

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Řízení toku materiálu v konkrétní firmě

Material Flow Management in a particular company

Šárka Kopalová

Cheb 2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Šárka KOPALOVÁ
Osobní číslo: K10B0551P
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika a management
Název tématu: Řízení toku materiálu v konkrétní firmě
Zadávací katedra: Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Zpracujte přehled možných přístupů řešení dané problematiky.
2. Představte danou firmu a specifikujte řešený problém.
3. Navrhněte možné způsoby řízení materiálového toku v podmínkách dané firmy.
4. Vyhodnoňte získaná řešení a zformulujte závěrečné doporučení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 60 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- DANĚK, Jan, PLEVNÝ, Miroslav. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň : ZČU, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- PLEVNÝ, Miroslav, ŽIŽKA, Miroslav. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Plzeň : ZČU, 2005. ISBN 80-7043-435-X.
- SIXTA, Josef, MACÁT, Václav. *Logistika - teorie a praxe*. Brno : Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- SIXTA, Josef, ŽIŽKA, Miroslav. *Logistika - metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno : Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

Vedoucí bakalářské práce:

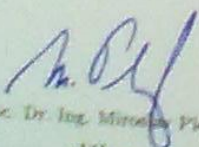
Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
Fakulta ekonomická

Datum zadání bakalářské práce:

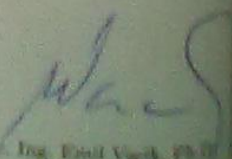
31. října 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

3. května 2013


Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan




Doc. Ing. Emil Vašek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Chebu dne 31. října 2012

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Řízení toku materiálu v konkrétní firmě“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce doc. Dr. Ing. Miroslava Plevného za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Chebu dne 3. 5. 2013

.....
podpis autora

Poděkování

Zde bych ráda velmi poděkovala panu doc. Dr. Ing. Miroslavu Plevnému za ochotu, trpělivost a za nespočet užitečných rad a námětů při zpracování mé práce.

Dále bych ráda touto cestou poděkovala Ing. Pavlíně Vodrážkové za odborné vedení, cenné rady, ochotné poskytnutí všech údajů a informací, za zapůjčení literatury a hlavně za čas, který mi věnovala při vedení bakalářské práce.

Je také na místě poděkovat mým nejbližším (rodičům, partnerovi a přátelům) za jejich podporu, trpělivost a toleranci nejen při zpracování této práce, ale po celou dobu studia.

Obsah

1. Úvod.....	7
1.1 Cíl práce.....	8
2. Úvod do řízení materiálového toku	9
2.1 Logistika a její význam.....	9
2.2 Logistický řetězec	11
2.3 Materiálový tok.....	12
2.4 Manipulační a přepravní jednotky	13
2.5 Kódování/identifikace materiálu.....	15
2.6 Úzké místo	15
2.7 Rámcová smlouva.....	16
3. Problematika řízení zásob.....	17
3.1 Definice zásob.....	17
3.2 Funkce zásob.....	18
3.3 Druhy zásob	18
3.4 Náklady a ztráty spojené se zásobami	20
4. Vybrané způsoby řízení toku materiálu	23
4.1 Just – In – Time	23
4.2 Kanban	26
4.3 Strategie řízení zásob	27
4.3.1 Ekonomické objednacích množství	29
4.3.2 Velikost výrobní dávky při nevyrovnaném výkonu výrobní linky.....	30
4.3.3 Norma pojistné zásoby.....	32
5. Představení společnosti Gestamp Louny s. r. o.	34
6. Řešená část materiálového toku.....	36
6.1 Kódování materiálového toku.....	40

6.2 Popis výrobku	41
6.3 Balení výrobku.....	42
6.4 Zákaznická objednávka.....	43
6.5 Dodavatelé a smluvené podmínky	44
6.6 Výroba	46
6.7 Podmínky dodání do BMW	46
7. Způsoby řízení materiálového toku v podmínkách společnosti.....	48
7.1 Výpočet optimální velikosti objednávky	49
7.2 Výpočet optimální velikosti výrobní dávky.....	52
8. Návrhy - výše zásob a stanovení potřebné plochy.....	57
8.1 Dodávka materiálu - svitků.....	58
8.2 Zásoba materiálu – přístřihů	59
8.3 Zásoba rozpracované výroby	61
8.4 Zásoba finálního výrobku	63
8.5 Popis nejhorší možné varianty, která může v praxi nastat.....	64
8.6 Stanovení velikosti skladovací plochy.....	65
9. Závěr	69
Seznam použité literatury	71
Seznam obrázků a tabulek	74
Seznam příloh	76

1. Úvod

V této bakalářské práci se budeme zabývat tokem materiálu ve výrobní společnosti působící v automobilovém průmyslu.

Řízení materiálového toku je poměrně široká oblast zahrnující v podstatě všechna hlediska pohybu a přesunu materiálu, zásob ve výrobě a hotových výrobků v rámci výrobní společnosti.

Logistika v automobilovém průmyslu je komplexní obor, který kombinuje vzájemné aktivity za účelem optimalizace materiálových toků v podniku. Dokonce se dá říci, že se jedná o obor, kde dochází k provázání jednotlivých oddělení, a to od zákaznického servisu, přes plánování výroby a dispozice, nákupní oddělení až po expedici, tedy vlastní transport k zákazníkovi.

Tato práce se skládá z několika částí. Nejprve si definujeme základní pojmy, které nám budou sloužit jako jakýsi úvod do řízení materiálového toku. Poté si přiblížíme problematiku řízení zásob. Dále si popíšeme vybrané způsoby řízení toku materiálu. Následuje představení společnosti Gestamp Louny s. r. o. a popis řešené části materiálového toku. Poté si popíšeme způsoby řízení materiálového toku v podmínkách společnosti a následně se budeme zabývat našimi návrhy pro společnost. Nakonec si v závěru shrneme naše řešení a zformulujeme závěrečné doporučení.

Budeme popisovat a zkoumat tok materiálu ve společnosti Gestamp Louny s. r. o. a zaměříme se na tuto problematiku z hlediska významného zákazníka této společnosti a jeho konkrétní zakázky. Vzhledem k tomu, že se tato zatím poslední zakázka společnosti Gestamp nachází ve fázi přípravy na realizaci, budeme v práci popisovat a řešit budoucí řízení tohoto materiálového toku. Je tedy potřeba stanovit určitá pravidla a normy, kterými by se společnost mohla při zahájení výroby (které se již blíží) řídit. To je potřeba z toho důvodu, aby společnost nemohlo nic zaskočit, protože si nemůže dovolit opozdit se s dodávkou zákazníkovi a zastavit jeho výrobu (jedná se o velmi významného zákazníka se striktními pravidly a hodnotou minutové produkce 100 Eur). Je tedy velmi podstatné mít při řízení tohoto materiálového toku všechno precizně naplánované.

1.1 Cíl práce

Budeme zkoumat materiálový tok v rámci výroby konkrétního výrobku. Výrobní operace bude začínat vytvořením přístřihů z kovových svitků (to bude outsourcováno jiné společnosti), do společnosti budou přicházet přístřihy, které se v tomto materiálovém toku budou považovat za vstupní materiál. Poté budou tyto přístřihy v rámci první výrobní operace lisovány za studena do požadovaného tvaru a následně budou muset ještě čekat na zhodnocení ve druhém výrobním stupni, kde se do nich „zanýtují“ tři nýtky na stroji clinching machine – což je v tomto produkčním toku úzké místo.

Hlavním cílem je určení velikosti skladové plochy pro všechny stupně materiálu v rámci výrobní operace a jejich dispoziční umístění v rámci výrobní haly. Pro splnění tohoto cíle je nutné splnit tyto dílčí cíle:

- 1) Určit výši a cyklus dodávek vstupního materiálu (kovových svitků a z nich vzniklých přístřihů).
- 2) Naplánovat harmonogram výroby na obou stupních produkce – lisování za studena a nýtování.
- 3) Určit výši držených zásob na všech stupních – materiál, nedokončená výroba, finální výrobek.

2. Úvod do řízení materiálového toku

Tato kapitola by nám měla poskytnout stručný teoretický základ v souvislosti s řešeným materiálovým tokem, proto zde najdeme shluk nejrůznějších pojmů, které spolu třeba na první pohled nesouvisejí, ale pro účely této práce spolu tvoří znalostní základ pro část praktickou.

Nejprve si definujeme co to je logistika a jaký je její význam. Předmětem zkoumání logistiky je několik toků (materiálové, informační, energií, obalové, odpadů). *„Základem jsou však toky materiálové, neboť jejich prostřednictvím lze uspokojit potřeby spotřebitelů (zákazníků). Organizace materiálových toků se děje v několika rovinách:*

- tok materiálu,
- přepravní řetězec,
- logistický řetězec.“ [1, s. 7]

Pro naše účely si tedy dále popíšeme pojem logistický řetězec a materiálový tok. S materiálovým tokem souvisí pojem manipulační a přepravní jednotky, jež jsou pasivními prvky logistického řetězce a díky nimž se materiálový tok uskutečňuje. Následně si stručně vysvětlíme význam kódování materiálu, které je důležité pro identifikaci jednotlivých stupňů rozpracovanosti výrobku (materiálu, rozpracované výroby i hotového výrobku). Jelikož zkoumáme materiálový tok celkově, patří sem i tok materiálu ve výrobě a s tímto souvisí pojem úzké místo, které tento výrobní tok a rychlost produkce může silně ovlivňovat. V poslední části této kapitoly si definujeme význam rámcové smlouvy, jejíž uzavření je počátkem dlouhodobého dodavatelsko-odběratelského vztahu a samozřejmě tedy i materiálového toku.

2.1 Logistika a její význam

Při hledání významu slova logistika se v Akademickém slovníku cizích slov [11] setkáme s tímto výkladem:

1. V oblasti vojenství je logistika: *„nauka o plánování, přepravě a použití prostředků a služeb nezbytných k činnosti branných sil; vůbec organizace a řízení materiálových, informačních a transportních procesů“* [11, str. 465]

2. Zastarale je to „*matematická (symbolická) logika*.“ [11, str. 465]

Z nalezených významů je zřejmé, že tento slovník ještě nebere v úvahu logistiku jako součást podniku. Logistika se jako každý obor vyvíjela a dnes se na ni pohlíží především z hlediska podnikové praxe, dá se říci, že každý větší výrobní podnik má oddělení logistiky. Existuje nespočet různých definic logistiky, které se liší podle stádia vývoje logistiky a podle konkrétního názoru autora dané definice. Některé z nich si uvedeme:

Definice Evropské logistické asociace (kterou ve své knize uvádí I. Gros) poukazuje na to, že logistika zaujímá důležitou roli napříč celým podnikem - od okamžiku nákupu materiálu až po dodání výrobku odběrateli: „*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*.“ [4, str. 3]

Logistika tvoří určité přínosy a tím se podílí na vytváření přidané hodnoty. Přínosy jsou z ekonomického hlediska chápány jako vyjádření užitečnosti, kterou dané zboží nebo služba disponuje, pokud plní určitou potřebu či požadavek. Přínosy dělíme na čtyři typy, a to na výrobek, vlastnictví, čas a místo. Právě čas a místo jsou velmi silně ovlivňovány a podporovány logistikou a jsou základem spokojenosti zákazníka. [8]

Čas jako přínos chápeme jako skutečnost, že je daná položka k dispozici v okamžik, kdy je potřeba. V podniku to tedy znamená takové zabezpečení veškerých materiálů a dílů potřebných pro výrobu, aby nebylo nutné zastavovat výrobní linku. Na trhu je čas přínosem tehdy, pokud je zboží k dispozici zákazníkům ve chvíli, kdy jej požadují. V opačném případě by toto zboží zákazníkovi nepřinášelo žádný prospěch. [8]

Místo jako přínos znamená, že zboží je k dispozici tam, kde ho je potřeba. [8]

Definici logistiky, která zmiňuje čas a místo (prostor), uvádí Pernica: „*Hospodářská logistika je disciplína, která se zabývá řízením toku materiálu v čase a prostoru, a to v komplexu se souvisejícími toky informací a v pojetí, které zahrnuje fyzickou i hodnotovou stránku pohybu materiálu (zboží)*.“ [9, str. 8]

Další definice logistiky již popisuje její význam v logistickém řetězci, který si popíšeme v následující kapitole: „*Logistika představuje ekonomický postoj, manažerskou a tvůrčí*

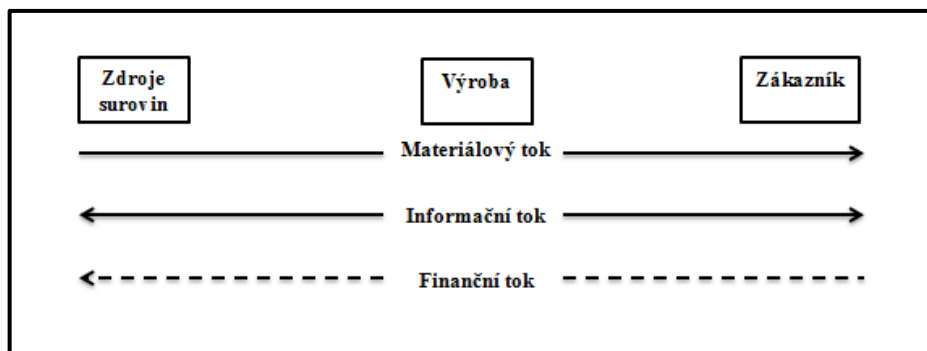
koncepti, která v podmínkách integrovaného řetězce vytváření přidané hodnoty, v kombinaci se slučitelnou organizační realizací, vede k přesné alokaci odpovědnosti za všechny pohyby a zásoby použitých materiálů:“ [4, str. 12]

2.2 Logistický řetězec

Logistický (dodavatelský) řetězec lze chápat jako jednotu dvou stránek (hmotné a nehmotné). Hmotná stránka představuje přenos materiálu a nehmotnou stránku tvoří přenos informací potřebných k tomu, aby se toto přemístění materiálu mohlo uskutečnit. [10]

Logistický řetězec (jehož schéma můžeme vidět na obrázku č. 1) tedy kromě pohybu materiálu zahrnuje také veškeré činnosti s tím související. Z toho vyplývá, že se zabývá organizací materiálového toku, jeho plánováním, administrativní činností s tím související, pohybem informací apod. [1]

Obrázek č. 1: Logistický řetězec



Zdroj: Vlastní zpracování podle [1], 2013

„Struktura a chování logistického (dodavatelského) řetězce vychází z požadavku pružně a hospodárně uspokojit potřebu finálních zákazníků.“ [13, str. 119]

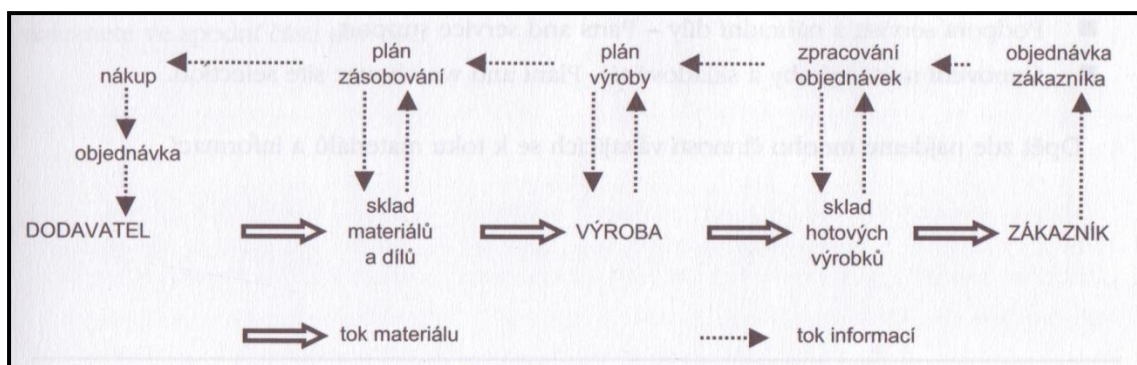
Pohyb, který logistický řetězec zabezpečuje, se uskutečňuje pomocí aktivních a pasivních prvků dodavatelského řetězce [1]:

- Pasivními prvky označujeme ty složky logistického řetězce, jejichž pohyb je ovlivňován prvky aktivními. Řadíme sem především manipulační a přepravní jednotky, těmi se budeme blíže zabývat v kapitole 2.4.
- Aktivní prvky jsou složky logistického řetězce, pomocí nichž se provádí přemísťování prvků pasivních. Patří sem dopravní prostředky a manipulační zařízení.

2.3 Materiálový tok

Materiálový tok je uspořádaný materiálový pohyb, jehož cesta vzniká u surovinových zdrojů, prochází prvotním zpracováním, zhodnocením ve výrobním procesu a končí dodáním výrobku konečnému spotřebiteli, resp. zpracováním odpadů. [1]

Obrázek č. 2: Schéma toku informací a materiálu



Zdroj: [13, str. 51]

Na obrázku č. 2 můžeme vidět jednoduché schéma toků informací i materiálů. Informace jsou důležitým článkem v materiálovém toku, protože díky získaným informacím známe současný stav a až na základě znalosti současného stavu se můžeme rozhodovat. A právě ta rozhodnutí, kterými je řízen materiálový tok, jsou ve výrobním podniku stěžejní. [13]

Řízení toku materiálu v podniku je úkolem tzv. logistického řízení, které je definováno Americkou organizací The Council of Logistics Management (CLM) takto: „Proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb

a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníků.“ [13, str. 53]

Pod pojem řízení oblasti materiálů tedy spadá tok surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků, který je řízen efektivně z místa vzniku do místa spotřeby. Z toho vyplývá, že řízení oblasti materiálů je životně důležité pro celý logistický proces v podniku. Řízení materiálů se pouze zdánlivě přímo nedotýká konečných zákazníků, neboť je důležité si uvědomit, že jakákoli rozhodnutí přijatá v této části logistického procesu ovlivňují další důležité procesy. Řízením materiálového toku je přímo ovlivněna úroveň poskytovaného zákaznického servisu, ale i hladina prodeje a zisku a schopnost konkurovat jiným firmám. [8, 13]

Je důležité, aby byla řídicími pracovníky v oblasti logistiky správně chápána důležitost úlohy řízení materiálů a její vliv na skladbu nákladů jako takových a zároveň na úroveň poskytovaných služeb. Nedostatek správných materiálů v okamžiku, kdy jsou potřeba, může vést ve výrobním prostředí ke zpomalení výroby a v horším případě dokonce k výpadku výroby. Důsledkem toho může poté dojít k vyčerpání hotových výrobků (zásob). [8]

Pokud tedy nebude podnikem zabezpečeno účinné a efektivní řízení toku vstupních materiálů, způsobí tím, že proces výroby nebude schopen vyrábět v době, kdy jsou tyto produkty požadovány pro distribuci zákazníkům za konkrétní požadovanou cenu.

