PLATE, RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1		
		800826-04	STAY A, RNLT-X82 FRT BUMPER	6412	2		
		800827-04	STAY B, RNLT-X82 FRT BUMPER	6412	2		

Zdroj: Interní data, 2020

Obrázek č. 20 Materiál na vozíku pro 2 hodiny výroby



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Tento vozík z obrázku č. 20 je již o mnoho lépe manipulovatelný, nehrozí pád materiálu z přeplněného vozíku a vystačíme si s pouze jedním vozíkem pro welder 004 namísto 2 vozíků.

#### 6.4.3.5 Proces vychystání materiálu

Konečnou fází před zahájením spuštění samotného projektu je proces vychystání materiálu. Tento proces zahrnuje 3 základní fáze:

- 1) příjem materiálu k přebalení,
- 2) přebalení materiálu do KLT boxů,
- 3) vychystání materiálu.

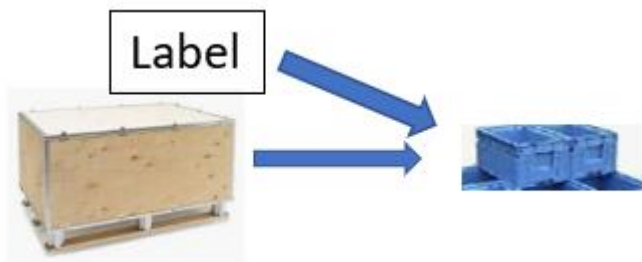
Nejprve přijede objednaný materiál. Materiál je dovážen od dodavatele prostřednictvím kamionu. Po doručení materiálu je přijaté ASN nebo je materiál manuálně rezervován.

ASN je tzv. avízo expedice zboží a obsahuje informace zahrnující čas dodávky a další podrobnosti tak, aby se mohl zákazník (v tomto případě firma Shape) připravit na její přijetí. ASN je nezbytné pro systém JIT a chodí pomocí zprávy přes X12 EDI 856, což je elektronická výměna obchodních dokumentů mezi obchodními partnery. V automotive je EDI nezbytnou technologií, díky které jsou dodávky zboží časově přesné a harmonogram výroby je vysoce efektivní. (Základní pojmy EDI pro oblast automotive/slovníček. *EDITEL* [online], 2020) Manuální rezervace materiálu znamená, že v případě, že nefunguje s dodavatelem elektronická výměna dokumentů pomocí EDI, musí být materiál přijat manuálně.

Materiál je umístěn na pozici. Po jeho umístění na pozici je nutná kontrola kvality a následně vytisknout štítek. Přijetí ASN nebo manuální rezervace a následný tisk štítků mají za úkol pracovníci z oddělení logistiky. Poté je nutné štítek umístit na dřevěnou krabici, ve které materiál přišel. Umístění štítku je potřebné provést také pracovníky z oddělení logistiky. Zaměstnanci z budovy SGL musí přijmout „Master label“, který udává celkové množství kusů od jednoho druhu materiálu. Představit si to můžeme na příkladu materiálu A, který je v 20 KLT po 20 kusech. Master label označuje, že se v dřevěné krabici nachází materiál A v množství 400 kusů. Poté je materiál zaskladněn.

Po zaskladnění materiálu je nutné jeho přebalení. Přebalený materiál je umístěn v KLT boxech, na které je nutné umístit KLT štítek. KLT štítek umísťuje na materiál logistik.

