

Řízení zásob výrobní společnosti

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Lenka Procházková

Romana Tobolíková

Brno 2015

Poděkování

Touto cestou bych velmi ráda poděkovala vedoucí mé práce, paní Ing. Lence Procházkové za její cenné rady a připomínky při tvorbě mé práce a také za čas, který mi věnovala.

Dále bych ráda poděkovala pracovníkům společnosti za jejich ochotu při poskytování údajů potřebných při zpracování této práce.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Řízení zásob výrobní společnosti** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 22. května 2015

Abstrakt

TOBOLÍKOVÁ, R. Řízení zásob výrobní společnosti. Bakalářská práce. Brno, 2015.

V literární části je popsána obecná teorie zásob, jejich klasifikace, členění nákladů na zásoby. Další tři kapitoly se zabývají hlavně řízením zásob, jejich strategiemi a moderními metodami.

Praktická část práce je zaměřena na zhodnocení zásobovacího procesu ve zvoleném výrobním podniku. Nakupované zásoby jsou podrobeny ABC analýze, následně rozděleny do tří skupin a pro skupinu A je stanovena velikost optimální dodávky při minimálních nákladech podle EOQ modelu. Dále jsou vypočteny optimální veličiny, které jsou porovnány se skutečným stavem v podniku.

V závěru práce jsou zhodnoceny získané poznatky z teorie a výpočtů a na jejich základě jsou vyvozeny možná doporučení pro podnik.

Klíčová slova

zásoby, řízení zásob, ABC analýza, optimální velikost dodávky

Abstract

TOBOLÍKOVÁ, R., *Stock Management of Producing Company*. Bachelor thesis. Brno, 2015.

The literary section describes the general theory of inventory, classification, segmentation inventory costs. The three other chapters mainly deal with the management of inventories, their strategies and modern methods.

The practical part focusses on the evaluation of the supply process in the selected manufacturing company. Inventories are subjected to the ABC analysis which subsequently divides the stock into three groups. For inventory in Group A the Economic Order Quantity (EOQ) model is used to calculate the optimum order quantity with minimal costs. Subsequently, the other optimal values are calculated, which are compared to the actual company condition.

Finally, the obtained values are evaluated and conclusions and possible recommendations for the company are derived from them.

Keywords

stock, stock management, ABC analysis, economic order quantity

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
1.1	Úvod.....	9
1.2	Cíl práce.....	10
2	Metodika	11
3	Teoretická část	14
3.1	Klasifikace zásob.....	14
3.1.1	Podle stupně zpracování	14
3.1.2	Podle funkce v podniku.....	14
3.1.3	Podle použitelnosti.....	16
3.1.4	Další skupiny zásob	16
3.2	Členění nákladů na zásoby	16
3.2.1	Náklady na objednávku, dodávku a přejímku.....	16
3.2.2	Náklady na udržování.....	17
3.2.3	Náklady nedostatku	17
3.3	Řízení zásob.....	18
3.3.1	Modely řízení	19
3.4	Strategie řízení	22
3.4.1	Tažný systém (pull systém)	22
3.4.2	Tlačný systém (push systém)	22
3.4.3	Kombinovaný systém	23
3.5	Moderní metody řízení zásob.....	23
3.5.1	ABC analýza	23
3.5.2	MRP systém	25
3.5.3	KANBAN.....	27
3.5.4	Just in Time.....	28
3.5.5	Prognózování.....	29

4	Praktická část	31
4.1	Společnost XY s.r.o.	31
4.1.1	Cíl společnosti.....	31
4.2	System řízení zásob	31
4.2.1	FEFO	31
4.2.2	Dodavatelé	32
4.2.3	Informační systém	32
4.2.4	Skladování.....	32
4.3	ABC analýza	32
4.4	Výpočet optimálních veličin.....	35
4.4.1	Výpočet optimálních hodnot pro položku KL-11241-0802.....	35
	Další optimální hodnoty vybrané položky ze skupiny A.....	38
	Porovnání optimálních a skutečných hodnot u položky KL-11241-0802.....	38
4.4.2	Výpočet optimálních hodnot pro položku KL-27732-9882.....	39
	Další optimální hodnoty vybrané položky ze skupiny A.....	41
	Porovnání optimálních a skutečných hodnot u položky KL-27732-9882.....	42
4.4.3	Porovnání optimálních a skutečných hodnot pro ostatní položky ve skupině A	42
4.4.4	Návrhy a doporučení	44
5	Diskuse	46
6	Závěr	47
7	Literatura	49
A	Vnitropodnikové údaje a výpočty k položkám zásob skupiny A	52

Seznam obrázků

Obr. 1	Normativní model metodologie nákladů na udržování zásob	17
Obr. 2	Náklady ovlivňující ekonomické objednáací množství	20
Obr. 3	Pull princip	22
Obr. 4	Push princip	23
Obr. 5	Lorenzova křivka	24
Obr. 6	Složky v systému MRP I	26
Obr. 7	Schéma systému MRP II	27
Obr. 8	Vývoj procesu JIT	29
Obr. 9	Podíl počtu položek skupiny	34
Obr. 10	Podíly hodnoty spotřeby zásob	34

Seznam tabulek

Tab. 1	Souhrn výsledků ABC analýzy	33
Tab. 2	Spotřeba zásoby KL-11241-0802 za jednotlivé měsíce	36
Tab. 3	Přehled veličin pro vybranou položku	37
Tab. 4	Porovnání skutečných a optimálních hodnot u vybrané položky	38
Tab. 5	Spotřeba zásoby KL-27732-9882 za jednotlivé měsíce	39
Tab. 6	Přehled veličin pro vybranou položku	41
Tab. 7	Porovnání skutečných a optimálních hodnot u vybrané položky	42
Tab. 8	Skutečné hodnoty ostatních položek ve skupině A	43
Tab. 9	Optimální hodnoty ostatních položek ve skupině A	43

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Zásoby tvoří jednu z největších nákladových položek výrobních podniků. Proto je velmi důležité jim věnovat pozornost. Dříve zásobovací činnost nebyla považována za stěžejní činnost podniku a nebylo jí přisuzováno tolik důležitosti. Efektivní řízení zásob a hospodaření s nimi však nyní patří mezi hlavní oblasti určující konkurenceschopnost. Úkolem je tedy udržovat zásoby na úrovni, která umožňuje vykonávat všechny požadované funkce a dosahovat tak dobrého hospodářského výsledku.

Dříve fungující systémy jsou pro současné řízení nedostačující a ztrácí tak význam pro většinu firem. Je to především díky změně ekonomiky, prostředí a vlivem dalších faktorů jako je technický a technologický rozvoj. V dnešní době je důležitý pohled na podnik jako na celek. Hlavním cílem řízení zásob je zvýšení rentability podniku a podniky se o její zvyšování snaží snížením nákladů a zvyšováním objemu prodeje.

Je všeobecně známo, že každý podnik se snaží o minimalizaci svých nákladů a maximalizaci zisku. Jelikož každá zásoba v sobě váže část nákladů, je důležité optimalizovat a zvyšovat úroveň v logistice a v řízení zásob.

Správné řízení zásob je velmi obtížné. Zásoby v podniku jsou důležité k zajištění plynulosti výroby a úplnosti dodávek odběratelům. A to ve správném množství a ve správné době a v odpovídající kvalitě, kterou odběratel požaduje. Pokud ale máme na skladě velké objemy zásob v okamžiku, kdy po nich není poptávka, váží nám kapitál a prostředky na jejich udržování. Samozřejmě se i zvyšuje riziko znehodnocení a nepoužitelnosti. Pokud ovšem zásoby nejsou dostatečné, nemusí podnik být schopen vyrobit výrobky ve stanoveném čase a vzniká tím riziko, že bychom o zákazníka mohli přijít.

Podniky se tedy snaží o co neoptimálnější řízení zásob a tím je většinou kompromis mezi těmito extrémny.

Řízení zásob je komplexní činnost, která se snaží plnit dané cíle podniku. Existuje mnoho metod, postupů a doporučení ke správnému řízení zásob. Ovšem to co vyhovuje jednomu podniku, může být nevhodné pro jiný podnik. Jelikož rozhodování o řízení zásob patří k rozhodování strategickému, je důležité využít znalostí a zkušeností manažerů pro jejich optimalizaci a udržování na správné úrovni. Správným rozhodnutím zajišťují plynulého uspokojení interní i externí poptávky.

1.2 Cíl práce

Hlavním cílem této práce je na základě analýzy procesu řízení zásob v daném podniku navrhnout opatření ke zlepšení současného stavu.

Tento hlavní cíl je rozdělen do několika cílů dílčích, zabývajících se jednotlivými kroky analýzy řízení zásob. Mezi dílčí cíle práce můžeme zařadit analýzu současných procesů v oblasti řízení zásob ve společnosti XY. Zásoby podniku budou tedy podrobeny analýze ABC, která rozdělí jednotlivé skladové položky do tří skupin A, B a C na základě významu pro podnik. Dalším cílem je jejich zhodnocení a následná aplikace vybraných modelů, věnujících se problematice řízení zásob, na současný stav zásobovacích procesů. K dílčím cílům patří také výpočet dalších optimálních hodnot u zásob spadajících do skupiny A a jejich porovnání s hodnotami skutečnými. Mezi tyto optimální hodnoty patří počet dodávek za rok průměrná výše zásob, délka dodacího cyklu a výše celkových nákladů.

Poslední částí je, na základě poznatků získaných během zpracování dílčích cílů, zhodnocení řízení procesů a navržení doporučení a návrhů na zlepšení těchto procesů, které povedou k jejich optimalizaci.

2 Metodika

Samotná práce je rozdělena do dvou hlavních částí – literární rešerše a vlastní práce, ve které jsou zpracována získaná data a informace společnosti.

Před zpracováním těchto dat bylo nutné se seznámit s aktuálními poznatky v odborné literatuře k problematice řízení zásob a jejich současných trendů. Literární rešerše je zpracována metodami deskripce a interpretace. Informace v této části jsou čerpány ze zdrojů zabývajících se zásobami a jejich řízením. Rešeršní část je pak rozdělena do pěti kapitol, které popisují teorii zásob, jejich rozdělení, náklady, strategie a modely řízení. Je zde charakterizován základní model EOQ, který je následně využit pro propočty u optimalizačních procesů.

Data potřebná pro vypracování praktické části jsou získána z interních zdrojů firmy a individuálními rozhovory s odborným pracovníkem společnosti. Firma XY se pohybuje v oblasti potravinářského průmyslu. Základní charakteristika některých činností společnosti je potom popsána v úvodu praktické části.

V praktické části jsou především aplikovány poznatky z teorie. Při tvorbě praktické části práce je nejprve vypracována část analytická, která zahrnuje sběr a analýzu primárních a sekundárních dat společnosti za rok 2014. Po rozboru získaných dat jsou jednotlivé skladové položky roztrženy do skupin podle jejich hodnoty roční spotřeby a analyzovány pomocí ABC analýzy. Po rozřazení a zjištění jednotlivých položek se bude zbytek práce zabývat pouze položkami ze skupiny A, protože mají největší význam při výrobě a podnik by jim měl věnovat největší pozornost. Na základě tohoto rozdělení bude také možné provést výpočty podle níže uvedených vzorců, které budou složité k naplnění hlavního cíle. Jako první bude aplikován vzorec pro optimální velikost dodávky, který se snaží o minimalizaci celkových nákladů. Ze zjištěných dat budou dále provedeny propočty dalších optimálních veličin, jako jsou optimální délka dodacího cyklu, optimální průměrná hodnota zásoby, optimální velikost celkových nákladů a další.

Jelikož si společnost nepřeje přesné uvedení názvů materiálových položek a uvedení některých dalších skutečností v podniku, z důvodu úniku cenných informací, především o použitém materiálu ve výrobě výrobků, budou názvy položek zobecněny.