V knize *Logistika: Teorie a praxe* [13] autoři dělí řízení materiálů na tyto základní činnosti:

- 1) Předpovídání potřeb materiálu.
- 2) Nalézání zdrojů a opatřování materiálů.
- 3) Převezení materiálu do podniku a jeho úschova.
- 4) Sledování stavu materiálů - jedná se o běžné aktivum.

2.4 Manipulační a přepravní jednotky

Proces **manipulace s materiálem** zahrnuje odborné přemísťování a usměrňování materiálu ve výrobě, ve skladech a v oběhu.

Přepravou se rozumí ta část dopravy, díky které se přímo realizuje přemístění věci (materiálu či zboží) pomocí dopravních prostředků nebo zařízení.

Manipulační jednotka je jakýkoliv materiál, který představuje jednotku schopnou manipulace bez nutnosti její další úpravy.

Přepravní jednotka je určitá jednotka materiálu, kterou lze bez dalších úprav přepravovat.

Rozměrově unifikované soustavy manipulačních a přepravních jednotek jsou používány z důvodu rozdílných podmínek a požadavků v jednotlivých člancích logistických řetězců. Z manipulačních jednotek nižších řádů jsou vytvářeny manipulační a přepravní jednotky řádů vyšších, a to obvykle podle těchto pravidel [10]:

- Manipulační jednotka I. řádu = základní manipulační jednotka, která je přizpůsobena k ruční manipulaci. Podmínkou je, aby tato jednotka představovala minimální objednacích, odběrní a dodací množství, neboli aby se dále nedělila na menší jednotky. Maximální hmotnost je 15 kg (s ohledem na ruční manipulaci prováděnou ženami). Tuto skupinu reprezentují prostředky jako jsou: přepravky, ukládací bedny atp.
- Manipulační (přepravní) jednotka II. řádu = odvozená manipulační jednotka, která je přizpůsobena k automatizované či mechanické manipulaci (přepravě), k manipulaci mezi operacemi či k ukládání ve skladech. Pokud je tato manipulační jednotka určena k distribuci zboží, musí být při její tvorbě respektována maximální kapacita (ložného prostoru či hmotnosti) dopravního prostředku. Hmotnost manipulační jednotky II. řádu se pohybuje kolem 250-1000 kg a bývá složena z 16-64 manipulačních jednotek I. řádu. Řadíme sem palety, malé kontejnery, roltejnery atp. Manipuluje se s ní pomocí nízkozdvížných nebo vysokozdvížných vozíků, stohových jeřábů či prostřednictvím regálových zakladačů.
- Přepravní / manipulační jednotka III. řádu = odvozená přepravní/manipulační jednotka, která je určena výhradně k dálkové vnější přepravě, do které patří: letecká nákladní doprava, kombinovaná silniční, železniční a vnitrozemská vodní či námořní doprava. Hmotnost je určena do 30 500 kg a skládá se z 10-44 jednotek II. řádu. Tuto skupinu reprezentují velké a letecké kontejnery.

2.5 Kódování/identifikace materiálu

V rámci každé společnosti se setkáme s určitou metodou identifikace materiálu na všech stupních rozpracovanosti (kód vstupního materiálu, rozpracované výroby a hotového výrobku). Společnost může užívat kódovací systém vyhovující průmyslovým normám anebo jedinečný kódovací systém fungující pouze v podmínkách konkrétní firmy. Metod je nespočet, avšak důvody zavedení identifikace materiálu pomocí kódování jsou všeobecné [2]:

- Je znemožněna duplicita zboží (např. pokud kódování používají i dodavatelé a odběratelé společně s uživateli jsou jej schopni identifikovat).
- Každé skupině výrobků je udělen jedinečný identifikátor.
- Kódování pomáhá při určování umístění zboží (např. výrobky se stejnou hlavní kódovací kategorií mohou být uloženy ve skladu pohromadě).
- Pro všechny dodavatele, odběratele a uživatele to znamená snadnější identifikaci výrobku.

2.6 Úzké místo

V angličtině se pro úzké místo používá název bottleneck (což v doslovném překladu znamená hrdlo láhve). Anglický termín bottleneck je metaforou přirovnávající úzké místo k hrdlu láhve – pokud z láhve vyléváme vodu, rychlost výtoku je omezena průměrem hrdla. Je to velmi pěkné přirovnání, díky kterému si každý dokáže představit význam tohoto článku logistického řetězce. Je tedy jasné, že úzké místo může ovlivňovat výkon a kapacitu celého produkčního systému. [24]

Úzké místo je tedy článek v logistickém řetězci, který omezuje celkový výkon tohoto řetězce a také [13]:

- Ovlivňuje úroveň služeb zákazníkům, protože rychlost výroby ovlivňuje rychlost a dodání výrobků zákazníkům včas.
- Za předpokladu, že se vyrábí maximální kapacita úzkého místa, musí být tento článek logistického řetězce využit na maximum, jelikož na jeho výkonu závisí výkon celého

produkčního systému (mohlo by dojít ke zpomalení výroby). Za těchto podmínek by se tedy měl zajistit nepřetržitý provoz tohoto místa.

- Mělo by se mu podřídit řízení celého systému, a to z toho důvodu, aby se před ním nehromadila příliš vysoká zásoba nedokončených výrobků, jejíž neustálý růst by mohl úzké místo zahltit (nestíhalo by ji dostatečně rychle spotřebovávat).

2.7 Rámcová smlouva

Uzavření tzv. rámcové smlouvy je jednou z možných konstrukcí uzavření smluvního vztahu. Nejedná se o samostatný zákonem vymezený typ smlouvy. Smluvní strany uzavřou mezi sebou rámcovou smlouvu, která je jakýmsi základem jejich vzájemných právních vztahů. A na základě této rámcové smlouvy poté vstupují do jednotlivých blíže konkretizovaných smluvních vztahů. [17]

Efektu z uzavření rámcové smlouvy se obvykle dosáhne za předpokladu, že smluvní strany plánují dlouhodobě spolupracovat. Rámcová smlouva slouží jako základ pro uzavírání dílčích smluv (těmi jsou realizovány konkrétní obchody). Druh dílčí smlouvy je svázán s druhem rámcové smlouvy (neboť jej rozšiřuje), jestliže je tedy sjednána rámcová kupní smlouva, budou na základě této smlouvy poté uzavírány dílčí kupní smlouvy. [17]

Rámcová smlouva často v praxi (hlavně při prodeji zboží v mezinárodním obchodě) využívá odkaz na doložky INCOTERMS 2000, což jsou standardy pro přechod nákladů, rizik a vlastnictví ke zboží, vydané Mezinárodní obchodní komorou.

Pro účel této práce si stručně vysvětlíme jednu z doložek INCOTERMS 2000, a to EXW (Ex Works, ze závodu). Použití této doložky představuje minimální závazky prodávajícího, ten je pouze povinen dát zboží k dispozici kupujícímu (obvykle ve vlastním objektu – továrna, sklad). Okamžikem předání zboží přecházejí veškerá rizika i náklady na přepravu na kupujícího.

Specifičtější podmínky konkrétního kontraktu jsou dané v kupní smlouvě.

3. Problematika řízení zásob

Úkolem této kapitoly je představit základní pojmy spojené s řízením zásob, ale hlavně předeslat a naznačit problematiku řízení zásob. Nejprve si definujeme, co jsou to zásoby, poté si vyjmenujeme jejich tři základní funkce v podniku. Následuje výčet druhů zásob podle jejich funkčního členění z hlediska významu pro řízení zásob a nakonec si popíšeme náklady a ztráty spojené se zásobami.

3.1 Definice zásob

Zásobami se nazývá ta část užitečných hodnot, jež byla vyrobena, ale stále čeká na spotřebu. Zásoby jsou faktorem, který podstatně ovlivňuje hospodářský výsledek podniku a jeho pozici na trhu. Na jedné straně by se měly zásoby udržovat na co nejnižší úrovni (vážou kapitál) a na druhé straně na co nejvyšší úrovni (dostatečná pohotovost dodávek). Tyto dva přístupy se navzájem vylučují a vedení každého podniku musí stanovit určitý kompromis mezi oběma hledisky (optimum). [6]

Zásoby dělíme na 3 skupiny [6]:

- suroviny, základní a pomocné materiály, paliva, nářadí, polotovary, náhradní díly a obaly;
- rozpracovaná výroba (polotovary vlastní výroby a nedokončená výroba);
- hotové výrobky.

Existují dva velmi odlišné pohledy na zásoby jako takové [6]: japonský a západní přístup:

Japonský přístup považuje zásoby jako původ veškerého zla ve výrobě. Už jen myšlenka, že zásoby potřebujeme, je v japonském přístupu mylná a škodlivá. Japonci tedy stále usilují o jejich nevytváření a tvrdí, že zásoby utajují řadu problémů v provozu. Pokud se nevedou zásoby, není třeba řídit a kontrolovat jejich výši a pohyb. Dalšími výhodami jsou: úspora skladovacích ploch, zkrácení doby čekání (i průběžné doby ve výrobě), nehrozí riziko neprodejnosti zásob.

Použití tohoto přístupu má spoustou překážek: nespolehlivé zásobování, nedostatečná jakost výrobků, obtížně předvídatelná poptávka zákazníků, prostoje a poruchy ve výrobě, velké procento zmetků, dlouhé dodací lhůty, nevhodná distribuční síť, časté změny výrobků a výrobních postupů, nevyvážená kapacita atp.

Západní přístup zaručuje nepřetržitou plynulou výrobu a to za cenu vyšších nákladů na zásoby. Tento přístup umožňuje hospodárnou výrobu, okamžité dodávky, konstantní vytížení kapacit a překlenutí doby poruchy.

3.2 Funkce zásob

Při řízení materiálového toku hrají zásoby důležitou roli a zastávají v podniku tři základní funkce [12]:

1) Geografická funkce

Značí fakt, že díky zásobám nemusí být výroba a spotřeba orientovány na jednom místě. Zásoby také umožňují optimálně rozmístit výrobní kapacity vzhledem k surovinovým, energetickým a lidským zdrojům.

2) Vyrovňovací a technologická funkce

Tato funkce popisuje schopnost zásob zabezpečit plynulost výrobního procesu, odstraňuje kapacitní nesrovnalosti mezi jednotlivými produkčními operacemi.

3) Spekulativní funkce

Jejím cílem je dosáhnout mimořádného zisku z výhodného nákupu materiálu, jehož účelem je pozdější prodej za vyšší cenu nebo učinit předzásobení v období nízké ceny či očekávaného zvýšení ceny.

3.3 Druhy zásob

Rozhodující význam pro operativní řízení zásob má funkční členění [12]:

- **Obratová (běžná) zásoba** - tato zásoba má za úkol pokrýt požadavky výroby v době mezi dvěma dodávkami. Při výpočtech je obvyklé vycházet z průměrné obratové

zásoby, a to z toho důvodu, že se její úroveň v dodávkovém cyklu mění. Velikost průměrné obrátové zásoby by se ideálně měla rovnat polovině velikosti dodávky.

- Pojistná zásoba - jejím úkolem je sloužit jako „tlumič“ náhodných odchylek, a to jak při vstupu do podniku (tlumení výkyvů způsobených velikostí a intervalem dodávek), tak při výstupu z podniku (tlumení výkyvů způsobených velikostí a intervalem spotřeby zásob). Podrobněji se budeme pojistné zásobě věnovat v kap. 4.3.3. Norma pojistné zásoby.
- Zásoba pro předzásobení - slouží k tomu, aby se vyvážily očekávané větší výkyvy (vstupní i výstupní). Jedná se např. o sezónní zboží, kterým se podnik musí předzásobit, protože jeho výrobní kapacita by nebyla schopna v daném období zvýšené poptávky tuto poptávku plně uspokojit.
- Strategická (havarijní) zásoba - zaručuje fungování podniku v neočekávaných situacích, jedná se např. o krytí spotřeby během výpadku v zásobování, během stávek apod.
- Spekulativní zásoba - slouží k dosažení mimořádného zisku, kterého se docílí nákupem, jež není určen ke spotřebě, ale k budoucímu výhodnému prodeji, či předzásobením během snížení cen nebo při předpokladu, že ceny porostou.
- Technologická zásoba - objevuje se v podnicích v případě, pokud výrobce již proces výroby dokončil, ale výrobek potřebuje ještě určitou dobu „zrání“, aby byl schopen uspokojit poptávku. Příkladem jsou některé potraviny (víno, sýry).

Základní úrovně zásob, které je nutno sledovat při řízení zásob [14]:

- Maximální zásoba – je stav zásob v okamžiku po přijetí nové dodávky.
- Minimální zásoba – jedná se o stav zásob v okamžiku před příjmem nové dodávky.
- Objednací zásoba – je to taková výše zásoby, při které se musí objednat nová dodávka, aby přišla nejpozději v době, kdy je dosaženo minimální zásoby (pojistné zásoby).
- Průměrná zásoba – jedná se o aritmetický průměr denních stavů skutečné zásoby na skladě za určitý delší časový úsek.

3.4 Náklady a ztráty spojené se zásobami

Optimalizace zásob vychází ze dvou základních kritérií [12]:

1. Minimalizovat celkové náklady na pořízení a držení zásob.
2. Minimalizovat míru rizika nedostatku zásob.

Stanovit nákladové položky, které přímo vyplývají z držení zásob, je velmi obtížné, protože zásoby jsou součástí celého logistického procesu a zároveň z pohledu účetnické praxe je tendence monitorovat náklady především podle nákladových druhů. Náklady spojené s existencí zásob dělíme do tří skupin [4]:

a) **Náklady spojené s pořízením zásob** zahrnují náklady spojené s vytvořením, přenosem a zpracováním dokumentace objednávky, s převzetím a kvantitativní kontrolou zásilky, s náklady na dopravu (pokud není sazba za přepravu funkcí velikosti dodávky) a s cenou zboží (jen za předpokladu uplatňování množstevních rabatů). Tyto náklady se mohou skládat jak z fixních, tak z proměnných složek. Při výpočtu se vychází z hodnot minulého období: vydělí se náklady spojené s vyřizováním objednávek jejich počtem v minulém období. Tímto výpočtem získáme hodnotu, kterou označíme n_j . V dalších výpočtech již předpokládáme konstantní charakter hodnoty. Pokud nedochází k významné fluktuaci počtu objednávek z období na období, možná chyba vytvořená tímto předpokladem není významná.

Všechny pořizovací náklady musejí být *funkcí počtu objednávek ve sledovaném časovém úseku*.

b) **Náklady spojené se skladováním zásob** obsahují skladovací náklady, ztráty vzniklé vázáním kapitálu, ztráty z neprodejnosti výrobků a výši pojistného skladovaných položek. Pojistné lze docela snadno určit, výši určuje pojišťovna (vychází z druhu zboží a rizik plynoucích z jeho skladování).

Značné problémy nastávají u stanovení skladovacích nákladů. Jestliže společnost má vlastní sklad, jedná se o náklady na provoz skladu (odpisy, údržba budovy a jejího vybavení), náklady na spotřebu energií, na mzdy skladníků apod. Jelikož se jedná o fixní náklady (jsou převážně nezávislé na množství skladovaných položek), pro účel řízení zásob se využívají jen v situacích, kdy hledanou strategii řízení zásob lze ovlivnit jejich velikost.

O dost jednodušší situace pro stanovení těchto nákladů je skladování v pronajatém skladu, či v případě externí firmy, která společnosti zajišťuje služby spojené se skladováním. Z faktur za skladování můžeme zjistit, že fakturovaná výše je úměrná množství, které jsme v daném zúčtovacím období skladovali a můžeme bez problémů určit skladovací náklady.

Vázání kapitálových prostředků v zásobách představuje ztrátu, která se v praxi odhaduje nejproblematictější ze všech nákladů spojených s udržováním zásob. Používají se výše úrokových sazeb: „*Filozofie použití těchto sazeb vychází ze skutečnosti, že prostředky věnované na zásoby snižují mobilitu kapitálových prostředků, brání jejich použití pro jiné účely.*“ [4, s. 99]

Aby stanovená procentní sazba co nejlépe odrážela realitu, musí se brát v úvahu poměr dvou sazeb, a to úrokové míry na kapitálovém trhu a zároveň rentabilita vlastního kapitálu. Všeobecně platí: pokud je úroková míra vyšší než vlastní rentabilita, použije se sazba úrokové míry a naopak.

Do soustavy nákladů spojených s udržováním zásob n_s patří položky, jež jsou *funkcí průměrné zásoby*.

Existuje mnoho různých způsobů vyjádření skladovacích nákladů, zde jsou tři nejčastější [4]:

- vyjádření v Kč na skladovanou jednotku a období T,
- vyjádření v Kč na skladovanou jednotku a časovou jednotku, v níž se měří délka období T,
- v % z hodnoty průměrné (nejčastěji roční) výše zásoby.

c) **Ztráty z předčasného vyčerpání zásob** jsou poslední položkou, která ovlivňuje strategické rozhodování při řízení zásob. Jedná se například o vícenáklady na dodatečnou dodávku, ztráty z porušení plynulosti výroby, prostoje, mimořádné směny, ztráty tržeb, ztráta zákazníků.

Pokud dojde k vyčerpání výrobků ve skladu distribuce, nemůže daná společnost uspokojit zákazníka. Když se ve výrobní společnosti vyčerpají všechny zásoby polotovarů, musí zastavit výrobu. Pokud má nedostatek určitého dílu, je společnost nucena zastavit montáž. Dopadem je okamžitá ztráta zisku, z dlouhodobého hlediska dokonce ztráta zákazníka. Pokud zásoby obstaráme dodatečně, vyvoláme

vícenáklady a bude to znamenat zhoršení efektivity podnikání. Většinu těchto položek můžeme kvantifikovat, některé lze ale těžko vyjádřit číselně, jako např. ztráta dobrého jména firmy.

Patří sem pouze ty náklady, jež jsou *funkcí průměrného chybějícího množství* v námi zkoumaném časovém úseku.

4. Vybrané způsoby řízení toku materiálu

V této kapitole si představíme tři různé možnosti přístupu k řízení materiálového toku, tyto možnosti se navzájem nevylučují a mohou se samozřejmě také doplňovat.