Obrázek č. 21 Přebalení palety do KLT boxů



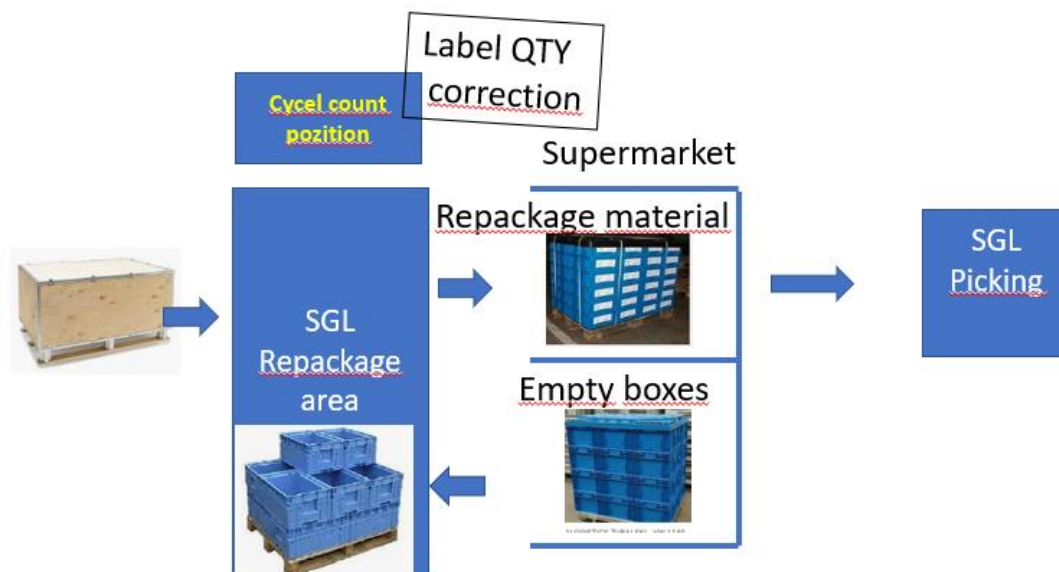
Zdroj: Interní zdroj, 2020

Přebalení materiálu do KLT boxů mají za úkol pracovníci v budově SGL. Pokud je přebalovací pozice prázdná, pak je to signál pro přemístění nové dřevěné palety. Dřevěná paleta je přemístěna ze své pozice ve skladu, na další pozici, ve které je přebalena. Pracovníci vezmou štítek z dřevěné krabice a prázdné KLT boxy. Následuje proces přebalování celé palety a jejího rozmístění do prázdných KLT boxů. Pokud se zde nachází nějaké zbytkové množství, pak je umístěno na pozici pro zbytkové množství tzv. „Cycle count position“. Pro tuto pozici je vytisknut nový štítek, který je doplněn o zbývající počet kusů, aby byl počet kusů stejný, jaké udává balení. Nový štítek je vytisknut pracovníkem logistiky. KLT boxy z této pozice musejí být převáženy jednou denně ke kontrole.

Pravidla pro supermarket:

- vždy je nutno uchovávat jednu přebalenou paletu na KLT boxy od jednoho PN,
- pokud se vezme z palety jeden box, pak je vystaven požadavek na přebalení další palety,
- pokud jsou prázdné KLT boxy na paletě, pak je vystaven požadavek na objednávku pro LKW (nákladní auto).

Obrázek č. 22 Proces přebalování materiálu a jeho umístění na supermarket

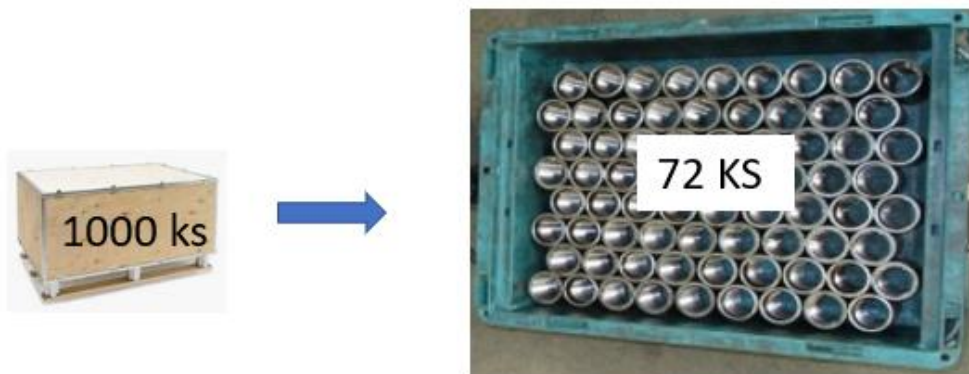


Zdroj: Interní zdroj, 2020

V současné době je přebalovaný pouze jeden materiál od dodavatele Arconic Fixations Simmonds SAS určený pro výrobu na welderu 004. Tento materiál je přebalovaný do interních KLT boxů Shape. Ostatní materiál od firmy Keytec chodí již v KLT boxech umístěných na paletě.

Obrázek č. 23 Přebalovaný materiál od Arconic Fixations Simmonds SAS

Welder nr.004	Component PN	Supplier	BOX Type	Počet KS	Hmotnost boxu
weld 004	800828-04	Arconic	KLT43120-80	72	17 KG



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Implementace vychystávání je proces, který je složen z několika částí:

- SGL zaměstnanci vychystají paletu materiálu na základě BOM (kusovníků) pro specifický welder (v tomto případě je to welder 004),
- SGL zaměstnanci umístí štítek s dodacím listem a výdejkou,
- palety jsou umístěny do supermarketu,
- Shape zaměstnanci odeberou palety,
- Shape zaměstnanci dovezou prázdné palety nebo zbývající boxy,
- SGL zaměstnanci roztřídí KLT boxy na interní a externí, limitující výška je 32/64 KLT na jedné paletě,
- spotřebování zůstatkových boxů v supermarketu (pro případ, že zůstanou prázdné boxy, nachází se pod správou řidiče Shape nebo supervizora).



Tabulka č. 12 Zavážený materiál pro welder 004

Welder nr.	Project	Part No	Component PN	Suplier	Repackage	Component Name	BOX	Sum of Box needs for 2 hour - 80%OEE	Total PN Quantity
weld 004	X82	801035-11							
			800823-03	Keytec	NO	BACK PLATE, RH RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	4	88
			800824-04	Keytec	NO	BACK PLATE, LH RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	3	84
			800825-01	Keytec	NO	BEAM PLATE, RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	2	136
			800826-04	Keytec	NO	STAY A, RNLT-X82 FRT BUMPER	6412	3	138
			800827-04	Keytec	NO	STAY B, RNLT-X82 FRT BUMPER	6412	3	138
			800828-04	Arconic	Yes	TOW BUSHING, RNLT-X82 FRT BUMPER	4312	1	72

Zdroj: Interní zdroj, 2020

Veškerý materiál použitý na welderu 004 musí být přebalen do interních boxů Shape, které jsou užívány celkem ve třech rozměrech. Používané jsou KLT 4312, KLT 4322 a KLT 6422. Detailní informace o interních KLT boxech uvádí tabulka č. 13.