Veškerá data, získaná z interního systému jsou převedena do programu MS Excel, ve kterém jsou dále zpracována.

Vzorce pro jednotlivé výpočty

Ekonomická (optimální) velikost dodávky

(2.1)

$$Q_{opt} = \sqrt{2 \times Q \times \frac{c_2}{c_1}}$$

Q – celková roční spotřeba dané zásoby

c_2 – jednotkové fixní náklady na objednávku

c_1 – jednotkové variabilní skladovací náklady za celé období

Vzorec slouží k výpočtu optimální velikosti dodávky, která minimalizuje celkové náklady - skladovací a pořizovací (Horáková, Kubát, 1999).

Jednotkové skladovací náklady za celé období (2.2)

$$c_1 = \frac{N_s \times k}{Z_\emptyset}$$

N_s – celkové náklady na skladování v Kč

Z_\emptyset – průměrná roční zásoba položky v kg

k – koeficient (Macurová, Klabusayová, 1999)

Fixní pořizovací náklady spojené s jednou dodávkou (2.3)

$$c_2 = \frac{N_p}{n}$$

N_p – náklady na pořízení zásob v Kč

n – počet uskutečněných dodávek (Žufan, 2008)

Koeficient pro výpočet skladovacích nákladů (2.4)

$$k = \frac{Q}{Q_s}$$

Q – celková roční spotřeba dané zásoby v kg

Q_s – celková roční spotřeba všech zásob v kg (Macurová, Klabusayová, 1999)

Průměrná roční zásoba položky (2.5)

$$Z_\emptyset = \frac{\frac{1}{2} \times s_1 + s_2 + \dots + \frac{1}{2} \times s_n}{n - 1}$$

s_1 – spotřeba v kg za první měsíc

s_2 – spotřeba v kg za druhý měsíc

s_n – spotřeba v kg za n-tý měsíc

$n-1$ – počet měsíců minus 1 (Němec, 2002)

Optimální výše celkových nákladů (2.6)

$$TC_{opt} = \sqrt{2 \times Q \times c_2 \times c_1}$$

(Fiala, 2005)

Optimální délka dodacího cyklu (2.7)

$$t_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times c_2}{Q \times c_1}} \times T$$

T – počet dní v roce (Janová, 2008)

Optimální počet dodávek za rok (2.8)

$$n_{opt} = \frac{Q}{Q_{opt}}$$

(Kubíčková, 2011)

Průměrná výše zásoby (2.9)

$$\frac{q_{opt}}{2} = \sqrt{\frac{Q \times c_2}{2 \times c_1}}$$

(Kubíčková, 2011)

3 Teoretická část

Horáková, Kubát (2009, s. 67) definují zásoby jako „bezprostřední přirozený prvek ve výrobních i distribučních organizacích“. Jako zásoby také označují tu část užitečných hodnot, které už byly vyrobeny, ale ještě nebyly spotřebovány.

Konkrétně zásobami rozumíme produkty, které slouží k zajištění výrobní činnosti. Mohou být ve formě surovin, materiálu, nedokončených výrobků, polotovary, výrobků i zboží (Oudová, 2013, s. 21).

Sixta a Žižka (2009, s. 62) uvádí tři základní funkce zásob v podniku. A to funkci **geografickou**, která vytváří podmínky pro územní specializaci. Dále funkci **vyrovnávací a technologickou**, která má za úkol zabezpečit plynulost výrobních procesů v případě vzniku kapacitního nesouladu ve výrobě. Jako třetí uvádí funkci **spekulativní**, kdy jde o nákup před očekávaným zvýšením cen a to z důvodu úspory nákladů při pořízení nebo možného zisku z jejich budoucího prodeje.

Zásoby svými vlastnostmi ovlivňují hospodářský výsledek podniku a tím i jeho pozici na trhu. Proto je velmi důležité najít správnou hodnotu množství zásob – při držení zbytečně velkého množství nám zásoby vážou kapitál, a pokud budeme držet malé množství, nemusí být zajištěna dostatečná pohotovost dodávek (Kubíčková, 2011, s. 29).

3.1 Klasifikace zásob

Zásoby se všeobecně člení podle několika kritérií. Podle Horákové a Kubáta (1999, s. 72) je důležité dělit zásoby z důvodu správné volby metody při jejich řízení. A proto rozdělují zásoby do tří skupin – podle stupně zpracování, podle funkce v podniku a podle použitelnosti.

3.1.1 Podle stupně zpracování

Tuto skupinu zásob obvykle dále dělíme na zásoby **výrobní**, které jsou dále určeny k dalšímu zpracování, například suroviny, náhradní díly, nástroje a obalové materiály (Sixta, Žižka, 2009, s. 62). Zásoby **rozpracované výroby**, za které považujeme jakýkoli meziprodukt, který je buď nakoupen, nebo vyroben vlastní činností (Kubíčková, 2011, s. 33). Třetím stupněm jsou zásoby **hotových výrobků**. Za zásoby můžeme také považovat zásoby **zboží**, které jsou nakoupeny pouze za účelem dalšího prodeje (Sixta, Žižka, 2009, s. 62).

3.1.2 Podle funkce v podniku

Kubíčková (2011, s. 34) dělí zásoby podle funkce v podniku dále na:

- Rozpojovací zásoby (obratová, pojistná, vyrovnávací, předzásobení)
- Zásoby na logistické trase (dopravní, rozpracované výroby)
- Technologické zásoby
- Strategické zásoby
- Spekulativní zásoby

Důvodem pro vytváření **rozpojovacích zásob** je rozpojování materiálového toku mezi jednotlivými články v logistickém řetězci a dílčích procesech.

Jednotlivé články logistického řetězce získávají nezávislost díky vloženému vyrovnávacímu zásobníku, který rozděluje výstupy z jednoho procesu od vstupů do navazujícího procesu. Vyrovnává se tak časový či množství nesoulad a náhodné výkyvy v procesu (Horáková, Kubát, 1999, s. 73).

Prvním ze čtyř druhů rozpojovacích zásob je **zásoba obratová** (běžná) a slouží ke krytí spotřeby v období mezi dvěma dodávkami. V průběhu jednoho dodávkového cyklu tedy její stav kolísá mezi maximem a minimem (Sixta, Žižka, 2009, s. 63).

Pojistná zásoba se tvoří pro účely pokrytí odchylek u plánované spotřeby, délce dodávkového cyklu a výši dodávek. Tato zásoba je v podniku stanovená normou a pohybuje se kolem relativně stálé výše (Oudová, 2013, s. 23).

Podle Kubíčkové (2011, s. 35) **vyrovnávací zásoba** zachycuje nepředvídané výkyvy v čase a množství mezi navazujícími procesy, které jsou „v průměru“ sladěny.

Oproti tomu **zásoba pro předzásobení** tlumí předvídané větší výkyvy na vstupu i na výstupu. Může se vytvářet pravidelně i jednorázově, v závislosti na sezónní poptávce.

Zásoby na logistické trase jsou tvořeny materiály a výrobky, které mají konkrétní určení a už opustily výchozí místo, ale zatím nedorazily na určené cílové místo v logistickém řetězci.

Dopravní zásoba patří do zásob na logistické trase a představuje „zboží na cestě“ z jednoho místa na další místo v logistickém řetězci. Dopravní čas se počítá od okamžiku, kdy je zásoba připravena k naložení až do okamžiku jejího uskladnění a zaevidování příjemcem (Horáková, Kubát, 1999, s. 74).

Zásoby rozpracované výroby dle Kubíčkové (2011, s. 37) zahrnují materiály a díly, které jsou ve fázi zpracování, ale už byly zadány do výroby.

Jako **technologická zásoba** se označují zásoby, u kterých byl proces výroby ukončen, avšak výrobek musí být ještě určitou dobu skladován, aby získal potřebné vlastnosti k uspokojení požadavků zákazníka. Nejčastěji se s technologickými zásobami setkáváme v potravinářském průmyslu – zrání (Sixta, Žižka, 2009, s. 65).

Strategická (havarijní) zásoba zajišťuje fungování podniku při nepředvídatelných událostech v oblasti zásobování a dodávkách od dodavatelů (Sixta, Žižka, 2009, s. 65). Horáková a Kubát (1999, s. 95) dále upozorňují na to, že o těchto zásobách se rozhoduje jinak než u ostatních druhů zásob a to na úrovni vrcholového managementu na základě jiných než nákladových kritérií. Operační management rozhoduje pouze o jejich obměně.

Sixta, Žižka (2009, s. 65) popisují **spekulační zásobu** jako možnost využití výhodně zvoleného nákupu k vytvoření zisku u zásoby, u které se v budoucnu očekává, že její cena poroste. Kubíčková (2011, s. 38) dodává, že se jedná o specifický druh předzásobení, nejde tedy o řízení zásob v obvyklém smyslu.

3.1.3 Podle použitelnosti

Horáková, Kubát (1999, s. 76) je rozdělují na zásoby použitelné a nepoužitelné.

U **použitelných zásob** se předpokládá, že budou zpracovány nebo prodány obvyklým způsobem. Jsou to položky, které se běžně využívají. Použitelná zásoba se skládá ze dvou složek:

Přiměřená zásoba – její velikost vyplývá z norem pro řízení zásob a její spotřebu lze očekávat v „rozumné“ době.

Nadbytečná zásoba – jde o rozdíl mezi celkovou průměrnou a přiměřenou zásobou dané položky. Při výskytu tohoto druhu zásoby je důležité zabránit jejímu dalšímu doplňování.

Pro **nepoužitelnou zásobu** je velmi nepravděpodobné, že bude v budoucnu zpracována běžným způsobem. Často se označuje jako zásoba bez funkce. Vzniká změnou či inovací výrobního programu nebo chybným nákupním rozhodnutím. Jelikož v podniku vznikají zbytečné náklady na její skladování, řešením při výskytu nepoužitelné zásoby může být její prodej za sníženou cenu nebo její odpis.

3.1.4 Další skupiny zásob

Sixta, Žižka (2009, s. 66) se zabývají zásobou minimální a maximální.

Maximální zásoby je dosaženo po příchodu nové dodávky na sklad.

Součet strategické, pojistné a technologické zásoby je **zásoba minimální** a jde o stav na skladě před příchodem nové dodávky.

Rudlová a kol. (2006, s. 46) popisuje **mrtvé zásoby** jako zásoby, které nelze prodat ani zpracovat běžným způsobem.

Okamžitá zásoba se v praxi vyjadřuje jako fyzická nebo dispoziční. Podle skladové evidence se udává aktuální velikost skladové zásoby – zásoba fyzická. Velikost dispoziční zásoby se určuje odečtením uplatněného množství položky a přičtením objednaného množství položky k fyzické zásobě (Sixta, Žižka, 2009, s. 66).

3.2 Členění nákladů na zásoby

Málek a Čujan ve své knize Základy logistiky (2008, s. 76) rozřazují náklady na zásoby do tří skupin.

- Náklady na objednávku, dodávku a příjemku
- Náklady na udržování – skladování, správu zásob
- Náklady nedostatku

3.2.1 Náklady na objednávku, dodávku a příjemku

Málek, Čujan (2008, s. 76) upozorňují na obtížnost stanovování těchto nákladů. A k jejich výpočtu doporučuje uplatnění kombinovaných metod, jako jsou metody statisticko-odhadové, statisticko-zkušební, statisticko-normativní.

