

Technická univerzita v Liberci

Ekonomická fakulta

Studijní program: B 6208 - Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Optimalizace logistických toků ve firmě Tratec-CS, s.r.o.

Optimalization of logistics flows in Tratec-CS, s.r.o.

DP-EF-PE-2012-55

Karin Mrkvičková

Vedoucí práce: Ing. Jaromír Švihovský, Ph.D., katedra podnikové ekonomiky

Konzultant: Ing. Radka Lemfeldová, vedoucí ekonomického úseku

Počet stran: 60

Počet příloh 2

02.05.2012

ZADÁNÍ

PROHLÁŠENÍ

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum: 02. 05. 2012

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Jaromíru Švihovskému za odborné vedení mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Radce Lemfeldové a panu Janu Lemfeldovi za poskytnuté informace o firmě Tratec-CS, spol s r. o. a za podklady, které vedly k výpočtu jednotlivých ukazatelů.

RESUMÉ

Cílem mé diplomové práce je optimalizace stavu zásob ve firmě TRATEC-CS, spol. s r. o. Základním úkolem bylo roztrídění zásob materiálu podle spotřeby analýzou ABC. Jednotlivým druhům materiálu jsem poté navrhla různé systémy řízení zásob. Největší pozornost jsem věnovala materiálům obsažených v kategorii A, jelikož se jedná o základní materiál pro výrobu a jsou s nimi spojeny nejvyšší náklady.

Veškeré náklady vynaložené podnikem na zásoby jsem popsala a přesně vyčíslila. V další kapitole jsem se zabývala výpočtem optimální velikosti dodávky materiálu kategorie A. Po výpočtu jsem mohla také určit výši nákladů na daný materiál, dodávkový cyklus, počet dodávek za rok, dobu obratu a rychlost obratu zásob. V závěrečné části diplomové práce jsem porovnávala současný a mnou navrhovaný způsob řízení zásob, který vedl ke snížení nákladů na zásoby.

RESUMÉ

The aim of my diploma work is the optimization of inventory level in limited liability company TRATEC-CS. The crucial task was dismemberment of material supplies according to quantity of consumption in production by ABC analysis. Then I suggested to particular type of material different inventory systems. The biggest attention I paid to materials, that are included in category A. This materials are most widely used in production and company expend high costs on them. All inventory related costs of TRATEC-CS I described and exactly calculated. In subsequent chapter I was concerned by computation of optimum order quantity of material in category A. Due to this calculation I could also determined amount of costs on particular material, delivery cycle, annual quantity of delivery, turnaround time and turnaround speed. In concluding part of diploma work I compared actual and suggested methods of inventory systems, that caused reducing of inventory costs.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

α	stupeň úplnosti dodávky
aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd	a tak dále
c_p	jednotkové náklady z nadbytečné zásoby (u statických modelů) nebo náklady na pořízení jedné dodávky (u dynamických modelů)
c_s	náklady na skladování jednotky zásob za jednotku času
c_z	jednotkové náklady z nedostatku zásoby
č.	číslo
K	kvantil distribuční funkce normovaného normálního rozdělení
Kč	koruna česká
mil.	Milion
n	počet časových jednotek
N_c	celkové náklady na zásoby
$N_c(\min)$	minimální celkové náklady na zásoby
$N_c(x_{opt.})$	celkové náklady na optimální velikost zásoby
n_o	rychlost obratu zásob
N_p	náklady na pořízení zásoby
N_s	náklady na skladování a udržování zásob
např.	například
obr.	obrázek
\bar{p}	průměrná velikost poptávky
\bar{q}	průměrná spotřeba materiálu za jednotku času
Q	celková spotřeba materiálu
q_i	spotřeba materiálu za daný měsíc
s_q	výběrová směrodatná odchylka
sklad.	skladová
sl.	sloupec

spol. s r. o.	společnost s ručením omezeným
str.	stránka
t_c	délka dodacího cyklu
$t_{c_{opt.}}$	optimální délka dodávkového cyklu
t_k	délka kontrolního intervalu mezi revizemi stavu zásob
t_L	délka pořizovací lhůty
t_o	doba obratu zásob
t_p	délka pořizovací lhůty
T	doba, po kterou je vypočtena velikost poptávky = 1 rok
tab.	tabulka
TPV	technická příprava výroby
tzv.	tak zvaný
$v_{opt.}$	optimální počet dodávek za rok
x_b	průměrná zásoba
x_{opt}	optimální velikost dodávky
x_d	velikost fyzické zásoby
x_o	signální úroveň zásob
x_p	velikost pojistné zásoby

OBSAH

1	ÚVOD.....	11
2	ÚVOD DO ŘÍZENÍ ZÁSOb.....	13
2.1	Význam zásob	13
2.2	Obsah a cíl řízení zásob	14
2.3	Klasifikace zásob	14
2.3.1	Druhy zásob podle stupně zpracování	14
2.3.2	Členění zásob dle účetních předpisů	15
2.3.3	Druhy zásob podle funkce v podniku	15
2.3.4	Druhy zásob podle použitelnosti	17
2.4	System řízení zásob	17
2.5	Druhy poptávky	18
2.6	Systemy řízení zásob	19
2.7	Náklady spojené s existencí zásob.....	23
2.8	Řízení zásob sortimentu	25
3	ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU	29
3.1	Profil společnosti	29
3.2	Materiálový tok	30
3.3	Výrobní řada	32
3.4	Současný systém řízení zásob ve firmě TRATEC-CS, spol. s r. o.....	34
3.5	Řízení zásob a sortimentu analýzou ABC	35
3.6	Náklady spojené s existencí zásob.....	41
3.6.1	Náklady na pořízení zásob.....	41
3.6.2	Náklady na udržování a skladování zásob.....	43
3.7	Výpočet optimální velikosti dodávek materiálu kategorie A	45
3.8	Ukazatele zásob materiálu	51
3.9	Výpočet pojistné zásoby	52
4	POROVNÁNÍ SOUČASNÉHO A NAVRHOVANÉHO SYSTÉMU ŘÍZENÍ ZÁSOb VE FIRMĚ TRATEC-CS.....	55
5	ZÁVĚR.....	57
6	SEZNAM LITERATURY.....	59

7	SEZNAM PŘÍLOH	60
---	---------------------	----

1 Úvod

Záměrem mé diplomové práce je provést podrobný rozbor jednotlivých položek zásob materiálu ve firmě TRATEC-CS, spol. s r. o., který povede ke zjištění optimálního stavu zásob, a tím i k minimalizaci celkových nákladů na pořízení zásob. Dalším krokem je výpočet optimální velikosti dodávek materiálu.

Diplomovou práci jsem zahájila popisem významu a cílů řízení zásob. Poté následuje klasifikace zásob a popis jednotlivých druhů, jakož i determinace základních typů poptávky. V další části jsem charakterizovala jednoduché systémy řízení zásob a náklady s nimi spojené. Pro řízení zásob se nejčastěji používají optimalizační modely, které jsem v závěru teoretické části stručně popsala. Neopomněla jsem řízení zásob sortimentu ABC analýzou, jež je stěžejním tématem této diplomové práce.

Úvodní část praktické části zahrnuje základní informace o společnosti TRATEC-CS, která má sídlo ve Vilémově. Firma se zabývá výrobou řadění, které je součástí tkalcovských stavů. Firma nemá vlastní logistické oddělení, ani se tímto problémem nikdo ve firmě nezabývá. Z toho důvodu jsem si vybrala téma zaměřující se na optimalizaci stavu zásob materiálu a mohu navrhnout způsob, jak snížit celkové náklady na zásoby. V současné době firma udržuje stav zásob na požadované úrovni, která je stanovena na základě dohodnutých smluv s odběrateli na finální výrobek.

Základním řešením považuji roztrídění zásob ABC analýzou, která vychází z předpokladu, že ne všem položkám se má věnovat stejně velká pozornost. Materiál je rozlišen dle předem stanoveného ukazatele, za který považuji velikost spotřeby daného materiálu. Pro jednotlivé kategorie doporučuji různý systém řízení zásob.

Hlavním cílem této diplomové práce je minimalizace celkových nákladů na pořízení, skladování a udržování zásob. Proto je nutná přesná a úplná determinace nákladů spojených se zásobami. Výsledkem je poté určení jednotkových nákladů na pořízení zásob a nákladů na skladování a udržování zásob.

Poslední část věnuji matematickým a statistickým odvozením, které povedou ke zjištění optimální velikosti dodávky, dodávkového cyklu a počtu objednávek každého materiálu za rok. Dále stanovím velikosti doby a rychlosti obratu zásob. Věřím, že veškeré výše uvedené výpočty povedou ke snížení celkových nákladů na zásoby a pomohu tak firmě ke zvýšení zisku.

2 Úvod do řízení zásob

2.1 Význam zásob

Zásoby patří mezi důležité činitele ve výrobních podnicích, které musí být řízeny. Váží kapitál, spotřebovávají práci. Nesou sebou riziko nepoužitelnosti či znehodnocení, neprodejnosti.

Předmětem řízení zásob jsou:

- Zásoby surovin, základních a pomocných materiálů, paliva, polotovarů, nářadí, náhradních dílů a obalů, které přicházejí do podniku k zajišťování základních, pomocných a obslužných procesů.
- Zásoby rozpracované výroby (zásoby polotovarů vlastní výroby a zásoby nedokončených výrobků).
- Zásoby hotových výrobků (v obchodních podnicích jsou to zásoby zboží).¹

Zásoby se mohou projevovat jak pozitivním tak i negativním způsobem..

Pozitivním významem je, že přispívají k řešení časového nesouladu mezi výrobou a spotřebou. Ke krytí nepředvídaných výkyvů, zajišťují plynulost výrobního procesu.

Negativní vliv mají především jak už jsem psala, že váží kapitál a mohou se stát nepotřebnými, neprodejnými, mohou být znehodnoceny.

Oba významy jsou protichůdná, podnik musí volit mezi nimi kompromis. Na jedné straně by měl podnik volit co nejnížší velikost zásob kvůli vázání kapitálu, ale na druhé straně by měla být zásoba vysoká kvůli dostatečné pohotovosti dodávek.

¹ HORÁKOVÁ, H. - KUBÁT, J.: *Řízení zásob*. 3. vyd. Praha: Profess Consulting, 1999, str. 67

2.2 Obsah a cíl řízení zásob

Řízení zásob představuje efektivní zacházení se zásobami. V případě neuplatnění zásob, kdy po nich není poptávka, dochází k zbytečnému vynakládání jak finančních tak hmotných prostředků. Na druhé straně v případě, že zásoby chybí, nelze splnit zakázku, dochází ke ztrátám prodejů, zákazníků a dobré pověsti firmy. Firmy nejsou schopny splnit dodací lhůty, čímž dochází k poruchám celkového řídicího, výrobního i marketingového procesu podniku.

Řízení zásob představuje nejen samotnou existenci zásob a jejich vývoje, ale i péči o strukturu zásob, o jejich skladování a využití, efektivní hospodaření s nimi.

Řízením zásob myslíme analýzu, plánování, operativní činnosti a kontrolní činnosti v rámci jednotlivých skupin zásob i v rámci zásob jako celku, kdy je snaha vynaložit optimální náklady a optimální vázanost finančních prostředků v zásobách.

Cílem řízení zásob je jejich udržování na takové průměrné úrovni a 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. Hlavním předmětem operativního rozhodování je zodpovězení otázky, kdy a kolik objednat či dodat do výroby pro doplnění zásoby.

Efektivní řízení zásob by mělo vést ke zlepšení hospodářského výsledku a úspěšnému postavení podniku na trhu.

2.3 Klasifikace zásob

V této kapitole popíšeme dělení zásob podle několika hledisek.

2.3.1 Druhy zásob podle stupně zpracování

Podle stupně zpracování se zásoby dělí obvykle na:

- Výrobní zásoby (suroviny, základní, pomocné a režijní materiály, paliva, náhradní díly, nástroje, obaly a obalové materiály).

- Zásoby rozpracovaných výrobků (polotovary vlastní výroby, nedokončené výrobky).
- Zásoby hotových výrobků (distribuční zásoby).
- Zásoby zboží (produkty nakoupené za účelem jejich dalšího prodeje).

2.3.2 Členění zásob dle účetních předpisů

Toto členění je v podstatě stejné jako předešlé členění. Liší se pouze skladbou položek v jednotlivých kategoriích. Zásoby se zde dělí do dvou skupin: na nakupované zásoby (skladovaný materiál – základní materiál, pomocné látky, provozovací látky, náhradní díly, obaly, drobný hmotný majetek) a na zásoby vlastní výroby (nedokončená výroba, polotovary vlastní výroby, výrobky a zvířata).

2.3.3 Druhy zásob podle funkce v podniku

Funkce jednotlivých zásob má velký vliv na jejich řízení. Podle tohoto hlediska rozlišujeme zásoby:

- Běžnou (obratovou) zásobu,
- Pojistnou zásobu,
- Zásobu pro předzásobení,
- Vyrovnávací zásobu,
- Strategickou (havarijní) zásobu,
- Spekulativní zásobu,
- Technologickou zásobu.

První čtyři patří do kategorie rozpojovací zásoby, která člení materiálový tok v logistickém řetězci na jednotlivé části, které tím získávají určitou nezávislost.

Obratová (běžná) zásoba

Pokrývá spotřebu v období mezi dvěma dodávkami na doplnění zásoby. Její stav kolísá mezi maximem (představuje okamžik nové dodávky) a minimem (těsně před příchodem nové dodávky na sklad). V případě, že existuje stejnoměrná poptávka považujeme za velikost obratové zásoby polovinu velikosti objednávací dávky.

Pojistná zásoba

Eliminuje náhodné výkyvy jak na straně vstupů (dodávka nepřijde v čas, nebo nepřijde kompletní), tak na straně výstupu (navýšená popravka od zákazníka). Výše pojistné zásoby závisí na intenzitě výkyvů. Norma pojistné zásoby se upravuje zpravidla v delších časových odstupech v případě, že aktualizujeme parametry systému řízení zásob. Skutečná pojistná zásoba je rovna průměru zůstatků zásoby těsně před příjmem jednotlivých dodávek do skladu.