Nejprve si popíšeme dva nejznámější japonské přístupy – Just In Time a Kanban. Za třetí možnost si představíme způsob řízení toku materiálu pomocí modelů řízení zásob. Z modelů řízení zásob si popíšeme výpočet ekonomického objednáčím množství (EOQ) - jehož se využívá při stanovení výše objednávek. Dále výpočet optimální velikosti výrobní dávky v podmínkách nevyvážených výrobních linek - který využijeme ve výrobě, konkrétně při určování velikosti výrobních dávek v nevyvážených výrobních stupních. Nakonec si přiblížíme metodu stanovení výše pojistné zásoby, jejíž výpočet se může provádět pro všechny výrobní stupně – od materiálu až k hotovému výrobku – podle množství skladů či úložných ploch.

4.1 Just – In – Time

Jedná se asi o nejznámější logistickou technologii, která byla poprvé aplikována v Japonsku společností Toyota. Základní charakteristikou systému je uspokojení požadavku určitého materiálu ve výrobním procesu v přesně stanovených termínech - „právě včas“ a to podle individuálních potřeb jednotlivých subjektů. Dodávky se uskutečňují velice často v malém množství a tak pozdě, jak to jen jde. Díky tomu na sebe může materiálový tok v logistickém řetězci navazovat s držením pojistné zásoby v minimální výši.

Hlavním cílem koncepce řízení materiálového toku JIT je tedy eliminace zásob na nejnižší úroveň případně jejich naprosté odstranění. Odběratel v dodavatelském řetězci upouští od vlastního skladování materiálu a své dodávky realizuje jednou či vícekrát za den.

Zavedením systému JIT se mohou řešit tyto problémy [15] :

- problém s nedostatkem plochy (výrobní i skladovací),
- problém velkého množství produkováných výrobků, který by se dal řešit jen s vysokými náklady na skladování (alternativu představuje zavedení zásobování synchronizovaného s výrobou),

- problém s pořadím dodávek (nastává ve společnosti, která je schopna vyrábět velké množství různých výrobků a vlastními zásobami by byla značně kapitálově zatížena).

Produkce a montáž je omezena na množství, jež je v souladu s plánem výroby bezprostředně nutné nebo na množství přímo odvolávané (požadované) odběrateli.

Podle Ivana Grose je základní filozofií systému: „*vyrábět jen to, co je potřebné a tak efektivně, jak je to jen možné.*“ [4, str. 78]

Pokud se společnost rozhoduje zavést technologii JIT, je důležité pečlivě zvážit podmínky konkrétní společnosti a reálné možnosti organizací, které by se do technologie JIT musely zapojit.

Pro zavedení systému musí být v první řadě kladen důraz na kontrolu kvality. Je vyžadováno, aby byl každý produkt vyroben na první pokus a v 100% kvalitě. Dále je důležité zajistit dokonalý přísun materiálu (přímo ke každé lince, či stroji). Dokonalý přísun materiálu zahrnuje záruku, aby byl materiál dodáván v požadovaný čas, na správné místo a v požadované kvalitě.

Jako každá metoda řízení materiálového toku, i systém JIT má své negativní důsledky, díky kterým se jej nehodí zavádět do každého výrobního podniku. Jisté problémy a omezení dělí autoři Sixta, Mačát [13] do tří kategorií:

○ **Plánování výroby daného podniku**

Nestejněměrná poptávka si vyžaduje, aby se jí výroba naprosto přizpůsobila, a to je důvod, proč by měl podnik udržovat vyšší hladinu zásob. V průběhu období se položky vyrábějí „na sklad“, ačkoli se budou čerpat později. S těmito zásobami vznikají tyto problémy: zastarávají, mohou se poškodit nebo ztratit, pro podnik to znamená větší finanční riziko.

Avšak jsou situace, kdy vysoký stav zásob společně s rovnoměrným výrobním plánem, představují pro podnik výhodnější řešení než minimum zásob ve spojení s proměnlivou výrobou. A pokud se podnik musí potýkat s vysokými náklady při nedostatku zásob, systém JIT nejspíše nebude optimálním řešením pro daný podnik.

„System JIT snižuje hladinu zásob až do bodu, kde již existuje pouze malá nebo žádná pojistná zásoba a nedostatek dílů může nepříznivě ovlivňovat výrobní operace.“ [13, str. 250]

○ **Plánování výroby dodavatelů**

Dalším problémem spojeným s JIT je výrobní plánování dodavatelů. Zavedení systému JIT záleží na schopnosti dodavatelů poskytovat požadované díly podle výrobního plánu odběratele. Při kalkulaci úspor nákladů vyplývajících ze snížení výše zásob je potřeba počítat s tím, že menší, častější objednávky mohou znamenat vyšší náklady na objednání.

○ **Geografická poloha dodavatelů**

Zde platí přímá úměra: čím větší je vzdálenost mezi podnikem a jeho dodavatelem, tím je vyšší pravděpodobnost fluktuace a nepředvídatelnosti dodacích dob. Dochází ke zvýšení dodacích nákladů, protože se realizují dodávky, při nichž se plně nevyužívá kapacita dopravního prostředku. *„Proměnlivost doby přepravy může způsobit vyčerpání zásob, které naruší celé výrobní plánování; pokud se tato skutečnost zkombinuje s vyššími dodacími náklady za jednotku, pak se může stát, že celkové náklady jsou vyšší než úspory v nákladech na udržování zásob.“ [13, str. 251]*

Mezi nejčastější důvody problémů při implementaci systému JIT je záležitost nedostatku součinnosti ze strany dodavatelů. Příčinou jsou zásadní změny, které vyžaduje odběratel v rámci systému dodávek. Od dodavatele se vyžaduje zavedení statistického procesu kontroly kvality¹ a výroby v takové kvantitě, jež se obvykle liší od již zavedených výrobních standardů, aby byly zabezpečeny častější dodávky nižší kvantity výrobků v přesně daných termínech.

¹ Statistický proces (řízení) kontroly kvality (SPC – Statistical process control) je metoda řízení kvality, která využívá statistických metod. Sleduje a analyzuje výrobní proces a identifikuje odchylky od předepsaných parametrů a ovlivnitelnost příčin jejich vzniku, aby bylo dosaženo co možná nejlepší efektivity výroby. [25, 26]

4.2 Kanban

Kanban je japonský systém zavedený firmou Toyota, jehož cílem je účinné utváření materiálového toku ve výrobě s minimalizací držených zásob. Slovo kanban se z japonštiny překládá jako karta nebo štítek.

Tento systém zavádí vztah zákazník – dodavatel do procesu výroby. „*Každý výrobní stupeň nebo pracoviště je zároveň zákazníkem, který předává své požadavky na polotovary nebo suroviny předchozímu stupni výroby a stejně tak dodavatelem pro stupeň navazující, jehož požadavky plní.*“ [4, str. 80]

Tato dvojice článků (dodavatel – odběratel) tvoří tzv. samořídící regulační okruhy, jež jsou propojené jednosměrným tokem materiálu a jejichž vztahy jsou řízeny principem systému pull². Materiálový tok mezi dodavatelem a odběratelem proudí v dávkách, které mohou odpovídat standardní velikosti přepravy, malého kontejneru či jinému přepravnímu prostředku. Pokud se ve společnosti využívají tyto přepravní prostředky, obvykle představuje násobek jednoho tohoto přepravního prostředku (plně naplněného neměnným počtem kusů materiálu) objednáací množství. Dodavatel ručí za včasnost dodávky a za kvalitu (je nutné, aby systém pracoval beze zmetků). Povinností odběratele je požadovanou dávku odebrat. Činnosti dodavatele a odběratele by měly být časově sladěné, měly by mít vyvážené kapacity a materiál by se měl spotřebovávat rovnoměrně (bez velkých odchylek a změn v sortimentu). [10]

Díky zavedení této technologie dochází v podniku k harmonizaci materiálových toků ve výrobě, redukci zásob, zjednodušení informačních toků a celého systému řízení. Zavedení systému kanban má také pozitivní vliv na plnění termínů. Veškerý tok materiálu v podniku je podřízen konečné montáži (či odbytu) reagující na zákaznické objednávky. [1]

Kroky předávání materiálových a informačních toků [10]:

1. Odběratel odesílá dodavateli přepravní průvodku (štítek, kanban), která zastává funkci běžné objednávky. Společně s kanbanem se odesílá prázdný přepravní prostředek (pokud jej ve společnosti používají).
2. Příjem kanbanu je pro dodavatele podnětem k zahájení produkce dané dávky.

² Systém pull (tzv. tažný) znamená, že je tok materiálu řízen požadavky zákazníků (poptávkou).

3. Požadovaná produkce je spolu s přepravní průvodkou (štítkem) odeslána odběrateli.
4. Došlá dávka musí být odběratelem zkontrolována (druh a počet výrobků).

Cílem tohoto systému je schopnost dodávat na pracoviště v krátké době, aby se pokud možno co nejvíce snížila vázanost obrátového kapitálu. Využívá se především ve velkosériové až hromadné výrobě, protože zde bývá málo variant vztahů mezi jednotlivými pracovišti.

4.3 Strategie řízení zásob

Dalším z možných způsobů řízení materiálového toku jsou různé strategie řízení zásob, jejichž implementací do praxe se zoptimalizuje výše zásob ve firmě s ohledem na minimalizaci nákladů spojených se zásobami.

„Za optimální strategii řízení zásob budeme považovat takový způsob doplňování, udržování a čerpání zásob, při nichž dosáhneme minima součtu nákladů spojených s pořizováním a udržováním zásob a ztrát způsobených jejich nedostatkem.“ [4, str. 101]

Optimální strategie řízení zásob splňuje toto minimalizační kritérium [1]:

$$\min (N_1 + N_2 + N_3) \quad (1)$$

kde

N_1 představuje celkové náklady na udržování zásob

N_2 celkové náklady na pořízení zásob

N_3 ztráty způsobené předčasným vyčerpáním zásob.

„Cílem řízení zásob je jejich udržování na takové (průměrné) úrovni a v takovém složení, aby byla zabezpečena rytmická a nepřerušovaná výroba, jakož i pohotovost a úplnost dodávek odběratelům, přičemž celkové náklady s tím spojené by měly být co nejnižší.“ [6, str. 69]

Pro začátek si stanovíme základní výpočty zkoumání výše zásob, které jsou při řízení zásob důležité.

Zkoumání **výše průměrné fyzické zásoby Z_c** je důležité především z důvodu vázanosti finančních prostředků v zásobách [6] a jak jsme již v kap. 3.3 četli, vypočítá se jako aritmetický průměr denních stavů skutečné zásoby na skladě za určitý delší časový úsek.

Ze zjištěné výše průměrné zásoby Z_c můžeme odvodit tyto dva ukazatele:

- **Rychlost obratu zásoby n_o** = kolikrát za rok se spotřebuje (obrábí) průměrná zásoba [6]:

$$n_o = \frac{P}{Z_c} \quad (2)$$

kde

P roční spotřeba

- **Doba obratu zásoby t_o** = „Jde vlastně o časové vyjádření průměrné zásoby: doba obratu říká, kolik dnů průměrné spotřeby představuje průměrná zásoba.“ [6, str. 81]:

$$t_o = \frac{365}{n_o} \quad (3)$$

Výše běžné (obratové) zásoby Z_b (jak jsme si již v kap. 3.3 naznačili) by se ideálně měla rovnat polovině velikosti dodávky [6]:

$$Z_b = \frac{Q}{2} \quad (4)$$

kde

Q výše dodávky

Za předpokladu, že společnost nevede zásobu pro předzásobení, strategickou, spekulativní ani technologickou zásobu, se **celková průměrná zásoba** vypočítá ze vztahu [6]:

$$Z_c = Z_b + Z_p = \frac{Q}{2} + Z_p \quad (5)$$

kde

Z_p pojistná zásoba

4.3.1 Ekonomické objednávací množství

Pro výpočet optimální velikosti objednávky se používá tzv. Harrisův vzorec (F. W. Harris jej odvodil na počátku 20. stol.), někdo jej nazývá Wilsonův vzorec (autor, jenž jej poprvé publikoval), v anglicky psané literatuře se značí EOQ (Economic Order Quantity), neboli ekonomické objednávací množství [3]:

$$Q^{opt} = \sqrt{\frac{2 S n_j}{T c n_s}} \quad (6)$$

kde:

n_j pořizovací náklady na jednu dodávku

n_s náklady na udržování zásob (stanovené jako % z hodnoty průměrné zásoby v Kč) za období T

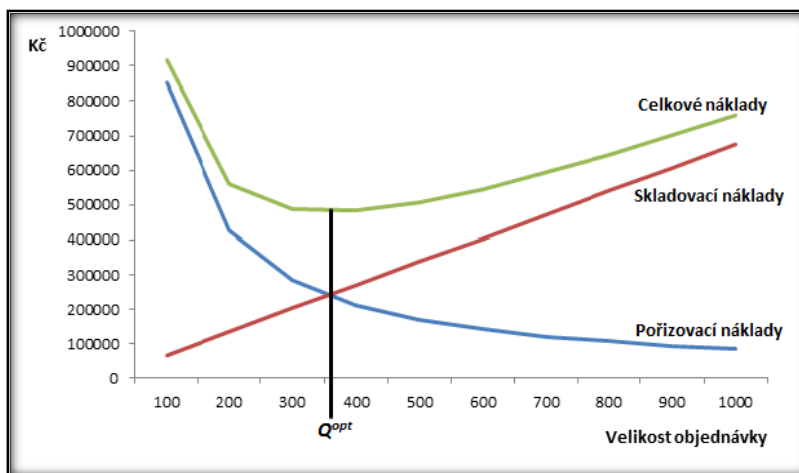
S požadavek na nakupovanou položku (výše poptávky) za období T

T období, pro které se výpočet provádí (obvykle rok)

c cena skladované položky v Kč/jednotku za období T .

Cílem výpočtu EOQ (jehož grafické vyjádření můžeme vidět na obrázku č. 3) je určení takové výše dodávky Q^{opt} , při níž se realizují nejnižší celkové náklady (na skladování zásob a na pořízení všech dodávek) v období T .

Obrázek č. 3: Grafické vyjádření EOQ



Zdroj: Vlastní zpracování podle [3], 2013

Celkové náklady N_Q v období T [3]:

$$\min N_Q = N_1 + N_2 = \frac{Q^{opt}}{2} T n_s c + \frac{S}{Q^{opt}} n_j \quad (7)$$

N_3 v tomto výpočtu celkových nákladů nenalezneme, protože EOQ nepředpokládá jakékoli výkyvy, tudíž nepočítá s tím, že by mohlo dojít k nedostatku zásoby ($N_3 = 0$).

Když uzavíráme smlouvu s dodavatelem, je potřeba také stanovit termíny mezi po sobě jdoucími dodávkami, neboli **dodací cykly** t_c [3]:

$$t_c = \frac{T}{\left(\frac{S}{Q^{opt}}\right)} = \sqrt{\frac{2 T n_j}{S n_s c}} \quad (8)$$

V knize *Logistický management* Pernica uvádí, že použití tohoto vzorce pro optimalizaci doplňování skladových zásob narazí na několik problémů, uvedeme si nejzásadnější [10]:

- nebere se v úvahu kapacita dopravních prostředků;
- nebere se v úvahu omezená skladová kapacita, do které se vypočtené množství nemusí vejít;
- nebere se v úvahu velikost použitelných obalů či přepravních prostředků (vypočtené množství ignoruje možnost tvorby manipulačních a přepravních jednotek).

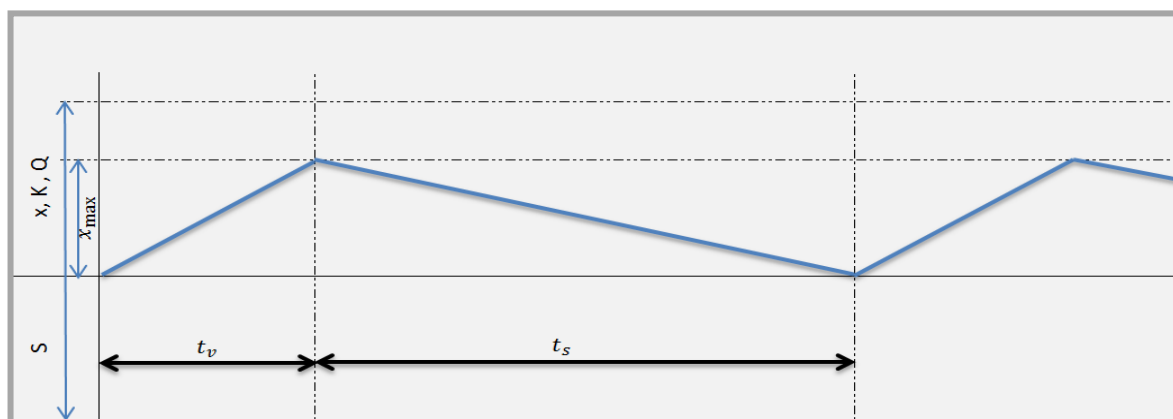
4.3.2 Velikost výrobní dávky při nevyrovnaném výkonu výrobní linky

Výpočet optimální velikosti výrobní dávky se nejčastěji používá v případě výrobních dávek v nevyvážených výrobních linkách (obrázek č. 4 ukazuje nevyváženou výrobu a spotřebu komponentů v čase). Problémem řízení materiálového toku se v tomto případě stává nevyvážený výkon výrobních zařízení, která na sebe navazují. [3]

Jedná se o situaci, kdy je výrobní kapacita předcházejícího stupně (výroba komponentů) větší, než jejich spotřeba v navazujícím stupni výroby. [1]

Mezi oběma zařízeními dochází k postupnému nárůstu zásoby komponentů a je tedy potřeba určit, kdy ukončit výrobu komponentů na předcházejícím stupni a vytvořenou zásobu jen spotřebovat následujícím stupněm výroby (stanoví se optimální výrobní dávka). V momentě přerušení výroby bude na skladě maximální zásoba x_{\max} .

Obrázek č. 4: Průběh výroby a spotřeba komponentů v čase



Zdroj: Vlastní zpracování podle [3], 2013

Výši maximální zásoby vypočítáme podle [1]:

$$x_{\max} = t_v \frac{K-S}{T} \quad (9)$$

kde

t_v doba výroby polotovaru

K kapacita výroby polotovarů (za čas T)

S spotřeba polotovarů v navazujícím výrobním stupni (za čas T)

T doba, pro kterou se výpočet provádí

Výši průměrné zásoby podle [1]:

$$\bar{x} = 0,5 \left(1 - \frac{S}{K}\right) Q \quad (10)$$

Q^{opt} lze vyjádřit vztahem [3]:

$$Q^{opt} = \sqrt{\frac{2 S n_j}{T c n_s} \frac{K}{K-S}} \quad (11)$$

Z tohoto vztahu poté můžeme vyjádřit dobu výroby polotovaru (t_v) a dobu potřebnou pro spotřebu vytvořené zásoby komponentů (t_s) [1]:

$$t_v = \frac{Q^{opt} T}{K} \quad (12)$$

$$t_s = \frac{(K-s) Q^{opt} T}{s K} \quad (13)$$

4.3.3 Norma pojistné zásoby

Jak jsme si již v popisu druhů zásob zmiňovali, úkolem pojistné zásoby je sloužit jako „tlumič“ náhodných odchylek při vstupu do podniku a i při výstupu z něj.