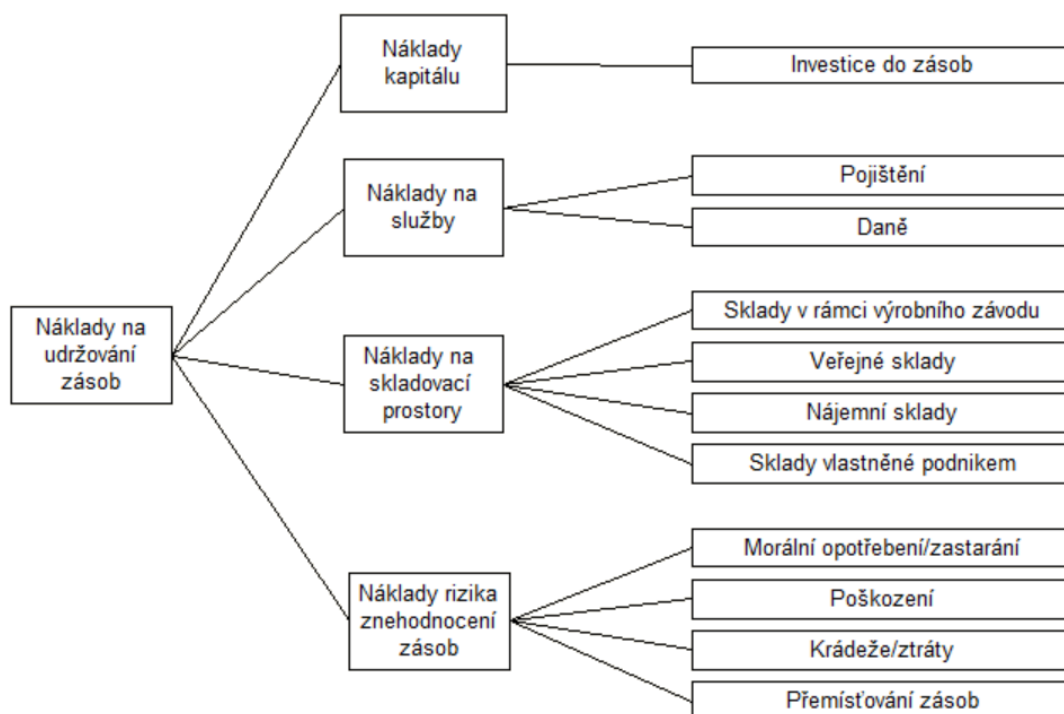
Náklady na objednávku zahrnují i její přípravu a umístění včetně komunikace s dodavatelem (jeho průzkum, volba a dojednání dodávky). Náklady na jednu do-

dávku jsou konstantní – nezáleží na její velikosti. Dále se připočítávají veškeré náklady na přejímku, kvantitativní a kvalitativní kontrolu, uskladnění, zavedení nové zásoby do evidence. Zahrnují se sem i náklady na aktivity při likvidaci a úhradě faktur (Málek, Čujan, 2008, s. 76).

3.2.2 Náklady na udržování

Sixta, Mačát (2005, s. 91) uvádí, že „Řízení stavu zásob má za úkol udržovat takovou úroveň zásob, aby bylo dosaženo vysoké úrovně zákaznického servisu při minimálních nákladech“.

Podle Lamberta, Stocka, Ellramové (2000, s. 153) se do nákladů na udržování zásob započítávají náklady, které se mění podle množství udržovaných zásob. Náklady rozdělují do těchto skupin:



Obr. 1 Normativní model metodologie nákladů na udržování zásob,
Zdroj: Lambert, Stock, Ellram, 2000

Lambert, Stock, Ellramová (2000, s. 152) dále konstatují, že náklady na udržování zásob jsou jedny z největších nákladů logistiky. Jsou to náklady, které konkrétně souvisí s výší zásob na skladě. Také zdůrazňují důležitost znalosti nákladů na udržování zásob z důvodu jejich vlivu na celkovou strategii logistiky, jejímž cílem je minimalizace celkových nákladů.

3.2.3 Náklady nedostatku

Málek, Čujan (2008, s. 76) uvádí, že tyto náklady vznikají při deficitu a rozdělují je podle místa jejich vzniku a to – přímo v nákupu, ve výrobě a provozech, při prodeji.

Horáková, Kubát (1999, s. 58) hovoří o těchto nákladech jako o nákladech deficitu – stavu při vyčerpání zásoby, kdy okamžitá skladová zásoba nestačí k uspokojení požadavků odběratelů, které dělí na externí a interní.

U poptávky **externích odběratelů** vzniká deficit dvojnásobem a to pokud vznikne včas nesplněná zakázka, která se musí dodatečně vyřídit a tím vznikají přídatné administrativní, vychystávací a dopravní náklady. Druhým případem u externích odběratelů je zrušení objednávky zákazníkem, který nákup uskuteční u jiného dodavatele. Dochází tím ke ztrátě části objemu prodeje a snižuje se zisk.

U poptávky **interních odběratelů** se jedná o poptávku pracovišť přímo v podniku. Její deficit má negativní vliv na plynulost výroby, montáže a mohou vznikat prostoje. Prostoje bývají nejvyšší v linkové výrobě.

Náklady nedostatku se obtížně odhadují. Při určování normy pojistné zásoby Horáková, Kubát (1999, s. 58) doporučují tyto náklady vyvažovat s náklady na její držení.

3.3 Řízení zásob

Stodola, Marek, Furch (2007, s. 18) definují řízení zásob jako souhrn řídicích činností, jejichž hlavním cílem je udržovat takové množství zásob, aby byl umožněn plynulý chod výroby a zároveň aby množství zásob nebylo nadměrné.

Zásoby se řídí ve dvou hlavních úrovních – strategická a operativní (Rudlová a kol., 2006, s. 46).

Strategické řízení se zabývá optimálním vyčleňováním zdrojů na krytí zásob. (Rudlová a kol., 2006, s. 46). Tomek a Tomek (1996, s. 24) vyjmenovávají čtyři základní soubory činností, které jsou součástí strategického řízení zásobování:

- účast zásobování na tvorbě materiálové strategie ve fázi vývoje, technické přípravy nových a zdokonalování stávajících výrobků a technologie výroby,
- dlouhodobý průzkum a prognózování materiálových potřeb a zdrojů,
- dlouhodobá strategie nákupních – obchodních (dodavatelsko-odběratelských vztahů),
- strategie řízení zásob.

Operativní řízení zabezpečuje optimální výši a strukturu zásob, která je potřebná v podniku v daném okamžiku při minimalizaci veškerých nákladů týkajících se zásob (Rudlová a kol., 2006, s. 46).

Při řízení zásob je vhodné dodržovat tři zásady racionálního zásobování a to – nakupovat to, co opravdu potřebujeme, nakupovat jen potřebné množství a zvažovat veškeré náklady související s pořízením zásob (podle toho se rozhodnout kdy a kolik nakoupit). Základním předpokladem pro splnění těchto podmínek je co nejpřesnější znalost objemu výroby, který je firma schopna prodat na trhu (Švarcová, 2008, s. 88).

3.3.1 Modely řízení

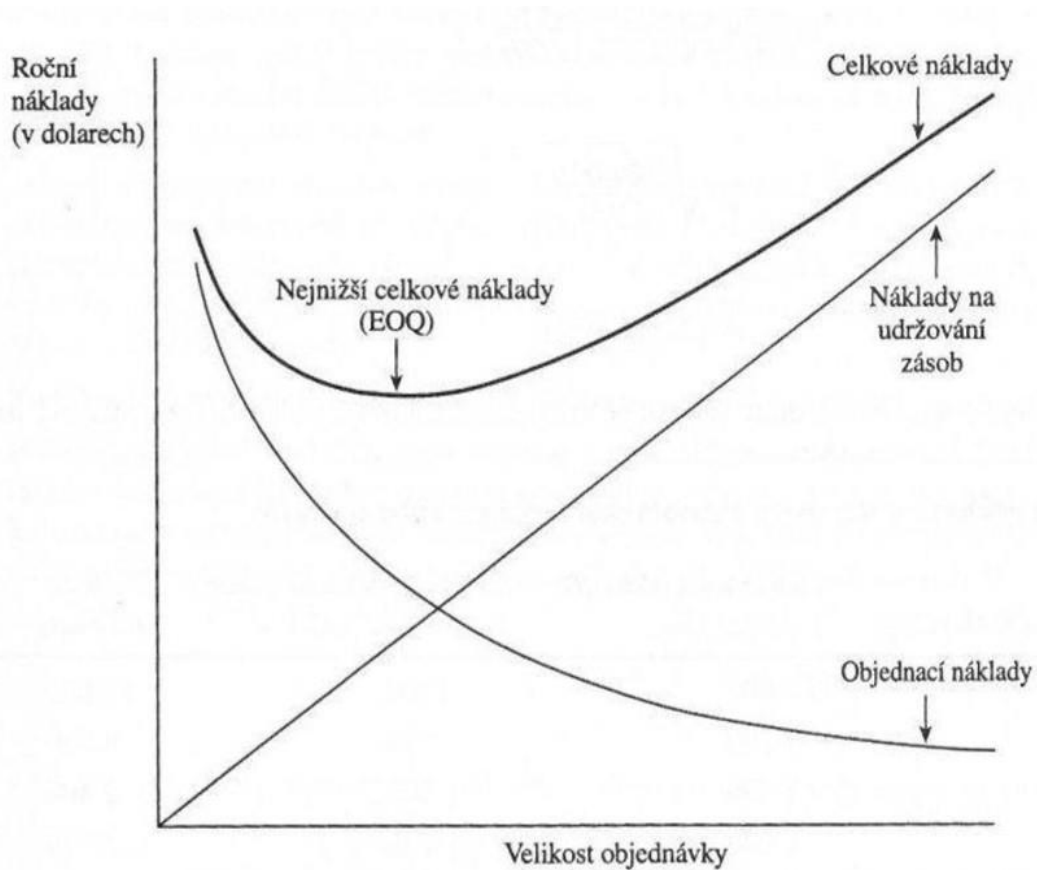
Kubíčková (2011, s. 41) uvádí, že pomocí modelů řízení zásob lze na základě optimalizačních výpočtů odpovědět na dvě hlavní otázky, které se týkají objednávky zásob na sklad a to kdy a kolik objednat.

Tyto modely dále Sixta a Žižka (2009, s. 71) rozdělují na dvě skupiny. V první z nich záleží na způsobu určení poptávky a ve druhé se posuzuje způsob doplňování zásob.

3.3.1.1 Podle způsobu určení výše poptávky (spotřeby) a délky pořizovací lhůty

- **Deterministické modely** – základním předpokladem tohoto modelu je předem známá velikost poptávky a délka pořizovací lhůty. Poptávka může být v čase neměnná nebo se v čase měnit ale tato změna musí být předem známa. U konstantní poptávky předpokládáme dodržení dodavatelských lhůt. V obchodní praxi se deterministická poptávka často nevyskytuje kvůli možnosti nepravidelnosti, ztrát a výskytu poruch. V případě nevýrazného kolísání poptávky po určité položce lze však využít deterministický model jako aproximační řešení (Kubíčková, 2011, s. 43).

Jedním z nejčastěji používaných modelů je model ekonomického objednáčích množství (Economic Order Quantity, **EOQ**). Cílem tohoto modelu je minimalizace součtu nákladů na udržování zásob a objednáčích nákladů. Určuje optimální objednáčích množství na základě objednáčích nákladů a nákladů na udržování zásob. Optimální objednáčích množství vzniká ve chvíli, kdy se přírůstkové objednáčích náklady rovnají přírůstkovým nákladům na udržování zásob (Lambert, Stock, Ellram, 2000, s. 124). Kubíčková (2011, s. 43) tento model považuje za nejjednodušší, díky periodickému doplňování zásob při rovnoměrné poptávce a neměnné velikosti dodávek. Z důvodu rovnoměrnosti se také předpokládá spojitost, a proto můžeme tuto poptávku zakreslit jako lineární funkci jak je vykresleno na následujícím obrázku číslo 2.