Zásoba pro předzásobení

Má eliminovat předvídané větší výkyvy jak na vstupu tak na výstupu. Tuto zásobu podnik doplňuje buď opakovaně, pravidelně v souvislosti se sezónním kolísáním poptávky, nebo jednorázově. Od pojistné zásoby se liší tím, že podnik o výkyvu ví dopředu. Zásobu o předzásobení podnik vytváří například u výrobků se sezónním charakterem spotřeby, v případě celozávodních dovolených u dodavatelů apod.

Vyrovnávací zásoba

Tato zásoba je určena k zachycení nepředvídatelných okamžitých výkyvů v množství nebo čase mezi navazujícími procesy ve výrobě.

Strategická (havarijní) zásoba

Cílem je fungování podniku při nepředvídatelných událostech, jakými jsou např. kalamita v zásobování, stávky dodavatelů. Podnik je vytváří u klíčových položek potřebných pro chod podniku.

Spekulativní zásoba

Spekulativní zásoba se vytváří za účelem dosažení úspory při nákupu, např. při očekávaném zvýšení cen nebo při dočasném snížení cen. Cílem může být i nákup pro další výhodný prodej beze změny podstaty nakupovaného produktu.

Technologická zásoba

Do těchto zásob patří výrobky, které již byly výrobcem dokončeny, ale nesplňují požadavky zákazníků. Potřebují být ještě jistou dobu skladovány. S technologickou zásobou se setkáváme často v potravinářském průmyslu (zrání vína, sýrů, piva), při výrobě nábytku (vysychání dřeva) atd.

2.3.4 Druhy zásob podle použitelnosti

Podle tohoto hlediska rozlišujeme zásobu použitelnou nebo nepoužitelnou.

Použitelná zásoba

Do použitelné zásoby patří položky, které se běžně spotřebovávají nebo prodávají, jsou předmětem operativního řízení zásob.

Nepoužitelná zásoba

Do nepoužitelné zásoby patří položky s prakticky nulovou spotřebou nebo prodejem. Nepočítá se, že budou v podniku využity pro budoucí výrobu nebo prodány za normální cenu. Vzniká v důsledku změn ve výrobním programu, při chybném nákupu, nebo při mylném odhadu budoucí poptávky.

U těchto zásob je zapotřebí pokusit se je prodat za snížené ceny, nebo je odepsat. Jejich další skladování by zbytečně způsobovalo neúčelné náklady.

2.4 Systém řízení zásob

Řízení zásob by mělo vést k optimální výši zásob. V podniku to znamená především hledání a nalezení optimálního vztahu mezi funkčností zásob a náklady na jejich pořizování a držení.

Systém řízení zásob souvisí jak s konkrétními podmínkami ve sledovaném podniku jako je skladba a délka výrobního procesu a výše a struktura zásob v tomto podniku, tak i se systematickou evidencí zásob a nepřetržitou aktualizací.

Kvalita řízení zásob se dá ovlivnit:

- Systematickou prací se zásobami, nikoliv jednorázovou nebo jenom nahodilou péčí o ně.
- Dostatečnou zběhlostí v metodách a postupech vhodných k aplikaci, spojenou s detailní znalostí místních podmínek.
- Diferencovaným přístupem k jednotlivým druhům zásob a pochopením jejich rozmanitosti (metody a postupy pro řízení zásob je nezbytné přizpůsobovat charakteru jednotlivých položek, nelze je používat otrocky).

2.5 Druhy poptávky

Pro volbu systému řízení zásob je důležité znát původ poptávky. Odkud poptávka pochází, jak vzniká. Podle původu rozlišujeme poptávku závislou a poptávku nezávislou. Dalším důležitým znakem u poptávky je časový průběh. Podle tohoto hlediska rozeznáváme stejnoměrnou a nárazovou poptávku.

Nezávislá poptávka

Jinak řečeno stochastická poptávka. Tato poptávka je dána náhodně. Podnik nemá vliv jak na okamžiky uplatnění požadavků, tak i na jejich velikosti. Nezávislá poptávka po určité položce nemá přímý vztah k potřebě jiných položek; musí být předpovídána, nelze ji vypočítat. V podnicích se vytváří pojistná zásoba pro tlumení nejistoty odhadu budoucí poptávky.

Závislá poptávka

V tomto případě je poptávka po materiálu odvozena z předpovědi poptávky po konečném výrobku. Sestavuje se hlavní výrobní plán, který stanoví velikost dávek a čas pro doplňování zásoby konečných výrobků. Je možné vypočítat čas a velikost potřeby všech dílů a materiálů, které je zapotřebí pro výrobu a montáž konečného výrobku. Z údajů v hlavní výrobní plánu vychází deterministické výpočetní postupy, které slouží k výpočtu velikosti a časového rozvržení závislé potřeby materiálů, nakupovaných dílů, polotovarů a součástek.

Stejnoměrná poptávka

U stejnoměrné poptávky požadavky na výdej přicházejí trvale, i když s určitým kolísáním jejich velikosti v čase (popř. i se sezónními výkyvy). Tato charakteristika je typická pro nezávislou poptávku zákazníků po konečných výrobcích. Řízení zásob může při stejnoměrné poptávce vycházet z očekávané průměrné budoucí potřeby, ve které jsou zahrnuty odhadnuté chyby předpovědi.

Nárazová poptávka

Tato poptávka vzniká u zásob se závislou potřebou, pokud podnik vyrábí určitý výrobek v dávkách jen čas od času a výrobní zařízení se střídají odlišné výrobky. Potřeba materiálů a dílů pro konečný výrobek pak není trvalá, ale nárazová. Mezi dvěma požadavky na výrobu či nákup daných surovin jsou dosti dlouhé časové odstupy a požadovaná množství jsou poměrně velká. Pokud se vyskytuje nárazová poptávka, podnik nemůže vycházet z průměrné roční spotřeby. Při řízení zásob se podnik neobejde bez přesných znalostí okamžiků a velikosti potřeb materiálů a dílů pro jednotlivé dávky konečného výrobku.

2.6 Systémy řízení zásob

V případě, že podnik přesně zná spotřebu zásob Q během určitého období, platí vztah mezi frekvencí dodávek v a velikostí dodávek x :

$$v = \frac{Q}{x} \quad (1)$$

K této situaci však dochází pouze výjimečně.

Ve většině případů však dochází ke kolísání spotřeby, spotřeba zásob má pravděpodobnostní charakter. Poté výše uvedený vztah platí pouze pro střední hodnoty těchto veličin.

Toto kolísání musí podnik vyrovnávat a to pomocí dvou základních způsobů: buď mění frekvenci dodávek při konstantní velikosti, nebo mění velikost dodávek při pevném intervalu mezi nimi.

Podle zvoleného způsobu se hovoří o:

- Q-systému řízení zásob,
- P-systému řízení zásob.

Oba systémy jsou vhodné při řízení velmi nebo středně důležitých položek zásob.

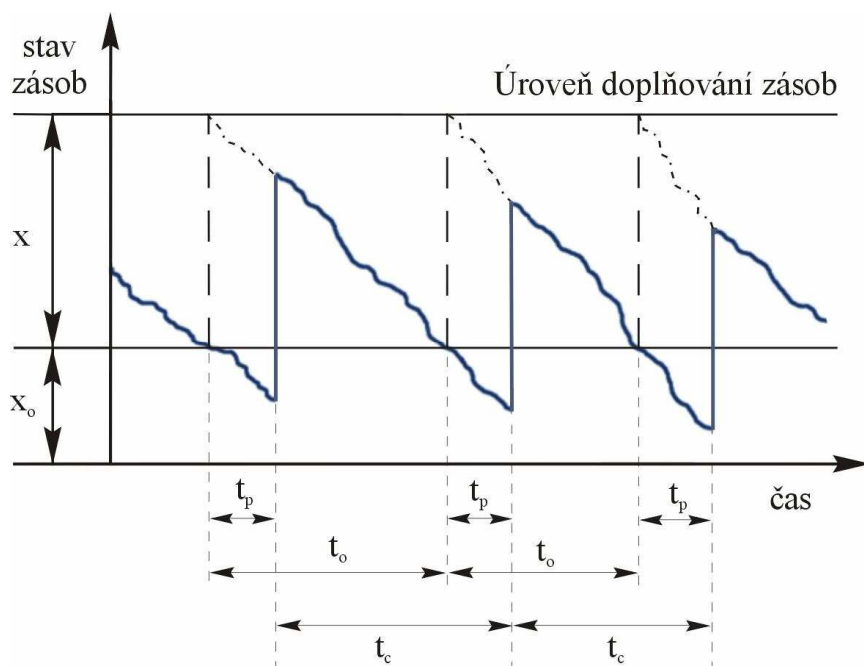
Q-systém řízení zásob

V Q-systému (z anglického fixed-order quantity model) podnik pracuje s pevnými velikostmi objednávek dodávek a kolísání ve spotřebě řeší změnami frekvence objednávek. Při použití tohoto systému se stanoví signální stav zásoby, který slouží k pokrytí poptávky během intervalu pořízení zásob t_p a v okamžiku, kdy skutečný stav zásob dosáhne signální úrovně se vystaví nová objednávka. Na obrázku můžeme pozorovat, že pojistná zásoba je součástí signálního stavu zásoby. Fyzická zásoba je znázorněna plnou čarou, dispoziční zásoba čarou přerušovanou.

Velikost objednávky se obvykle určí podle Harrisona-Wilsonova vzorce:

$$X_{opt.} = \sqrt{\frac{2Qc_P}{Tc_S}} \quad (2)$$

Obr. 1 – Q-systém řízení zásob



Zdroj: ŽIŽKA, M.: *Vybrané statě z operačního výzkumu*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003, str. 25, obr. 2.4

U Q-systému řízení zásob není nutné vytvářet pojistnou zásobu ke krytí náhodné zvýšené spotřeby, díky kolísání spotřeby projevující se ve změnách objednáčeho cyklu. Při vyšší spotřebě klesne podniku skutečná zásoba na signální úroveň a dojde k vystavení nové objednávky. Tento princip pokrytí výkyvů ve spotřebě nelze však uplatnit během intervalu pořízení zásob t_p . Tento systém se doporučuje v podnicích s rovnoměrnou poptávkou, bez extrémních výkyvů a je vhodný pro dražší položky zásob a pro velmi důležité položky zásob u kterých nesmí dojít k deficitu zásoby.

P-systém řízení zásob

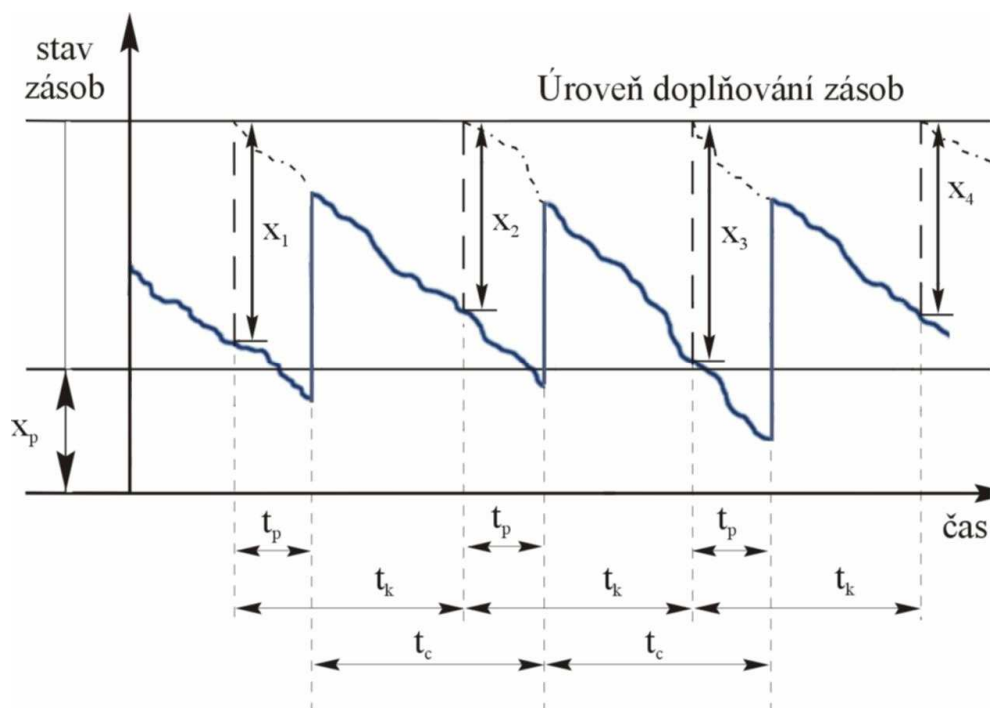
U P-systému (z anglického fixed-time period model) podnik pracuje s předem stanovenými objednáčemi termíny délce t_k a vystavuje objednávky s různou velikostí. Jedná se o systém s periodickým sledováním stavu zásob.

Velikost objednávky se určí podle vztahu:

$$X = X = (t_p + t_k) \bar{p} + x_p - x_d \quad (3)$$

Výhodou systému je již zmíněná periodická kontrola zásob, nevyžaduje permanentní kontrolu stavu zásob. Tento systém je znázorněn obrázkem č. 2. Fyzická zásoba je znázorněna plnou čarou, dispoziční čarou přerušovanou.

Obr. 2 P-systém řízení zásob



Zdroj: ŽIŽKA, M.: *Vybrané statě z operačního výzkumu*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003, str. 27, obr. 2.5

P-systém řízení zásob je doporučován při velkých výkyvech ve spotřebě skladovaných položek. Nevýhodou je vyšší úroveň pojistné zásoby oproti Q-systému, která musí pokrýt kolísání poptávky během celého objednacího cyklu. Tento systém se doporučuje při nákupu většího množství položek od jednoho dodavatele.

Oba systémy řízení zásob vyžadují přesnost vstupních údajů a jsou náročné na objem výpočetních operací. Pro méně důležité položky zásob byl vyvinut jednoduchý systém řízení zásob pomocí dvou zásobníků.