Je běžné, že se výše pojistné zásoby udržuje na relativně neměnné úrovni a stává se tedy předmětem normování. Pokud je správně stanovena norma pojistné zásoby, je i za obtížných podmínek zaručen vysoký stupeň jistoty pokrytí spotřeby materiálu v podniku. Pro stanovení normy pojistné zásoby je možné použít mnoho postupů, např. statistické, propočtově analytické nebo intuitivní.

Úkolem pojistné zásoby je tlumit výkyvy [14]:

- v procesu spotřeby
- ve velikosti dodávek
- v délce periody dodávek (dodávkový cyklus)

Z nespočtu možných metod stanovení pojistné zásoby si popíšeme **metodu rozdílovou**.

Pro použití rozdílové metody musíme znát tyto termíny [14]:

Dodávkový cyklus je časový interval (vyjádřen ve dnech) mezi dvěma bezprostředně na sebe navazujícími dodávkami.

Průměrná denní spotřeba se stanovuje na základě reálné spotřeby v určitém období, plánované spotřeby apod. Vyjadřujeme ji v jednotkách množství či v peněžních jednotkách.

$$[14]: Z_p = (t_{d \max} - \bar{t}_d) \times \bar{m} + (m_{\max} - \bar{m}) \times \bar{t}_d \quad (14)$$

kde

$t_{d \max}$ - maximální délka dodávkového cyklu (dny)

\bar{t}_d - průměrný dodávkový cyklus (dny)

\bar{m} - průměrná denní spotřeba (hmotné jednotky)

m_{\max} - maximální denní spotřeba (hmotné jednotky)

Druhá metoda pro výpočet pojistné zásoby, kterou si zde představíme, je tato [5]:

$$Z_{poj} = Q \times t_{nd} \quad (15)$$

kde

Q – představuje spotřebu materiálu za zkoumaný časový interval

t_{nd} – reprezentuje dobu, za kterou je společnost schopna se vypořádat se vzniklým problémem

5. Představení společnosti Gestamp Louny s. r. o.

Společnost Gestamp Louny s. r. o. byla zapsána do OR 24. 02. 2010. Jedná se o novou společnost z koncernu společností, v jejichž čele je španělská společnost Gestamp Automoción zabývající se převážně výrobou dílů pro automobilový průmysl.

Skupina Gestamp působí po celém světě, v rámci svých divizí je přítomna ve 22 zemích a vyrábí v 95 výrobních centrech po celém světě (49 výrobních závodů v západní Evropě, 15 ve východní Evropě, 8 závodů v Jižní Americe a 14 v Asii). Všechny divize skupiny Gestamp Automoción zaměstnávají více než 25.000 lidí a dosáhly v roce 2012 obrátu 5.600.000 €, což je zřejmé z obrázku č. 5. Zájem zákazníků o nové technologie Gestampu stále roste a expanze od roku 2002 je ohromující. Jen v roce 2012 zahájila skupina činnost několika společností na čínském, ruském, ale také českém trhu.

Obrázek č. 5: Objem prodeje Gestamp Automoción za poslední desetiletí (v mil. €)



Zdroj: [16]

Společnost Gestamp Louny sídlí v průmyslové zóně Triangle u Žatce. Jedná se o strategické místo mezi městy Louny, Žatec a Chomutov. Fotografie společnosti můžeme vidět na obrázku č. 6. Společnost využívá tři technologie a to lisování za tepla, lisování za studena a svařování.

Mezi největší zákazníky společnosti Gestamp Louny s. r. o. patří automobilky KIA, Hyundai, Fiat a VW, pro které vyrábějí tzv. A a B sloupky do automobilů lisováním za tepla a konečným ořezem či děrováním na laseru. Nejvýznamnějším zákazníkem

společnosti je však celosvětově známá automobilka BMW, pro kterou společnost dodává části do karoserie - komponenty lisované za studena a svařované nárazníky téměř na všechny druhy současných modelů BMW.

Obrázek č. 6: Gestamp Louny, s. r. o.



Zdroj: [16]

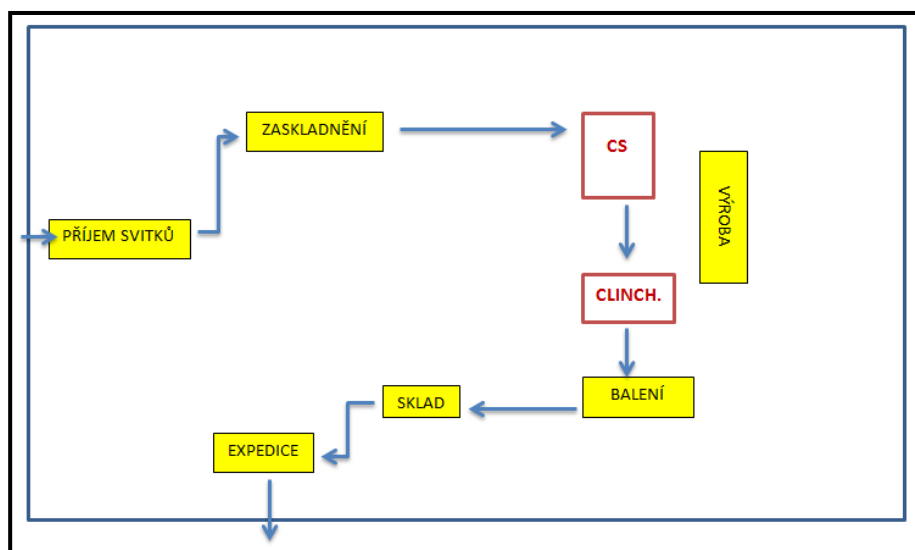
Ve společnosti Gestamp Louny s. r. o. se tváří lisem dvěma způsoby, a to lisováním za tepla (hot stamping) a lisováním za studena (cold stamping). K lisování za tepla se používají přístřihy (předstřížený tvar 2D), které společnost pravidelně objednává u svého dodavatele. Na rozdíl od předdefinovaných tvarů lisování za tepla, se u lisování za studena spotřebovává přímo kovový svitek o váze až 20 tun. Lisování za studena je nejnovější technologií Gestampu, navíc s lisem této velikosti – totiž transferovým lisem 2000 tun.

6. Řešená část materiálového toku

Společnost Gestamp Louny s. r. o. uzavřela se společností BMW rámcovou smlouvu. V automobilovém průmyslu se dodavatelsko-odběratelské smlouvy liší délkou, na kterou se uzavírají (zpravidla na 5 let). Souvisí to s jedinečností objednaných komponentů a nutností zakoupit specializované stroje a linky potřebné na jejich výrobu. Společnost Gestamp má tedy zaručen pětiletý odběr daných komponentů a tudíž i dlouhodobě jistý zisk z nich plynoucí.

Lisování za studena jako takové je z hlediska interní logistiky velmi nenáročný proces. Jinou záležitostí je pak dispozice s materiálem, která musí být velmi precizní. Opoždění materiálu by zastavilo výrobní linku a ohrozilo budoucí dodávky k zákazníkovi. Příliš brzké navezení zásob by vzhledem k ceně a velikosti svitků působilo problémy nejen ve skladě svitků, kde by nebyl dostatek místa, ale také ve finančním plánování cash-flow³ celé firmy. Zásoby svitků jsou velmi hlídanou komoditou vzhledem k ceně materiálu. Jakákoli fluktuace ve spotřebě materiálu je možná až po sedmi týdnech, na které je objednávka u dodavatele oceli fixována. Tento proces je na trhu oceli běžný a je ho zapotřebí takto respektovat a interní toky v podniku přizpůsobit. Navýšení objemů zákazníka za dobu kratší než sedm týdnů není možné.

Obrázek č. 7: Logisticko-výrobní tok



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

³ Cash-flow neboli peněžní tok je veličina zkoumaná finančním oddělením a „Přehled o peněžních tocích“. Je to rozdíl mezi příjmy a výdaji peněžních toků za určité zkoumané období. [19]

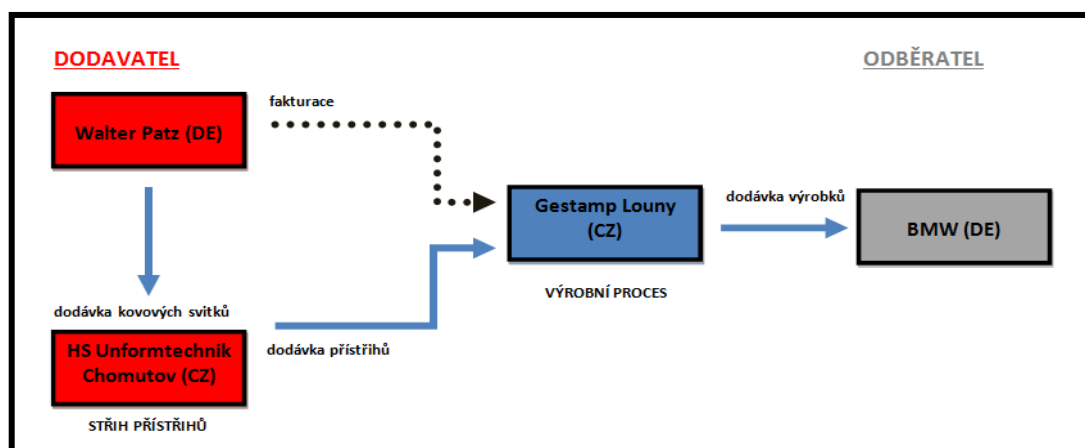
Interní logistika znamená uskladnění svitku, naplánování výroby dle FCSTu (forecast – predikce odvolávky zákazníka) a následná expedice dle odvolávek. Výrobní proces pak znamená založení svitku do stroje, výrobu a balení dílů do kovových zákaznických obalů a převoz do skladu hotových výrobků. Splynutí interní logistiky a výrobního procesu můžeme vidět na obrázku č. 7 (kde zkratka CS = cold stamping, studený lis, CLINCH. = clinching machine, nýtovač).

Výrobní proces jednoho výrobku lisovaného za studena bude o něco složitější než výrobní proces ostatní produkce na studeném lisu a to tím, že k výrobě nemůže být použit přímo svitek, ale příčně a kose střižený přístřih, z tohoto je díl běžně vylisován a dále zhodnocen tzv. nýtováním (do každého kusu jsou nastřeleny tři nýty).

Tato práce řeší část logistického (dodavatelského) řetězce, který je zatím ve fázi přípravy na realizaci (výroba ostatních výrobků na studeném lisu se již realizuje). Budeme tedy řešit tok materiálu od dodavatele svitku (Walter Patz) k externí kooperaci HS Unformtechnik zpět k materiálovému toku uvnitř společnosti a dále k expedici zákazníkovi (BMW). Pro představu můžeme vidět znázornění dodavatelského řetězce na obrázku č. 8. Tento proces je ztížen nutností tvořit mezisklad a to hned ve dvou fázích. Fáze jedna je sklad mezi svitkem a přístřihem, druhý mezi lisováním a nýtováním.

Poslední uzavřená rámcová smlouva s BMW vyžadovala nákup lisu, který pracuje za studena (dané komponenty se lisují za studena a společnost doposud lisovala jen za tepla).

Obrázek č. 8: Popisovaná část dodavatelského řetězce



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

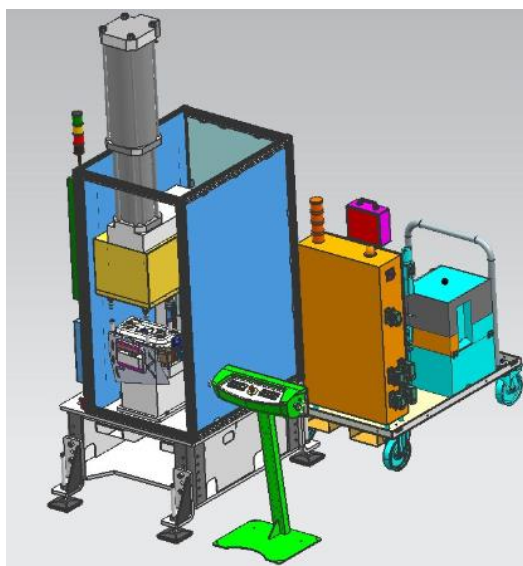
Obrázek č. 9: Studený lis typ Mossini



Zdroj: [27]

Nákup studeného lisu (tzv. cold stamping machine), představu o velikosti nám dá obrázek č. 9, byla náročná a zdlouhavá cesta, která se ale nakonec bez problémů uskutečnila a dokončila. Důležitým prvkem této operace bylo najít výhodného a spolehlivého dodavatele, který vyrobí, doveze a instaluje lis vyrábějící za studena - cold stamping machine. Dodavatelem lisu se stala italská společnost Mossini. Zároveň se muselo vybrat optimální místo ve výrobní hale určené pro tento lis a současně již i počítat s místem pro materiál: kovové svitky a přístřihy, nedokončenou výrobu a finální produkci.

Obrázek č. 10: Clinching machine (nýtovač)



Zdroj: Gestamp Louny s. r. o., 2013

Stroj s názvem clinching machine, který můžeme vidět na obrázku č. 10, byl pořízen pouze pro tuto zakázku.

Uspořádání rozvržení strojů a skladů resp. mezikladů pro rozpracovanou výrobu v již fungující výrobní hale je vždy obtížné, ale ve společnosti Gestamp se už v začátcích se studeným lisem počítalo, tudíž určité místo bylo již „rezervované“.

Hlavním problémem, který vznikl, tedy není umístění studeného lisu, ale **stanovení velikosti místa** určeného pro materiál, různé stupně rozpracovanosti výrobku (WIP - work in process) a pro hotovou výrobu (FG - finished goods), neboli umístění výrobního materiálu před studeným lisem, mezi ním a strojem na nýtování a za strojem na nýtování. Cílem této práce je tedy stanovit potřebný prostor pro skladování tohoto materiálu (s ohledem na omezenost této plochy).

Byla změřena maximální plocha, která může být v rámci tohoto materiálového toku využita. Toto „**omezené místo**“ je **limitováno**:

- 1) Ostatními výrobními stroji a operacemi, které se nacházejí v blízkosti zkoumaného materiálového toku.
- 2) Dodržováním průjezdných linií určených pro bezpečný pohyb a manipulaci s boxy (pro vysokozdvizné vozíky).
- 3) Dalšími plánovanými projekty (např. vedle studeného lisu by měli v budoucnu přibýt další dva studené lisy).

Nyní si shrneme změřenou velikost omezeného místa a převedeme si jej na počet použitých manipulačních a přepravních jednotek II. řádu:

Materiál (přístřihy):

- limitní plocha činí $7,5 \times 5 \text{ m} = 37,5 \text{ m}^2$
- přichází na půlpaletách $0,8 \times 0,6$
- maximální počet půlpalet:

$$\frac{37,5 \text{ m}^2}{0,48 \text{ m}^2} \doteq 78 \text{ půlpalet}$$

Rozpracovaná výroba:

- limitní plocha činí $5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$
- skladuje se v euroboxech $1,240 \times 0,835$
- euroboxy jsou stohovatelné, ale z bezpečnostních pravidel společnosti jen na 3 patra
- maximální počet euroboxů:

$$\frac{25 \text{ m}^2}{1,0354 \text{ m}^2} \doteq 24 \times 3 \text{ patra} = 72 \text{ euroboxů}$$

Hotové výrobky:

- limitní plocha činí $9 \times 5,5 \text{ m} = 49,5 \text{ m}^2$
- skladují se v zákaznických boxech $1,2 \times 0,8$
- zákaznické boxy jsou stohovatelné, v tomto případě je společností stanovena stohovatelnost až na 6 pater
- maximální počet zákaznických boxů:

$$\frac{49,5 \text{ m}^2}{0,96 \text{ m}^2} \doteq 51 \times 6 \text{ pater} = 306 \text{ BMW boxů}$$

6.1 Kódování materiálového toku

Nyní si krátce popíšeme logiku klíče označení jednotlivých výrobků. Společnost Gestamp má jako každá výrobní společnost vlastní způsob značení výrobků.

Počáteční písmeno znamená fázi procesu (např. B – španělsky bobina, svitek; E – španělsky estampado, výlisek, M – španělsky montaje, montovaný díl, Z – komponent, F - přístřih apod.).

Další tři čísla za materiálem znamená označení zákazníka (např. BMW je kódován jako 160), dále tři místa pro sekvenci od 001 do 999 a konečně 850 znamená společnost, ve které je díl vyráběn, v našem případě 850 = Gestamp Louny (dále GLO), aby bylo možno zdroj identifikovat v rámci korporace.