Tabulka č. 13 Přehled interních Shape boxů

Typ Boxu	Číslo balení		Váha Kg	Délka mm	Šířka mm	Výška mm	Výška složeného sstojanu mm	Poznámka
RL KLT 4312	KLT43120-80	SHAPE	1.5	400	300	120	INTERNI KLT	48x na paletě
RL KLT 4322	KLT43220-80	SHAPE	1.5	400	300	220	INTERNI KLT	32x na paletě
RL KLT 6422	KLT64220-80	SHAPE	1.5	600	400	220	INTERNI KLT	16x na paletě

Zdroj: Interní zdroj, 2020

Obrázek č. 24 Interní Shape boxy



Zdroj: Interní zdroj, 2020

Materiál je přebalován z externích boxů. Přehled externích boxů a jejich rozměrů udává tabulka č. 14.

Tabulka č. 14 Přehled externích boxů

Typ Boxu	Dodavatel	Zákaznické značení	Váha Kg	Délka mm	Šířka mm	Výška mm	Počet boxů na paletě	Počet řad na paletě
4313	<u>KeyTec</u>	MOBA 20071	1,04	300	400	130	64	8
6413	<u>KeyTec</u>	MOBA20108	1,8	600	400	130	32	8
4328	<u>KeyTec</u>	MOBA20115	1,66	300	400	280	32	4
Paleta	<u>KeyTec</u>	MOBA20105	15	1200	800	160	1	-
Viko	<u>KeyTec</u>	A1208		1200	800		1	-
4323	<u>Muramoto</u>	<u>Muramoto</u>	1,5	400	300	230	32	4
Paleta	<u>Muramoto</u>	<u>Muramoto</u>	15	1200	800	160	1	-

Zdroj: Interní zdroj, 2020

Obrázek č. 25 Externí boxy od dodavatele Keytec



Zdroj: Interní zdroj, 2020

## 6.5 Vynaložené náklady

V této kapitole jsou vykalkulovány všechny náklady související se zavedením metody Milk run. Následně se kapitola zabývá i porovnáním staré a nové metody zavážení a skladování materiálu. Náklady jsou uvedeny ve formě vynaloženého času a následně jsou převedeny na finanční náklady. Firma kalkuluje veškeré náklady v jednotkách EUR, ale pro účely této práce jsou veškeré náklady převedeny na jednotky CZK dle aktuálního kurzu eura ke dni 8.5.2020 na jednotku CZK. Aktuální kurz eura je v této době 27,23 CZK. V práci je počítáno 1 euro = 27 Kč.

Všechny údaje uvedené v tabulkách byly fyzicky změřeny a účetně ověřeny. Množství zavážených palet týkající se stavu před zavedením metody Milk run je zaokrouhloveno na celé palety a to z důvodu, že společnost neustále reaguje na aktuální požadavky zákazníka, kvůli kterým je výroba flexibilní a proměnná.

Tabulka č. 15 uvádí časové náklady vynaložené pro Shape zaměstnance v novém stavu po zavedení metody Milk run. Nakládka vozíku z místa, kde je umístěn materiál pro naložení do nákladního auta Shape trvá zhruba 3 minuty. Cesta do budovy BP 4 trvá řidiči cca 15 minut. Do tohoto času je zahrnuto zajištění materiálu ve voze, jízda a odjištění materiálu. Zavezení vozíku na pozici A trvá zhruba 3 minuty. Poslední činností je převoz vozíku k pracovišti, skenování materiálu a následné vyložení vozíku. Tyto činnosti trvají cca 4 minuty.

V jeden pracovní den je nutno zavést 12 vozíků vzhledem k dvouhodinové frekvenci zavážení.

Pro lepší představu nákladů, jsem zvolila jako vhodné, umístit do tabulky i náklady na plný provoz metody zavážení materiálu, kdy zásobovací vlak bude zavážet všech 12 pracovišť nacházejících se v hale BP 4.

Tabulka č. 15 Vynaložené časové náklady pro Shape zaměstnance – metoda Milk run

činnosti	čas v min/vozík	12 vozíků/den	144 vozíků/den
nakládka vozíku v SGL	3	36	432
cesta do BP 4 + zavezení na pozici	18	216	648
převoz k pracovišti + skenování + vyložení vozíku	4	48	576
<b>SUMA celkem min</b>	<b>25</b>	<b>300</b>	<b>1656</b>

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Výsledkem tabulky č. 15 je čas potřebný pro zavezení jednoho vozíku pro pracovníky Shape potřeba cca 25 min. Z toho plyne, že čas potřebný pro zavezení dvanácti vozíků na welder 004 je cca 300 min.

V plném zavedení metody je čas potřebný pro zásobení všech pracovišť materiálem v součtu zhruba 1 656 minut.

Tabulka č. 16 popisuje činnosti pracovníků Shape, které musely být provedeny ve staré metodě zavážení. Nakládka palety do interního Shape auta trvala přibližně 3 minuty, cesta do BP 4 trvala přibližně 15 minut, vyložení palety trvalo přibližně 3 minuty a skenování palety cca 1 minutu. Zavezení a zaskladnění do pozice B trvalo cca 3 minuty a následné skenování cca 1 min. Přeskladnění do pozice A trvalo cca 1 min a následné skenování také 1 min. Nakonec bylo nutné vyzvednutí a zavezení boxu na pracoviště, které trvalo orientačně 72 min tzn. 3 minuty na jeden box (na paletě je 24 boxů).