Systém dvou zásobníků

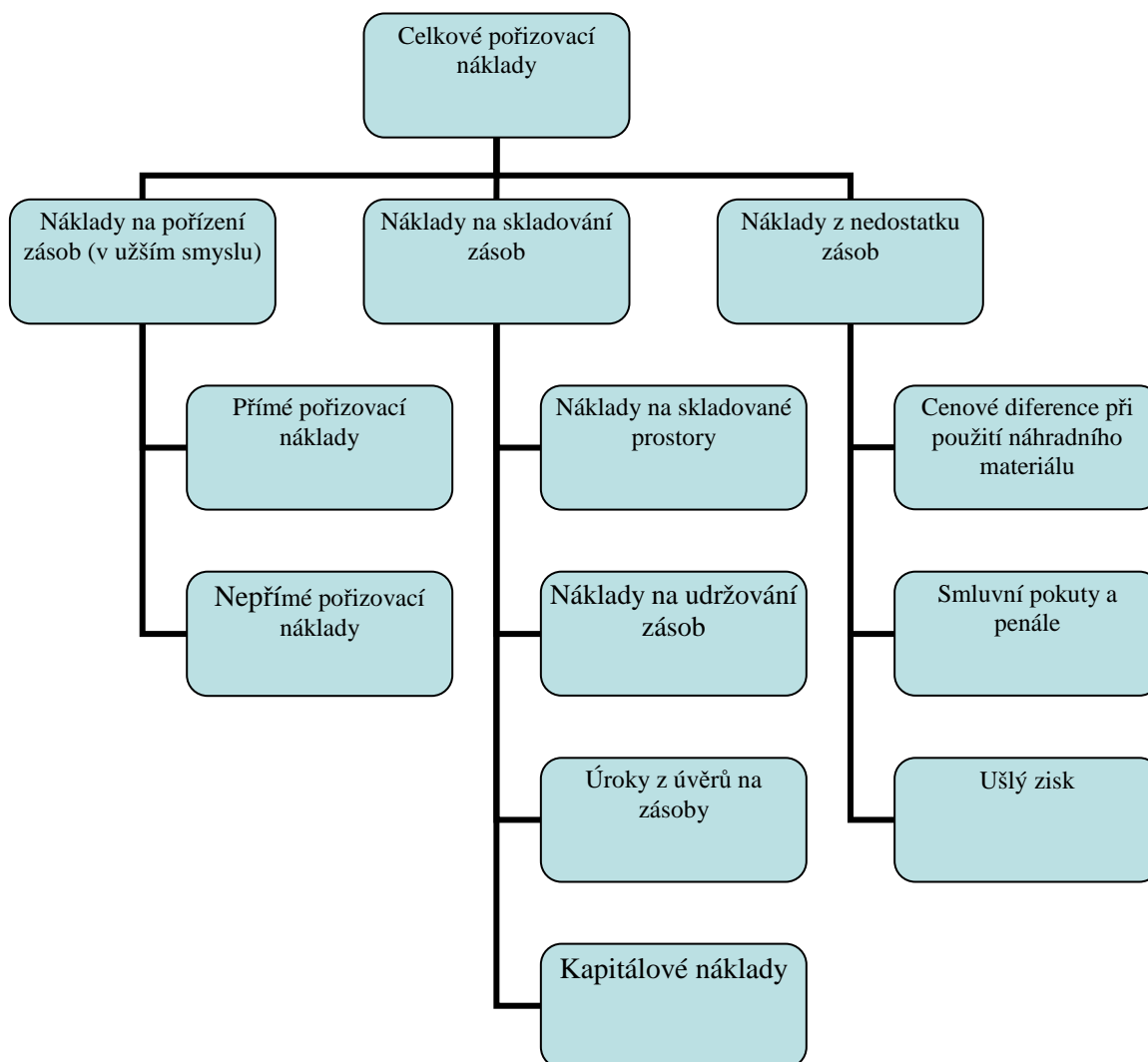
Zásoby jsou skladovány ve velkém zásobníku a pojistná zásoba v malém zásobníku. V případě, že dojde k vyprázdnění velkého zásobníku, dochází k vystavení objednávky. V době, kdy velký zásobník čeká na doplnění, je poptávka vyřizována z malého zásobníku.

Po přijetí dodávky je nejdříve naplněn malý zásobník a zbytek je uskladněn ve velkém zásobníku. Výhodou tohoto systému jsou samozřejmě nižší náklady na kontrolu stavu zásob.

2.7 Náklady spojené s existencí zásob

V podmínkách tržní ekonomiky je řízení zásob úzce spojeno se snižováním nákladů. V důsledku optimalizačních metod, které využívají matematicko-statistické metody, dochází k minimalizaci nákladů na zásoby, přičemž je respektován požadavek plného krytí předvídaných potřeb s určitou mírou jistoty (rizika) i odchylek v průběhu dodávek a čerpání ze zásoby. Veškeré druhy zásob jsou udržovány na takové úrovni, která zajistí minimální náklady na pořizování, skladování a udržování zásob. Rozdělení celkových pořizovacích nákladů na zásoby do jednotlivých skupin a podskupin je znázorněno na obrázku č.3.

Obr. 3 Hlavní skupiny nákladů spojených se zásobami



Zdroj: ŽIŽKA, M.: *Vybrané statě z operačního výzkumu*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003, str. 30, obr. 2.7

Náklady na pořízení zásob

Jinak řečeno objednáací náklady. Mezi ně patří náklady spojené s určováním spotřeby, poptávkovým řízením, náklady na vyřízení a realizaci objednávky, náklady spojené s dopravou, převzetím zásilky a její kvalitativní kontrolou, zpracováním dokumentace,

likvidaci a uhrazení faktury. Abychom mohli všechny položky zahrnout do pořizovacích nákladů musí splňovat předpoklad, že jsou funkcí počtu dodávek ve sledovaném období.

Náklady na skladování zásob

Do těchto nákladů patří položky , které jsou funkcí průměrné zásoby. Tyto náklady představují nejvyšší logistické náklady, zahrnují např. mzdové náklady skladníků, náklady na údržbu skladovacích zařízení, svícení, nájemné skladovacích prostor, pojistné skladovaných položek nebo náklady vyvolané znehodnocení zásob. Řada podniků náklady na udržování a skladování podrobně nesleduje, dochází k podceňování, což vede k chybnému rozhodnutí při optimalizaci zásob.

Náklady z nedostatku zásob

Jestliže v podniku dojde zásoba výrobků v distribučním skladu, není pak schopen splnit požadavky zákazníka. Vyčerpá-li zásobu polotovarů, musí zastavit výrobu, při nedostatku dílů, zastavit montáž apod. Čímž podnik ztrácí na tržbách, zisku, dlouhodoběji dokonce i zákazníka. Dodatečné pořízení zásob pak vyvolává zvýšení nákladů. Do nákladů z nedostatku zásob patří všechny položky , které jsou funkcí průměrného množství ve sledované období.

2.8 Řízení zásob sortimentu

V případě, že podnik uplatňuje řízení zásob na celý sortiment je nezbytné klasifikovat prodáváný sortiment a volit specifické metody řízení pro jednotlivé skupiny výrobků.

Východiskem je analýza ABC.

ABC analýza řídí zásoby diferencovaným způsobem. Věnovat se všem položkám se stejnou pečlivostí, je zbytečné, neúčelné a hlavně velmi pracné. Proto byla vytvořena ABC analýza, která zásoby rozlišuje a ke každé skupině přistupuje jiným způsobem.

ABC analýza je založena na Paretově zákonitosti, který říká, že zhruba 80% důsledků vyplývá zhruba z 20 % příčin. Procenta nemusí být přesná, jde pouze o vyjádření pojmu hodně a málo.

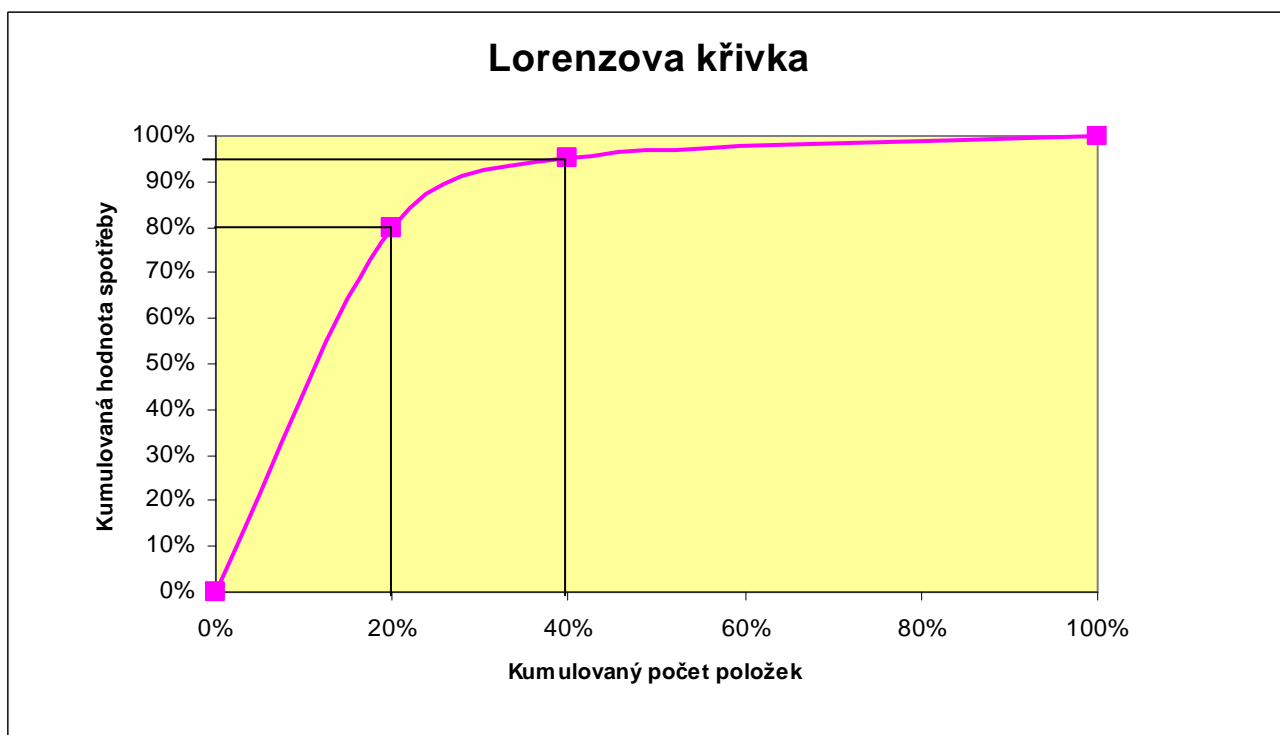
V praxi můžeme říci:

- 80% položek nakupujeme u 20% dodavatelů
- 80% nákladů na zásoby způsobuje 20% sortimentu
- 80% tržeb pochází od 20% odběratelů
- 80% obratu dává 20% výrobků

Z této zákonitosti vyplývá, že při řízení je nutné zaměřit se na omezený počet nejdůležitějších objektů.

Rozdělení zásob podle ABC analýzy můžeme znázornit pomocí grafu, tzv, Lorenzovy křivky (obr. 4).

Obr. 4 Lorenzova křivka pro rozdělení sortimentu do skupin podle analýzy ABC



Zdroj: vlastní

Kritériem, podle kterých výrobky třídíme, mohou být různá, např. velikost obratu, dodací lhůty, cena, skladovatelnost, aj. Volba kritéria závisí na účelu, pro který chceme diferenciaci výrobků použít. Zařazené položky zásob mohou být dále přeřazeny do vyšší kategorie podle dalších hledisek – vysoká cena položky, obtížnost opatřování položky, vysoké riziko nepoužitelnosti apod.

Jak lze vyčíst z grafu, položky zásob jsou rozdělovány do třech kategorií A, B, C. Někdy bývá vymezována ještě čtvrtá skupina zásob s označením D, která zahrnuje nepoužitelné položky zásob, které je třeba odepsat či prodat za sníženou cenu.

Kategorie A

V kategorii A jsou zahrnuty velmi důležité položky, které představují 80% podíl na celkové hodnotě zvoleného ukazatele. Systém kontroly okamžitého stavu je nutné provádět důsledně a to denně. U těchto položek se optimální objednávací množství a pojistná zásoba stanovuje individuálně. Doporučuje se objednávat je v malých množstvích a poměrně často – používá se Q-systém řízení zásob.

Kategorie B

Zde se jedná o středně důležité položky zásob, jež spadají do 15% z celkové hodnoty zvoleného ukazatele. Položky typu B je možné kontrolovat např. týdně, tedy méně často a méně intenzivně než položky v kategorii A. Zde je pro podnik vhodné objednávat systémem řízení zásob založeném na pevných okamžicích, tedy P-systém řízení zásob.

Kategorie C

Do skupiny zásob C jsou zařazeny málo důležité položky, jež tvoří 5% podíl z celkové hodnoty ukazatele. Tyto položky jsou běžným spotřebním materiálem nepatrné hodnoty,

kde se pro objednání používá hrubý odhad a pojistná zásoba je jednorázově stanovena vyšší, aby je podnik nemusel často objednávat.

3 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU

Praktická část je zaměřena na hledání optimální výše zásob materiálu ve firmě TRATEC-CS, spol. s r. o. a s tím spojená minimalizace nákladů na pořízení zásob. Hlavní částí je diferenciací zásob podle analýzy ABC.

3.1 Profil společnosti

Firma TRATEC-CS je společností s ručením omezeným. Byla založena v roce 1992 privatizací strojírenského závodu akciové společnosti STAP. V období 1992-1995 byla novým výrobním programem výroba žakarského řadění pro švýcarského partnera Jakob Müller AG. Další výrobní aktivitou byla a v současnosti je strojírenská výroba, která v daném období vyráběla komponenty pro žakarské řadění, zabývala se generálními a středními opravami tkacích, barvicích a úpravářských strojů pro stuhařský průmysl. Další aktivitou byla a je truhlářská výroba, která se zabývala zejména výrobou bidlenů, člunků a kramp pro klasické tkaní. S nástupem jehlové tkací techniky tato výroba nebyla perspektivní a proto se firma orientovala na výrobu pianových dílů, resonančních skříní a ostatních pianových dílů výhradně pro německé pianovky, kde postupně ovládla převážnou část německého pianového trhu. Tato výroba a spolupráce trvá dodnes.

V uvedeném časovém období z nutnosti využití montážní haly, která zde zůstala po výrobě tkacích jehlových strojů, firma navázala spolupráci s holandskou společností DREMEFA, která se zabývala výrobou dětských automobilových sedaček. Pro tuto výrobu byla nucena vyvinout ve spolupráci s Výzkumným ústavem textilním v Liberci nehořlavé potahové a výplňové materiály, které plně splňovali evropské předpisy. Později firma nabídla tuto aktivitu firmě Škoda Auto Mladá Boleslav a stala se jejich dodavatelem.