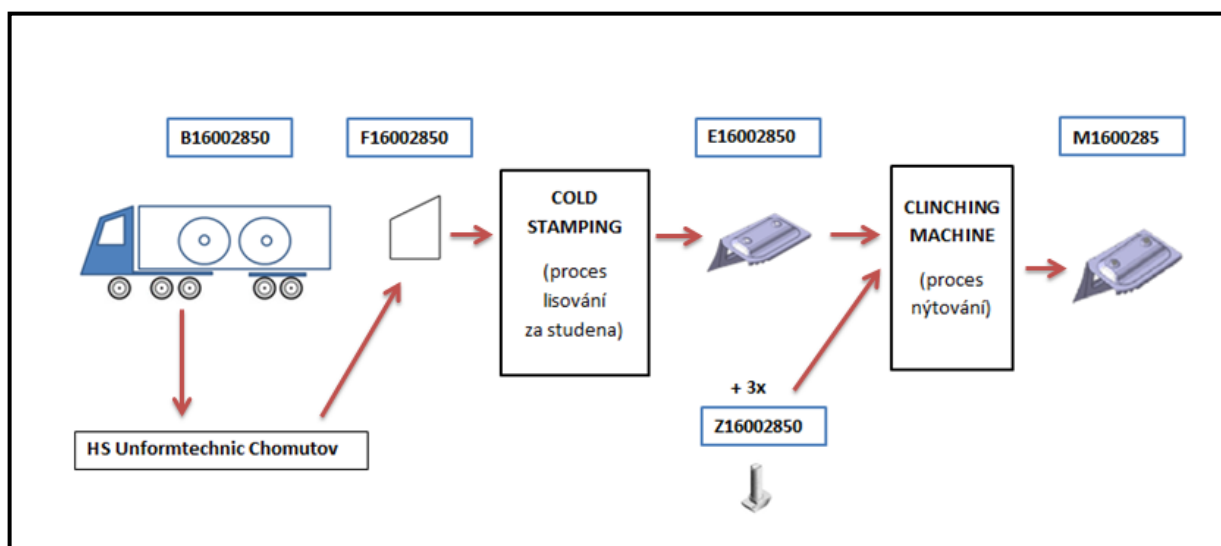
Námi zkoumaný tok materiálu je tedy označován takto:

B → F → E+Z → M

1. B160002850 – svitek pro BMW, druhý v pořadí, vyráběn v GLO
2. F160002850 – přístřih pro BMW, druhý v pořadí, vyráběn v GLO
3. E160002850 – lisovaný díl pro BMW, druhý v pořadí, vyráběn v GLO
 - a. Z160029850 – nakupovaný díl – komponent pro BMW, 29tý v pořadí, používán v GLO
4. M160002850 – montovaný díl pro BMW, druhý v pořadí, vyráběn v GLO

Z těchto údajů vyplývá, že stačí znát tyto základní specifikace označení výrobků a u jakéhokoli výrobku poznáme, pro jakého je zákazníka a v jakém stádiu rozpracovanosti se nachází. Jednoduché schéma kódování zkoumaného materiálového toku, můžeme vidět na obrázku č. 11.

Obrázek č. 11: Znázornění kódování výrobku

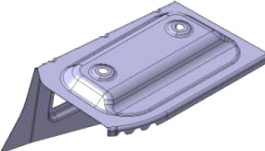


Zdroj: Vlastní zpracování s využitím obrázků společnosti Gestamp, 2013

6.2 Popis výrobku

Společnost Gestamp vyrábí na studeném lisu několik výrobků pro BMW, v současné době osm finálních dílů, které mají od 1,5 do 4 kg. Výrobní proces všech dílů končí lisováním za studena přímo ze svitku a jeho uložením do zákaznického balení. Pouze jeden bude vyráběn z přístřihu a musí dodatečně projít procesem tzv. clinchování, což je již výše uvedené nýtování. Právě na tento výrobek (M16002850) a jeho materiálový tok se v této práci zaměříme. Základní informace o výrobku jsou v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Výrobek M16002850

	
Roční odvolávka BMW	550 000 kusů
Průměrná týdenní odvolávka	11 000 kusů
Prodejní cena	2,51 €

Zdroj: Vlastní zpracování dle materiálů společnosti, 2013

6.3 Balení výrobku

BMW má jako významný zákazník velmi striktní pravidla. Společnost Gestamp používá zákaznické obaly (ukázka na obrázku č. 12), je tudíž důležité sledovat a řídit přesný počet vyrobených kusů - zákaznických obalů je limitované množství a za předpokladu, že by se vyrobilo více, než je obalů, musely by se výrobky dávat do provizorních obalů a poté přebalovat. To je zbytečné plýtvání časem i (lidskou) prací.

Pro každý výrobek společnosti Gestamp existuje balicí předpis, který určuje, do jakého obalu se daný výrobek balí, po kolika kusech a jakým způsobem jsou výrobky v obalu poskládané, což je předem definováno zákazníkem. Ukázku, jak bude balen výrobek M16002850, můžeme vidět na obrázku č. 13.

Obrázek č. 12: Zákaznický (BMW) box



Zdroj: Gestamp Louny s. r. o., 2013

Balící předpis pro výrobek M16002850 udává, že se do jednoho boxu vejde 50 kusů výrobku. Týdenní odvolávka BMW činí 11 000 kusů výrobků: $11\ 000/50 = 220$ boxů. Přesně takové množství má společnost smlouveno s BMW (nominal stock⁴, stálá zásoba boxů u dodavatele společnosti BMW vycházející z budoucích objednávek a požadavků na bezpečnostní zásobu).

Obrázek č. 13: Ukázka z balícího předpisu pro výrobek M16002850



Zdroj: Gestamp Louny s. r. o., 2013

6.4 Zákaznická objednávka

Kromě rámcové smlouvy, která vychází z předchozího jednání o kalkulaci výrobku, nákladech, cenách za materiál a přidanou hodnotu výrobního procesu zajišťující dlouhodobý odbyt po dobu životnosti projektu v automobilovém průmyslu, zasílá zákazník (BMW) týdně (obvykle v pátek dopoledne) odvolávku na následující týden a předběžný výhled na osm měsíců předem – tzv. forecast (to vše je vždy uvedeno v jednom souboru, kde zákazník jen aktualizuje předběžnou výši požadovaného množství na osm měsíců předem). Objednávky jsou zasílány přes EDI (electronic data interchange) pomocí zpráv zvaných IDOC (intermediate document).

Na základě forecastu je plánována výroba, na základě odvolávky pak jednotlivá expedice pro zákazníka pro určitou destinaci, den a hodinu.

Smluvené množství je 550 000 ks za rok – to se nesmí změnit, ale v rámci týdenní odvolávky se může požadované množství měnit až o 60% z průměrné týdenní

⁴ Nominální, tedy jmenovitá hodnota zásoby (v tomto případě zásoby zákaznických boxů), je udaná hodnota ve smlouvě, neměnná hodnota. [20]

odvolávky (11 000 ks). Společnost to musí vědět sedm týdnů dopředu (kvůli procesu na trhu oceli).

6.5 Dodavatelé a smluvené podmínky

Dodavatelem kovových svitků, které můžeme pro představu vidět na obrázku č. 14, je německá společnost Walter Patz.

V rámci optimalizace dopravních nákladů a tedy podmínkou udržení ceny dodavatele je celokamionová dodávka. Maximální zatížení kamionu je 26 tun, váha jednoho svitku se pohybuje kolem 10 - 13 tun (záleží na velikosti a průměru kovového svitku). Z toho vyplývá, že kamion dováží vždy 2 kovové svitky, což je, dle propočtu zásob, optimálním řešením jak pro dodavatele, tak pro GLO. Cena materiálu se pohybuje v řádu 700-1000 EUR / tunu, z čehož přepravní náklady tvoří 5-10%, dle vzdálenosti.

Obrázek č. 14: Ukázka kovových svitků

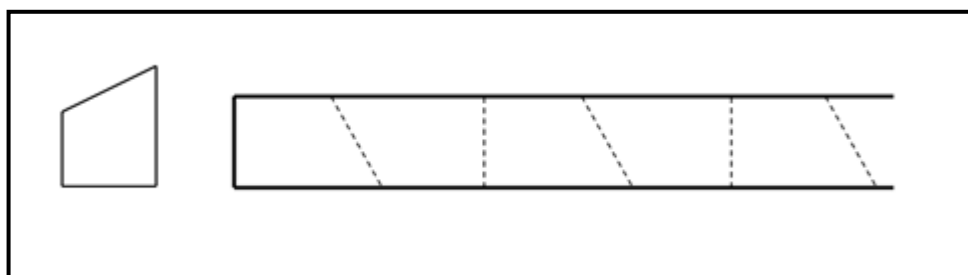


Zdroj: [28]

Druhým dodavatelem v materiálovém toku, který zkoumám, je **dodavatel přístřihů** (blanků). Nejedná se o dodavatele jako takového, ale o outsourcing⁵, kdy společnost Gestamp nakoupí svitky a nechá je přepravit od dodavatele těchto svitků (Walter Patz) rovnou do společnosti HS Uniformtechnik Chomutov, která kovové svitky nastříhá do požadovaného tvaru. Poté jako vstupní materiál do studeného lisu nepřijdou kovové svitky, ale již z nich nastříhané potřebné díly (viz. obrázek č. 15).

Tyto přístřihy poté čeká stejný výrobní proces (lisování za studena) jako ostatní produkty vyráběné na studeném lisu. Ostatní se ale vyrábějí rovnou z kovového svitku, takže tento proces outsourcingu se uskuteční jen u výroby popisovaného výrobku (M16002850).

Obrázek č. 15: Tvar přístřihu a způsob jeho výroby (stříh kovového svitku) – outsourcingováno



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Společnost bude outsourcingovat stříhání kovového svitku do požadovaného tvaru právě u tohoto výrobku, protože výroba tohoto výrobku se na rozdíl od ostatních výrobků zpracovávaných na studeném lisu skládá ze dvou výrobních procesů. Tudiž pouze u něho vzniká rozpracovaný výrobek (WIP), jehož zásoba se musí udržovat v určitém optimálním množství, než se dočká svého dokončení – nýtování. Kdyby se měl obrovský studený lis zapnout jen, aby nastříhal svitky, bylo by to mnohem nákladnější, než sjednaná cena za vytvoření jednoho přístřihu externě u jiné firmy (0,131 €/ks).

⁵Outsourcing je označení pro zajištění určité části činnosti společností jinou smluvně sjednanou společností. Jedná se o subkontraktora, který je na danou činnost specializovaný a outsourcing se provádí, pokud to pro danou společnost znamená jednodušší a méně nákladnější proces dané činnosti. [22, 23]

Interní náklady na stříhání by nepodkročily částku 0,8 EUR/ks, z čehož vyplývá, že outsourcing je výhodnější než vlastní náklady na výrobu při velikosti lisu 2000 TN Press Mossini.

6.6 Výroba

Materiálový tok uvnitř společnosti se realizuje v souvislosti s výrobním procesem.

Výrobní proces na studeném lisu začíná dvěma různými způsoby:

1. Celým kovovým svitkem, ze kterého lis v první fázi výroby nastříhá přístříhy, které hned pokračují dále do dalších výrobních fází uvnitř lisu a vyjíždí hotové výrobky.
2. Již připravenými přístříhy (jejichž příprava z kovových svitků byla převedena na jinou společnost). Tyto přístříhy jsou dodávány na malých dřevěných paletkách (po 250 kusech). Celá tato paleta se vloží do lisu a robotická ruka lisu si bere přístříh po přístříhu rovnou z této palety a pokládá je na výrobní pás do studeného lisu. Dále je výroba stejná jako u výroby ze svitků (jen chybí první fáze - stříhání).

Výroba je závislá na mnoha faktorech:

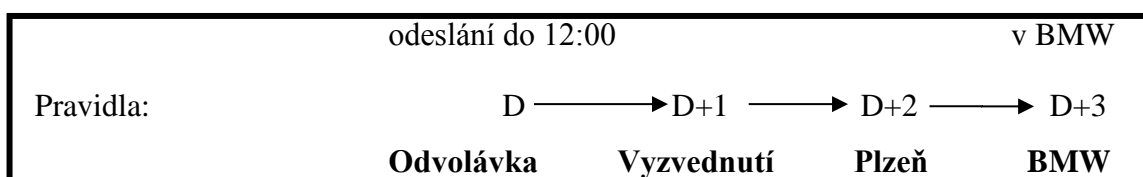
- místo (musí být dostatek místa na vyrobené součástky),
- konkrétní odvolávka zákazníka,
- množství zákaznických prázdných obalů,
- množství, které je společnost schopna vyrobit za směnu,
- množství materiálu.

6.7 Podmínky dodání do BMW

Společnost Gestamp se o objednávání přepravy pro zákazníka BMW nestará. Ve smlouvě s BMW mají uvedeno Incoterms EXW. Je to z toho důvodu, že BMW má celosvětově nasmlouvanou přepravní společnost DHL (ta se podle rozměrů a váhy

přepravovaných výrobků rozhodne jaké auto či kamion k přepravě použije). Pro společnost Gestamp je to velká výhoda, zákazník (resp. jeho přepravce) si pro svou dodávku přijede až k vratům jejího výdejního skladu. Výrobky putují nejprve do Plzně, kde má společnost BMW překladiště a poté do Německa.

Společnost BMW má přísné dodací podmínky, které představují závazek dodavatele, že odešle objednávku do 12:00 hod. a to 3 dny před požadovaným datem převzetí zakázky u BMW.



Následující den po odeslání objednávky, tj. D+1 je materiál v GLO vyzvednut, v termínu D+2 je cross-dockován na překladišti v Plzni (tam má společnost BMW své distribuční centrum logistické technologie cross-docker) a v termínu D+3 doručen do požadované destinace v BMW.

Tzv. svozová auta DHL budou vyzvedávat určité množství výrobků ve společnosti Gestamp každý den, tudíž dodávka se nebude realizovat jednou týdně po 11 000 kusech, ale každý den např. takto: po – 2 000 ks, út – 1 000 ks, st – 1 000 ks, čt – 5 000 ks, pá – 2 000 ks. Kritická situace nastane, pokud zákazník bude požadovat např. 8 000 ks už v pondělí (taková situace může nastat) a vůči ní se musí společnost jistit pojistnými zásobami. Výši držných zásob se budeme konkrétně věnovat v kap. 8.

7. Způsoby řízení materiálového toku v podmínkách společnosti

V teoretické části této práce jsme si popsali tři z mnoha způsobů řízení toku materiálu ve výrobní společnosti. Popsané způsoby řízení se navzájem nevylučují a mohou se různě kombinovat. Nyní si z těchto tří způsobů vybereme ty, které budeme na společnost Gestamp implementovat.

Nejčastějším důvodem problémů zavedení systému **JIT** je nedostatečná součinnost ze strany dodavatelů (viz. kap. 4.1). Což se týká právě tohoto případu, nelze totiž počítat s včasnou dodávkou kovových svitků z Německa, pokud svitky putují ještě do Chomutova, kde se teprve vytvoří nám potřebný přístřih. Existuje i významný problém v geografické poloze dodavatele (německá společnost Walter Patz), jak již bylo v teoretické části napsáno: čím je větší vzdálenost mezi podnikem a jeho dodavatelem, tím je vyšší pravděpodobnost fluktuace a nepředvídatelnost dodacích dob. Jediným východiskem by byla smluvní dohoda o tom, že společnost, které bude GLO outsourcovat střih svitků, bude skladovat její materiál a zajistí se dopravní společnost, která pro ně bude realizovat přesun materiálu z Chomutova do GLO v daných pravidelných intervalech. Ale úspory z nákladů na skladování rozhodně nepřevýší nárůst dopravních nákladů a nákladů, které by společnost HS Uniformtechnik v Chomutově účtovala GLO za skladování. Systém JIT je tedy pro společnost Gestamp velice nevýhodný a je ho téměř nemožné na tento materiálový tok implementovat.

Japonský systém **kanban**, který by společnost mohla teoreticky využít v rámci výroby, je také velice nereálnou možností jak zoptimalizovat řízení materiálového toku. Jelikož se v námi zkoumaném materiálovém toku nachází úzké místo (druhý, poslední stupeň výroby – nýtovač), není reálné, že by zaměstnanec, který bude tento stroj obsluhovat (předpokládá se jeho 100% nasazení v průběhu celé směny), mohl v dostatečném časovém předstihu odvolávat konkrétní potřebu výrobního materiálu (nedokončené výroby z lisu a k tomu potřebný počet nýtků). Zavedení kanbanu by v tomto případě také velmi zkomplikovalo celý výrobní proces a nebylo by efektivní.

Potřebou tohoto konkrétního materiálového toku je precizní plán výroby na požadovanou dobu dopředu (podle očekávané týdenní poptávky). Z toho vyplývá, že při řízení toku materiálu ve společnosti Gestamp je klíčovou otázkou stanovení velikosti

pojistných zásob mezi jednotlivými články logistického řetězce. Proto je možno využít modelů řízení zásob.

7.1 Výpočet optimální velikosti objednávky

Na tento konkrétní materiálový tok se nyní pokusíme implementovat výpočet optimální velikosti objednávky (EOQ, Harrisův vzorec). Z teoretické části již známe několik problémů/oblastí, které tento výpočet nebere v úvahu a měli bychom proto s nimi počítat.

V tabulce č. 2 můžeme vidět vstupní data pro stanovení dávky z chomutovské společnosti (jež provádí tvorbu přístřihů) do GLO, která jsou k výpočtu potřeba a jejichž výši určilo vedení společnosti. Výpočet EOQ provádíme pro tento vstupní materiálový tok do společnosti, protože lze od tohoto výpočtu dobře odvodit výpočet objednávky svitků. Řešíme velikost dodávky vzhledem ke skladovacím limitům GLO (kovové svitky v tomto materiálovém toku do společnosti nepřicházejí, příjem materiálu se realizuje až v podobě přístřihů), proto provádíme výpočet EOQ pro přístřihy.

Tabulka č. 2: Vstupní data pro výpočet EOQ A)

Vstupní data		Jednotky
Objednací náklady	12 500,0	Kč/dodávka
Náklady na udržování zásob	0,3	%/100 za sledované období T=rok
Cena položky	45,0	Kč/ks
Termín vyřízení objednávky	5,0	den
Délka období ve dnech	365,0	den
Očekávaná spotřeba	550 000,0	ks

Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Tato vstupní data dosadíme do vzorečku (6) z kap. 4.3.1:

$$Q^{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 550\,000 \times 12\,500}{1 \times 0,3 \times 45}} = 31\,914,23693 \doteq 31\,915 \text{ ks}$$

Výsledek 31 915 kusů přístřihů je vlastně 36 414,1 kg (1 přístřih váží 1,141 kg), pokud si uvědomíme, že sazba za dopravu, se kterou jsme výpočet prováděli (12 500 Kč) odpovídá sazbě za jeden kamion, který uveze max. 26 tun, tak se právě setkáváme s jedním z problémů při použití vzorce, a to s faktem, že se nebere v úvahu kapacita dopravního prostředku.