Stejnou metodou jsou propočteny jednotlivé časy pro 8 palet, které jsou potřebné na 1 den pro welder 004. Poslední sloupec tabulky zobrazuje, že do haly BP 4 je nutno zavážet cca 180 palet za den. Při kapacitě nákladního auta, které palety po areálu převáží se na jedno auto vejde 16 palet tzn. pro převoz veškerého materiálu je nutno, aby za jeden den jelo zhruba 12 aut.

Tabulka č. 16 Vynaložené časové náklady pro Shape zaměstnance – stará metoda

činnosti	čas v min/paleta	8 palet/den	180palet/den
nakládka palety v SGL	3	24	600
cesta do BP 4	15	15	180
vyložení + skenování	4	32	800
zavezení a zaskladnění do pozice B + skenování	4	32	800
přeskladnění do pozice A + skenování	2	16	400
vyzvednutí boxu a zavezení na linku	72	576	14400
<b>SUMA celkem min</b>	<b>100</b>	<b>695</b>	<b>17180</b>

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Stejným způsobem jako v tabulce č. 15 a v tabulce č. 16 byly vypočteny i časové úspory pro zaměstnance skladu SGL, které znázorňují následující dvě tabulky.

Tabulka č. 17 Časové náklady pro pracovníky SGL – stará metoda

činnosti	čas v min/paleta	8 palet/den	180palet/den
vyskladnění palety a skenování	3,5	28	630
převoz na plochu	1	8	180
<b>SUMA celkem min</b>	<b>4,5</b>	<b>36</b>	<b>810</b>

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Tabulka č. 18 Náklady pro pracovníky SGL – metoda Milk run

činnosti	čas v min/paleta	12 vozíků/den	144 vozíků/den
vyskladnění palety + skenování	3,5	42	504
převoz na plochu	1	12	144
naskládání do vozíku + skenování	4	48	576
<b>SUMA celkem min</b>	<b>8,5</b>	<b>102</b>	<b>1224</b>

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Tabulka č. 19 zobrazuje veškeré náklady vynaložené na zavezení welderu 004. K tomu aby mohla metoda Milk run fungovat, je nutné disponovat se třemi vozíky. Jeden vozík bude sloužit k přípravě materiálu v hale SGL, druhý vozík bude připraven s materiálem v hale BP 4 na pozici A a třetí vozík bude sloužit pro převoz prázdných obalů zpět do haly SGL. Náklady na pořízení 3 vozíků jsou 33 000 CZK. Časová úspora na jeden den je cca 395 min. Úspora v jednotce EUR na rok činí cca 21 725 EUR, převedeno na jednotku CZK činí 591 572 CZK. Pro výpočet finanční úspory byla použita hodinová mzda vynaložená na zaměstnance 15 EUR.

Při těchto hodnotách časová návratnost ROI činí cca 0,067 roku. Vše ostatní je možné provést stávající technikou a řídicí jednotkou pro vlak společnost již disponuje.

Tabulka č. 19 Náklady na welder 004

Náklady weld 004	
náklady na 3 vagony	33 000,00 Kč
rozdíl v min/den	329
úspora EUR/rok	18 095,00 €
úspora Kč/rok	492 726,85 Kč
<b>návratnost</b>	<b>0,067</b>

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Stejným způsobem byla vypočtena i časová návratnost pro zavážení všech 12 welderů, kterou uvádí tabulka č. 18. Návratnost činí cca 0,017 roku.

Tabulka č. 20 Náklady na 12 pracovišť

Náklady na 12 pracovišť	
náklady na 3 vagony	396 000,00 Kč
rozdíl v min/den	15110
úspora EUR/rok	831 050,00 €
úspora Kč/rok	22 438 350,00 Kč
návratnost	<b>0,018</b>

Zdroj: Interní data, 2020

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Další úsporu v nákladech představují náklady vynaložené na skladové prostory. Úspory dosáhneme zrušením skladové pozice B. Pro pracoviště č. 4 činí roční úspora skladu 3 836 096 CZK. Úspora byla vypočtena při získání těchto hodnot:

- skladový prostor na 1 paletovou jednotku – 1 m<sup>2</sup>,
- náklady vynaložené na skladovací prostor 1 m<sup>2</sup> – 4 EUR,
- náklady na 1 komponent x paletové množství – viz tabulka č. 19.

Tabulka č. 21 Náklady na ušetřený skladový prostor

Component PN	EUR	pcs/pallet	price
800823-03	1,00 €	1056	929 280,00 Kč
800824-04	0,70 €	1344	827 904,00 Kč
800825-01	0,30 €	3264	861 696,00 Kč
800826-04	0,40 €	1104	388 608,00 Kč
800827-04	0,40 €	1104	388 608,00 Kč
800828-04	0,50 €	1000	440 000,00 Kč
			<b>3 836 096,00 Kč</b>

Zdroj: Interní data

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

## 6.6 Plán dalších změn společnosti

V budově SGL bude nově zavedeno podlažní skladování tzv. „flat storage“. Zde jsou důvody proč si firma zvolila právě způsob podlažního skladování:

- ochrana výrobních linek,
- redukce celkových zásob,
- snížení bezpečnostních rizik,
- zvýšení kvality,
- menší potřebná plocha.