V současnosti jsou hlavním předmětem činnosti komplexní služby v oblasti strojírenství a automatizační výroby se specializací v oborech zámečnických a truhlářských prací. K dalším činnostem firmy patří výroba a projekce široké škály druhů krytování, od jednoduchých zástěn až po plné krytování obráběcích strojů z hliníkových či ocelových prvků s kombinací elektropohonů a vzduchotechniky.

Firma TRATEC-CS se také specializuje na zakázkovou činnost v automobilovém, textilním průmyslu jako dodavatel výrobního zařízení, robotizovaných pracovišť, jednoúčelových strojů, kontrolních zařízení či svařovacích přípravků.

Silnou stránkou firmy je také středisko dřevovýroby a to především s programem výroby hudebních nástrojů a výroby interiérů osobních kolejových vozidel a jednotek pro příměstskou dopravu.

Důkazem prosperity firmy je vývoz výrobků do zahraničí, jako je Švýcarsko, Německo, Itálie, Indonésie, Čína, USA.

V současné době firma zaměstnává 120 pracovníků.

Firma je držitelem certifikátu jakosti podle DIN EN ISO 9001:2001 vydaným certifikačním auditorem Bureau Veritas.

V první polovině roku 2010 byl realizován interní audit společností Českých drah, tak abychom eliminovali rezervy a rozvinuli kompetenční schopnosti v závislosti na požadavcích této společnosti. Tím je firma TRATEC-CS certifikovaně způsobilá provádět výrobu a dodávky dle daných specifikací a vlastní osvědčení technické způsobilosti dodavatele.

Dále firma vlastní certifikát Státního drážního úřadu Slovenské republiky.

Od roku 2008 je ve firmě také implementován systém tzv. štíhlé výroby (Lean manufacturing), který pomáhá produkovat výrobky v co možná nejkratší době bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka.

3.2 Materiálový tok

Jedná se o převoz materiálu od dodavatele do firmy TRATEC-CS, jež je dále přepravován k jednotlivým linkám ve výrobě.

Dodavatel

Na základě schválených objednávek zásobovací oddělení zašle objednávku na materiály a suroviny potřebné pro výrobu. Dodávky jsou při vstupu podrobovány vstupní kontrole, která kontroluje jak kvalitu tak kvantitu.

Sklady materiálu

Firma je rozdělena do jednotlivých středisek: strojní výroba, truhlářská výroba, žakarská výroba, magnety. Každé z těchto středisek má svůj sklad materiálu, který vstupuje do výroby.

Výroba

Vlastní výrobní proces se uskutečňuje na základě výrobního příkazu (výrobní karty). Tato karta je vygenerována při zápisu zakázek do systému. Pokud je zakázka realizovatelná je ke kartě technologem přidána výkresová dokumentace a karta je předána do výroby.

Každá zakázka je zkontrolována technologem, zda je realizovatelná, zásobovačem je zkontrolována dostupnost materiálu. Na základě těchto informací mistr výroby určí termín dodání, který dodá obchodnímu oddělení, které zakázku potvrdí zákazníkovi a zároveň předá zakázku do výroby.

Expediční sklad

Finální výrobky jsou podrobovány výstupní kontrole, kde kontroloři ověřují, zda u výrobku byly dodrženy všechny specifikované požadavky na jakost. Pokud výrobek projde výstupní kontrolou, následuje předání zakázky na sklad hotových výrobků.

Zákazník

Výrobky jsou v převážné většině expedovány dopravou firmy, popř. kurýrními službami.

3.3 Výrobní řada

Řadění typu MBJ1/2 a MBJ2

MBJ1/2 SE 2/3 640 Taffet 576x9
MBJ1/2 SEC 2/3 960 Satin - 864x12
MBJ2 EJM2 1344 Taffet - 1152x4.5
MBJ2 SEC 2/3 960 Taffet - 864x6

Řadění typu MBJ3.1

MBJ3/3.1 2xSPE 1536 Satin - 2400x5
MBJ3/3.1 SPE 1536 -2304x5+48
MBJ3/3.1 SPE 1536 Satin - 2304x5
MBJ3/3.1 SPE 1536 Satin 1152x10
MBJ3/3.1 SPE 1536 Taffet - 1152x5
MBJ3/3.1 SPE 1536 Taffet - 1152x5 +56 Muesonic
MBJ3/3.1 SPE 1536 Taffet - 1200x5
MBJ3/3.1 SPE 1536 Taffet - 2880x2
MBJ3/3.1 SPE 1536 Taffet - 864x7
MBJ3/3.1 SPE 1536 Taffet 1152x5 +48 Muesonic
MBJ3/3.1. SPE 1536 Satin - 1152x10
MBJ3/3.1SPE 1536 Taffet 576x10

Řadění typu MBJ5

MBJ5 SPE 1536 Taffet - 864x6 2/3
MBJ5 SPE3 1536 Taffet - 1152x5
MBJ5 SPE3 1536 Taffet - 576x10
MBJ5 SPE3 1536 Taffet - 576x5 GS
MBJ5 SPE5 6144 /5280x4 Super Satin
MBJ5 SPE5 6144 Taffet - 5760x1

Řadění typu MBJL

MBJL SPE3 1536 Taffet - 1152x5
MBJL SPE3 1536 Taffet - 1152x5 +48 Muesonic
MBJL1.8 SPE3 1536 Taffet - 1152x5
MBJL3/S SPE5 1536 Taffet - 1152x5
MBJL6.8 SPE3 1536 Satin - 1152x10

Řadění typu MVC

MVC 150 10/36
MVC 150 14/24
MVC 150 14/24 OS
MVC 150 4/130 SEC 2/3 UNI
MVC 150 7/57 SEC 2/3 UNI
MVC 200 15/30
MVC 200 20/24
MVC2 150 14/24
MVC2.1. 200 14/36
MVC5 200 20/24

Řadění typu NCJM

NC2JM SPE 192 - 192x2
NCJM SEC 96 - 96x2

Řadění typu NFJE

NFJE - EDP - 320x2
NFJE - EPD - 320x4

Řadění typu NFJK

NFJK 2 80 SPE2 768 - 288x8
NFJK 2 SPE2 768 - 224x6
NFJK 2 SPE2 768 - 288x4
NFJK 2 SPE2 768 - 320x2
NFJK 2 SPE2 768 - 384x4
NFJK 2 SPE2 768 - 416x4
NFJK 2 SPE2 768 - 448x2
NFJK 2 SPE2 768 - 608x2
NFJK SEC3 320 - 128x4
NFJK SEC3 320 - 224x4
NFJK SEC3 320 - 256x4
NFJK SEC3 320 - 320x4
NFJK SEC3 320 - 320x6
NFJK SEC3 640 - 640x2
NFJK2 80 SPE2 768 - 384x6
NFJK2 SPE2 768 - 416x6
NFJK2 SPE2 768 - 576x4
NFJK2 SPE2 768 - 448x4

Řadění typu NFJM

NFJM 2 53 SPE2 192 - 96x6
NFJM 2 80 SPE2 192 - 96x12
NFJM 2 SPE2 - 192x6
NFJM 2 SPE2 192 - 112x4
NFJM 2 SPE2 192 - 144x6
NFJM 2 SPE2 192 - 176x4
NFJM 2 SPE2 192 - 192x4
NFJM 2 SPE2 192 - 192x8
NFJM 2 SPE2 192 - 48x6
NFJM 2 SPE2 192 - 64x6
NFJM 2 SPE2 192 - 96x2
NFJM 2 SPE2 192 - 96x4
NFJM 2 SPE2 192 - 96x8
NFJM2 2x2 SPE2 192 - 192x6
NFJM2 53 - 2x2 SEC 96 - 96x6
NFJM2 53 - 2x2 SPE2 192 - 192x6
NFJM2 80 SPE2 192 - 96x14
NFJM2 80 SPE2 192 - 192x12
NFJM2 SPE2 192 - 128x4
NFJM2 SPE2 192 - 128x6
NFJM2 SPE2 192 - 128x8
NFJM2 SPE2 192 - 176x2
NFJM2 SPE2 192 - 64x4
NJFM2 53 SEC96 - 96x6

Řadění typu V5JM

V5J-128 6CH
V5MJ - 192 8CH

3.4 Současný systém řízení zásob ve firmě TRATEC-CS, spol. s r. o.

V současné době zásoby ve firmě TRATEC-CS nejsou nijak zvlášť řízeny. U položek, které jsou spotřebovávány u většiny výrobků je hlídáno minimální množství na skladu. V případě, že množství ve skladu spadne na tuto hranici, dochází k vystavení objednávky. U položek, které jsou potřebné pro nestandardní výrobu, dochází k objednání až když přijde konkrétní zakázka. Na začátku každého roku jsou uzavírány rámcové kupní smlouvy na vybraný materiál, který je součástí většiny vyrobených produktů.

Firma nemá logistické oddělení. Pravomoc v zásobování je ve firmě rozdělena a to podle výše nákladů. Objednávky v hodnotě vyšší jak deset tisíc korun schvaluje jednatel společnosti. Objednávky s nižší hodnotou vyřizuje zásobovač.

3.5 Řízení zásob a sortimentu analýzou ABC

Do analýzy ABC byl zahrnut veškerý materiál, který středisko galírování spotřebovává. Celkem 150 položek spotřebovávaného materiálu dosahuje 27 224 793 Kč ročních nákladů. Celková analýza je zobrazena v tabulce č. . První krokem ABC analýzy je sestupné seřazení materiálu podle hodnoty spotřeby v roce 2010 viz sloupec 3. Další krok je vyjádření procentuelního podílu každé položky na celkové spotřebě (sl.4). Podle analýzy jsem materiál rozdělila do kategorií A, B, C, a to podle kumulativních procentuelních hodnot ve sloupci 5.

Do kategorie A je zahrnuto celkem 28 položek, které představují 79,68 % celkové spotřeby. Celkem 21 692 753 Kč ročních nákladů. V této skupině se vyskytuje materiál, který se používá u většiny vyráběných řadění. Především jde o zatavené nítěnky 400/SR312 a Ronafil 658 losos.

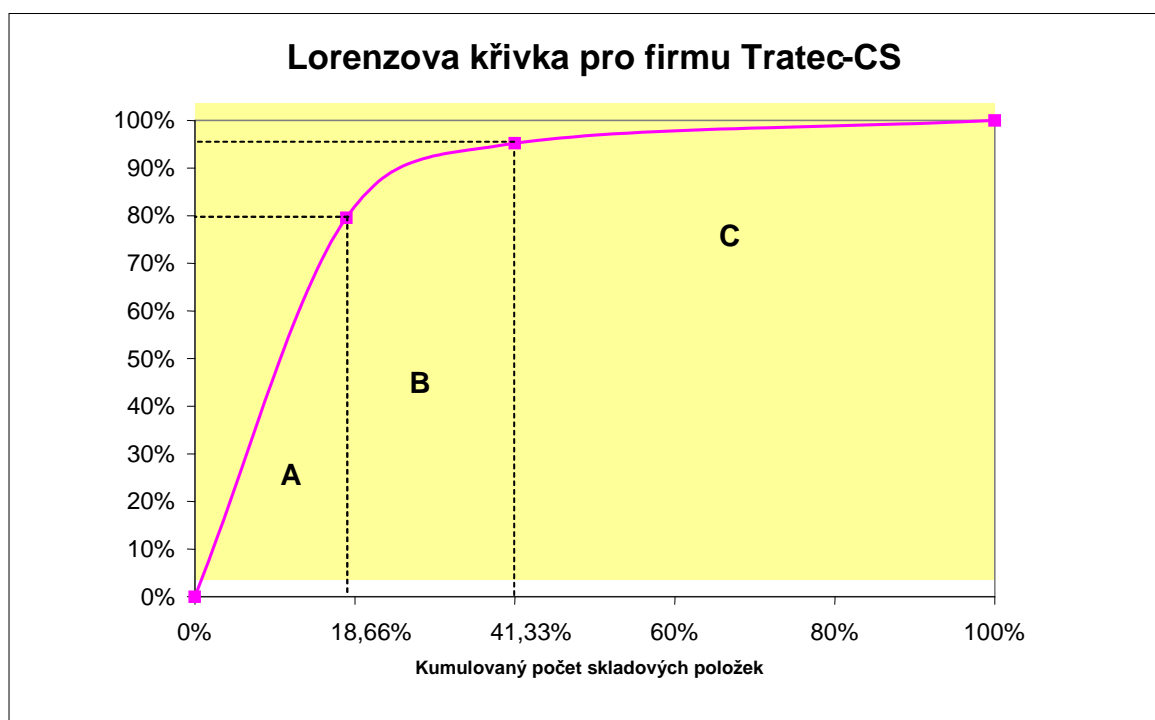
V kategorii B je zahrnut materiál, který se podílí 15,29% na spotřebě a 4 162 831 Kč na celkové peněžně vyjádřené spotřebě.

Zbýlých 88 položek představujících 5,03% je zahrnuto v kategorii C. Tato kategorie je obsazená materiálem, který se používá pro výrobu nestandardních typů řadění.

Grafické vyjádření ABC analýzy, čímž je Lorenzova křivka (obr. 4), jsem převedla na podmínky firmy TRATEC-CS. Upravená křivka je zobrazena na obrázku č. 5.

Jak jsem již zmínila, jednotlivé kategorie zahrnují 28 položek skupiny A, 34 položek skupiny B a 88 položek skupiny C. Kumulované množství skladovaných položek pak tvoří 18,66% pro skupinu A, 41,33% je hranicí pro skupinu B a zbylé množství do 100% zahrnují kategorii C.

Obr. 5 Lorenzova křivka pro rozdělení sortimentu do skupin podle analýzy ABC pro firmu TRATEC-CS



Zdroj: vlastní

Řízení zásob materiálových položek kategorie A

Položky zásob materiálu kategorie A jsou pro podnik nejdůležitější, jelikož se jedná o materiál potřebný pro výrobu většiny druhů radění. Z toho důvodu je převážná část mé diplomové práce zaměřena na tyto zásoby. Tímto bych firmě TRATEC-CS chtěla doporučit dynamický model s pohybem zásob absolutně determinovaným. Jedná se o Q-systém řízení zásob, který jsem již popsala v kapitole 2.6. Podrobný rozbor Q-systému jsem provedla v kapitolách 3.7, 3.8 a 3.9.