Obr. 2 Náklady ovlivňující ekonomické objednávací množství,
Zdroj: Lambert, Stock, Ellram, 2000, s. 125

Lambert, Stock a Ellramová (2000, s. 125) dále uvádí vzorec pro výpočet EOQ.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2PD}{CV}}$$

Kde:

P = objednávací náklady (na 1 objednávku)

D = roční poptávka nebo spotřeba produktu (počet jednotek)

C = roční náklady na udržování zásob (procento z výrobních nákladů nebo hodnoty)

V = průměrné náklady nebo hodnota jednotky zásob

Velikost a frekvence objednávacího množství se stanovuje vydělením objednávacího množství roční poptávkou (Lambert, Stock, Ellram, 2000, s. 124).

Lambert, Stock, Ellramová (2000, s. 128) vyvozují z modelu EOQ strategii **pevného bodu objednávky**. Když se určí bod EOQ, vždy se objednává stejné množství vypočítané modelem. Vlivem skutečné poptávky se mění pouze doba mezi jednotlivými objednávkami. Nová objednávka se zadává ve chvíli, kdy zásoby na skladě dosáhnou stanoveného minima.

Další strategií pro doplňování zásob, kterou se Lambert, Stock a Ellramová (2000, s. 130) zabývají je **pevný interval objednávky**. Vychází z pravidelného kontrolování zásob ve stejných intervalech a objednává se variabilní množství podle skutečného stavu. Metoda se většinou využívá v případě, že podnik nakupuje u stejného dodavatele pro snížení objednacích nákladů a získání slev.

- **Stochastické modely** – na rozdíl od deterministických modelů vychází statistické modely z toho, že poptávka i délka dodací lhůty je náhodná. Podobně se však charakteristiky pravděpodobnostních rozdělení používaných u stochastické poptávky mohou v čase měnit nebo být konstantní. U konstantních je poptávka v čase neměnná. Pokud se poptávka v čase mění, jde o funkci času (Kubíčková, 2011, s. 46). Stodola, Marek, Furch (2007, s. 17) doplňují skutečnost, že v dnešní době jsou tyto obecné teorie aplikované v počítačových systémech, které řídí skladování pro podnik v reálném čase.
- **Nedeterministické modely** – využívají se při řešení nových a neznámých problémů u kterých není známá poptávka (spotřeba) a pořizovací doba. Pracuje se s různými variantami řešení, modelováním a simulací (Sixta, Žižka, 2009, s. 71).

3.3.1.2 Podle způsobu doplňování zásob

- **Statické modely** – zásoby se vytváří jednou dodávkou bez možnosti jejího opakování. To znamená, že statické modely mají pouze jeden cyklus a jejich uplatnění je velmi specifické. Využívají se například v dodávkách denního tisku, čerstvého pečiva či sezónního zboží. Náklady na jejich pořízení jsou fixní, nelze totiž ovlivnit počet dodávek (Sixta, Žižka, 2009, s. 72).
- **Dynamické modely** – využívají se častěji než modely statické. Týkají se totiž zásob, které se stabilně udržují na skladě a jsou pravidelně doplňovány. U těchto modelů se pouze řeší optimální velikost objednávky (dodávky) a kdy je potřeba vystavit novou objednávku (Sixta, Žižka, 2009, s. 79).

Sixta a Žižka (2009, s. 71) na závěr dodávají, že v teorii i praxi u řízení zásob převládají modely dynamické. Jelikož statické modely se používají k řešení specifických problémů.

3.4 Strategie řízení

3.4.1 Tažný systém (pull systém)

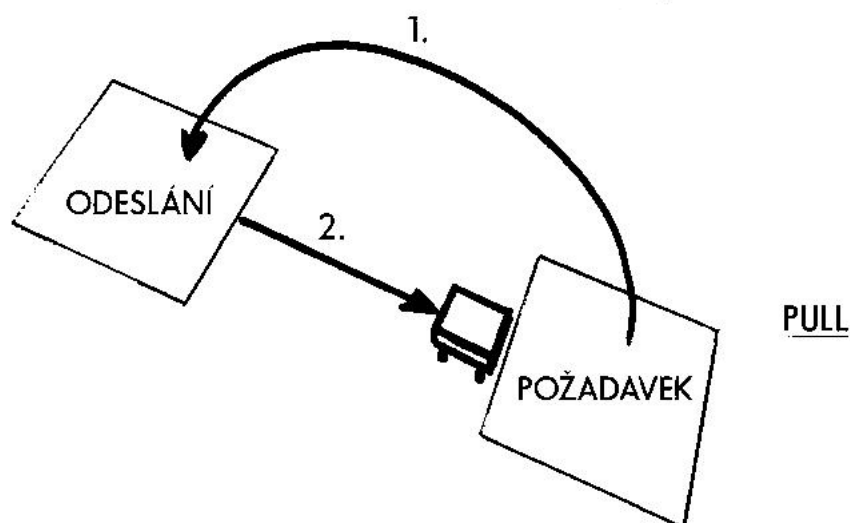
Kubíčková (2011, s. 40) jej pojmenovává jako systém řízení zásob poptávkou. Znamená to, že se zásoby objednávají a doplňují podle potřeby až v okamžiku, kdy klesnou pod předem stanovenou hranici.

Pro tento systém uvádí Pernica (2005, s. 235) typický plynulý tok a redukce zásob na skladě, protože jednotlivé články řetězce si předávají menší dávky.

Tažný systém se využívá v materiálových tocích v řetězci s kontinuálními toky a do tohoto řetězce se pro eliminaci problémů vkládá článek komplectace a konsolidace (Pernica, 2005, s. 234, 235).

Christopher (2011, s. 104) uvádí, že typickým příkladem pull systému je metoda Just in Time, kdy se až na základě poptávky vtahuje produkt do logistického toku.

Princip pull systému je vykreslen na obrázku číslo 3.



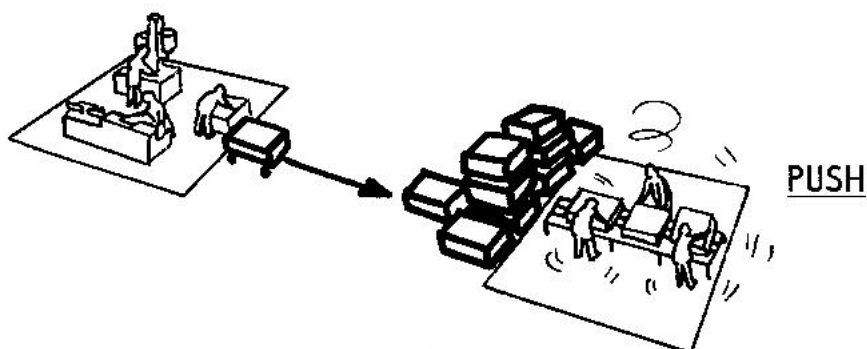
Obr. 3 Pull princip,
Zdroj: Pernica, 2005, s. 236

3.4.2 Tlačný systém (push systém)

Základem pro správné fungování push systému je sestavení podrobného plánu pro doplňování zásob a určení frekvencí dodávek. Na rozdíl od pull systému se vychází z plánované budoucí spotřeby. Proto je důležitá přesnost tohoto plánu a jeho pravidelná aktualizace a podrobné sledování pohybu zásob na všech frontách (Kubíčková, 2011, s. 41).

Pernica (2005, s. 233, 234) uvádí, že se push principu využívá v materiálových tocích v tradičním typu řetězce s přetržitými toky. Dále Pernica (2005, s. 234) upozorňuje na možnost vzniku nadměrných zásob, jelikož jsou dodávky uskutečňovány ve velkých dávkách, aby podnik získal výhody z kolísání cen, množstevních slev a úspory z nákladů z hromadné dopravy velkokapacitními prostředky.

Princip push systému je ukázán na následujícím obrázku číslo 4.



Obr. 4 Push princip,
Zdroj: Pernica, 2005, s. 236

3.4.3 Kombinovaný systém

Jde o kombinaci systému pull a systému push, které můžeme kombinovat na určitých segmentech trhu podle potřeby. Kombinovaný systém se používá při nutnosti pružné reakce na podmínky prostředí nebo faktor času (Kubíčková, 2011, s. 41).

3.5 Moderní metody řízení zásob

3.5.1 ABC analýza

V praxi je běžné rozdělovat celkové zásoby do několika kategorií a potom na jednotlivé kategorie aplikovat odlišné strategie. Ne všechny produkty ve firmě mají totiž stejný význam v celkovém prodeji, ziskovosti, podílu na trhu či konkurenceschopnosti (Ballou, 2004, s. 376).

Dále Ballou (2004, s. 377) uvádí, že základem pro rozdělení zásob do skupin ABC je pravidlo 80-20, tzv. Paretovo pravidlo.

Paretovo pravidlo je cenný koncept pro logistické plánování. Pravidlo je odvozeno z faktu, že v mnoha firmách je 80 % prodeje uskutečňováno 20 % jejich produktů. Přesný poměr 80:20 se vyskytuje zřídka, avšak nepřiměřenost mezi prodejem a počtem produktů je všeobecně pravdivá (Ballou, 2004, s. 68).

Christopher (2011, s. 165) dále doplňuje, že Paretovo pravidlo ve firmě se dá vyložit i tak, že 80 % výnosu je od 20 % zákazníků. Tento vztah se dá aplikovat na většinu prvků v ekonomické ale i společenské praxi.

Jednotlivými kategoriemi zásob v ABC analýze se zabývá Oudová (2013, s. 24):

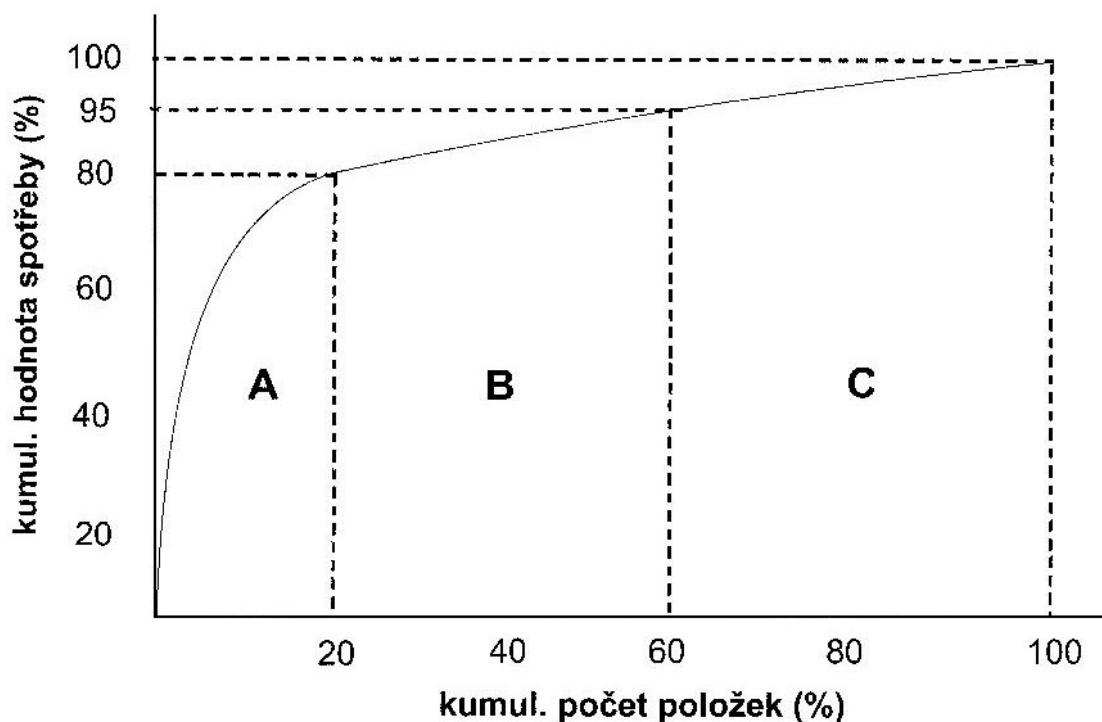
- **Zásoby typu A** – tento typ zásob je díky své obratovosti pro podnik nejdůležitější. Podílejí se zhruba na 75 % obrátu podniku, i když tvoří pouze 10 % zásob. Je proto velmi důležité pravidelně aktualizovat stav těchto zásob a provádět jejich inventuru.