Na první pohled je viditelné, kde jsou případné nedostatky, za které považujeme chybějící materiál nebo naopak přebytečné zásoby. Díky přehlednosti materiálu a jeho nedostatků je možná okamžitá reakce na změny. Veškerý materiál je umístěný v přijatelné výšce a tím pádem je výrazně sníženo riziko nehody, kdy materiál může spadnout z velké výšky a někoho zranit. Společnost se vyhne nutnosti využívání vysokozdvížných vozíků. Zmenší potřebu manipulace s materiálem, která zapříčiňuje ztrátový čas a zvyšuje riziko poškození za důsledku nešetrného položení anebo pádu materiálu z výšky.

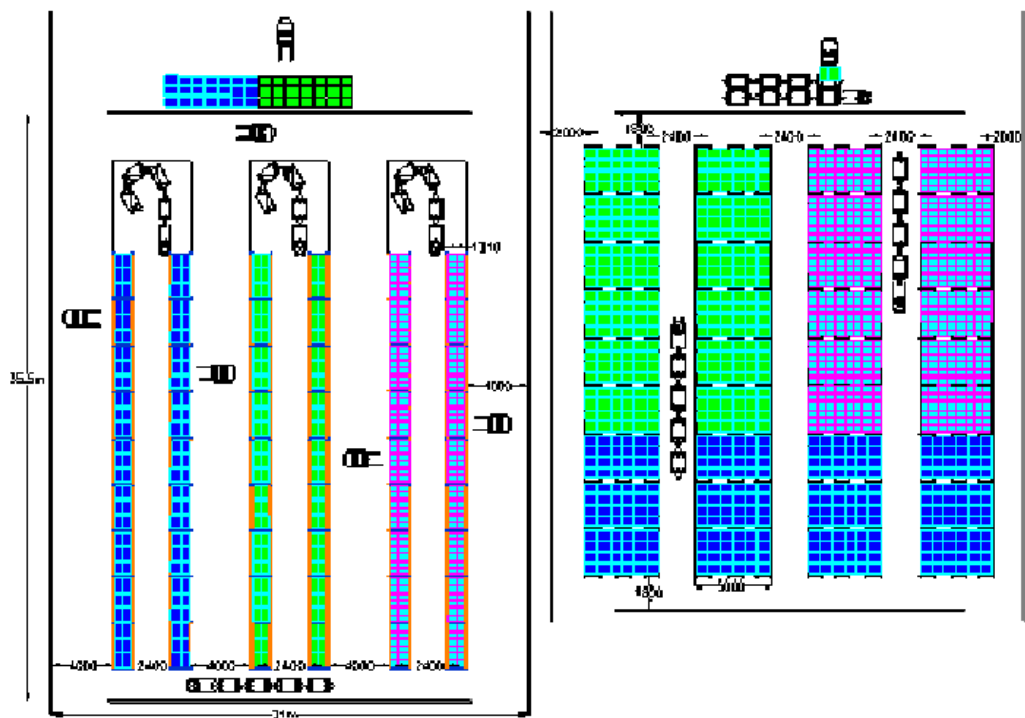
Na obrázku č. 26 lze vidět vypočtenou úsporu místa v m<sup>2</sup> v případě využití podlažního skladování při předpokládané rozloze skladu 35,5 m a 31 m. Rozměry se nevztahují k rozměrům skladu SGL, představují pouze názornou ukázkou úspory místa.



Obrázek č. 26 Regálové vs. podlažní skladování

Regálové skladování: 1100 m<sup>2</sup>

Podlažní skladování: 918 m<sup>2</sup>



Zdroj: Interní zdroj, 2020

## 7 Zhodnocení provedených změn

Tato závěrečná kapitola je věnována celkovému zhodnocení navrhovaných změn ve společnosti Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. Změny vedly k úspoře nákladů na skladování a zásobování výrobního procesu materiálem vlivem zavedení metody Milk run.

Společnost se rozhodla pro úsporu nákladů zavedením Milk run vlaku. Pomocí vlaku, který bude zavážet materiál umístěný na pozici A v budově BP 4 na welder 004 došlo k úspoře finančních nákladů a úspoře času na vykonávané činnosti. Zavedením tohoto zlepšení došlo k celkové úspoře času přibližně o 330 min za jeden den, což představuje přibližně 72 380 min za rok. Celkové ušetřené roční náklady společnosti činí cca 4 328 800 Kč. Tyto náklady představují ušetřené náklady na skladové prostory a skladovaný materiál v hodnotě 3 836 096,00 Kč a náklady zahrnující zavážení welder 004 materiálem a nákup tří vozíků v hodnotě 492 726,85 Kč.

Kromě časové úspory je možné zrušit jednu skladovou pozici ve výrobní hale, a to konkrétně pozici B. Zrušením pozice B není potřeba uchovávat materiál ve výrobní hale. V pozici B byl uchováván materiál, který představoval jednu paletovou jednotku pro každý artikl. Zrušením pozice B představuje roční úspora nákladů 3 836 096,00 Kč.