Řízení zásob materiálových položek kategorie B

Tyto položky zásob materiálu jsou používány již u nestandardních typů radění. Stává se, že v jednom expedičním termínu firma odesílá pouze nestandardní typy radění. U této kategorie navrhuji řízení zásob systémem dvou zásobníků. Zásoby jsou skladovány ve

velkém a malém zásobníku. Vyprázdnění velkého zásobníku je signálem pro vystavení objednávky a zatím jsou zásoby čerpány ze zásobníku malého. Uvedený systém je popsán v kapitole 2.6..

Řízení zásob materiálových položek kategorie C

Jak můžeme vidět kategorie C zahrnuje 88 materiálových položek ze 150. Jejich spotřeba není veliká, jelikož je dána specifickými požadavky zákazníků. Jsou objednávány pouze pro výrobu nestandardního řadění. Zákazník si může zvolit řadění podle svých představ a je ochoten tolerovat i poněkud delší dodací lhůtu. Tím bych firmě doporučila tyto položky materiálu neskladovat. Nevzniknou jí žádné skladovací náklady.

Tab. 1 ABC analýza zásob

Číslo položky	Název	Roční spotřeba [Kč]	Hodnota roční spotřeby		Třída
			[%] z celku	[%] kumulativní	
1	2	3	4	5	6
4050	zat. Nítky 400/SR312	3 560 804	13,07926933	13,07926933	A
5006	nítky 400/SR312 bez očka	2 193 328	8,056362449	21,13563178	A
300	ronafil 658 losos	1 537 499	5,647422186	26,78305396	A
967	komp.protitah 346254	1 266 977	4,653761738	31,4368157	A
3112	smr. Bužířka 39 slabá	1 224 169	4,49652271	35,93333841	A
3110	smr. Bužířka 39 silná	1 052 497	3,865950422	39,79928883	A
3117	závěs s karabinou 345819	1 026 876	3,771841351	43,57113018	A
103	pružiny 631794 250	918 483	3,373700582	46,94483077	A
4003	zat. Nítky 400/1015 cal.	911 973	3,349788555	50,29461932	A
4511	mezičlen háček	647 819	2,379518551	52,67413787	A
50	nítky 260/1015 cal.	599 569	2,20229039	54,87642826	A
82	pružiny 979060204 200	599 464	2,201904712	57,07833297	A
3106	smr. Bužířka 116	574 844	2,111472436	59,18980541	A
4038	JET jednozávěs s vedení	574 422	2,109922378	61,29972779	A
4505	nítky Amstar 1,9	568 672	2,088801924	63,38852971	A
973	komp.protitah 346302 VDS	478 374	1,757126308	65,14565602	A
4022	delta trubička 50	423 667	1,556180794	66,70183681	A
4001	spdní závěs 2,1	416 022	1,528099773	68,22993659	A
4000	karabinový závěs	412 940	1,516779209	69,7467158	A
29	nítky 300 2x1015	392 934	1,44329472	71,19001052	A

303	ronafil 8596 červená	377 267	1,38574791	72,57575843	A
5003	nítěnky 400/1015	373 807	1,373038906	73,94879733	A
3119	závěs 345973	337 818	1,2408469	75,18964423	A
5001	nítěnky 400/SR312 derix	297 000	1,090917385	76,28056162	A
3305	vlasec 220	267 512	0,982604349	77,26316597	A
3218	pružiny 2,1x0,25x230	227 753	0,836564671	78,09973064	A
4021	delta spodní díl	216 063	0,793625869	78,89335651	A
226	nylatron GS	214 200	0,786782842	79,68013935	A
4020	delta vrchní díl	199 229	0,731792525	80,41193187	B
3207	pružiny 1,9x230 varitex	186 061	0,683424847	81,09535672	B
4043	delta špičko trubička	178 973	0,657389755	81,75274648	B
3212	pružiny 2,1x1,85x230 varitex	175 531	0,644746867	82,39749334	B
301	ronafil 8596 žlutá	174 794	0,642039776	83,03953312	B
4108	delta závěs 002256	173 037	0,6355861	83,67511922	B
4503	JET háček pružiny	163 264	0,599688673	84,27480789	B
3123	závěs 345757	157 641	0,579034706	84,8538426	B
3120	závěs s kar. 375079	156 705	0,575596663	85,42943926	B
302	ronafil 8596 modrá	151 078	0,554928003	85,98436726	B
244	štábek 129	144 929	0,532341972	86,51670924	B
4045	delta úvazek spodek	144 704	0,53151552	87,04822476	B
105	pružiny 631795 300	139 832	0,513620067	87,56184482	B
309	ronafil 8596 losos	136 618	0,501814651	88,06365947	B
707	nítěnky 2 očka	135 631	0,498189279	88,56184875	B
959	spodní závěs s vlnkou	127 857	0,469634425	89,03148318	B
3001	třmen, matice mbjl sada	125 460	0,46082995	89,49231313	B
4056	zat. Nítěnky 400/SR312 TR	113 000	0,415062844	89,90737597	B
4100	delta závěs 002257	107 111	0,393431825	90,3008078	B
4039	JET dvouzávěs	105 476	0,38742627	90,68823407	B
201	Baxter DT 7	102 922	0,378045115	91,06627918	B
4103	delta závěs 005317	102 354	0,375958781	91,44223796	B
16	nítěnky 267/1015	101 617	0,37325169	91,81548965	B
79	kompl. Protitah 979031085	99 712	0,366254392	92,18174404	B
3122	závěs 344151	96 750	0,355374603	92,53711865	B
3126	závěs 344152	96 577	0,354739153	92,8918578	B
1005	štítek	83 790	0,307770935	93,19962874	B
4004	zat. Nítěnky 400/SR312 derix	78 716	0,289133512	93,48876225	B
62	nítěnky 400/312 delta	74 360	0,27313339	93,76189564	B

2	guma 8042	68 826	0,25280633	94,01470197	B
4501	JET háček malý	68 463	0,251472986	94,26617495	B
307	ronafil 8596 zelená	64 511	0,236956806	94,50313176	B
243	štábek 119	64 175	0,235722637	94,7388544	B
4102	delta závěs 004832	63 127	0,231873205	94,9707276	B
3127	závěs 004832	59 250	0,217632509	95,18836011	C
60	nítěnky 300/SR312	55 145	0,202554341	95,39091445	C
66	nítěnky 450/SR312	54 013	0,198396366	95,58931082	C
3200	pružiny 200 40 g	48 458	0,177992171	95,76730299	C
100	pružiny 979030613 65 gr.	45 949	0,168776306	95,93607929	C
3133	závěs 375189	43 172	0,158576045	96,09465534	C
4550	nítěnky 400/1010	41 360	0,151920347	96,24657569	C
4024	fixační kroužek 3	40 753	0,149690762	96,39626645	C
3304	distanční podložka	40 484	0,148702692	96,54496914	C
245	štábek 135	36 484	0,134010202	96,67897934	C
51	nítěnky 260/1020 cal.	36 045	0,132397701	96,81137704	C
901	závěs 325306	34 562	0,12695046	96,9383275	C
4015	zat.nítěnky 300/1015	33 273	0,122215805	97,06054331	C
951	podložka 140949016	33 173	0,121848493	97,1823918	C
75	nítěnky 260/1015 nekr.	33 049	0,121393026	97,30378483	C
4517	mezičlen VDS	32 955	0,121047752	97,42483258	C
3128	závěs 305318	32 800	0,120478418	97,545311	C
111	pružiny 17-140-250	31 862	0,117033029	97,66234403	C
4041	spodní závěs Kombi	31 420	0,115409509	97,77775354	C
104	pružiny 632145 250 kraj	29 438	0,10812938	97,88588292	C
3121	závěs 346158	29 437	0,108125707	97,99400862	C
3129	závěs 345224	27 888	0,102436041	98,09644466	C
71	nítěnky 260/1020 nekr.	27 213	0,099956683	98,19640135	C
4106	rychlzávěs 334025	26 800	0,098439683	98,29484103	C
98	pružiny 17-55-250	26 500	0,097337747	98,39217878	C
304	ronafil 668 losos	23 745	0,087218294	98,47939707	C
179	ronafil 6625 losos	21 660	0,079559834	98,5589569	C
4110	delta závěs 14862	19 840	0,072874751	98,63183165	C
3132	závěs 014865	19 500	0,071625889	98,70345754	C
4059	zat. Nítěnky 400/1020 kr.	18 812	0,069098781	98,77255632	C
52	nítěnky 300/1015 cal.	18 222	0,066931638	98,83948796	C
3303	tubus pro ND	16 357	0,060081265	98,89956923	C
224	smršťovací bužírka černá	15 672	0,057565176	98,9571344	C

4058	zat. Nítky 300/1020	14 788	0,054318136	99,01145254	C
4514	amstar sp. Závěs	13 440	0,049366767	99,06081931	C
3	guma 8331	13 322	0,048933338	99,10975264	C
4054	šestínítěnka	12 699	0,046644983	99,15639763	C
312	NU ronafil 8596 červená	12 401	0,045550392	99,20194802	C
3125	závěs 345758	12 048	0,04425378	99,2462018	C
311	NU ronafil 658 losos	10 766	0,039544837	99,28574664	C
4031	fixační kroužek 3,5	10 592	0,038905714	99,32465235	C
180	ronafil 412 žlutá	10 015	0,036786322	99,36143867	C
45	nítky 300/SR312 kraj derix	9 765	0,035868041	99,39730671	C
194	ronafil 312 žlutý	9 587	0,035214226	99,43252094	C
3002	třmen, matice mbj2 sada	9 350	0,034343695	99,46686463	C
73	nítky 260/1015 kr. cal.	8 649	0,031768837	99,49863347	C
76	nítky 300/1020 kr.	8 564	0,031456621	99,53009009	C
25	nítky 400/1015 kraj mujet	8 149	0,029932275	99,56002237	C
202	baxter A40	8 041	0,029535578	99,58955794	C
7	guma 161	7 181	0,026376693	99,61593464	C
905	rychlzávěs 334026	6 526	0,023970798	99,63990543	C
4023	delta trubička 100	5 951	0,021858752	99,66176419	C
906	závěs 632415	5 311	0,019507954	99,68127214	C
49	nítky 384/312 SR	4 998	0,018358266	99,69963041	C
48	nítky 557/312SR	4 698	0,01725633	99,71688674	C
3100	destička barva mvc	4 356	0,016000122	99,73288686	C
4008	dvojjzávěs 2,1	4 340	0,015941352	99,74882821	C
306	ronafil 659 losos	4 277	0,015709945	99,76453815	C
4007	zat. Háček 2,6	4 052	0,014883492	99,77942165	C
313	NU ronafil 8596 žlutá	4 038	0,014832069	99,79425372	C
4025	fixační kroužek 4	3 894	0,014303139	99,80855685	C
3108	mosazné kroužky 4,4x11	3 402	0,012495963	99,82105282	C
952	šrouby 143112050	3 358	0,012334345	99,83338716	C
314	NU ronafil 8596 modrá	3 209	0,01178705	99,84517421	C
227	exxonmobil 600	3 111	0,011427084	99,8566013	C
316	NU ronafil 8596 zelená	3 013	0,011067118	99,86766842	C
900	bukové lišty	3 000	0,011019368	99,87868778	C
4055	zat. Nítky 260/328	2 976	0,010931213	99,889619	C
981	kladky bonas	2 912	0,010696133	99,90031513	C
315	NU ronafil 8596 losos	2 887	0,010604305	99,91091943	C
90	pružiny 2,6x0,3x275	2 850	0,010468399	99,92138783	C

137	pružiny 2,66x0,35x177	2 506	0,009204845	99,93059268	C
234	štábek nový rozměr	2 165	0,00795231	99,93854499	C
1003	osnova PES	1 843	0,006769565	99,94531455	C
4515	amstar háček s ved.2,6	1 705	0,006262674	99,95157723	C
980	závěs spodní J4493	1 653	0,006071672	99,9576489	C
56	nítěnky 260/328 kr.	1 610	0,005913727	99,96356262	C
982	závěs vrchní J4491	1 559	0,005726398	99,96928902	C
756	mezičlen	1 395	0,005124006	99,97441303	C
19	nítěnky 300/1015 kraj	1 254	0,004606096	99,97901912	C
220	bužírka 140 kraj	1 245	0,004573038	99,98359216	C
3101	destička HK	1 176	0,004319592	99,98791175	C
950	podložka 145412018	657	0,002413241	99,990325	C
6	guma 111	653	0,002398549	99,99272354	C
233	štábek 132	640	0,002350798	99,99507434	C
219	bužírka 100 kraj	616	0,002262643	99,99733699	C
3116	dvojháček	460	0,001689636	99,99902662	C
136	pružiny 90 gr. d 300	265	0,000973377	100	C
	celkem	27 224 793	100		

Zdroj: vlastní

3.6 Náklady spojené s existencí zásob

Hlavním důvodem pro optimalizaci stavu zásob je snižování nákladů na zásoby. Výsledkem optimalizačních metod je minimalizace celkových nákladů spojených s řízením zásob. Proto je nezbytná klasifikace a kalkulace jednotlivých nákladů. Údaje o nákladech pro rok 2010 byly pořízeny z informačního systému firmy TRATEC-CS. Všechny náklady nelze ze systému přesně podrobně vyčíslit, proto za pomoci konzultanta Ing. Lemfeldové byly provedeny odhady některých typů nákladů.

3.6.1 Náklady na pořízení zásob

Náklady na přepravu od dodavatele k odběrateli

Přeprava materiálu je prováděna dvojí způsobem. Většina materiálu cca 80% je dovážena vlastní kamionovou přepravou.

Tyto náklady byly vyčísleny na763 000 Kč

Zbýlých 20% je dováženo externími firmami, náklady byly vyčísleny na172 000 Kč

Náklady na poptávkové řízení a komunikaci s dodavateli

Tyto náklady zahrnují roční náklady dodavatelsko-odběratelských vztahů, při určování poptávky atd.

Náklady na komunikační média.....321 000 Kč

Návštěvy dodavatelů.....50 000 Kč

Náklady na vyřízení a realizaci objednávky

Do těchto nákladů spadají mzdové náklady nákupčí, která zajišťuje objednávkový proces a s tím spojené režijní náklady.

Mzdové náklady.....355 000 Kč

Režijní náklady.....50 000 Kč

Náklady na příjem, kontrolu a uskladnění materiálu

Dodávky materiálu jsou podrobovány vstupní kontrole, která ověřuje schodu se specifickými požadavky společnosti a zákazníka. Až poté jsou skladníkem uskladněny. Tyto náklady obsahují mzdové náklady pracovníků na vstupní kontrole a skladníků.