- **Zásoby typu B** – tvoří zhruba 20 % výrobků, které se podílejí cca na 15 % obratu. Jsou mnohem méně nákladné a naopak druhově rozmanitější v porovnání se zásobami typu A. Ve chvíli kdy zásoba klesne na předem stanovený skladový limit, ihned se znovu objednává. Dodací lhůty jsou kratší díky větší dostupnosti těchto zásob.
- **Zásoby typu C** – položky těchto zásob jsou druhově nejpestřejší a porizují se pouze v případě konkrétní potřeby. Jde zhruba o 70 % výrobků, které se podílí pouze na 10 % obratu.

Sixta, Žižka (2009, s. 67) doplňují ještě kategorii **zásob typu D**, do které se přiřazují zásoby s dlouhodobě nulovou spotřebou nebo prodejem. Jde o tzv. mrtvou zásobu, kterou podnik může buď prodat za sníženou cenu, nebo odepsat.

Emmett (2008, s. 39) jednoduše shrnuje položky typu zásob A jako rychloobrátkové (velký objem, málo řádků). Skupinu zásob B jako středně obrátkové (střední objem, střední počet řádků) a zásoby ve skupině C označuje jako pomalobrátkové (malý objem, hodně řádků), kvůli svému nízkému procentu objemu pohybu.

Stupeň koncentrace spotřeby či prodeje u jednotlivých kategorií Sixta a Žižka (2009, s. 67) graficky znázorňují pomocí Lorenzovy křivky, která je zobrazena na následujícím obrázku číslo 5.



Obr. 5 Lorenzova křivka,
Zdroj: Sixta, Žižka (2009, s. 67)

Pernica (2005, s. 322, 323) předkládá postup pro **tvorbu ABC analýzy**:

- zjištění roční spotřeby (obratu) pro každou sortimentní položku (v měrných jednotkách),
- zjištěnou roční spotřebu (obrat) vynásobíme cenou, čímž dostaneme hodnotu roční spotřeby (obratu) pro každou položku,
- součtem získáme celkovou roční hodnotu spotřeby (obratu)
- pro jednotlivé položky vydělíme roční spotřebu (obrat) položky celkovou roční hodnotou spotřeby (obratu), čili vypočteme jejich procentní podíl na spotřebě (obratu),
- položky seřadíme podle klesajícího procentního podílu na spotřebě (obratu),
- vypočteme kumulativní procentní podíly položek na roční spotřebě (obratu), (u poslední položky = 100%),
- analyzujeme rozdělení roční spotřeby (obratu) a seskupení položek na základě kumulativního procentního podílu do kategorií A, B, C.

3.5.2 MRP systém

Existují dvě verze tohoto systému. Jako první byl zaveden systém **MRP I pro plánování materiálových požadavků** (Materials Requirements Planning). Z něj se vyvinul systém **MRP II pro plánování výrobních zdrojů** (Manufacturing Resource Planning), který navíc pokrývá operativní řízení výroby a zásob, dále také plánování výroby a výrobních kapacit. Jeho další vlastností je možnost propojení s účetnictvím, kalkulacemi nákladů či marketingem (Rudlová a kol., 2006, s. 63).

Jako hlavní nedostatek MRP systémů považuje Pernica (2005, s. 271) jejich fungování podle push principu.

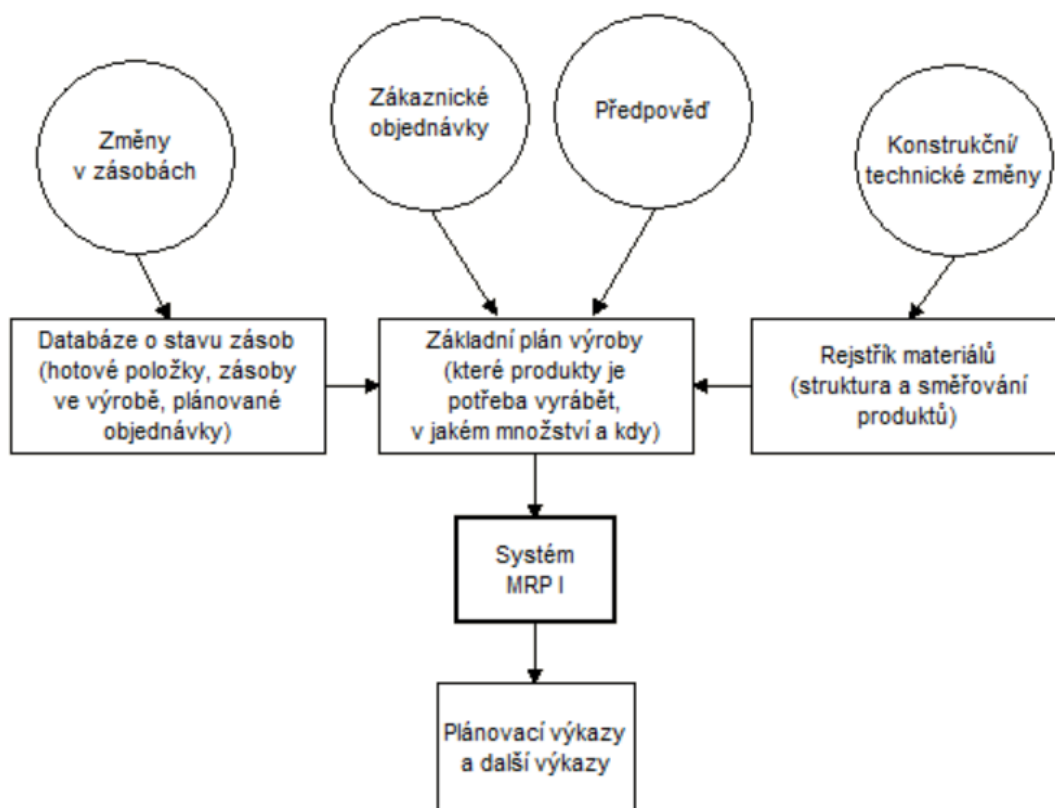
3.5.2.1 MRP I

Jde o počítačově založený systém. Díky tomuto softwaru můžeme naplánovat množství potřebného materiálu a zásob. Zároveň nám umožňuje kontrolu nákladů při nákupu. Systém je vhodný pro výrobu, ve které se vyskytují montážně složitější výrobky (Oudová, 2013, s. 24).

Mezi hlavní výhody MRP I dle Lamberta, Stocka a Ellramové (2000, s. 203) patří pozitivní vliv na finanční výsledky podniku a zlepšení v oblasti řízení výroby. Dále také udržování menšího množství zásob, vyšší spolehlivost a dobrá odezva na požadavky trhu.

Za nevýhodu považují Lambert, Stock a Ellramová (2000, s. 203) zvýšení objednacích nákladů. MRP I totiž neoptimalizuje náklady na pořízení materiálu. Existuje zde riziko zpomalení nebo výpadku výroby. Jelikož MRP I využívá standardizované softwarové balíky, u kterých může být problémem jejich přizpůsobení danému podniku.

Jednotlivé složky systému MRP I jsou ukázány na následujícím obrázku číslo 6.



Obr. 6 Složky v systému MRP I,
Zdroj: Lambert, Stock, Ellram, 2000, s. 204

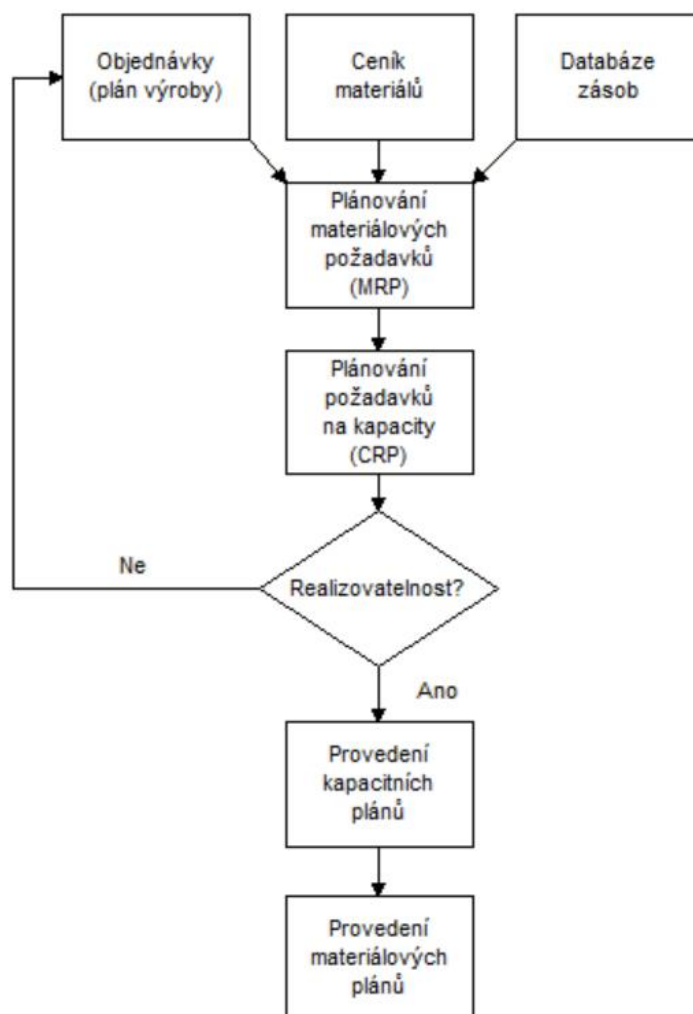
3.5.2.2 MRP II

Tento systém pokrývá činnosti v podniku, do kterých je zapojeno řízení výrobních operací a jejich plánování (Lambert, Stock, Ellram, 2000, s. 204)

Lambert, Stock, Ellramová (2000, s. 205) považují za hlavní výhody tohoto systému hlavně schopnost snížit zásoby, zvýšit jejich obrat. V neposlední řadě je za výhodu považováno zvýšení spolehlivosti dodávek pro zákazníky a minimalizace přesčasové práce. Díky všem výhodám často v podnicích dochází k vysokým úsporám, které převyšují počáteční náklady zavedení systému.

Pernica (2005, s. 269) jej ovšem kritizuje za určování termínů výrobních úkolů a jejich velikost bez ohledu na skutečné výrobní kapacity. Jsou určovány až v případě, kdy požadavky překročí kapacity zdrojů. Nezaručuje tedy dosažení a plnění optimálního plánu při minimálních nákladech.

Na obrázku číslo 7 je vyobrazeno schéma systému MRP II.



Obr. 7 Schéma systému MRP II,
Zdroj: Lambert, Stock, Ellram, 2000, s. 205

3.5.3 KANBAN

Slovo Kanban je japonského původu a označuje druh karty, která byla už v dřívějších systémech používána k signalizaci propuštění určitého množství materiálu. Kanban můžeme označit jako pull systém, který je řízený poptávkou na nejnižším možném bodě v řetězci – cílem je produkce pouze přesného množství pro okamžitou poptávku (Christopher, 2011, s. 110).

Systém Kanban popisují Sixta a Žižka (2009, s. 30) jako bezzásobovou technologii, která se osvědčila ve výrobě pro díly, které se používají opakovaně. Kanban metoda byla vyvinuta japonskou společností Toyota Motors - je tedy známá i pod názvem TPS (Toyota Production Systems).