Společnost plánuje v následujícím období šesti měsíců tzn. od 1.5.2020 do 31.10.2020 uvést do provozu zásobování materiálem i zbylých 11 welderů. S tímto zavedením souvisí i zrušení skladových pozic B, jedná se celkem o 120 pozic pro 120 paletových jednotek.

V budoucím zdokonalování tohoto systému by mělo být možné zrušit i pozici A. Ve výrobních halách by tedy bylo možné získat více prostoru vzhledem ke zrušení regálových skladovacích pozic A a B.

Zdokonalením celého systému zásobování by mělo být dosaženo plynulého výrobního procesu, který by měl být pohodlnější pro všechny operátory a ostatní pracovníky.

## Závěr

Tato práce byla zaměřena na snížení nákladů skrze optimalizaci skladování a zásobování výrobního procesu pomocí zásobovacího vlaku metodou Milk run. Práce byla rozdělena na dvě hlavní části, na teoretickou a praktickou část. V teoretické části byly vysvětleny všechny potřebné pojmy a procesy, o které se opírají řešení v praktické části práce. V kapitole číslo 5 byla představena společnost Shape Corp. Czech Republic, s.r.o., ve které byl projekt optimalizace zrealizován. Následující kapitoly se zabývaly už konkrétní oblastí optimalizace procesu skladování a zásobování výrobního procesu.

Hlavním cílem této práce bylo stanovení návrhů, které povedou ke snížení nákladů na skladování materiálu a zásobování výrobního procesu materiálem. Konkrétně se jednalo o skladování a zásobování materiálu pro pracoviště – welder 004. Snížení nákladů bylo provedeno pomocí nové metody zásobování výrobní haly BP 4 materiálem za pomoci Milk run vlaku. Poznatky pro zavedení nové metody se opírají o východiska z rešerše literatury v první části práce. Pro to, aby mohl být současný proces zásobování analyzován, bylo nutné úzce spolupracovat s vybranou společností. Výsledkem analýzy současného stavu byly zjištěny nedostatky, které zvyšují náklady společnosti, jež by měly být v důsledku nové metody výrazně sníženy.

Pro realizaci Milk run vlaku byl potřebný dlouhý čas a poznatky nejen z oddělení logistiky, ale také engineeringu. Proto byla tato realizace řešena formou projektu, který trval od 1. září a ukončen byl 1. května. Na tomto projektu se podílelo celkem 6 lidí včetně mě, kteří byli aktivně zapojeni do řešení.

Vlak rozváží materiál po výrobní hale v pravidelné frekvenci dvou hodin na jedno pracoviště – welder 004. Všechny časy starého procesu i nového procesu byly fyzicky změřeny a náklady byly účetně ověřeny. Po zavedení metody Milk run došlo k úspoře času oproti starému stavu celkem o přibližně 5,5 hod na den. Tato úspora činí celkem přibližně 492 726,85 Kč a časová návratnost vlaku činí zhruba 0,067 roku.

Po zavedení nové metody zásobování došlo zároveň ke zrušení skladové pozice B a ušetření nákladů na skladový prostor v této hale. Roční úspora nákladů na skladový prostor činí zhruba 3 836 100 Kč.

Zavedením Milk run vlaku pro welder 004 došlo k celkové úspoře nákladů přibližně 4 328 800 Kč za rok. Zavedení této metody zásobování si vyžádalo nákup tří vozíků.

## Seznam použité literatury a dalších zdrojů

### Odborná literatura

DANĚK, Jan, PLEVNÝ, Miroslav. *Výrobní a logistické systémy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2009. 212 s. ISBN 978-80-7043-416-1

DRAHOTSKÝ, Ivo, ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistika procesy a jejich řízení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0

EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.

HORÁKOVÁ, Helena, KUBÁT, Jiří. *Řízení zásob*. 3. přepracované vydání. Praha: Profess Consulting s.r.o., 1998, str. 236. ISBN 80-85235-55-2

KARLÖF, Bengt, LÖVINGSSON, Frederik Helin, *Management od A do Z*, 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2006. 397 s. ISBN 80-251-1001-X

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, VALSA, Ondřej. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. doplněné vyd. Praha: C.H. Beck, 2012. 176 s. ISBN 978-80-7179-319-9

LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R., ELLRAM, Lisa M. *Logistika*. 2. vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0

PLEVNÝ, Miroslav, ŽIŽKA, Miroslav. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. 2. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2013. 298 s. ISBN 978-80-7043-933-3

SIXTA, Josef, MAČÁT, Václav. *Logistika – teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, a.s., 315 s. ISBN 80-251-0573-3

TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. 2. rozšířené vyd. Praha: Grada Publishing s.r.o., 412 s. ISBN 80-7169-955-1

ŘEZÁČ, Jaromír. *Moderní management*. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2009. 397 s. ISBN 978-80-251-1959-4

### Elektronické zdroje

Definice logistiky Evropské logistické asociace. *euro* [online]. Praha: Mladá fronta a.s., 2003 [cit. 19.8.2019]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/definice-logistiky-evropske-logisticke-asociace-867920>