Mzdové náklady..... 715 000 Kč

Celkové roční náklady na pořízení zásob činí 2 426 000 Kč

Z informačního systému firmy bylo zjištěno, že v roce 2010 bylo vystaveno 875 objednávek. Vydělením obou hodnot dostaneme průměrné náklady na jednu objednávku, a to 2772 Kč.

3.6.2 Náklady na udržování a skladování zásob

Pojištění zásob

Firma má veškerý svůj majetek včetně zásob pojištěn u pojišťovny Kooperativa a.s.

Náklady na pojištění zásob byly vyčísleny na245 900 Kč

Náklady na skladování zásob

Firma je vlastníkem veškerých budov, ve kterých se nachází i sklad zásob. Tyto náklady zahrnují mzdy skladníků, odpisy, náklady na provoz manipulačních prostředků.

Náklady na údržbu skladových zásob jsou vzhledem k charakteru zásob prakticky zanedbatelné. Tyto náklady představuje především náklady na elektrickou energii. Tyto náklady byly ohodnoceny na6000 Kč

Mzdy skladníků.....630 000 Kč

Firma vlastní jeden elektrický vysokozdvíhací vozík a jeden paletový elektrický vozík.

Výše ročních nákladů na provoz jednotlivých manipulačních prostředků je vyčíslena:

Elektrický vysokozdvíhací vozík.....80 000 Kč

Paletový elektrický vozík.....40 000 Kč

Odpisy skladovacích a manipulačních zařízení, které firma používá k přemísťování zásob byly oceněny na..... 33 600 Kč/rok.

Celková hodnota na skladování a udržování zásob byla vypočtena na **1 035 500 Kč**

Veškerý materiál je skladován v kartonech na europaletách. Výpočet skladovacích nákladů na jednotku množství znázorňuje tabulka 1. Jednotlivý materiál zabírá různě velkou plochu ve skladu podle aktuálního množství, tu jsem stanovila na základě aktuálního stavu skladu k 15.12.2010. Rozměry balení ve sl. 3 jsem převedla na lépe měřitelné m³ (sl. 4). Podle aktuálního stavu zásob jsem přesně určila skladované množství jednotlivých typů materiálu. Poté jsem množství ve skladě (sl. 6) vydělila obsahem jednoho balení (sl. 5), čímž jsem vypočetla, kolik balení každého materiálu se vyskytuje na skladě (sl. 7).

Dalším krokem bylo vynásobení sloupce 7. a 4. , kde jsem vyčíslila, kolik m³ pokrývají jednotlivé typy materiálu. Tento výpočet je zobrazen ve sloupci 8. Celkem je materiál umístěn na 12 m³, k čemuž je zapotřebí připočítat velikost plochy, která je nutná pro manipulaci s materiálem. Výsledná plocha je vyšší, a to 120 m³. Tímto je zapotřebí navýšit velikost skladovací plochy u jednotlivých materiálů o 900 %. Skutečná hodnota skladového prostoru pro určitý materiál je znázorněna ve sloupci 9.

Náklady na skladování a udržování zásob na 1 m³ je 8 775,42 Kč (celkové náklady na skladování 1 035 500 Kč/118 m³).

Náklady na skladování a udržování zásob na jedno balení jsem vypočítala vynásobením objemu balení (sl. 4) a nákladů na 1 m³ (8 775,42 Kč). Dále jsem tyto náklady vydělila obsahem jednoho kusu balení, čímž jsem získala náklady na skladování a udržování zásob na skladovou jednotku viz sl. 10.

Tab. 2 Výpočet nákladů na skladování a udržování zásob

Typy materiálu	Forma skladování	Rozměry balení (v cm)	Objem balení (v m3)	Obsah balení	Materiál na skladě			Přepočítaná hodnota sklad. prostoru	Náklady na sklad. jednotku
					Množství	balení	(m3)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nítky	kartón	40x60x15	0,036	20000 ks	1 152 171	58	2,088	20,88	0,0158
pružiny	kartón	40x60x15	0,036	10000 ks	1 447 826	145	5,22	52,2	0,0316
Ronafil	kartón	40x60x15	0,036	15 kg	825	55	1,98	19,8	21,061
závěsy	kartón	40x60x15	0,036	5000 ks	150 158	31	1,116	11,16	0,0631
bužírka	kartón	30x80x30	0,072	15000 ks	425 220	29	1,044	10,44	0,0421
spojovací materiál + ostatní	kartón	30x80x30	0,072	60000 ks	1 684 057	17	0,612	6,12	0,0105
Σ	X	X	X	X	X	X	12,06	120,6	X

Zdroj: vlastní

Celková hodnota nákladů na zásoby činí, po sečtení nákladů na pořízení zásob a nákladů na skladování a udržování zásob 3 461 500 Kč.

3.7 Výpočet optimální velikosti dodávek materiálu kategorie A

Pro firmu Tratec-CS, spol. s r. o. jsem použila řízení zásob materiálových položek pomocí Q-systému, neboť splňuje základní předpoklady pro vhodnost tohoto modelu:

- Poptávka je známá a konstantní.
- Čerpání zásob ze skladu je rovnoměrné.

- Pořizovací doba dodávek je konstantní.
- Velikost všech dodávek je konstantní.
- Nákupní cena je nezávislá na velikosti objednávky.
- K doplnění skladu dochází v jednom časovém okamžiku.

Tento systém řízení zásob jsem použila pro zásoby materiálu z kategorie A podle ABC analýzy (tab.1), neboť se u tohoto materiálu nevyskytují sezónní výkyvy. Tento materiál je nedílnou součástí většiny výrobků.

Spotřebu Q po jednotlivém materiálu jsem odvodila podle celkové spotřeby veškerého materiálu. Tu jsem určila podle spotřeby materiálu v předchozích čtyřech letech (tab. 3). Z tabulky je vidět, že spotřeba zásob osciluje kolem částky 27 milionů korun. Pro odhad budoucí poptávky je vhodné použít delší časové období, bohužel firma Tratec-CS implementovala nový informační systém SQL a dřívější údaje nejsou zadány. Spotřebu pro rok 2011 jsem vypočítala aritmetickým průměrem hodnot a činí 27 349 515 Kč. Spotřeba materiálu se zvýšila o 0,458%, a tím předpokládám, že vzroste o stejné procento i poptávka po jednotlivém materiálu do výroby.

Tab. 3 Celková spotřeba materiálu pro jednotlivé roky

Rok 2007	Rok 2008	Rok 2009	Rok 2010
27 988 357 Kč	27 499 520 Kč	26 685 388 Kč	27 224 793 Kč

Zdroj: informační systém SQL

Tab. 4 Předpokládaná spotřeba materiálu v kategorii A

Číslo položky	Název	Roční spotřeba [Kč] za rok 2010	Předpokládaná spotřeba [Kč] za rok 2011	Předpokládaná spotřeba v naturálních jednotkách za rok 2011
1	2	3	4	5
4050	zat. Nítky 400/SR312	3 560 804	3 577 112	1 604 086
5006	nítky 400/SR312 bez očka	2 193 328	2 203 373	1 644 309
300	ronafil 658 losos	1 537 499	1 544 541	2 185
967	komp.protitah 346254	1 266 977	1 272 780	129 875
3112	smr. Bužírka 39 slabá	1 224 169	1 229 776	1 051 090
3110	smr. Bužírka 39 silná	1 052 497	1 057 317	903 690
3117	závěs s karabinou 345819	1 026 876	1 031 579	217 175
103	pružiny 631794 250	918 483	922 690	360 426
4003	zat. Nítky 400/1015 cal.	911 973	916 150	465 051
4511	mezičlen háček	647 819	650 786	551 514
50	nítky 260/1015 cal.	599 569	602 315	533 022
82	pružiny 979060204 200	599 464	602 210	242 826
3106	smr. Bužírka 116	574 844	577 477	230 070
4038	JET jednozávěs s vedení	574 422	577 053	228 989
4505	nítky Amstar 1,9	568 672	571 277	129 836
973	komp.protitah 346302 VDS	478 374	480 565	47 022
4022	delta trubička 50	423 667	425 607	851 215
4001	Spodní závěs 2,1	416 022	417 927	1 741 364
4000	karabinový závěs	412 940	414 831	208 458
29	nítky 300 2x1015	392 934	394 734	23 608
303	ronafil 8596 červená	377 267	378 995	537
5003	nítky 400/1015	373 807	375 519	315 562
3119	závěs 345973	337 818	339 365	80 418
5001	nítky 400/SR312 derix	297 000	298 360	301 374
3305	vlasec 220	267 512	268 737	1 221 533
3218	pružiny 2,1x0,25x230	227 753	228 796	82 897
4021	delta spodní díl	216 063	217 053	868 210
226	nylatron GS	214 200	215 181	1 406

Zdroj: vlastní

Optimální dodávka je dána derivací funkce celkových nákladů na zásoby. Rovnice je poté dána již daným Wilson-Harrisovým vzorcem (2). Potřebné podklady pro výpočet optimální dodávky jsou obsažené v předcházejících kapitolách Postup pro výpočet velikosti objednávky provedu u nejmíce spotřebovávané položky zásob nítěnek 400/SR312. Za časový úsek T jsem si zvolila 1 rok.

$$X_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2Qc_p}{Tc_s}} = \sqrt{\frac{2 * 1604086 * 2772}{1 * 0,0158}} = 750\,234 \text{ nítěnek}$$

Náklady na pořízení zásoby:

$$N_p(x) = \frac{Qc_p}{x}$$

$$N_p(750234) = \frac{1604086 * 2772}{750\,234} = 5\,926,85 \text{ Kč}$$

Náklady na skladování a udržování zásoby:

$$N_s(x) = \frac{Tx}{2} c_s$$

$$N_s(750234) = (1 * 750\,234 / 2) * 0,0158 = 5\,926,84 \text{ Kč}$$

Celkové náklady na zásobu nítěnek jsou součtem vzorců (3) a (4), do kterých se dosadí výpočet optimální velikosti zásoby. Postupnou matematickou úpravou tak získám vzorec na celkové minimální roční náklady na materiál:

$$N_c(x_{\text{opt}}) = N_c(\text{min}) = \frac{Qc_p}{\sqrt{\frac{2Qc_p}{Tc_s}}} + \frac{Tc_s}{2} \sqrt{\frac{2Qc_p}{Tc_s}} = \frac{Qc_p + Tc_s \frac{2Qc_p}{Tc_s}}{2\sqrt{\frac{2Qc_p}{Tc_s}}} = \frac{2Qc_p}{\sqrt{\frac{2Qc_p}{Tc_s}}}$$

$$N_c(x_{opt}) = \frac{4Q^2c_p^2Tc_s}{2Qc_p} = 2QTc_p c_s$$

$$N_c(x_{opt}) = \sqrt{2QTc_p c_s}$$

$$N_c(x_{opt}) = \sqrt{2 * 1604086 * 1 * 2772 * 0,0158} = 11\ 853,70 \text{ Kč}$$

Jak je vidět, velikost obou druhů nákladů jsou v podstatě stejné, čímž se potvrzuje pravidlo minimalizace nákladů. Malé rozdíly jsou dány zaokrouhlováním v průběhu propočtů.

Nyní mohu určit dodatečné výpočty spojené s velikostí optimální velikosti dodávky materiálu. Pro určení dodávkového cyklu ve dnech jsem použila pro rok 360 dní.

Optimální délka dodávkového cyklu

$$t_{c_{opt.}} = \frac{T}{v} = \frac{Tx_{opt.}}{Q} = \sqrt{\frac{2c_p T}{c_s Q}}$$

$$t_{c_{opt.}} = \frac{750234}{1604086} = 0,467 = 168 \text{ dní}$$

Optimální počet dodávek za rok

$$v_{opt.} = \frac{Q}{x_{opt.}} = \sqrt{\frac{Tc_s Q}{2c_p}}$$

$$v_{opt.} = \frac{1604086}{750234} = 2,14 = 3 \text{ objednávky}$$

Obdobný postup jsem provedla u ostatních položek materiálu ve skupině A. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 5 Optimalizace skladových položek kategorie A

položka číslo	Název	Odhad spotřeby na rok 2011	Optimální velikost dodávky	Průměrná zásoba	Délka dodáv. cyklu	Optimální počet dávek za rok	Celkové náklady na zásobu
4050	zat. Nítky 400/SR312	1 604 086	750234	375 117	168	3	11853,70
5006	nítky 400/SR312 bez očka	1 644 308	759582	379 791	166	3	12001,40
300	ronafil 658 losos	2 185	758	379	125	3	15972,64
967	komp.protitah 346254	129 876	150950	75 475	418	1	4770,01
3112	smr. Bužírka 39 slabá	1 051 091	372041	186 020	127	3	15662,92
3110	smr. Bužírka 39 silná	903 690	344969	172 485	137	3	14523,20
3117	závěs s karabinou 345819	217 175	138134	69 067	229	2	8716,28
103	pružiny 631794 250	360 426	251464	125 732	251	2	7946,27
4003	zat. Nítky 400/1015 cal.	465 051	403955	201 978	313	2	6382,49
4511	mezičlen háček	551 514	539629	269 814	352	2	5666,10
50	nítky 260/1015 cal.	533 022	432470	216 235	292	2	6833,02
82	pružiny 979060204 200	242 827	206403	103 202	306	2	6522,34
3106	smr. Bužírka 116	230 071	174061	87 031	272	2	7327,97
4038	JET jednozávěs s vedení	228 989	347716	173 858	547	1	3651,01
4505	nítky Amstar 1,9	129 836	213442	106 721	592	1	3372,39
973	komp.protitah 346302 VDS	47 022	90828	45 414	695	1	2870,16
4022	delta trubička 50	851 214	334803	167 402	142	3	14095,23
4001	spodní závěs 2,1	1 741 363	958874	479 437	198	2	10068,18
4000	karabinový závěs	208 458	135334	67 667	234	2	8539,56
29	nítky 300 2x1015	23 608	91015	45 507	1388	1	1438,04
303	ronafil 8596 červená	537	376	188	252	2	7918,41
5003	nítky 400/1015	315 562	332756	166 378	380	1	5257,54
3119	závěs 345973	80 418	84057	42 028	376	1	5303,99
5001	nítky 400/SR312 derix	301 374	325189	162 595	388	1	5137,99
3305	vlasce 220	1 221 532	401073	200 536	118	4	16885,16
3218	pružiny 2,1x0,25x230	82 897	120597	60 299	524	1	3810,87
4021	delta spodní díl	868 212	677064	338 532	281	2	7109,17
226	nylatron GS	1 406	608	304	156	3	12812,79

Zdroj: vlastní

3.8 Ukazatele zásob materiálu

Dva typy ukazatelů poskytují důkazy o efektivnosti systému řízení zásob podniku, a to rychlost obratu zásob a doba obratu zásob. Oba ukazatele vychází z velikosti průměrné obratové zásoby. Obratová zásoba kryje požadavky na spotřebu v období mezi dvěma dodávkami. Rychlost obratu zásob udává, kolikrát za rok se průměrná zásoba spotřebuje. Doba obratu zásob představuje dobu, za kterou se průměrná zásoba spotřebuje. Veškeré výpočty aplikuji na spotřebu materiálu nítěnek 400/SR312.