Kanbanový systém rozlišuje dva druhy karet a to pohybové a výrobní. A pracuje se s nimi na bázi systému FIFO. Je tedy důležité, aby ke každému přepravnímu prostředku byla připojena právě jedna kanbanová karta (Oudová, 2013, s. 25)

Informační a materiálové toky popisuje Pernica (2005, s. 961, 962) v následujících krocích:

- odeslání prázdného dopravního prostředku a výrobní průvodky dodavateli = objednávka
- zahájení výroby na základě přijatého prázdného přepravního prostředku
- naplnění a odeslání přepravního prostředku. Ten je nyní označen přepravní průvodkou
- odběratel převezme a zkontroluje dodávku.

3.5.4 Just in Time

Ballou (2004, s. 428) definuje metodu JIT jako filozofii plánování, kde je celý distribuční řetězec upraven tak, aby odpovídal požadavkům zákazníků a jejich činnosti. Hlavním cílem je mít správné zboží, na správném místě ve správném čase.

Metoda JIT se podle Ballou (2004, s. 428) vyznačuje:

- úzkým vztahem s dodavateli a jejich malým množstvím
- sdílením všech informací mezi dodavatelem a odběratelem
- pravidelnou produkcí/nákupem a transportem zboží v malém množství
- minimálním stavem zásob
- eliminací nejistot v celém distribučním řetězci.

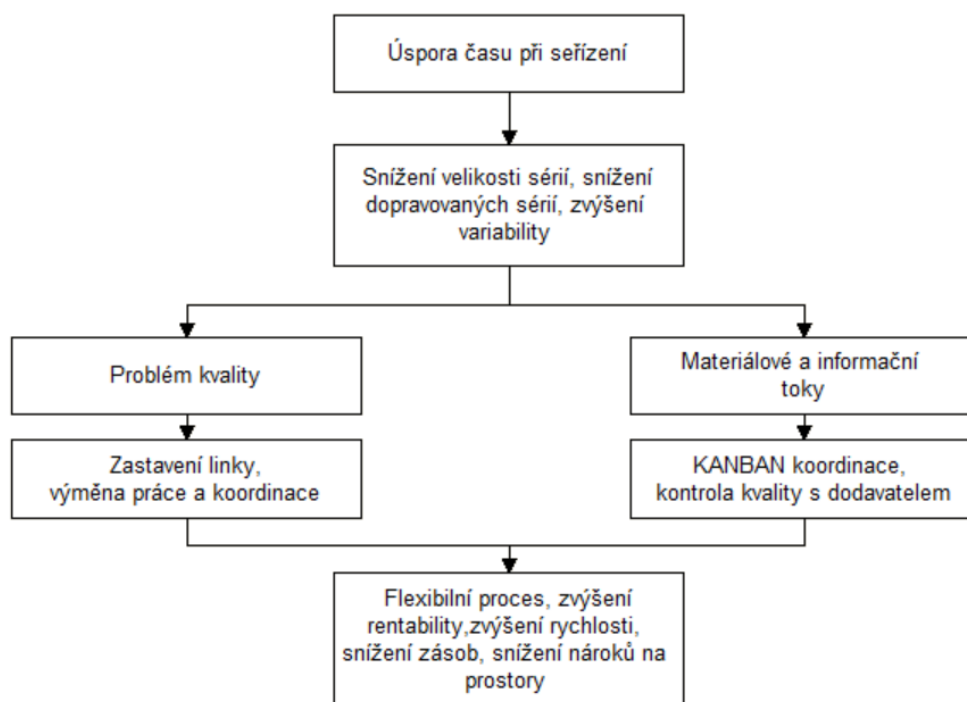
Pro správné fungování JIT Pernica (2005, s. 958, 959) uvádí, že je důležité splnění dvou základních předpokladů.

- a) Dodavatel se přizpůsobuje odběrateli – dodavatel si může zvolit buď **synchronizační strategii** (nižší náklady na uskladnění, vyšší náklady na výrobu), kdy vyrábí a následně ihned odesílá přesné množství v dohodnuté frekvenci nebo může zvolit **strategii emancipační** (vyšší náklady na uskladnění, nižší náklady na výrobu), kdy se vyrábí několik dodávek najednou. Vyrobené množství dodavatel uskladní a odesílá je odběrateli v dohodnuté velikosti a frekvenci.
- b) Přeprava je svěřena kvalitnímu dopravci – spolehlivost a přesnost je všeobecně upřednostňována před rychlostí.

Metoda Just in Time v posledních letech naráží na sílící bariéry v dopravě. Zvyšuje se množství přepravy stále menších zásilek, zatěžuje tak dopravní infrastrukturu a životní prostředí. V mezinárodních obchodech je pro JIT těžko překonatelné odbovení na hranicích Evropské unie (Pernica, 2005, s. 959).

Sixta, Mačát (2005, s. 254) rozlišují ještě metodu Just in Time II, kdy se principy JIT aplikují na systém nákupu. Zástupce dodavatele je umístěn přímo do výrobního zařízení odběratele. Jde o alianční vztah mezi kupujícím a prodávajícím, který zlepšuje jejich vzájemné porozumění, zlepšuje komunikaci, snižuje ztráty a zefektivňuje administrativní procesy.

Na následujícím obrázku je ukázán vývoj procesu JIT.



Obr. 8 Vývoj procesu JIT,
Zdroj: Bobák, Vaněk, 2001, s. 114

3.5.5 Prognózování

Němec (2001, s. 99) uvádí, že pro efektivní a účinné řízení oblasti materiálu podniky využívají několik druhů prognóz:

- **prognóza poptávky** – jde o zkoumání položek, které bude firma v budoucnu potřebovat (týká se běžné poptávky, plánované poptávky, stavu zásob i celkové doby doplňování zásob),
- **prognóza nabídky** – jde o shromažďování údajů, které ovlivňují nebo mohou ovlivnit nabídku (například informace o současných výrobcích, dodavatelích nebo technologických a politických trendech),
- **prognóza cen** – vychází ze získaných informací o nabídce a poptávce.

Drahotský, Řezníček (2003, s. 16) uvádí metodu prognózování jako jednu z možností zvyšování rentability podniku a také jako velmi důležitou součást procesu řízení zásob. Dále se v knize zmiňují o dvou možnostech provádění prognózy pravděpodobného nákupu jednotlivých typů produktů. První metodou je poměrně nejistá a nákladná metoda dotazováním pomocí dotazníků nebo pohovorů. Nebo podnik může využít druhou možnost a tou je metoda kvalifikovaných odhadů - názorů příslušných expertů. Budoucí prodeje lze ovšem plánovat i na základě informací o prodeji minulých. Přesnost jednotlivých plánů se zvyšuje prováděním prognóz na vyšší úrovni, které se pak podle údajů z minulého období rozkládají směrem dolů.

Prognózy se dále dělí na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé a podniky mohou používat všechny tři typy (Němec, 2001, s. 99).

Existuje mnoho metod prognózování, které podniky využívají. Od základních metod, založených na obecných informacích o trhu až po složité sofistikované počítačové algoritmy. Konkrétní metoda, kterou si podnik zvolí, musí odpovídat specifickým charakteristikám daného podniku a trhu, na který dodává. Účinnost plánování a řízení zásob se potom zvyšuje pomocí dalších metod a systémů jako jsou JIT, MRP I, MRP II a další (Němec, 2001, s. 99).

4 Praktická část

4.1 Společnost XY s.r.o.

Jedná se o potravinářskou firmu se sídlem v České republice, která vlastní celkem 4 pobočky v zahraničí. Společnost byla založena před více než třiceti lety na základě dřívější rodinné tradice. Svému dynamickému rozvoji firma vděčí své vlastní řadě výrobků pro potravinářský průmysl. Výrobní společnost má vlastní vývojovou sekci, jejímž úkolem je vyvíjet nové výrobky na základě specifických požadavků zákazníka a tím rozšiřovat své portfolio výrobků.

Společnost má uděleny certifikáty jakosti podle mezinárodní normy ISO 9001:2008 a ISO 14001:2004. ISO 9001:2008 norma zaměřená na „Total Quality Management“ ručí za to, že produkty odpovídají požadavkům zákazníků a ISO 14001:2004 je zaměřeno na životní prostředí – minimalizuje rušivé vlivy činnosti na životní prostředí.

4.1.1 Cíl společnosti

Hlavním cílem je dodávat na trh vysoce kvalitní, chutné a zdravé potravní přísady, které po cenové a především kvalitativní stránce uspokojí potřeby širokých skupin zákazníků a přitom maximalizují hodnotu výrobku.

Společnost klade důraz na orientaci na zákazníka, jeho potřeby a celkovou spokojenost. Snaží se o udržování stálého kontaktu se zákazníkem. Vyznačuje se svým rychlým a operativním řešením veškerých vzniklých problémů.

4.2 Systém řízení zásob

Řízením zásob ve společnosti XY se zabývá nákupní oddělení, zajišťující suroviny a obalový materiál do výroby. Toto řízení se provádí na základě podkladů a stanovených limitů. Hlavním problémem řízení zásob je provázanost značných finančních prostředků v zásobách. Tato skutečnost může pro firmu znamenat problém v období očekávané hospodářské recese, proto společnost klade důraz na minimalizaci stavu zásob právě kvůli finančním prostředkům. Nejvíce se na hodnotě zásob podílí suroviny a hotové výrobky, které jsou většinou objednávány na základě objednávek od zákazníků. Zásoby na jednotlivých skladech se kontrolují a vyhodnocují měsíčně.

4.2.1 FEFO

Výdej ze skladu probíhá metodou FEFO – First Expired First Out, takže materiál je obsluhován v pořadí od položek s dřívějším datem spotřeby bez ohledu na termín vstupu či pořízení, znamená to tedy, že se přednostně vydávají suroviny i zboží s nejkratší dobou spotřeby. Každý výdej ze skladu je proveden pouze podle předem zpracovaného dokladu s určením druhu, množství, pozice a šarže zboží určeného k výdeji. Na základě objednávky v IS Navision.

4.2.2 Dodavatelé

Celkový počet dodavatelů surovin a materiálu se pohybuje kolem 100 a jsou ze všech částí světa. Nákupy jsou realizovány v zemích, kde má surovina nejlepší senzorický profil a aby se zachovala kvalita, nakupuje se pouze u pěstitelů a dodavatelů s certifikací. Suroviny při dodání prochází několikastupňovou kontrolou oddělením jakosti ve výrobním závodě a to i během výroby. Na závěr se provádí finální kontrola před expedicí zákazníkovi.

Zásobováním společnosti se zabývá samostatné nákupní oddělení a objednává se většinou podle zakázek, aby se suroviny neudržovaly na skladě ve velkém množství a nevázalo se v nich tak mnoho finančních prostředků.

4.2.3 Informační systém

Ve společnosti se využívá informační systém (dále jen IS) Navision od společnosti Microsoft. V informačním systému jsou kromě standardních úloh týkajících se skladového hospodářství, účetnictví, nákupu a prodeje také některé úlohy související s vlastním výrobním procesem. Mezi ně patří technická příprava výroby, výrobní plánování, formální řízení výrobních zakázek. Nevýhodou IS je, že v něm momentálně není zaveden elektronický záznam o výrobě, řízení výrobních operací a materiálových toků v reálném čase.

Microsoft Dynamics se řadí mezi ERP systémy (Enterprise Resource Planning). Systém se zaměřuje na automatizaci a zjednodušení procesů, které souvisí s financemi, odběratelsko-dodavatelským řetězcem, vztahy se zákazníky a výrobou.

4.2.4 Skladování

Ve skladovacích prostorech se vyskytuje pouze materiál, který je ve skladové evidenci IS Navision. Všechny materiál a zboží, které bylo přijato na sklad je skladováno na pozicích označených kódem nebo v zásobnících k tomu určených.

Společnost má 4 sklady – sklad surovin a obalů, sklad výroby, sklad expedice, sklad prodejny. Sklady se nachází v samostatných budovách a některé z nich jsou vzájemně propojeny. Jejich systém je propojen v provozním řádu skladů.