Výsledkem jsou sice nejnižší možné roční náklady, ale v tomto případě nereálné, protože pořizovací náklady na jednu dodávku n_j nemohou být 12 500 Kč při velikosti dodávky převyšující 26 tun. Nabízejí se tři možnosti řešení této situace:

A) Mohli bychom striktně dodržet výsledné Q^{opt} , ale museli bychom počítat s dopravou dvou (ne plně využitých) kamionů a náklady na jednu dodávku n_j by představovaly 25 000 Kč. Dosadíme do vzorečku (7):

$$N(Q^{opt}) = \frac{31\,915}{2} \times 1 \times 0,3 \times 45 + \frac{550\,000}{31\,915} \times 25\,000 = 646\,258,15 \text{ Kč}$$

B) Další možností je počítat s dodávkou o velikosti dvou kamionů již při výpočtu Q^{opt} a tedy změnit objednávací náklady na dodávku z 12 500 Kč na 25 000 Kč. Změněná vstupní data jsou v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Vstupní data pro výpočet EOQ B)

Vstupní data		Jednotky
Objednávací náklady	25 000,0	Kč/dodávka
Náklady na udržování zásob	0,3	%/100 za sledované období T=rok
Cena položky	45,0	Kč/ks
Termín vyřízení objednávky	5,0	den
Délka období ve dnech	365,0	den
Očekávaná spotřeba	550 000,0	ks

Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Poté bychom získali (6):

$$Q^{opt}(52t) = \sqrt{\frac{2 \times 550\,000 \times 25\,000}{1 \times 0,3 \times 45}} = 45\,133,5 \doteq 45\,134 \text{ ks}$$

Výsledná výše u tohoto výpočtu je 45 134 kusů, což je 51 497,894 kg a to odpovídá hmotnosti, kterou jsou dva kamiony schopny uvést (52t).

Celkové náklady by v tomto případě dosáhly této výše (7):

$$N_{52t} = \frac{45\,134}{2} \times 1 \times 0,3 \times 45 + \frac{550\,000}{45\,134} \times 25\,000 = 609\,302,88 \text{ Kč}$$

C) Třetí možností je vycházet z vypočteného množství EOQ jako z orientačního množství. Znamená to, že zvolíme optimální kompromis mezi výší EOQ a možnou kapacitou kamionu. To znamená, že pokud vypočtené optimální množství je podstatně vyšší než kapacita kamionu, zvolíme za Q^{opt} nejvyšší možné množství odpovídající kapacitě kamionu. Tudiž jednu dodávku bude představovat jeden plně naložený kamion. Výpočet je jednoduchý: maximální kapacitu kamionu v kg vydělíme vahou přístříhu v kg:

$$Q^{26t} = \frac{26\,000}{1,141} \doteq 22\,787 \text{ ks}$$

$$N_{26t} = \frac{22\,787}{2} \times 1 \times 0,3 \times 45 + \frac{550\,000}{22\,787} \times 12\,500 = 455\,519,36 \text{ Kč}$$

Nyní si výše výsledných nákladů porovnáme, jejich přehled je v tabulce č.4.

Tabulka č. 4: Přehled výsledných celkových nákladů

Celkové náklady	Kč
N (Q^{opt})	646 258,15
N (Q^{52t})	609 302,88
N (Q^{26t})	455 519,36

Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Rozdíl celkových ročních nákladů spojených s doplňováním a udržováním zásob:

$$N(Q^{opt}) - N_{26t} = 646\,258,15 - 455\,519,36 = 190\,738,79 \text{ Kč}$$

$$N_{52t} - N_{26t} = 609\,302,88 - 455\,519,36 = 153\,783,52 \text{ Kč}$$

Teoreticky by tedy optimálním řešením této situace bylo objednávat vždy pouze jeden maximálně vytížený kamion. Celkové náklady dosahují výše 455 520 Kč a jsou o 190 739 Kč nižší než $N(Q^{opt})$ a o 153 784 Kč nižší než při dodávce o velikosti dvou maximálně vytížených kamionů (N_{52t}).

Počet dodávek a délka dodacího cyklu by pro dodávky o velikosti jednoho maximálně vytíženého kamionu vypadali takto:

$$\text{Počet dodávek} = \frac{550\,000}{22\,787} = 24,137$$

$$\text{Dodací cyklus} = \frac{365}{24,137} = 15,122$$

Působí zde ale další vlivy, které výpočet EOQ nezahrnuje, a to omezené skladové kapacity. Musíme tedy zjistit, zda je pro společnost výhodné realizovat pouze 24 dodávek ročně (s dodacím cyklem 15 dní). Jestli je pro ni výhodné nebo dokonce reálné skladovat 15-ti denní běžnou zásobu:

22 787 kusů (jedna dodávka plně vytíženého kamionu)/250 kusů na půlpaletě = 92 palet

Z úvodu kapitoly víme, že jsme omezeni skladovací plochou, na kterou (jak jsme spočetli) se vejde pouze 78 půlpalet. Je jasné, že společnost nemůže realizovat dodávky přístřihů (z Chomutova) v podobě plně vytíženého kamionu.

Výši zásob, které by společnost měla držet, se budeme dále zabývat v osmé kapitole.

7.2 Výpočet optimální velikosti výrobní dávky

Jak jsme si již naznačili, studený lis společnost koupila na základě smlouvy s BMW. Vyrábí na něm několik výrobků (ne jen popisovaný M16002850) pro tuto významnou firmu.

Jedním z cílů této bakalářské práce bylo také stanovit optimální výrobní harmonogram zkoumaného výrobku. Jelikož se na lisu vyrábí více druhů výrobků, musí se před

výrobou každého z nich vyměnit forma uvnitř lisu. Pro stanovení výrobní dávky se musí vycházet z těchto faktů:

- 1) Průměrná týdenní poptávka po výrobku M16002850 je 11 000 kusů.
- 2) Za směnu se na lisu vyrobí 3 000 – 3 500 kusů nedokončené výroby tohoto výrobku. Pro zjednodušení budeme dále počítat s výrobou 3 000 kusů za směnu (zahrnující i případnou výměnu formy).
- 3) Výměna forem v lisu zabere cca 40 minut.
- 4) Ve společnosti platí pravidlo 10%. Znamená to, že je zásadou, aby stroj vyráběl tak dlouho, aby výměna nástroje (formy) reprezentovala max. 10% délky výroby.
- 5) Výrobní dávka na lisu vytváří nedokončenou výrobu, musí se tedy zohlednit i fakt, že není dobré vyrobit týdenní potřebu najednou - omezená plocha určená pro WIP v souvislosti s navýšením zásob materiálu.

Z toho všeho vyplývá, že by měl podle pravidel společnosti produkční proces vypadat takto:

$$40 \text{ minut} \leq 10 \%$$

Tedy 100% = perioda 400 minut (6,67 hodin), což je téměř celá směna.

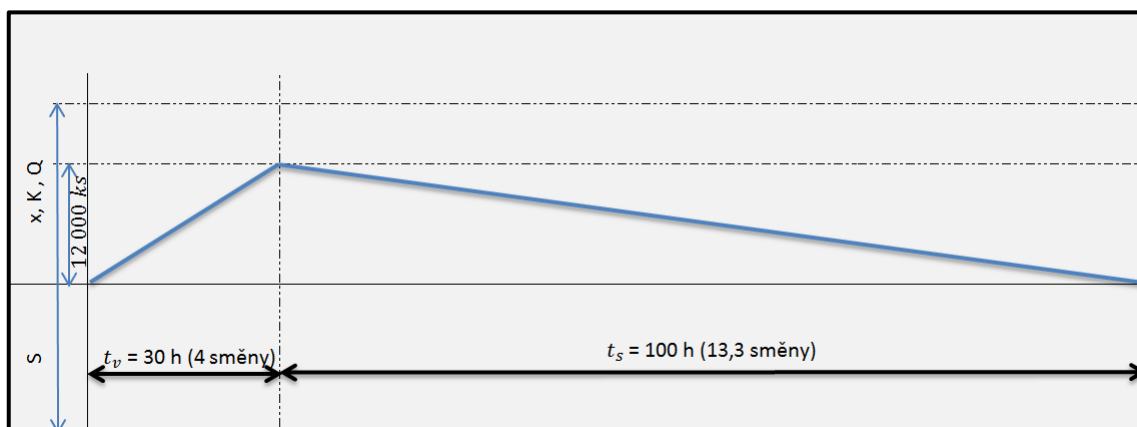
Pravidlo společnosti 10% splňuje výroba tehdy, vyrábí-li se minimálně 7 hodin v kuse (bez výměny forem). Výroba 11 000 kusů se bude provádět 4 x týdně po 3000 kusech za směnu, tedy 4 směny týdně. Rozhodně by ale tyto 4 směny neměly následovat bezprostředně za sebou. Velmi špatnou cestu by společnost zvolila, kdyby se rozhodla veškerou nedokončenou výrobu tohoto produktu vytvořit např. hned v pondělí, aby se zbytek týdne mohla soustředit výroba na ostatní výrobky listované za studena. Jak by v tomto případě vypadal průběh výroby a spotřeby komponentů v čase, můžeme vidět na obrázku č. 16.

Nyní si to zdůvodníme výpočtem:

$$12\,000 \text{ kusů} / 100 = 120 \text{ euroboxů}$$

V úvodu šesté kapitoly jsme spočetli, že v této fázi materiálového toku může společnost skladovat pouze 72 euroboxů celkem.

Obrázek č. 16: Výroba a spotřeba zásoby v čase



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Jde tu o optimální kompromis mezi těmito podmínkami, a to: „prostor“ vymezený pro rozpracované výrobky je omezený (společnost tedy musí počítat s nedostatkem místa) a zároveň další navazující výrobní stupeň (nýtování) je úzkým místem ve výrobě, musí být před nýtováním vytvořena nějaká zásoba, aby se výroba nezastavila pro nedostatek nedokončené výroby. Ale zároveň se zde nesmí hromadit příliš vysoká zásoba, kterou by úzké místo nestíhalo spotřebovávat.

V kapitole 8 si budeme stanovovat výši držených pojistných zásob a zjistíme, že je potřeba držet pojistné zásoby na všech stupních materiálu. To znamená, že by společnost měla držet pojistné zásoby i v podobě rozpracovaných výrobků. Stanovíme pojistnou zásobu ve výši 3 000 kusů rozpracované výroby.

Víme:

- skladovací plocha je omezená (25 m^2) a pojme pouze celkem 72 euroboxů,
- pojistná zásoba činí 3 000 kusů a její skladování zabere místo pro:

$$3\,000 / 100 = 30 \text{ euroboxů}$$

Je stanovena maximální plocha, na které můžeme skladovat a v úvodu šesté kapitoly jsme si propočítali, že na tuto omezenou plochu (25 m^2) lze skladovat celkem 72 euroboxů. Místo pro 30 euroboxů je již obsazeno pojistnou zásobou (již si stanovíme v kap. 8.3), tudíž musí běžná zásoba činit maximálně 42 euroboxů. To odpovídá 4 200 kusům výrobní dávky.

Pro úplnost si doplníme **výpočet optimální velikosti výrobní dávky**, jehož vzoreček byl uveden v teoretické části.

Při výpočtu budeme vycházet z dat poskytnutých společností (výrobky lisované za studena), jež jsou shromážděné v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Výroba na studeném lisu

Produkce vyráběná na studeném lisu								
Kód	Název	Roční objem (ks)	Počet ks vyrobených za směnu (CS) (Ks/7,5h)	Prodejní cena (Kč/ks)	Hodina produkce		40minut	
					Ks	Kč	Ks	Kč
E160001850	Schliessblech Bodenblech hinten (7243803)	750 000	4000	28,90 Kč	533,3333	15413,33	10275,56	
E160002850	Seitenteil Gepäckraumboden li (7228399)	550 000	3000	51,05 Kč	400	20420,00	13613,33	
E160003850	Seitenteil Gepäckraumwanne li./re. (7227865)	180 000	3500	22,74 Kč	466,6667	10612,00	7074,67	
E160004850	Seitenteil Gepäckraumwanne li./re. (7227866)	180 000	3500	22,29 Kč	466,6667	10402,00	6934,67	
E160005850	Seitenteil Gepäckraumwanne li./re. (7228391)	550 000	3800	22,40 Kč	506,6667	11349,33	7566,22	
E160006850	Seitenteil Gepäckraumwanne li./re. (7228392)	550 000	3800	22,42 Kč	506,6667	11359,47	7572,98	
E160007850	Seitenteil Gepäckraumwanne LH, RH (7281859)	100 000	3300	34,13 Kč	440	15017,20	10011,47	
E160008850	Seitenteil Gepäckraumwanne LH, RH (7281860)	100 000	3300	34,13 Kč	440	15017,20	10011,47	
Průměr				29,76 Kč			9132,54	

Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Dosadíme do vzorečku (11) pro výpočet Q^{opt} v nevyrovnaném výkonu na sobě navazujících výrobních stupňů (studený lis a nýtovač) z kap. 4.3.2. Výpočet provádíme pro čas $T = 1$ týden. Stále (jako u výpočtu EOQ) počítáme s náklady na udržování zásob stanovenými jako 30% z průměrné hodnoty zásoby (průměrné prodejní ceny) = 29,76 Kč. Na studeném lisu se vyrábí osm různých výrobků, jejichž roční objem a počet kusů vyrobených za směnu se u každého liší. Náklady na produkci jedné dávky jsme získali jako vážený průměr (vahou je počet vyrobených kusů) hodnoty čtyřiceti minut produkce. 40 minut = průměrná doba výměny forem (při přechodu výroby z jednoho výrobku na druhý). Kapacitu výroby polotovarů za zkoumané období (týden) jsme určili jako 3 000 kusů za směnu * 3 směny denně * 5 pracovních dní = 45 000 kusů.

$$Q^{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 11\,000 \times 9\,133}{1 \times 29,76 \times 0,3} \frac{45\,000}{45\,000 - 11\,000}} = 5\,457,38 \text{ ks}$$

Nyní si vypočítáme čas potřebný k výrobě množství Q^{opt} na studeném lisu. Výpočet provádíme pro týdenní období, tedy počet hodin při třísměnném provozu, pět pracovních dní (týden) činí 112,5 hodin.

$$t_v = \frac{5\,457 \times 112,5}{45\,000} = 13,6425 \text{ h}$$

Čas, který je potřeba pro spotřebu vytvořené zásoby:

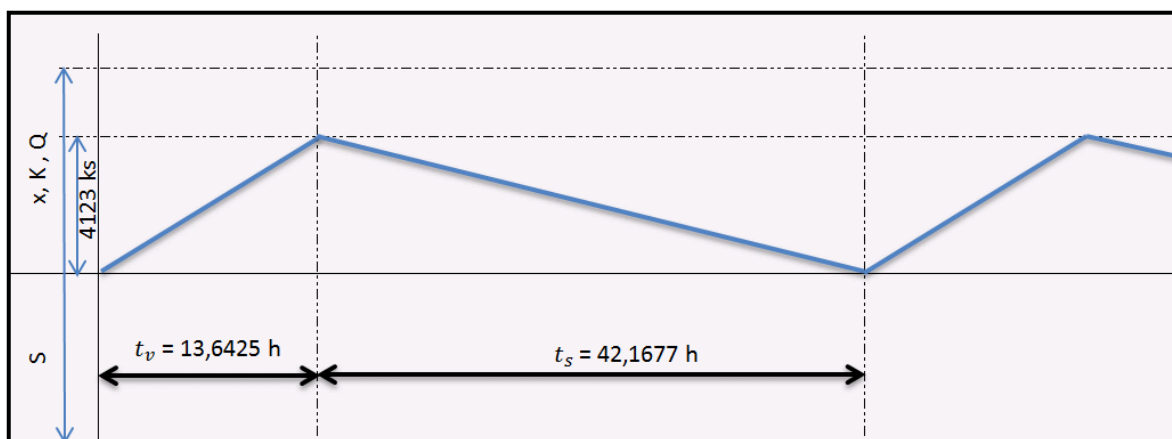
Spotřeba komponentů na nýtovači = týdenní odvolávka 11 000 kusů:

$$t_s = \frac{(45\,000 - 11\,000) \times 5\,457 \times 112,5}{11\,000 \times 45\,000} = 42,1677 \text{ h}$$

Maximální hodnota, které dosáhne velikost zásoby nedokončené výroby:

$$x_{max} = 13,6425 \times \frac{45\,000 - 11\,000}{112,5} = 4\,123 \text{ ks}$$

Obrázek č. 17: Optimální velikost výrobní dávky



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Výsledkem výpočtu optimální velikosti výrobní dávky je množství Q^{opt} 5 458 kusů. Znamenalo by to průběh výroby, který můžeme vidět na obrázku č. 17. Studený lis by vyráběl téměř 2 směny v kuse a nýtovač by toto vyrobené množství spotřeboval téměř 6 směn. Z nákladového hlediska je to optimální velikost výrobní dávky. Ale z hlediska omezené plochy (stále platí, že pojme pouze 72 euroboxů) a s ohledem na vypočtené pojistné zásoby (30 euroboxů), nemůže společnost vyrobit najednou získanou hodnotu Q^{opt} , maximální výše výrobní dávky musí být 42 euroboxů (4 200 kusů).

Konkrétněji se budeme výši zásob rozpracované výroby zabývat v následující kapitole.

8. Návrhy - výše zásob a stanovení potřebné plochy

Na úvod této kapitoly si shrneme veškeré podmínky spojené s tímto materiálovým tokem (podmínky dohodnuté s dodavateli, se zákazníkem i technické podmínky výroby), které zásadně ovlivní stanovení výše zásob – především pojistných.

1) Podmínky se zákazníkem:

Zákazník má ve smlouvě ujednáno přesné množství roční poptávky (550 000ks), zároveň si také ve smlouvě určil možnou odchylku od \bar{x} týdenního objemu $\pm 60\%$ průměrné týdenní poptávky, což však musí uvést do přehledu objednávek již 7 týdnů dopředu. Ačkoli je to dostatečná doba na přípravu, je nutné vzít v úvahu, že ve výrobním procesu je úzké místo, které je i při průměrné poptávce téměř maximálně vytiženo. To je důvod pro držení pojistné zásoby. Zároveň zde působí další smluvní podmínka se zákazníkem, která stanoví, že společnost musí finální výrobek balit do zákaznických boxů (boxů společnosti BMW), kterých je k dispozici jen omezené množství. Neměnná výše množství těchto boxů je zákazníkem stanovena na 220 boxů na týden (vzhledem k tomu, že podle balícího předpisu se balí po 50 kusech, jedná se o přesné množství na průměrnou poptávku 11 000 kusů). To samozřejmě velmi ztěžuje možnost držení pojistných zásob jen finálních výrobků. Protože by se výrobky musely balit do jiných boxů a před expedicí by se musely přebalovat do boxů zákaznických.

2) Podmínky s dodavateli:

Pokud známe možné kritické situace, které mohou nastat (nečekané zvýšení poptávky např. již v pondělí), můžeme je porovnat s možností zvýšení našeho požadavku dodavateli materiálu. Objednávka u dodavatele oceli je fixována na 7 týdnů dopředu, stejně jako zákaznická objednávka. Z hlediska optimalizace dopravních nákladů a tím udržení smluvené ceny s dodavateli, je nutné dovážet vždy plně využitý kamion se svitky.