Průměrná zásoba

$$X_b = \frac{X_{opt.}}{2}$$

$$X_b = \frac{750234}{2} = 375\,117 \text{ ks nítěnek}$$

Rychlost obratu zásob

$$n_o = \frac{Q}{x_b}$$

$$n_o = \frac{1604086}{375\,117} = 4,276 \text{ krát}$$

Doba obratu zásob

$$t_o = X_b * \frac{360}{Q}$$

$$t_o = 375\,117 * (360/1604086) = 84,18 \text{ dní}$$

Tyto propočty jsem provedla i u ostatních položek v kategorii A analýzy ABC, viz příloha č. 1.

Výpočet pojistné zásoby

Pojistná zásoba má za úkol zachycovat odchylky skutečného průběhu zásobovacího procesu od průběhu, který byl očekáván či plánován. Velikost normy pojistné zásoby závisí na požadované spolehlivosti zabezpečení proti odchylkám a na očekávané intenzitě těchto odchylek.

Rozptyl v dodací lhůtě a ve spotřebě materiálu ovlivňuje schopnost dodávat materiál do výroby. Pojistná zásoba pomáhá výrobcovi omezovat vznik deficitu zásob na skladě.

Postup pro výpočet pojistné zásoby

1. krok

Pro výpočet pojistné zásoby se vychází ze spotřeby materiálu předchozího roku, použila jsem spotřebu v průběhu roku 2010. Nejprve je nutné vypočítat průměrnou spotřebu \bar{q} za jednotku času, za kterou jsem zvolila 1 měsíc. Pro výpočet vycházím z měsíční spotřeby materiálu za rok 2010, která je uvedena v naturálních jednotkách. Počet časových jednotek n je pro všechny položky materiálu 12. Jako příklad uvádí výpočet pojistné zásoby nítěnek 400/SR 312.

$$\bar{q} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i$$

$$\bar{q} = 1/12(295986+287099+133557+199701+232401+85510+56319+91199+79714+40171+68209+26908) = 133\,064,42 \text{ ks nítěnek}$$

2. krok

Jako druhý krok jsem provedla výpočet výběrové směrodatné odchylky s_q .

$$s_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})^2}{n-1}}$$

$$s_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (q_i - 133064,42)^2}{11}} = 96\,027 \text{ ks nítěnek}$$

3. krok

Dále jsem vypočtenou směrodatnou odchylku přepočítala na danou pořizovací lhůtu t_L . Pořizovací lhůta je dobou, která zahrnuje přípravu, vystavení objednávky včetně doručení objednávky od dodavatele k odběrateli a uskladnění dodávky. Firma Tratec-CS má tuto pořizovací lhůtu danou na 20 dní = 0,66 měsíce. Doručení objednávky se zajišťuje pomocí elektronické pošty.

$$s_q(t_L) = s_q \sqrt{t_L}$$

$$s_q(t_L) = 96\,027 * 0,66^{-2} = 78\,013 \text{ ks nítěnek}$$

4. krok

Dále je nutné stanovit stupeň úplnosti dodávky α , který jsem zjistila pomocí vzorce (14). Náklady na skladování, které jsou odlišné podle typu materiálu, jsem již uvedla v tab.1 a náklady z nedostatku zásob jsou dány rozdílem prodejní a nákupní ceny. Náklady z deficitu vznikají při nesplnění zakázky a dochází tak k dodatečným administrativním nákladům, případně i ke ztrátě zákazníka, objemu prodeje a zisku.

$$\alpha = c_z / (c_z + c_s)$$

$$\alpha = 0,3345 / (0,3345 + 0,0158) = 0,3345 / 0,3503 = 0,955$$

5. krok

Konečným pátým krokem jsem vypočítala pojistnou zásobu dle vzorce (15). Koeficient **K** je kvantilem distribuční funkce normovaného normálního rozdělení, který má pro stupeň úplnosti dodávky 0,955 hodnotu **1,695**. Hodnotu kvantitu jsem zjistila ve statistické tabulce.

$$x_p = K * s_q \sqrt{t_L} \quad (15)$$

$$x_p = 1,695 * 78\,013 = 132\,232 \text{ ks nítěnek 400/SR312}$$

Údaje o průběhu spotřeby materiálu a veškeré postupné kroky výpočtu pojistné zásoby pro vybrané položky materiálu kategorie A jsem znázornila tabulkou v příloze 1.

4 Porovnání současného a navrhovaného systému řízení zásob ve firmě TRATEC-CS

Jak jsem se již v praktické části zmínila, firma TRATEC-CS spol. s r. o. nemá vlastní logistické oddělení a systém řízení zásob není jasně a přesně definován. Hlavní složkou v systému je řízení kvality podle norem ISO 9001, čímž dbají na kvalitu výrobků. V současné době je firmou stanoveno minimální skladové množství zásob pro obrátkově nejvýznamnější položky materiálu, a to je impulsem k objednání. Pro skladování a udržování zásob jsou určeny dva skladníci, kteří zajišťují i kontrolu stavu zásob. Bohužel tento postup firmy považuji za nedostačující a nežádoucí.

Pro podmínky v zásobování materiálu ve firmě TRATEC-CS jsem navrhla dva systémy řízení zásob. U položek materiálu, které spadají do kategorie A analýzy ABC, jsem doporučila Q-systém řízení zásob. Průběh zásobovacího cyklu je dán pevnou velikostí objednávky, kde se výkyvy v poptávce vyrovnávají změnami frekvence objednávek. Materiál patřící do kategorie B by měl být řízen systémem dvou zásobníků a u materiálových položek typu C jsem navrhla tyto zásoby neskladovat v závislosti na zakázkovém způsobu výroby.

Rozdíly mezi současným a navrhovaným systémem řízení zásob ve firmě TRATEC-CS, spol. s r. o. je nejvhodnější porovnat pomocí celkových nákladů na jednotlivé položky zásob. Výsledné hodnoty nákladů na zásoby za rok 2010 a předpokládané náklady na rok 2011 jsou uvedeny v příloze č.2 . Přestože jsem nebrala v úvahu navýšení spotřeby zásob v roce 2011, náklady na položky materiálu kategorie A jsou výrazně nižší, a to přesně o **647 468 Kč**.

Tabulku č.2 jsem uložila do složky „Porovnání nákladů“.

Přestože jsem k výpočtům přistupovala s přesností, náklady na současný i navrhovaný systém řízení mohou být zkreslené. Což je způsobeno díky následujícím překážkám:

- Firma zaváděla v roce 2006 nový informační systém SQL Ekonom. Jedná se o software zakoupený od firmy Softbit software. V systému nejsou zadány údaje před rokem 2007. Některé informace systém neobsahuje.
- Podle výše zmíněných překážek byly některé informace odhadnuty konzultante Ing. Radkou Lemfeldovou. Toto mohlo částečně ovlivnit vypočtené hodnoty nákladů, jak současného tak i navrhovaného stavu. Přes tyto překážky není důvod měnit názor, že je důležité věnovat se nákladům na zásoby.
- Firma nezavedla do organizačního uspořádání logistické oddělení. Neexistence tohoto oddělení pak nezmenšilo problém ve sběru veškerých informací nutných pro tuto diplomovou práci.

Firmě TRATEC-CS jsem navrhla delší dodávkové cykly, tedy menší počet objednávek materiálu než doposud. Pro případ v roce 2010 firma vystavila 18 objednávek nítěnek 412/SR312. Dle výpočtů by měla v roce 2011 vystavit objednávky 3. Rozdíl 15 objednávek znamená pro firmu snížení nákladů o 39 976 Kč.

Z přílohy 2, kde jsem stanovila optimální velikost dodávek materiálu A, u většiny typů materiálu vyplývá snížení počtu dodávek za rok na 1 až 2. Je to způsobeno nízkými jednotkovými náklady na skladování a udržování zásob materiálu.

5 Závěr

Cílem mé diplomové práce byl rozbor zásob materiálu a návrh systému řízení zásob firmě TRATEC-CS, který povede ke snížení celkových nákladů na zásoby materiálu.

Firma nemá přesně definovaný systém řízení zásob. U obrátkově nejvýznamnějších položek materiálu je stanovena tzv. minimální zásoba. Pokles zásob materiálu na skladě pod tuto úroveň je impulsem k vystavení nové objednávky.

Stěžejní částí diplomové práce bylo zpracování sortimentní analýzy ABC, pomocí které jsem roztrídila položky materiálu do tří skupin dle spotřeby materiálu za rok 2010. Do kategorie A, jež zahrnuje 80% celkové spotřeby, spadá 28 položek materiálu. Kategorie B zahrnuje 34 položek a kategorie C 88 položek zásob materiálu. Každé kategorii jsem následně navrhla různé systémy řízení zásob materiálu. Pro položky důležité pro výrobu základních typů konečných výrobků vyskytující se v kategorii A, jsem navrhla Q-systém řízení zásob. Pro položky z kategorie B, které nejsou ovlivněny zakázkovým způsobem výroby, jsem navrhla systém dvou zásobníků. Položky z kategorie C, jsou materiálem, který se používá ve výrobě ojedinele a jejich spotřeba je dána specifickými požadavky zákazníka. Z tohoto důvodu bych položky z kategorie C neskladovala.

Výsledkem optimalizace stavu zásob je především minimalizace celkových nákladů spojených s řízením zásob. V další kapitole jsem se zaměřila na vyčíslení veškerých nákladů na pořízení zásob a na skladování a udržování zásob za rok 2010. Většinu hodnot nákladů jsem získala z podnikového informačního systému, ale některé částky nákladů byly odborně odhadnuty Ing. Radkou Lemfeldovou. Jednotkové náklady na pořízení zásoby činí 2 772 Kč. Výpočet nákladů na skladování a udržování zásob materiálu jsem vysvětlila v kapitole 3.6.2.

Podstatou výpočtu bylo rozdělení zásob materiálu podle nároků na skladovací prostor. Jednotkové náklady na skladování a udržování zásob materiálu jsou uvedeny v tabulce 2. Celkové náklady na zásoby pro rok 2010 činily 3 461 500 Kč.

Jak jsem již uvedla, položky materiálu v kategorii A jsou nedílnou součástí výroby finálních produktů a tvoří přes 80% spotřeby základního materiálu. Proto jsem se v diplomové práci zabývala hlavně tímto typem materiálu a firmě doporučila Q-systém řízení zásob tzv. dynamický model s pohybem zásob absolutně determinovaným. Nejprve jsem určila spotřebu jednotlivých položek materiálu na rok 2011. Poté jsem stanovila velikost optimální dodávky dle Wilsonova-Harrisova vzorce (1). Jako příklad jsem uvedla postup pro výpočet nejvíce spotřebovávaných nítěnek 400/312, který jsem dále aplikovala na ostatní položky materiálu. Dále jsem pro položky kategorie A vypočítala celkové minimální náklady na zásobu, délku dodávkového cyklu a s tím spojený počet dodávek za rok. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tab. 5 na str. 50 . Dále jsem vyčíslila další ukazatele se zásobami spojenými, jež vypovídají o efektivnosti systému řízení zásob v podniku. Jedná se o rychlost a dobu obratu zásob materiálu.

Důležitým prvkem systému řízení zásob je stanovit velikost pojistné zásoby, která vyrovnává výkyvy ve spotřebě materiálu. Z důvodu nedostatku informací, které mi firma nemohla poskytnout, jsem naznačila, jak by mohla společnost TRATEC-CS postupovat v budoucnu při výpočtu pojistné zásoby. Výše pojistné zásoby pro vybrané druhy materiálu jsou zobrazeny v příloze 1.

Pro srovnání současného a mnou navrhovaného systému řízení zásob jsem zvolila velikost celkových nákladů na jednotlivé položky zásob materiálu kategorie A. Celkové náklady na tuto skupinu zásob jsou výrazně nižší oproti roku 2010, a to přesně o 647 468 Kč. Tato výše rozdílu nákladů mezi současným a navrhovaným stavem by již měla být důvodem k zamyšlení vedoucích pracovníků firmy TRATEC-CS spol. s r. o.

6 Seznam literatury

- [1] HORÁKOVÁ, H.; KUBÁT, J. Řízení zásob. 3. vyd. Praha: Profess Consulting, 1999. 240 s. ISBN 80-85235-55-2.
- [2] ŽIŽKA, M. Vybrané statě z operačního výzkumu. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. 154 s. ISBN 80-7083-691-1.
- [3] JABLONSKÝ, J. Operační výzkum. 3.vyd. Praha: VŠE, 2001. 323 s. ISBN 978-80-86946-44-3.
- [4] EMMETT, S. Řízení zásob. Brno: Computer Press, 2008. 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [5] SIXTA, J.; ŽIŽKA, M. Logistika. Brno: Computer Press, 2010. 240 s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [6] VIALE, David J. Basics of Inventory Management. Mississauga: Crisp Learning, 1996. 121 s. ISBN 978-1-56052-361-1.
- [7] HINDLS, R.; HRONOVÁ, S.; SEGER, J.; FISCHER, J. Statistika pro ekonomy. 8.vyd. ,2007. Praha: Professional Publishing, 420 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- [8] vnitřní materiály firmy TRATEC-CS, spol. s r. o.