Jelikož jde o potravinářskou oblast, ve skladech se musí dodržovat všeobecné podmínky skladování. Především teplota a vlhkost. Uskladněný materiál nesmí být vystaven slunečnímu záření, nesmí přijít do přímého kontaktu s vodou a také ve skladech nesmí být uloženy žádné zapáchající či toxické látky, které by mohly ohrozit vlastnosti skladovaných surovin.

4.3 ABC analýza

Je známo, že ABC analýza vychází z Paretova pravidla. Většina podniků však své skladové položky vůbec nerozlišuje a klade důraz na všechny stejně, i když je důležité se při řízení zásob koncentrovat na položky, které mají rozhodující vliv na celkový výsledek.

Při provedení ABC analýzy jsou zásoby rozděleny do tří skupin – skupina A, skupina B a skupina C. Jako hlavní kritérium je pro rozdělení zvolena celková výše

spotřeby v Kč za období celého roku 2014. Údaje o jednotlivých položkách byly získány z IS podniku a následně převedeny do programu MS Excel.

Konkrétní analýza byla provedena na základě postupu uvedeného v kapitole 3.5.1. a jednotlivé hranice kumulovaného podílu hodnoty spotřeby kategorií položek pro metodu ABC jsou rozděleny následovně:

- skupina A představuje přibližně 75% podíl na celkové spotřebě,
- skupina B představuje přibližně 15% podíl na celkové spotřebě,
- skupina C představuje přibližně 10% podíl na celkové spotřebě.

Pro provedení analýzy jsou potřebné údaje o spotřebě jednotlivých položek za celé sledované období. V následující analýze jsou vybrána data za období celého roku 2014.

Výsledky ABC analýzy shrnuje následující tabulka:

Tab. 1 Souhrn výsledků ABC analýzy

skupina	roční spotřeba v Kč	podíl hodnoty spotřeby v %	počet položek	podíl počtu položek v %
A	200018718,08	74,67	38	9,34
B	40826837,46	15,24	55	13,51
C	27031122,19	10,09	314	77,15
celkem	267876677,72	100,00	407	100,00

Zdroj: interní materiály společnosti a vlastní výpočty

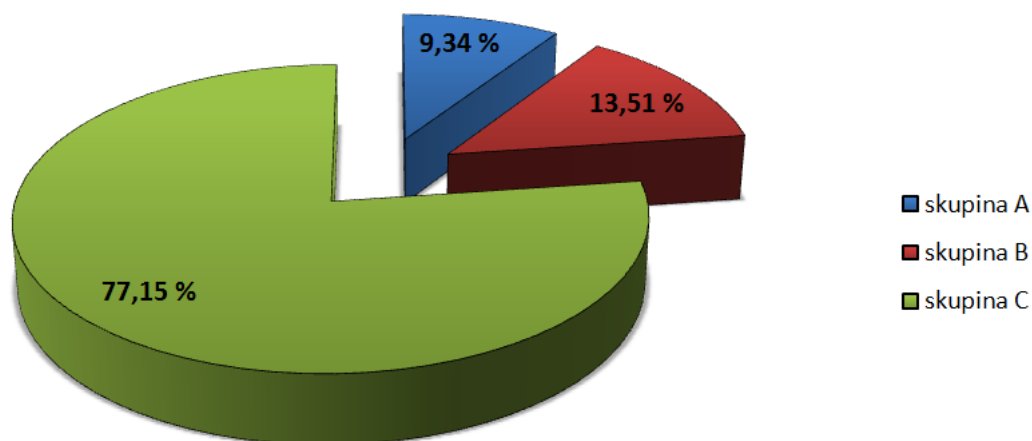
Tabulka číslo 1 shrnuje výsledky ABC analýzy u všech položek ze skladu v roce 2014. Celková hodnota spotřeby za sledované období je necelých 268 mil. Kč a celkový počet položek zásob je 407.

Položky zařazené do skupiny A tvoří 9,34 % materiálových položek, což je celkem 38 z celkových 407 položek. Jelikož se skupina A podílí na celkové spotřebě částkou 200 mil. Kč, a bylo zjištěno, že suroviny z této skupiny jsou surovinami ve všech recepturách směsí nebo komodity určené k dalšímu prodeji je tedy patrné, že této skupině by měl podnik věnovat patřičnou pozornost, protože suroviny v ní jsou důležité a celkově skupina A váže nejvíce finančních prostředků. Stav zásob položek z této skupiny by měl být tedy pravidelně kontrolován a řízen s co možná největší přesností.

Podíl počtu položek ve skupině B je 13,51 %. V absolutním vyjádření je do této skupiny zařazeno 55 položek a tyto položky se na spotřebě podílí částkou skoro 41 mil. Suroviny skupiny B netvoří příliš vysoký podíl na roční spotřebě, ale jsou nezbytné pro výrobu důležitých směsí. Zásoby ze skupiny B nevyžadují tolik intenzivní pozornosti jako zásoby skupiny A, ale i tak jsou jejich hodnoty poměrně vysoké a podnik by jim měl věnovat určitou pozornost.

Do poslední skupiny, skupiny C, jsou zařazeny položky, které nejsou pro podnik tolik důležité a nemusí jim být věnována taková pozornost jako položkám z předchozích skupin. Jedná se o suroviny méně významné ve výrobě, protože jejich poměr je malý nebo jsou obsaženy jen v některých směsích. V peněžním vyjádření má skupina C hodnotu 27 mil. Kč.

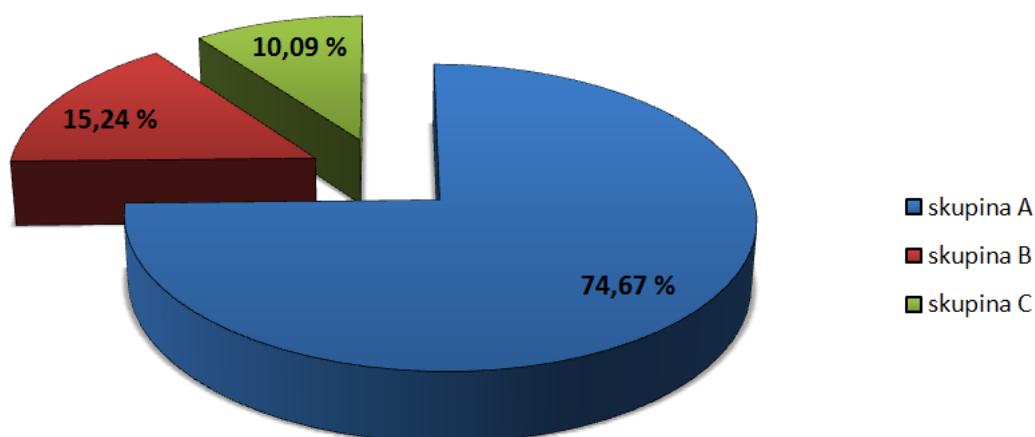
Pro lepší přehlednost jsou podíly počtu položek zásob na celkovém počtu položek v % zobrazeny na následujícím obrázku číslo 9.



Obr. 9 Podíl počtu položek skupiny

Z tohoto grafu je patrné, že nejvyšší počet položek zahrnuje skupina C, která má 77, 15 %, což je v přepočtu na absolutní vyjádření celkem 314 položek. Podíl 13,51 % náleží skupině B, ve které je zařazeno 55 položek. Skupina A má při tomto rozdělení podíl 9,34 %, což představuje 38 položek.

Jak lze vidět na níže uvedeném obrázku číslo 10, největší podíl na spotřebě mají zásoby typu A a to s celkovým podílem 74,67 %. Podíl 15,24 náleží skupině B a do skupiny C je zařazeno 10,09 % druhů zásob z celkové hodnoty spotřeby zásob 267876677,72 Kč.



Obr. 10 Podíly hodnoty spotřeby zásob

Při porovnání těchto dvou grafů lze vidět, že čím vyšší je hodnota zásob u skupiny A, tím menší je počet druhů zásob v této skupině. Naopak u skupiny C, je tato hodnota spotřeby velmi malá, ale podílí se na ní velký počet druhů zásob.

4.4 Výpočet optimálních veličin

Po provedení ABC analýzy ze všech skladových položek bylo zjištěno, že do skupiny A patří 38 položek. Jelikož jsou tyto položky pro firmu považovány za nejdůležitější a je žádoucí je pravidelně sledovat bude pro tuto skupinu zásob proveden výpočet optimální velikosti dodávky (Q_{opt}) podle modelu EOQ, na základě kterého budou zjištěny další optimální veličiny, jako jsou optimální výše celkových nákladů (TC_{opt}), optimální délka dodacího cyklu (t_{opt}), optimální počet dodávek za rok (n_{opt}) a optimální hodnota pro průměrnou výši zásob ($q_{opt}/2$).

Jelikož je model EOQ vhodné aplikovat pouze na položky, které jsou ze skladu čerpány rovnoměrně a spojitě, z jeho aplikace bylo vynecháno 5 položek, které podmínky nesplňovaly. Po konzultaci s podnikem bylo ze zbývajících položek vybráno 20 nejdůležitějších pro výrobu, u kterých také bylo možno z interních údajů podniku zjistit skutečné hodnoty počtu dodávek za rok, průměrné výše zásob a délky dodacího cyklu, které jsou důležité pro další část práce, jelikož jsou jejich skutečné hodnoty porovnány s hodnotami optimálními. Pro vybrané hodnoty je tedy také následně proveden výpočet optimálních veličin.

U položek s kódem **KL-11241-0802** a **KL-27732-9882** je názorně zobrazen a popsán postup výpočtů včetně jejich ukázky dosazení do vzorců. Propočty jsou uvedeny nejen pro výpočet optimálních hodnot, ale i pro výpočet hodnot, které jsou pro výpočet těchto optimálních hodnot nezbytné.

Veškeré následující výpočty a postupy jsou provedeny podle vzorců, které jsou uvedeny a vysvětleny v kapitole 2.

4.4.1 Výpočet optimálních hodnot pro položku KL-11241-0802

Nejprve bude proveden výpočet hodnoty optimální velikosti dodávky. Pro výpočet optimální velikosti dodávky podle modelu EOQ musíme nejprve zjistit náklady na skladování a náklady na dodávku a celkovou roční spotřebu vybrané zásoby.

Náklady na skladování (c_1)

Jelikož společnost vlastní 4 sklady, je pro ni velmi důležité vést si údaje o jednotlivých pohybech, které se těchto skladů přímo týkají a mění se spojitě se změnou zásob (spotřeba energie, opravy a údržba, mzdové náklady, náklady na údržbu apod.). Z údajů z účetní osnovy skladu surovin, tak bylo možno vyčíslit celkové náklady za rok 2014, tento údaj byl potom použit k výpočtu skladovacích nákladů na konkrétní položku.

Následující ukázka výpočtu je provedena na skladové položce s kódem **KL-11241-0802**.

Pro výpočet skladovacích nákladů pro tuto položku musíme nejprve vyčíslit její celkovou roční spotřebu v kg. Ta se zjišťuje pouhým součtem spotřeb za celé období, tj. 12 měsíců. Jednotlivé spotřeby v měsících jsou zobrazeny v tabulce č. 2.

Tab. 2 Spotřeba zásoby KL-11241-0802 za jednotlivé měsíce

měsíc	spotřeba v kg
leden	3358,18
únor	3980,85
březen	3014,08
duben	5366,36
květen	4490,21
červen	4816,23
červenec	5186,56
srpen	4614,51
září	5239,98
říjen	4235,50
listopad	5469,73
prosinec	3547,95
celkem	53320,13

Zdroj: interní materiály společnosti

Sečtením jednotlivých hodnot spotřeb u položky KL-11241-0802 vyšlo, že její celková spotřeba za rok 2014 je 53320,13 kilogramů.