3) Podmínky výroby:

Vzhledem k tomu, že výrobní proces končí nýtováním, což je úzké místo, musíme celou výrobu přizpůsobit úzkému místu a zajistit, aby se tento výrobní úsek nezastavil z důvodu nedostatku nedokončené výroby. Naopak je také potřeba brát v úvahu omezenou plochu (25 m^2 , tedy maximálně $(25 * 3)/1,0354 = 72 \text{ boxů} = 7200$

kusů) pro nedokončenou výrobu a fakt, že lisování za studena je schopno vyrobit 3 000 kusů nedokončené výroby za 1 směnu, což úzkému místu stačí na 25 hodin výroby (3 směny).

Výrobní kapacita na clinching machine:

1. 1 díl = 0,5 min (výrobní čas jednoho dílu)
2. 900 dílů = 1 směna (třísměnný provoz, 7,5 hod.)
3. 2 700 dílů = 1 den (3 směny)
4. 13 500 dílů = 1 týden (5 dní) poptávka = 11 000 kusů

Po shrnutí všech podmínek ovlivňujících výši držených pojistných zásob vyplývá, že pokud má společnost možnost držet dostatečné množství zásob - vzhledem k tomu, že se s tímto projektem již počítalo při stavbě společnosti, měla určitou plochu ($37,5 \text{ m}^2 + 25 \text{ m}^2 + 49,5 \text{ m}^2$) v rámci výrobní haly „rezervovanou“ - tak by toho měla rozhodně využít a **držet zásoby na všech materiálových stupních**, protože:

- Nemůže je držet jen v podobě hotových výrobků (problém omezeného množství zákaznických boxů – přebalování a problém omezené skladovací plochy).
- Nemůže je držet jen v podobě rozpracované výroby, protože k dokončení výrobku zbývá zpracování na úzkém místě, které je i tak téměř maximálně vytížené a nestihlo by se dodat odvolané množství včas. A zároveň je opět omezená plocha.
- Nemůže je držet jen v podobě přístřihů, protože případné zvýšení odvolávaného množství by kvůli snaze rychle toto množství vyrobit muselo zastavit veškerou další výrobu na studeném lisu (výrobu zbylých sedmi výrobků, které musejí také plnit dané požadavky zákazníka). A ještě k tomu by dokončení výroby „zdržoval“ nýtovač (úzké místo), který za žádných okolností nezanýtuje více než 900 kusů za směnu.

8.1 Dodávka materiálu - svitků

Německý dodavatel kovových svitků dováží vždy v rámci možností (různé váhy svitků) maximálně vytížené auto (26 tun) – dováží kovové svitky pro veškerou produkci na

studeném lisu a nebude své podmínky měnit. Z hlediska úspor na dopravních nákladech je to pochopitelné. Nyní si určíme, kolikrát týdně musí společnost Walter Patz dovážet kovové svitky.

Známe tyto údaje:

1. Váha jednoho svitku je 10 - 13 tun.
2. Týdenní odvolávka zákazníka je 11 000 kusů výrobku.
3. Na 1 výrobek se spotřebuje 1,711035 kg.
4. Vyrobí se 3000 ks/směna (třisměnný provoz).
5. Upustíme od možnosti jakéhokoli zpoždění dodávky z Německa. Respektive společnost počítá s tím, že se případný problém, který by mohl zpoždění způsobit, do několika hodin vyřeší. Nebudeme zde tedy počítat s pojistnou zásobou.

Tabulka č. 6: Kalkulace týdenní potřeby materiálu

Jednotky	Ks	Kg	Svitky (přibližně) Ks
Týdenní potřeba	11 000,00	18 821,00	2,00

Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

Běžnou zásobu spočítáme jako týdenní potřeba kovového materiálu v kg:

$$11\,000\text{ks} * 1,711035\text{kg} = 18\,821\text{ kg}$$

Což je minimální zásoba na 5 pracovních dní = týden. Výsledná množství kg a ks svitků můžeme vidět v tabulce č. 6.

Z těchto výpočtů vyplývá, že se budou **dovážet vždy 2 kovové svitky** (jejich přesná váha nelze určit, známe jen přibližnou 10 – 13 tun) a tato dodávka se uskuteční **každý týden**.

8.2 Zásoba materiálu – přístřihů

Jedná se o přístřihy, jejichž tvorbu z kovových svitků bude společnost outsourcovat. Přístřihy budou poté přicházet na malých dřevěných půlpaletách o rozměrech 800x600 po 250 kusech. Pro představu můžeme vidět půlpatelu na obrázku č. 18.

Nyní je potřeba vypočítat množství palet/týden, abychom poté mohli určit potřebnou velikost plochy pro umístění těchto palet.

Jak již bylo napsáno, týdenní požadavek zákazníka činí v průměru 11 000 ks.

Tedy: Ø týdenní odvolávka našeho odběratele činí 11 000 ks, tudíž týdenní odvolávka vůči dodavateli bude činit také 11 000 ks (přístřihů). Tyto přístřihy tvoří manipulační a přepravní jednotku II. řádu po 250 kusech na půpaletě.

Z toho vyplývá, že $11\,000$ (kusů - týdenní odvolávka) / 250 (kusů na půpaletě) = 44 půpalet. Pokud si vzpomene na výpočet EOQ, jehož výsledek N_{26t} jsme po porovnání s N_{52t} vyhodnotili jako nejlepší možný, společnost by tedy měla realizovat dodávku o velikosti jednoho kamionu (ale ne plně využitého, to by znamenalo příliš velké nároky na skladovací plochu). Z hlediska optimalizace ceny za dopravu (12 000 Kč/kamion) a omezené skladovací plochy, je pro společnost nejlepším řešením realizovat dodávku přístřihů 1x týdně ve výši 5denní **běžné zásoby** (44 půpalet).

Obrázek č. 18: Ukázka půpalety



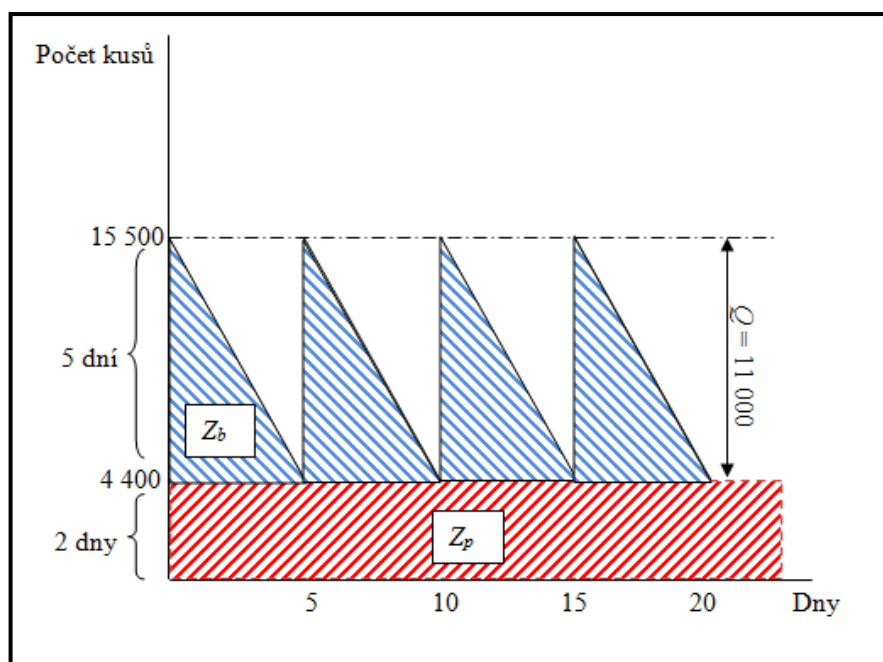
Zdroj: [29]

Dále bychom měli stanovit výši **pojistné zásoby**. V úvodu této kapitoly jsme si stanovili, že by měla společnost držet pojistné zásoby na všech stupních materiálu (tedy i v podobě přístřihů). Společnost počítá, že jedinou kritickou situací, ke které může dojít, je zpoždění dodávky materiálu (tvorby přístřihů) – pokud by chomutovská společnost měla technické problémy se stříhacím strojem či problém se zaměstnancem, který tuto činnost vykonává. Tato situace by se měla do 2 dnů (maximální počítaná doba určená pro opravu stříhacího stroje či sehnání náhrady za zaměstnance a „dostřihání“ požadovaného počtu přístřihů) napravit a zpožděná dodávka dorazit. Budeme tedy počítat s dvoudenní pojistnou zásobou na tomto stupni materiálu.

$11\,000 / 5 * 2 = 4\,400$ ks ($4\,400 / 250 = 17,6$, tedy 18 půpalet).

Grafické znázornění vypočtené výše zásob můžeme vidět na obrázku č. 19.

Obrázek č. 19: Průběh stavu zásob přístřihů



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

8.3 Zásoba rozpracované výroby

Jedná se o stupeň výroby, kdy je materiál již zpracován studeným lisem, ale ještě musí čekat na konečnou úpravu - nýtování. V této fázi výroby se nedokončená výroba ukládá do tzv. GIBO, kovových euroboxů po 100 kusech (viz. obrázek č. 20). Způsob, jakým se bude skladovat nedokončená výroba, ukazuje obrázek č. 21.

Obrázek č. 20: Ukázka euroboxu



Zdroj: Gestamp Louny, 2013

Nedokončená výroba se musí vyrábět 3 - 4x týdně, neboli 4 směny za týden po 3 000 kusech za směnu. Kvůli hromadění zásob před další výrobní operací (úzké místo) a kvůli omezenému místu pro skladování tohoto stupně rozpracovanosti výrobku.

Běžná zásoba bude činit 3 000 kusů (30 Euroboxů po 100 kusech)

Pojistná zásoba je zde také důležitá, protože se na studeném lisu vyrábí osm výrobků a u každého z nich může dojít ke zvýšení poptávky (nemohlo by se tedy vyrábět potřebné množství nedokončené výroby hned druhý den (kdy by ho bylo opět potřeba). Společnost také bere v úvahu možnost technických problémů s formou na výrobek, ale předpokládá, že by se do jednoho dne měly případné problémy odstranit a opravit nástrojaři, kteří mají své pracoviště hned vedle studeného lisu. Proto budeme uvažovat s jednodenní pojistnou zásobou.

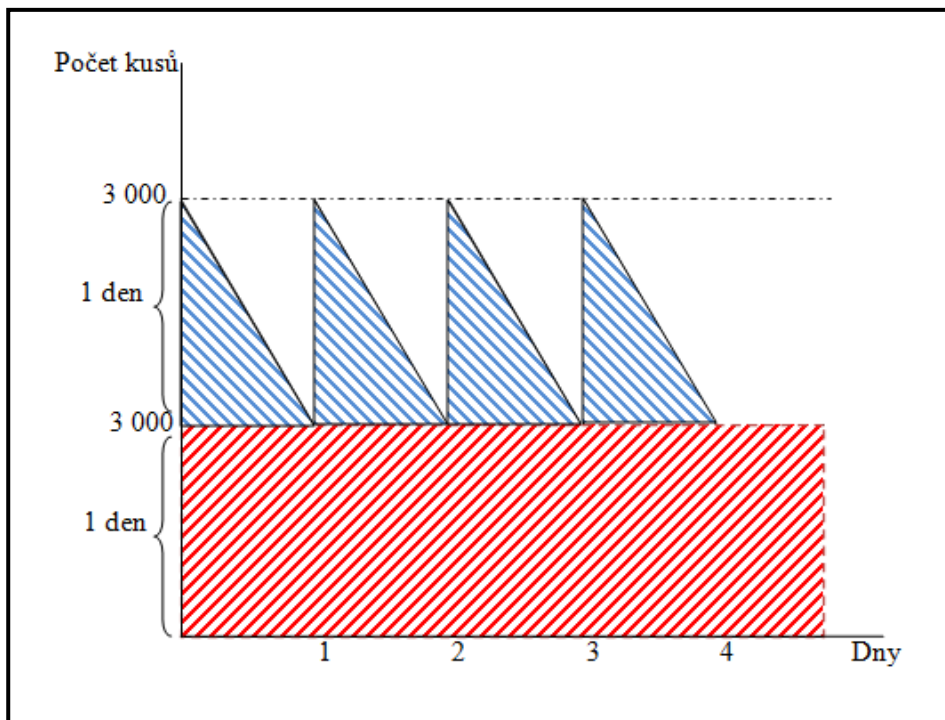
Bude se tedy držet jednodenní běžná a k tomu jednodenní pojistná zásoba. Grafické znázornění je na obrázku č. 22.

Obrázek č. 21: Ukázka balení nedokončené výroby



Zdroj: Vlastní fotografie, 2013

Obrázek č. 22: Průběh stavu zásob nedokončené výroby



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

8.4 Zásoba finálního výrobku

Výrobní proces končí nýtováním. Hotové výrobky se skládají do zákaznických boxů, jejichž rozměry jsou: 1200x800x970.

Běžná zásoba bude činit 2 200 kusů, neboli 44 boxů po 50 kusech (1denní zásoba: $11\ 000/5 = 2\ 200$ ks).

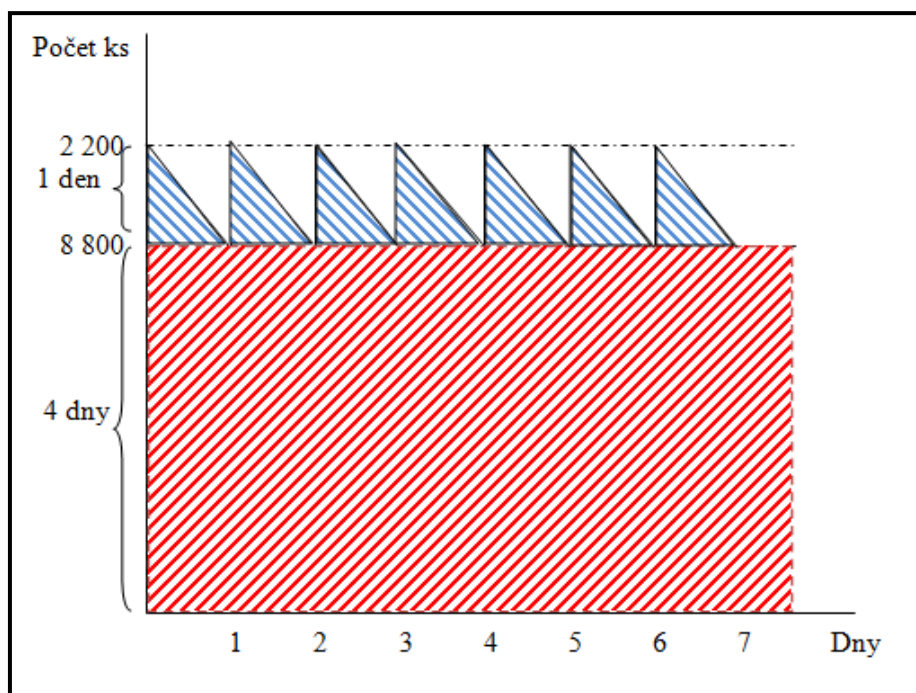
Výše pojistné zásoby se musí stanovit s ohledem na omezené množství boxů (220). Jelikož běžná zásoba jich bude 44 využívat, pojistné zásobě zbývá zbytek:

$$220 - 44 = 176$$

Bude se udržovat ve výši 176 boxů, což je 4denní zásoba: $11\ 000 / 4 = 2\ 750$ ks ($176 * 50 = 8\ 800$ kusů výrobků). Společnost bude tedy maximálně jistěna vůči zvýšení požadavku zákazníka a zároveň nebude muset „přebalovat“ výrobky z euroboxů (tam by se totiž musely ukládat, pokud by nebyl dostatek zákaznických boxů) do BMW boxů – maximálně využije kapacitu zákaznických boxů. Průběh stavu zásob můžeme vidět na obrázku č. 23.

Doporučená výše pojistné zásoby je 4krát větší než výrobní dávka z toho důvodu, že se jedná o výrobní proces, kdy maximální týdenní výroba na nýtovači (pokud by se vyrábělo 3 směny, 5 dní v týdnu) činí 13 500ks/týden a zákaznická poptávka je 11 000ks/týden. Musí být tedy dostatečně velká pojistná zásoba, kdyby došlo k poruše stroje a tím by se ohrozila možnost produkce téměř maximální výrobní kapacity stroje. V žádném případě nesmí dojít k situaci, kdy není společnost schopna poskytnout danou výši odvolávaného množství – nesmí ohrozit průběh výroby u zákazníka. Jedná se sice o opravdu velkou pojistnou zásobu, ale vzhledem k již zmíněné možnosti, že zákazník může požadovat např. celých 11 000 kusů (týdenní odvolávku) již v pondělí, je nutné ji držet.

Obrázek č. 23: Průběh stavu zásob finálních výrobků



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

8.5 Popis nejhorší možné varianty, která může v praxi nastat

Nyní si popíšeme nejhorší možnou (uvažovanou) situaci, kterou společnost předpokládá, a zjistíme, zda se s ní podle předchozích návrhů na výši držených zásob, bez problému vypořádá.

Nejhorší uvažovaná situace je, že zákazník odešle v pátek odpoledne odvolávku na pondělní množství – celých 11 000 kusů.

Nejprve se podíváme, kolik máme pojistné zásoby finálních výrobků – je jich 8 800 kusů, je tedy potřeba dovyrobit 2 200 kusů. To se již během pátku nestihne (v pátek budeme počítat, že se na odpolední směně vyrobí dalších 900 dílů) a tudíž se narychlo naplánuje sobotní ranní a odpolední směny – vyrobí se dalších 1 800 kusů.

V pondělí ráno by tedy měla mít společnost tuto výši zásob finálních výrobků: $8\,800 + 900 + 1\,800 = 11\,500$ kusů a objednávka tedy bude připravena k vyzvednutí.

8.6 Stanovení velikosti skladovací plochy

Výši zásob jsme již určili, zbývá určit velikost plochy pro každou ze zásob. Nakonec si takto stanovené plochy vyznačíme do plánu layoutu celé společnosti.

Plocha se vždy vypočítává na celkovou (maximální) plochu, tedy pro běžnou i pojistnou zásobu. Stále musíme uvažovat o vyměřené limitní skladovací ploše.

Zásoba přístřihů bude skladována následovně:

Běžná zásoba činí 44 půlpalet, pojistná 18 půlpalet. Dohromady budeme tedy počítat plochu pro 62 půlpalet. Rozměry půlpalet jsou: 0,8 x 0,6m.

$$0,8 * 0,6 = 0,48 \text{ m}^2 \text{ zabere jedna půlpaleta}$$

$$0,48 * 62 = 29,76 \text{ m}^2$$

Jednou ze zásad technických parametrů v podniku je nestohování nad 6 metrů, kvůli bezpečnosti práce s vysokozdvizným vozíkem. V tomto případě by sice stohování půlpalet nepřevýšilo 6 metrů, ale limituje nás fakt, že paletky neumožňují stohování.