Editel. Základní pojmy EDI pro oblast automotive / slovníček. [online]. Praha: Editel © 2020 [cit. 2.5.2020]. Dostupný z: <https://www.automotive-edi.cz/slovník-pojmu-edi/>

TVRDOŇ, Alog. Co je logistický řetězec. *DOPRAVA LOGISTIKA* [online]. Praha: CzechTrade, Copyright © 1997–2020 by Dashöfer Holding [cit. 21.3.2020]. Dostupný z: [https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpCo0QTkAu87Q/?uri\\_view\\_type=5#](https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpCo0QTkAu87Q/?uri_view_type=5#)

ShapeCorp. [online]. Plzeň: Shape Corp. Czech Republic, © 2019 [cit. 21.3.2020]. Dostupný z: <https://www.shapecorp.com/>

ŠIMON, Michal. Optimalizace logistických procesů v kontextu štihlé výroby. *SystemOnLine* [online]. © 2001–2020 CCB spol. s.r.o [cit. 21.3.2020]. Dostupný z: <http://m.systemonline.cz/it-pro-logistiku/optimalizace-logisticky-ch-procesu-1.htm>

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. [online] C H Beck, [cit. 19.8.2019]. ISBN 978-80-71795-34-6. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=eM6SIz130xwC&pg=PA5&dq=definice+logistiky&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwiprbiZ5Y7kAhVPiIAKHe38ACwQ6AEIKTAA#v=onepage&q=definice%20logistiky&f=false>

### **Interní zdroje**

Oddělení logistiky, 2020 [ústní sdělení], Plzeň 15.2.2020

Oddělení engineeringu, 2020 [ústní sdělení], Plzeň 15.2.2020

Sklad SGL, 2020 [ústní sdělení], Plzeň 15.2.2020

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Aktuální stav skladu k březnu 2020.....	47
Tabulka č. 2 Cílový stav skladu JNI.....	47
Tabulka č. 3 Přehled komponentů pro welder 004.....	48
Tabulka č. 4 Počet palet zavážených do budovy SGL.....	49
Tabulka č. 5 Počet kusů na den, počet boxů na den a plné boxy na den.....	50
Tabulka č. 6 Počet kusů na týden, počet boxů na týden, plné boxy na týden.....	50
Tabulka č. 7 Databáze s komponenty potřebných pro welder 004.....	58
Tabulka č. 8 Údaje o komponentech pro welder 004.....	59
Tabulka č. 9 Rozměry KLT boxů materiálů pro welder 004.....	66
Tabulka č. 10 Materiál potřebný na čtyři hodiny výroby pro welder 004.....	66
Tabulka č. 11 Materiál potřebný pro dvě hodiny výroby.....	68
Tabulka č. 12 Zavážený materiál pro welder 004.....	73
Tabulka č. 13 Přehled interních Shape boxů.....	73
Tabulka č. 14 Přehled externích boxů.....	74
Tabulka č. 15 Vynaložené časové náklady pro Shape zaměstnance – metoda Milk run	76
Tabulka č. 16 Vynaložené časové náklady pro Shape zaměstnance – stará metoda.....	77
Tabulka č. 17 Časové náklady pro pracovníky SGL – stará metoda.....	77
Tabulka č. 18 Náklady pro pracovníky SGL – metoda Milk run.....	78

Tabulka č. 19 Náklady na welder 004 .....	78
Tabulka č. 21 Náklady na 12 pracovišť .....	79
Tabulka č. 22 Náklady na ušetřený skladový prostor .....	79



## Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Schéma logistického řetězce.....	15
Obrázek č. 2 Cíle integrovaného řízení oblasti materiálu.....	21
Obrázek č. 3 Logo společnosti Shape Corp.....	36
Obrázek č. 4 Mapa rozmístění společností Shape Corp. ve Spojených státech amerických .....	37
Obrázek č. 5 Mapa rozmístění společností Shape Corp. v Evropě.....	37
Obrázek č. 6 Organizační struktura firmy Shape Corp.....	39
Obrázek č. 7 Skladové regály v budově BP 4.....	43
Obrázek č. 8 Členění zásob.....	46
Obrázek č. 9 Zavážené komponenty pro welder 004.....	48
Obrázek č. 10 Příklad rozmístění jednotlivých druhů materiálu na vlaku.....	53
Obrázek č. 11 Value Stream Map.....	55
Obrázek č. 12 Pozice A.....	56
Obrázek č. 13 Starý štítek pro welder 004.....	60
Obrázek č. 14 Nový štítek pro welder 004 .....	61
Obrázek č. 15 Manipulační vozík vlaku .....	62
Obrázek č. 16 Nákres vozíku s rozměry .....	63
Obrázek č. 17 Vozík vlaku připraven k přepravě do budovy BP 4 .....	64

Obrázek č. 18 Řídící jednotka vlaku.....	65
Obrázek č. 19 Materiál umístěný na vozíku pro čtyři hodiny výroby .....	67
Obrázek č. 20 Materiál na vozíku pro 2 hodiny výroby .....	68
Obrázek č. 22 Přebalení palety do KLT boxů .....	70
Obrázek č. 23 Proces přebalování materiálu a jeho umístění na supermarket .....	71
Obrázek č. 24 Přebalovaný materiál od Arconic Fixations Simmonds SAS.....	72
Obrázek č. 25 Interní Shape boxy.....	73
Obrázek č. 26 Externí boxy od dodavatele Keytec.....	74
Obrázek č. 26 Regálové vs. podlažní skladování .....	81