7 Seznam příloh

Příloha 1. Postupný výpočet pojistných zásob u vybraných materiálů kategorie A

Příloha 2. Porovnání nákladů na zásoby

Příloha 1 Výpočet pojistných zásob u vybraných skladových položek kategorie A

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	zat. Nítky 400/SR312		nítky 400/SR312 bez očka		ronafil 658 losos		komp.protitah 346254	
I.	295986	26 543 327 257,77	441 999	93 389 836 567,41	328	21 555,27	20 348	91 666 208,35
II	287099	23 726 545 462,24	388 251	63 428 670 591,29	259	5 979,04	57 828	2 214 092 571,28
III	133557	242 144,93	208 448	5 190 735 798,55	488	93 825,41	13 124	5 525 196,59
IV	199701	4 440 420 048,44	86 269	2 513 251 843,10	493	97 222,21	11 775	1 002 781,93
V	232401	9 867 735 635,15	15 224	14 683 894 266,81	102	6 207,65	11 693	845 015,31
VI	85510	2 261 393 006,84	76 119	3 633 870 938,67	111	4 896,86	1 180	92 045 184,52
VII	56319	5 889 816 128,17	6 050	16 991 383 201,00	41	19 527,44	0	116 070 672,43
VIII	91199	1 752 742 303,44	6 050	16 991 383 201,00	60	14 643,62	0	116 070 672,43
IX	79714	2 846 229 992,93	0	18 605 232 801,00	97	7 153,01	7 549	10 398 899,37
X	40171	8 629 131 660,02	0	18 605 232 801,00	54	16 190,13	5 787	24 863 836,93
XI	68209	4 206 229 575,02	201 657	4 258 308 525,21	120	3 748,78	0	116 070 672,43
XII	26908	11 269 265 481,70	206 746	4 948 351 830,00	21	25 517,06	0	116 070 672,43
Celková spotřeba	1 596 773		1 636 812		2 175		129 283	
Směrodatná odchylka		96027,02		154696,23		169,62		16250,10
Průměrná spotřeba		133064,42		136401,00		181,24		10773,61
$s_g(t_L)$		78012,72		125675,81		137,80		13201,64
α		0,955		0,927		0,834		0,979
X_p		133090		101295		185		12594

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	smr. Bužírka 39 slabá		smr. Bužírka 39 silná		závěs s karabinou 345819		pružiny 631794 250	
I.	155 706	4 694 231 627,30	129 072	2 927 635 069	37 280	371 109 746	114 135	7 095 741 708
II	140 245	2 814 703 481,60	228 462	23 561 442 125	25 066	49 709 899	127 623	9 550 002 897
III	115 714	813 513 338,03	136 018	3 727 563 896	40 279	495 657 503	75 738	2 101 246 066
IV	66 156	442 511 800,11	87 779	164 232 354	36 348	336 077 604	25 985	15 314 572
V	117 538	920 884 986,36	171 896	9 395 726 645	9 548	71 696 355	2 000	778 328 534
VI	99 854	160 334 503,63	21 785	2 827 974 125	18 218	41 016	1 806	789 198 705
VII	45 033	1 777 312 703,02	41 696	1 106 789 333	116	320 387 446	3 450	699 525 268
VIII	50 563	1 341 630 319,72	10 527	4 152 103 717	3 864	200 261 273	0	893 922 694
IX	76 391	116 641 447,39	12 268	3 930 762 577	9 422	73 847 817	0	893 922 694
X	51 097	1 302 782 907,20	11 740	3 997 274 057	19 182	1 360 780	3 000	723 531 454
XI	92 957	33 243 814,91	35 693	1 542 212 038	10 909	50 502 739	2 450	753 422 348
XII	35 044	2 719 406 630,03	12 633	3 885 133 200	5 954	145 479 186	2 596	745 423 571
Celková spotřeba	1 046 298		899 570		216 184		358 782	
Směrodatná odchylka		39470,58		74601,27		13869,95		47710,85
Průměrná spotřeba		87191,52		74964,17		18015,37		29898,54
$s_g(t_L)$		32066,05		60606,36		11268,00		38760,48
α		0,806		0,806		0,919		0,924
X_p		43001		68243		20136		36977

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	zat. Nítky 400/1015 cal.		mezičlen háček		nítky 260/1015 cal.		pružiny 979060204 200	
I.	154 027	13 328 555 545	82 775	1 370 887 186	24 642	383 157 413	148485	15302753200
II	55 510	286 713 359	113 469	4 585 939 013	40 534	13 559 861	14864	98332353
III	78 989	1 633 072 560	50 909	26 619 326	31 880	152 185 630	62071	1390557861
IV	6 682	1 017 342 958	81 884	1 305 663 665	71 383	738 055 987	61841	1373499119
V	23 932	214 477 568	48 153	5 776 619	92 731	2 353 702 649	0	614067233
VI	11 271	745 671 245	24 740	441 424 281	30 412	190 564 098	6233	344017869
VII	35 366	10 310 794	24 840	437 232 261	22 935	452 901 677	0	614067233
VIII	28 749	96 595 509	38 556	51 753 604	5 172	1 524 458 814	0	614067233
IX	9 031	873 000 126	34 859	118 605 342	43 462	568 596	3871	437186659
X	9 637	837 551 624	15 940	888 642 032	84 793	1 646 486 465	0	614067233
XI	34 900	13 524 300	19 580	684 882 979	71 917	767 335 105	0	614067233
XII	14 836	563 658 793	13 293	1 053 438 002	10 734	1 121 069 213	0	614067233
Celková spotřeba	462 930		548 999		530 592		297365	
Směrodatná odchylka		42233,63		31580,87		29145,47		45357,92
Průměrná spotřeba		38577,54		45749,93		44216,00		24780,38
$s_g(t_L)$		34310,76		25656,42		23677,90		36848,95
α		0,949		0,944		0,915		0,922
X_p		42099		30146		39897		57300

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	smr. Bužírka 116		JET jednozávěs s vedení		nítěny Amstar 1,9		komp.protitah 346302 VDS	
I.	40 930	477 193 123	140 000	14 642 103 541	19372,3	73993935	11 941	179 261 052
II	65 730	2 175 732 747	13 055	35 291 656	3696,59	50037360	23 227	4 423 963
III	24 392	28 158 979	59 500	1 640 619 381	5833,64	24370648	0	641 620 552
IV	11 860	52 205 958	6 190	163 987 424	22298,4	132897299	0	641 620 552
V	18 044	1 084 317	0	360 826 741	40547	886654570	0	641 620 552
VI	232	355 445 318	5 331	186 718 222	8025,45	7534177	0	641 620 552
VII	200	356 648 135	0	360 826 741	4036,36	45345899	0	641 620 552
VIII	22 490	11 590 698	0	360 826 741	4016,36	45615656	11 639	187 440 616
IX	6 052	169 867 878	3 870	228 783 737	7172,5	12944165	0	641 620 552
X	27 198	65 812 325	0	360 826 741	3920,23	46923496	0	641 620 552
XI	6 000	171 220 627	0	360 826 741	2748,18	64354380	0	641 620 552
XII	5 896	173 963 239	0	360 826 741	7576,59	10199778	0	641 620 552
Celková spotřeba	229 022		227 945		129244		46 808	
Směrodatná odchylka		19161,81		41628,73		11285,03		23636,86
Průměrná spotřeba		19085,13		18995,44		10770,30		3900,64
$s_g(t_L)$		15567,13		33819,34		9168,00		19202,67
α		0,899		0,973		0,977		0,98
X_p		16128		51202		12294		20739

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	delta trubička 50		spodní závěs 2,1		karabinový závěs		nítěnky 300 2x1015	
I.	20 154	2 545 926 004	247 292	10 575 980 586	36871,9	516448773	1 590	135 710
II	1 146	4 825 409 843	305 538	25 948 512 537	23032,7	78966564	1 590	135 357
III	86 862	264 089 476	143 271	1 395 344	38721,6	603943308	2 398	192 851
IV	144 954	5 526 856 372	192 858	2 343 165 362	35900	473221288	0	3 835 331
V	174 628	10 819 500 923	296 850	23 225 126 020	9584,92	20806601	0	3 835 331
VI	23 992	2 173 347 011	87 467	3 247 337 333	15226,6	1167012	0	3 835 331
VII	84 208	184 873 786	83 304	3 739 067 305	4655,78	90070940	7 034	25 758 388
VIII	71 244	400 474	117 229	741 087 010	3798,99	107067756	0	3 835 331
IX	96 652	678 124 827	87 125	3 286 394 101	14067,8	6164	1 898	3 602
X	31 852	1 502 273 259	47 521	9 395 666 580	14269,8	15252	7 826	34 431 734
XI	74 402	14 370 392	85 092	3 523 658 671	10162,8	15868559	0	3 835 331
XII	37 240	1 113 634 987	39 879	10 935 494 203	1214,57	167230860	1 164	630 319
Celková spotřeba	847 334		1 733 425		207508		23 501	
Směrodatná odchylka		51916,72		93887,21		13733,88		2704,62
Průměrná spotřeba		70611,17		144452,08		17292,29		1958,40
$s_g(t_L)$		42177,35		76274,33		11157,45		2197,24
α		0,64		0,774		0,825		0,994
X_p		60735		76274		11157		2197

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	ronafil 8596 červená		nítěnky 400/1015		závěs 345973		nítěnky 400/SR312 derix	
I.	50	26	0	4 287 824 223	7442,42	595131	0	625 000 000
II	61	272	214 124	22 094 458 853	11597,6	24271982	0	625 000 000
III	68	536	0	4 287 824 223	10408,8	13971132	200 000	30 625 000 000
IV	62	289	30 000	1 258 935 423	10766,8	16776025	100 000	5 625 000 000
V	77	1 040	0	4 287 824 223	8799,76	4531760	0	625 000 000
VI	32	148	0	4 287 824 223	6184,83	236328	0	625 000 000
VII	23	454	0	4 287 824 223	4000	7134081	0	625 000 000
VIII	41	14	0	4 287 824 223	1471,8	27031359	0	625 000 000
IX	38	44	0	4 287 824 223	7935,78	1599749	0	625 000 000
X	31	175	0	4 287 824 223	6127,96	294858	0	625 000 000
XI	29	249	70 000	20 417 023	2431,99	17968947	0	625 000 000
XII	23	447	0	4 287 824 223	2883,89	14342003	0	625 000 000
Celková spotřeba	534		314 124		80051,7		300 000	
Směrodatná odchylka		18,32		75054,06		3421,24		62158,16
Průměrná spotřeba		44,51		26176,96		6670,97		25000,00
$s_g(t_L)$		14,89		60974,21		2779,42		50497,52
α		0,834		0,919		0,909		0,904
X_p		15		60974		2779		50498

	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$	Spotřeba	$(\bar{q} - q_i)^2$
Název	vlasec 220		pružiny 2,1x0,25x230		delta spodní díl		nylatron GS	
I.	141 391	1 604 852 401	0	47 287 628	19352	2774023561	1 000	780 272
II	162 964	3 798 668 151	11 698	23 244 221	1144	5023549129	0	13 612
III	76 864	598 617 629	0	47 287 628	92300	411237841	0	13 612
IV	171 055	4 861 470 404	0	47 287 628	144448	5245670329	0	13 612
V	152 605	2 629 048 247	0	47 287 628	174252	10451177361	0	13 612
VI	77 400	572 659 258	2 350	20 490 108	23992	2306784841	0	13 612
VII	74 159	738 274 603	43 810	1 364 059 978	85528	182439049	0	13 612
VIII	123 677	499 387 190	0	47 287 628	71244	603729	0	13 612
IX	82 695	347 257 465	0	47 287 628	102652	938258161	0	13 612
X	48 141	2 829 111 305	0	47 287 628	31852	1613548561	200	6 944
XI	77 614	562 480 134	6 522	125 926	74400	5659641	100	278
XII	27 400	5 465 689 258	18 140	126 860 915	43088	837118489	100	278
Celková spotřeba	1 215 964		82 519		864252		1 400	
Směrodatná odchylka		47201,23		13023,74		52040,26		285,51
Průměrná spotřeba		101330,30		6876,60		72021,00		116,67
$s_g(t_L)$		38346,46		10580,53		42277,70		231,95
α		0,758		0,929		0,781		0,521
X_p		38346		10581		42278		232

Příloha 2 Porovnání nákladů na zásoby pro roky 2010 a 2011

Název	Počet objednávek za rok 2010	Náklady na pořízení rok 2010	Náklady na skladování a udržování za rok 2010	Celkové náklady za rok 2010	celkové náklady za rok 2011	Rozdíl nákladů 2011-2010
zat. Nítky 400/SR312	18	49896	1934	51830	11854	-39976
nítky 400/SR312 bez očka	8	22176	1325	23501	12001	-11500
ronafíl 658 losos	12	33264	3307	36571	15973	-20598
komp.protitah 346254	4	11088	99	11187	4770	-6417
smr. Bužírka 39 slabá	17	47124	3773	50897	15663	-35234
smr. Bužírka 39 silná	11	30492	3327	33819	14523	-19296
závěs s karabinou 345819	8	22176	1094	23270	8716	-14554
pružiny 631794 250	2	5544	790	6334	7946	1612
zat. Nítky 400/1015 cal.	7	19404	435	19839	6382	-13457
mezičlen háček	9	24948	394	25342	5666	-19676
nítky 260/1015 cal.	10	27720	723	28443	6833	-21610
pružiny 979060204 200	1	2772	158	2930	6522	3592
smr. Bužírka 116	12	33264	903	34167	7328	-26839
JET jednozávěs s vedení	3	8316	214	8530	3651	-4879
nítky Amstar 1,9	10	27720	242	27962	3372	-24590
komp.protitah 346302 VDS	3	8316	136	8452	2870	-5582
delta trubička 50	32	88704	3368	92072	14095	-77977
spodní závěs 2,1	24	66528	8781	75309	10068	-65241
karabinový závěs	34	94248	1277	95525	8540	-86985
nítky 300 2x1015	5	13860	28	13888	1438	-12450
ronafíl 8596 červená	12	33264	969	34233	7918	-26315
nítky 400/1015	2	5544	132	5676	5258	-418
závěs 345973	5	13860	526	14386	5304	-9082
nítky 400/SR312 derix	3	8316	395	8711	5138	-3573
vlasec 220	13	36036	1211	37247	16885	-20362
pružiny 2,1x0,25x230	4	11088	221	11309	3811	-7498
delta spodní díl	31	85932	727	86659	7109	-79550
nylatron GS	3	8316	3510	11826	12813	987
	303	839916	39999,49	879915,49	232447	-647468