Půlpalety tudíž nebudou stohovány a plocha určená pro skladování materiálu bude ve výši **30 m²**.

$$\text{limit} = 37,5 \text{ m}^2$$

$$\text{návrh} < \text{limit}$$

Zásoba rozpracované výroby:

Rozměry euroboxu, do kterého se nedokončená výroba ukládá po 100 kusech, jsou 835 x 1240 x 970 mm.

$$1,240 * 0,835 = 1,0354 \text{ m}^2 \text{ zabere 1 eurobox}$$

Běžnou i pojistnou zásobu jsme stanovili každou po třiceti boxech, tedy počítáme plochu pro 60 boxů.

$$1,0354 * 60 = 62,124 \text{ m}^2$$

V tomto případě lze boxy stohovat, jedná se totiž o boxy umožňující stohování. Budeme počítat s jejich stohováním až na 3 patra (jak společnost stanovila).

$$62,124 \text{ m}^2 / 3 \text{ patra} = 20,708 \text{ m}^2$$

Rozpracovaná výroba je ukládána do euro boxů, může být stohována do třech pater a zabere tudíž **21 m²**.

$$\text{limit} = 25 \text{ m}^2$$

$$\text{návrh} < \text{limit}$$

Zásoba finálních výrobků:

Rozměry zákaznického boxu jsou 1200 x 800 x 970 mm.

$$1,2 * 0,8 = 0,96 \text{ m}^2 \text{ zabere 1 box}$$

Výši běžné zásoby jsme určili na 44 boxů, pojistnou zásobu na 176 boxů (dohromady 220 boxů):

$$0,96 * 220 = 211,2 \text{ m}^2$$

Zákaznické boxy s finálními výrobky se také mohou stohovat, protože jako je tomu u euroboxů, také umožňují stohování. Budeme počítat s jejich stohováním do šesti pater (výška jednoho boxu je 0,97 m a do limitujících šesti metrů lze skladovat v šesti patrech).

$$211,2 / 6 \text{ pater} = 35,2 \text{ m}^2$$

Zásoba finálních výrobků zabere v rámci výrobní haly **35 m²**.

$$\text{limit} = 49,5 \text{ m}^2$$

$$\text{návrh} < \text{limit}$$

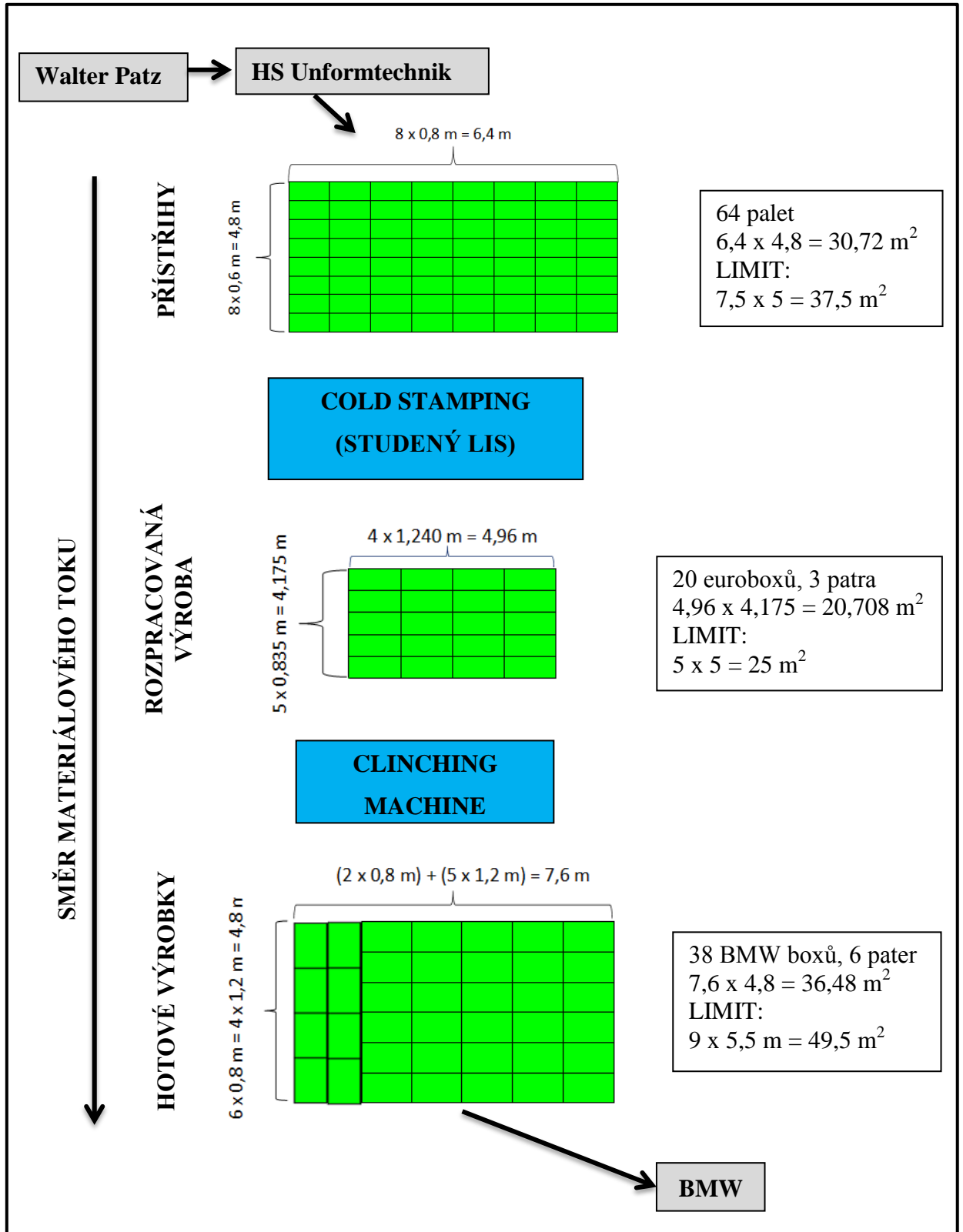
Určili jsme výši běžných a pojistných zásob na všech stupních materiálu. Převodli jsme tuto výši zásob na počet manipulačních a přepravních jednotek a poté na velikost plochy, kterou stanovený počet zásob v boxech zabere v rámci skladovací plochy. Nakonec jsme získanou velikost plochy porovnali s limitní (omezenou) plochou.

Konečná navrhovaná velikost plochy je na všech stupních materiálu menší než stanovená limitní velikost. Společnost tedy podle tohoto návrhu nemusí využívat celou (limitní) plochu pro skladování všech stupňů materiálu, ale může ji využít jinak.

Souhrnný přehled zkoumaného materiálového toku a stanovené velikosti skladovací plochy jsou schematicky znázorněny na obrázku č. 24.

V příloze A můžeme vidět plánec výrobní haly společnosti, kde je přesně znázorněn zkoumaný materiálový tok uvnitř společnosti.

Obrázek č. 24: Souhrnný přehled využití skladovací plochy



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

9. Závěr

V bakalářské práci jsme zkoumali materiálový tok ve společnosti Gestamp Louny s. r. o. Konkrétně jsme se zaměřili na materiálový tok výrobku, jehož produkce je ve fázi přípravy na realizaci a jehož průběh výroby je poněkud složitější než u jiných výrobků společnosti. Popsali jsme zkoumanou oblast a veškerá dodavatelsko-odběratelská specifika související s tímto materiálovým tokem.

V teoretické části jsme se snažili shrnout nejdůležitější definice a poznatky související s tímto tématem jako základ pro část praktickou.

V praktické části představujeme společnost Gestamp Louny s. r. o. a poté se již zabýváme konkrétním materiálovým tokem a pokoušíme se tak maximálně přiblížit situaci v dané firmě.

Praktická část končí návrhy na způsob řízení tohoto materiálového toku – stanovuje optimální výši běžné a pojistné zásoby materiálu, rozpracované výroby a finálních výrobků a velikost plochy potřebné pro jejich skladování s ohledem na stanovený limit.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo určit velikost plochy určené pro skladování materiálu, rozpracované výroby a finálních výrobků v rámci zkoumaného materiálového toku, k jeho splnění bylo nutné nejprve splnit tyto dílčí cíle:

1) Určit výši a cyklus dodávek vstupního materiálu:

- Kovové svitky budou dováženy jednou týdně ve výši 2 svitků (1 kamion).
- Přístřihy budou přicházet jednou týdně ve výši 44 půlpalet (11 000 ks).

2) Naplánovat harmonogram výroby na obou stupních produkce:

- Lisování za studena – výroba se uskuteční 3 – 4 x týdně celou směnu po 3 000 kusech za směnu. Tyto směny by se měli v rámci týdne rovnoměrně rozložit.
- Nýtování – bude se vyrábět téměř nepřetržitě, 5 dní v týdnu, 3 směny denně, 900 kusů za směnu.

3) Určit výši držených zásob na všech stupních materiálu:

- přístřihy: Z_b 11 000 ks + Z_p 4 400 ks
- rozpracovaná výroba: Z_b 3 000 ks + Z_p 3 000 ks
- hotové výrobky: Z_b 2 200 ks + Z_p 8 800 ks

Celkové průměrné zásoby na projektu clinching pokryjí spotřebu: $Z_p + \frac{Q}{2}$

Zásoba kovového svitku: pojistná zásoba 0 dní + běžná zásoba 5 dnů = ø 2,5 dne

Zásoba přístřihů: pojistná zásoba 2 dny + běžná zásoba 5 dnů = ø 4,5 dne

Zásoba nedokončené výroby: pojistná zásoba 1 den + běžná zásoba 1 den = ø 1,5 dne

Zásoba finálních výrobků: pojistná zásoba 4 dny + běžná zásoba 1 den = ø 4,5 dne

Celkové zásoby sledovaného materiálového toku napříč firmou tedy budou pokrývat spotřebu v průměru na 13 dnů v různých formách rozpracovanosti.

Hlavním cílem bylo určení velikosti plochy, tedy celkové místo potřebné pro projekt clinching je:

Plocha potřebná pro

- ✓ zásobu svitku: **0 m²** – outsourcing
- ✓ přístřihy (blanking): palety 18 + 44 palet (**30 m²**)
- ✓ nedokončenou výrobu (stamping): 30 + 30 EUR boxů / stohovatelné (**21 m²**)
- ✓ finální výrobky (clinching): 176 + 44 boxů / stohovatelné (**35 m²**)

S výsledky byl management firmy seznámen a je reálný předpoklad, že budou z větší části aplikovány v praxi.

Seznam použité literatury

- [1] DANĚK, Jan a PLEVNÝ, Miroslav. *Výrobní a logistické systémy*. 1. vyd. [V Plzni]: [Západočeská univerzita], 2005. 212 s. ISBN 80-7043-416-3.
- [2] EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. vi, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [3] GROS, Ivan. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 432 s. Expert. ISBN 80-247-0421-8.
- [4] GROS, Ivan. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.
- [5] HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. 1. vyd. Slaný: Melandrium, 2001. 167 s. ISBN 80-86175-15-4.
- [6] HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob: logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3. přepracované vydání. Praha: Profess Consulting s. r. o., 1999. 236 s. ISBN 80-85235-55-2.
- [7] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [8] LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R. a ELLRAM, Lisa M. *Logistika*. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. xviii, 589 s. Praxe manažera. Business books. ISBN 80-251-0504-0.
- [9] PERNICA, P. *Logistika (základy)*. 1. vyd. Praha: VŠE v Praze, 1994, ISBN 80-7079-158-6, s. 8.
- [10] PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-13-6.
- [11] PETRÁČKOVÁ, Věra, ed. a KRAUS, Jiří, ed. *Akademický slovník cizích slov: [A-Ž]*. Vyd 1. Praha: Academia, 1998. 834 s. ISBN 80-200-0607-9.
- [12] PLEVNÝ, Miroslav a ŽIŽKA, Miroslav. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita, 2010. 296 s. ISBN 978-80-7043-933-3.
- [13] SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005. 315 s. Praxe manažera. Business books. ISBN 80-251-0573-3.

- [14] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. 471 s. Expert. ISBN 978-80-247-3494-1.
- [15] TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby a nákupu: plánování, řízení a kontroling: komplexní standardizace: řízení dodavatelského řetězce - Supply Chain Management: praktické příklady: pro manažery a specialisty výroby, nákupu, logistiky a studenty VŠ*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 378 s. Expert. ISBN 978-80-247-1479-0.

Internetové zdroje

- [16] *Gestamp* [online]. 2013 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://gestamp.com/>
- [17] Firemní právo: Příručka - obchodní smlouvy v dodavatelských vztazích (2.). MOKRÝ, Mgr. Lukáš. *Www.firemnipravo.com*[online]. 2010 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.firemnipravo.com/article/prirucka-obchodni-smlouvy-v-dodavatelskych-vztazich-2>
- [18] *Global Transport & Logistics: Doprava a přeprava* [online]. 2013 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.dsv.cz/doprava-a-preprava/silnicni-doprava/incoterms/>
- [19] *Wikipedie: peněžní tok* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Pen%C4%9B%C5%BEn%C3%AD_tok#cite_note-1
- [20] *Businesscenter.cz: nominální hodnota* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pojmy/p392-nominalni-hodnota.aspx>
- [21] *Miras.cz: Logistika* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.miras.cz/seminarky/logistika/vyrobni-logistika.php>
- [22] *Adaptic.cz: Outsourcing* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/outsourcing/>
- [23] *Wikipedie: Outsourcing* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Outsourcing>
- [24] *Wikipedia.org: Bottleneck* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Bottleneck>
- [25] *Wikipedia. Org: Statistical process control* [online]. 2013 [cit. 2013-04-29]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_process_control

- [26] BLAŽKOVÁ, Lenka. Moderní řízení kvality: Grafické metody pro kontrolu procesů. *Systémy online* [online]. 2011, 5/2011 [cit. 2013-04-29]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/moderni-rizeni-kvality.htm>
- [27] *Mossini* [online]. 2013 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: www.mossini.com
- [28] Walter Patz [online]. 2013 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: http://www.knauf-interfer.de/deutsch/standorte/walter_patz_mudersbach/bilder/bildergalerie_walter_patz_4.html
- [29] *Herus* [online]. 2013 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.herus-palety.cz/kategorie/pouzite-palety-800x600.aspx>

Seznam obrázků a tabulek

<i>Obrázek č. 1: Logistický řetězec</i>	11
<i>Obrázek č. 2: Schéma toku informací a materiálu</i>	12
<i>Obrázek č. 3: Grafické vyjádření EOQ</i>	29
<i>Obrázek č. 4: Průběh výroby a spotřeba komponentů v čase</i>	31
<i>Obrázek č. 5: Objem prodeje Gestamp Automoción za poslední desetiletí (v mil. €)</i>	34
<i>Obrázek č. 6: Gestamp Louny, s. r. o.</i>	35
<i>Obrázek č. 7: Logisticko-výrobní tok</i>	36
<i>Obrázek č. 8: Popisovaná část dodavatelského řetězce</i>	37
<i>Obrázek č. 9: Studený lis typ Mossini</i>	38
<i>Obrázek č. 10: Clinching machine (nýtovač)</i>	38
<i>Obrázek č. 11: Znázornění kódování výrobku</i>	41
<i>Obrázek č. 12: Zákaznický (BMW) box</i>	42
<i>Obrázek č. 13: Ukázka z balícího předpisu pro výrobek M16002850</i>	43
<i>Obrázek č. 14: Ukázka kovových svitků</i>	44
<i>Obrázek č. 15: Tvar přístřihu a způsob jeho výroby (střih kovového svitku) – outsourcováno</i>	45
<i>Obrázek č. 16: Výroba a spotřeba zásoby v čase</i>	54
<i>Obrázek č. 17: Optimální velikost výrobní dávky</i>	56
<i>Obrázek č. 18: Ukázka půlpalety</i>	60
<i>Obrázek č. 19: Průběh stavu zásob přístřihů</i>	61
<i>Obrázek č. 20: Ukázka euroboxu</i>	61
<i>Obrázek č. 21: Ukázka balení nedokončené výroby</i>	62
<i>Obrázek č. 22: Průběh stavu zásob nedokončené výroby</i>	63
<i>Obrázek č. 23: Průběh stavu zásob finálních výrobků</i>	64
<i>Obrázek č. 24: Souhrnný přehled využití skladovací plochy</i>	68

<i>Tabulka č. 1: Výrobek M160002850.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka č. 2: Vstupní data pro výpočet EOQ A)</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka č. 3: Vstupní data pro výpočet EOQ B)</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka č. 4: Přehled výsledných celkových nákladů</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka č. 5: Výroba na studeném lisu.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka č. 6: Kalkulace týdenní potřeby materiálu</i>	<i>59</i>

Seznam příloh

Příloha A: Layout společnosti Gestamp Louny s. r. o.

ABSTRAKT

KOPALOVÁ, Š. *Řízení toku materiálu v konkrétní firmě*. Bakalářská práce. Cheb: Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, 77 s., 2013

Klíčová slova: Logistika, zásoby, skladovací plocha

Cílem této bakalářské práce je určení velikosti skladové plochy konkrétního materiálového toku ve společnosti Gestamp Louny s. r. o., která vyrábí automobilové díly. V teoretické části této práce jsou nejprve formulovány základní definice související s tímto tématem a poté jsou popsány vybrané způsoby řízení materiálového toku. V úvodu praktické části této práce je představena společnost Gestamp Louny s. r. o., dále pak následuje popis řešené problematiky a navržení možného způsobu řízení materiálového toku konkrétní zakázky (projektu, který se nachází ve fázi přípravy na realizaci).

ABSTRACT

KOPALOVÁ, Š. *Material Flow Management in a particular company*. Bachelor Thesis. Cheb: The Faculty of Economics, University of West Bohemia in Pilsen, 77 p., 2013.

Key words: Logistics, stocks, storage area

The aim of this bachelor thesis is to determine size of the storage area of a particular material flow at Gestamp Louny s. r. o., which manufactures automotive parts. The theoretical part of the thesis formulates basic definitions related to this topic and then describes selected methods of material flow control. At the beginning of the practical part of this thesis is presentation of the company Gestamp Louny s. r. o., followed by description of issues and proposing possible ways to control the material flow of a particular contract (project is in the phase of preparation for implementation).