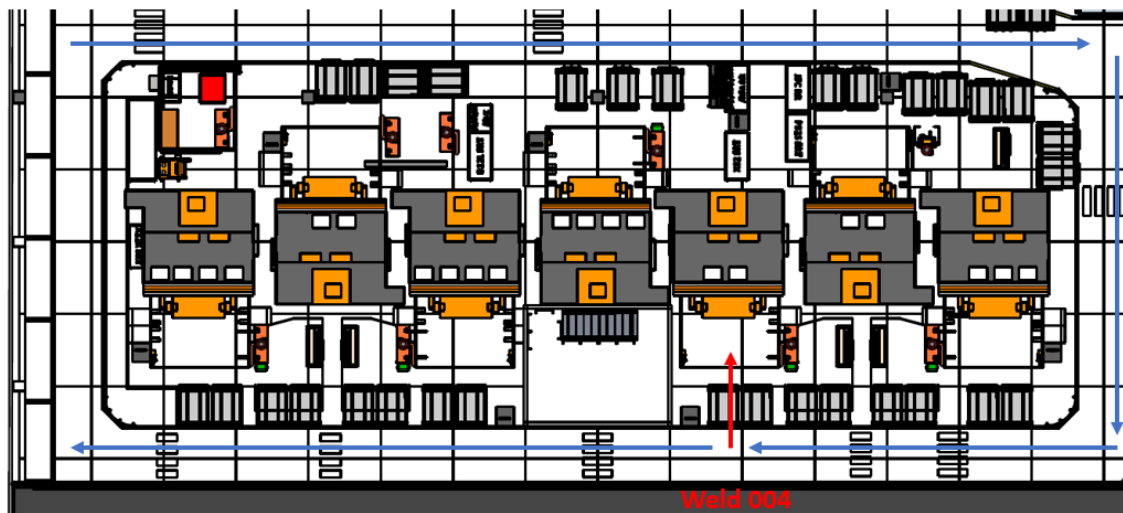
## Seznam použitých zkratk

BOM	Bill of Material
cm	centimetr
Corp.	Corporation
CZK	Česká koruna
Eur	euro
hod	hodina
JNI	Just Needed Inventory
Kč	Koruna česká
LKW	Lastkraftwagen
m	metr
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
mm	milimetr
OEE	Overall equipment effectiveness (celková efektivnost zařízení)
PN	Part Number (číslo dílu)
SAS	Scandinavian Airlines
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
USA	United States of America (Spojené státy americké)
Weld	welder
KLT	Euro kontejner

## Seznam příloh

Příloha 1: Layout značící cestu vlaku od skladové pozice A v budově BP 4.....	93
Příloha 2 Umístění budov SGL, BP 3, BP 4.....	94

Příloha 1: Layout značící cestu vlaku od skladové pozice A v budově BP 4



Zdroj: Interní data,

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

Příloha 2 Umístění budov SGL, BP 3, BP 4



Zdroj: Mapy

Zpracovala: Denisa Urbanová, 2020

## Abstrakt

URBANOVÁ, Denisa. *Optimalizace skladování a zásobování materiálem pro zabezpečení výroby podniku*. Diplomová práce. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická, 92 s., 2020

**Klíčová slova:** štíhlá výroba, optimalizace skladování, optimalizace zásobování, Milk run, zásobování, materiálové toky, logistika

Předložená práce se zabývá optimalizací skladování a zásobování materiálem pro zabezpečení výroby podniku ve společnosti Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. Práce je rozdělena celkem na 7 kapitol. V první kapitole je zpracován teoretický úvod do logistiky. Druhá kapitola pojednává o zásobách. Ve třetí kapitole jsou shrnuty materiálové toky s vysvětlením metody Milk run. Poslední kapitola teoretické části shrnuje získané poznatky o skladování. V následující části práce je představena společnost, ve které byla zpracována praktická část práce, která je stěžejní částí práce. V praktické části je řešena optimalizace procesu skladování a zásobování výrobního procesu materiálem pro výrobu. V závěrečné kapitole je zhodnocení navrhovaných změn a jejich dopad na efektivitu skladovacích a výrobních procesů.

## Abstract

URBANOVÁ, Denisa. *Optimization of storing and supply of material to ensure production of the company*. Diploma thesis. Pilsen: University of West Bohemia. Faculty of Economics, 92 p., 2020

**Key words:** lean production, optimization of storing, optimization of supply of material, Milk run, supply, material flow, logistic

The submitted diploma thesis is focused on the optimization of storing and supply of material to ensure production at Shape Corp. Czech Republic, s.r.o. company. The thesis is divided into seven chapters. The first chapter is formed by theoretical introduction into logistic. Second chapter discuss supply of material. In the third chapter I summarize of material flow with explanation Milk run method. Last chapter of theoretical part summarizes acquired knowledge about storage. In the second part of the thesis I introduce the company in which was processed practical part of the thesis. Practical part was the main part of the thesis. In the practical part I solve the optimization of storing and supply of material to ensure production. At the end of the practical part I evaluate the proposed changes and the impact of changes on the efficiency of warehousing and production processes.