Než se dostaneme přímo k výpočtu skladovacích nákladů, je důležité zjistit průměrnou roční spotřebu této položky, která vychází z výše uvedené celkové spotřeby. Dále je nutné znát koeficient. Tento koeficient se vypočítá dělením celkové roční spotřeby vybrané položky a celkové roční spotřeby všech skladových zásob v kg.

Výpočet průměrné roční zásoby vybrané položky

$$Z_{\phi} = \frac{\frac{1}{2} \times 3358,18 + 3980,85 + 3014,08 + 5366,36 + 4490,21 + 4816,23 + 5186,56 + 4614,51}{12 - 1} + \frac{5239,98 + 4235,50 + 5469,73 + \frac{1}{2} \times 3547,95}{12 - 1} = \frac{49867,07}{11} = 4533,37 \text{ kg}$$

(viz 2.5)

Výpočet koeficientu pro výpočet skladovacích nákladů u vybrané položky

$$k = \frac{53320,13}{5556204,43} = 0,0095965$$

(viz 2.4)

Výpočet nákladů na skladování u vybrané položky

$$c_1 = \frac{2356688,89 \times 0,0095965}{4533,37} = \frac{22615,96493}{4533,37} = 4,988775 \text{ Kč/kg/rok}$$

(viz 2.2)

Skladovací náklady za jeden kilogram jsou pro počítanou položku s kódem KL-11241-0802 podle vzorců vypočítány na 4, 989 Kč za rok.

Náklady na dodávku (c_2)

Vzhledem k celkovému počtu položek a jejich vlastnostem, je pro podnik velmi obtížné, u některých položek až nemožné, zjistit hodnotu počtu uskutečněných dodávek pro všechny jednotlivé položky. Proto byly náklady na dodávku vypočteny pro všechny položky rovnoměrně za celé období roku 2014.

Z účetní osnovy nákupu bylo možné zjistit celkové náklady na pořízení všech dodávek v roce 2014.

Po konzultaci s vedoucím pracovníkem nákupního oddělení byl zjištěný celkový počet uskutečněných dodávek v roce 2014, a to 1386.

Vydělením těchto dvou hodnot dostaneme částku 1303,85 Kč, která odpovídá pořizovacím fixním nákladům na jednu dodávku.

$$c_2 = \frac{1807134,65}{1386} = 1303,85 \text{ Kč} \quad (\text{viz 2.3})$$

Výpočet optimální velikosti dodávky pro KL-11241-0802

Pro přehlednost jsou v následující tabulce uvedeny všechny zjištěné veličiny, potřebné pro výpočet optimální velikosti dodávky.

Tab. 3 Přehled veličin pro vybranou položku

veličina	značka	hodnota
celková roční spotřeba dané zásoby v MJ	Q	53320,13 Kg
jednotkové skladovací náklady za celé období	N_s	2356688,89 Kč
Náklady na skladování	c_1	4,988775 Kč
Fixní náklady na objednávku	c_2	1303,85 Kč
průměrná roční zásoba položky	Z_{θ}	4533,37 kg
koeficient	k	0,0095965

Zdroj: interní materiály společnosti a vlastní výpočty

Z výše uvedených údajů zjistíme optimální hodnotu velikosti dodávky pro vybranou položku dosazením do příslušného vzorce.

$$Q_{opt} = \sqrt{2 \times 53320,13 \times \frac{1303,85}{4,988775}} = 5279,31 \text{ kg} \quad (\text{viz 2.1})$$

Z vypočtené hodnoty můžeme odvodit optimální strategii zásobování. Z hlediska nákladů je nejlepší doplňování zásob v pravidelných objednávkách (dodávkách) o 5279,31 kilogramech.

Další optimální hodnoty vybrané položky ze skupiny A

Ze získaných a vypočtených údajů, lze za využití vzorců vypočítat i další optimální hodnoty, které jsou důležité pro správné řízení zásobovací činnosti.

Optimální počet dodávek za rok pro KL-11241-0802

$$n_{opt} = \frac{53320,13}{5279,31} = \mathbf{10,1 \text{ dodávek}} \quad (\text{viz 2.8})$$

Optimální průměrná výše zásob pro KL-11241-0802

$$\frac{q_{opt}}{2} = \sqrt{\frac{53320,13 \times 1303,85}{2 \times 4,988777}} = \mathbf{2639,66 \text{ kg}} \quad (\text{viz 2.9})$$

Optimální délka dodacího cyklu pro KL-11241-0802

$$t_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 1303,85}{53320,13 \times 4,988777}} \times 360 = \mathbf{35,64 \text{ dnů}} \quad (\text{viz 2.7})$$

Optimální výše celkových nákladů pro KL-11241-0802

$$TC_{opt} = \sqrt{2 \times 53320,13 \times 1303,85 \times 4,989775} = \mathbf{26337,31 \text{ Kč}} \quad (\text{viz 2.6})$$

Porovnání optimálních a skutečných hodnot u položky KL-11241-0802

Vypočtené optimální a získané skutečné hodnoty jsou pro lepší přehlednost zobrazeny v následující tabulce.

Tab. 4 Porovnání skutečných a optimálních hodnot u vybrané položky

položka KL-11241-0802		
veličina	skutečná hodnota	optimální hodnota
velikost dodávky	4443,34 kg	5279,31 kg
délka dodávkového cyklu	30 dnů	35,64 dnů
počet dodávek za rok	12	10,1
průměrná výše zásob	3500 kg	2639,66 kg

Zdroj: interní materiály společnosti a vlastní výpočty

Optimální velikost celkových nákladů této strategie zásobování činí 26337,31 Kč za rok. Dodávky tohoto materiálu by se při současných podmínkách měly pravidelně opakovat po 35,64 dnech. Při počítání s hodnotou optimální velikostí dodávky

5279,31 kilogramů vyšlo, že optimální počet dodávek za rok, při této hodnotě je 10,1 a průměrná výše zásob u položky **KL-11241-0802** by měla být 2639,66 kg.

Skutečný stav je takový, že je objednáváno 4443,34 kg ve 12 dodávkách za rok. Avšak optimální by pro podnik bylo, kdyby se velikost objednávky navýšila a tím by se snížil počet dodávek za rok.

Co se týká délky dodávkového cyklu, současný stav je takový, že k dodání dochází jednou měsíčně. Při porovnání s optimální hodnotou je jasné, že tento cyklus by se měl prodloužit a tím by došlo i ke snížení průměrné zásoby, která je v současnosti o 860, 34 kg vyšší než její optimální hodnota.

4.4.2 Výpočet optimálních hodnot pro položku KL-27732-9882

Pro výpočet optimálních hodnot druhé položky musíme opět nejprve zjistit celkovou spotřebu zásoby, koeficient pro výpočet skladovacích nákladů, skladovací a objednávací náklady.

Náklady na skladování (c_1)

Pro výpočet skladovacích nákladů pro tuto konkrétní položku musíme znovu nejprve vyčíslit její celkovou roční spotřebu v kg. Tu zjistíme součtem jejích spotřeb za celé období, tj. 12 měsíců. Jednotlivé spotřeby v měsících jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 5.

Tab. 5 Spotřeba zásoby KL-27732-9882 za jednotlivé měsíce

měsíc	spotřeba v kg
leden	281,64
únor	90,68
březen	243,05
duben	231,66
květen	36,56
červen	160,76
červenec	448,87
srpen	109,47
září	615,34
říjen	170,38
listopad	341,56
prosinec	345,92
celkem	3075,89

Zdroj: interní materiály společnosti

Součtem jednotlivých spotřeb u položky s kódem KL-27732-9882 jsme zjistili, že její celková spotřeba v roce 2014 byla 3075,89 kilogramů.

Než se dostaneme přímo k výpočtu skladovacích nákladů, je důležité zjistit průměrnou roční spotřebu této položky, která vychází z výše uvedené celkové spotřeby. Dále je nutné znát koeficient. Tento koeficient se vypočítá dělením celkové roční spotřeby vybrané položky a celkové roční spotřeby všech skladových zásob v kg.

Výpočet průměrné roční zásoby vybrané položky

$$Z_{\phi} = \frac{\frac{1}{2} \times 281,64 + 90,68 + 243,05 + 231,66 + 36,56 + 160,76 + 448,87 + 109,47}{12 - 1} + \frac{615,34 + 170,38 + 341,56 + \frac{1}{2} \times 345,92}{12 - 1} = \frac{2762,11}{11} = 251,1 \text{ kg}$$

(viz 2.5)

Výpočet koeficientu pro výpočet skladovacích nákladů u vybrané položky

$$k = \frac{3075,89}{5556204,43} = 0,000553596$$

(viz 2.4)

Výpočet nákladů na skladování u vybrané položky

$$c_1 = \frac{2356688,89 \times 0,000553596}{251,1} = \frac{1304,653543}{251,1} = 5,19575 \text{ Kč/kg/rok}$$

(viz 2.2)

Skladovací náklady za jeden kilogram jsou pro počítanou položku s kódem KL-27732-9882 podle vzorců vypočítány na 5,2 Kč za rok.

Náklady na dodávku (c_2)

Jelikož náklady na dodávku byly vypočteny pro všechny položky rovnoměrně za celé období roku 2014, pro výpočet optimálních hodnot se opět použije vypočtená hodnota nákladů 1303,85 Kč, která odpovídá pořizovacím fixním nákladům na jednu dodávku.

$$c_2 = \frac{1807134,65}{1386} = 1303,85 \text{ Kč}$$

(viz 2.3)

Výpočet optimální velikosti dodávky pro KL-27732-9882

Pro přehlednost jsou v následující tabulce uvedeny všechny zjištěné veličiny, potřebné pro výpočet optimální velikosti dodávky.

Tab. 6 Přehled veličin pro vybranou položku

veličina	značka	hodnota
celková roční spotřeba dané zásoby v MJ	Q	3075,89 Kg
jednotkové skladovací náklady za celé období	N_s	2356688,89 Kč
Náklady na skladování	c_1	5,19575 Kč
Fixní náklady na objednávku	c_2	1303, 85 Kč
průměrná roční zásoba položky	Z_θ	251,1 kg
koeficient	k	0,000553596

Zdroj: interní materiály společnosti a vlastní výpočty

Z údajů uvedených v tabulce číslo 6, zjistíme optimální hodnotu velikosti dodávky pro vybranou položku dosazením do příslušného vzorce pro výpočet optimální velikosti dodávky.

$$Q_{opt} = \sqrt{2 \times 3075,89 \times \frac{1303,85}{5,19575}} = 1242,48 \text{ kg} \quad (\text{viz 2.1})$$

Z vypočtené hodnoty můžeme odvodit optimální strategii zásobování. Z hlediska nákladů je nejlepší doplňování zásob v pravidelných objednávkách (dodávkách) o 1242,48 kilogramech.

Další optimální hodnoty vybrané položky ze skupiny A

Z údajů o optimální velikosti dodávky, skladových a objednacích nákladů, lze za využití vzorců vypočítat i další optimální hodnoty, které jsou důležité pro správné řízení zásobovací činnosti.

Optimální počet dodávek za rok pro KL-27732-9882

$$n_{opt} = \frac{3075,89}{1242,48} = 2,48 \text{ dodávek} \quad (\text{viz 2.8})$$

Optimální průměrná výše zásob pro KL-27732-9882

$$\frac{q_{opt}}{2} = \sqrt{\frac{3075,89 \times 1303,85}{2 \times 5,19575}} = 621,24 \text{ kg} \quad (\text{viz 2.9})$$

Optimální délka dodacího cyklu pro KL-27732-9882

$$t_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 1303,85}{3075,89 \times 5,19575}} \times 360 = \mathbf{145,42 \text{ dnů}}$$

(viz 2.7)

Optimální výše celkových nákladů pro KL-27732-9882

$$TC_{opt} = \sqrt{2 \times 3075,89 \times 1303,85 \times 5,19575} = \mathbf{6455,614 \text{ Kč}}$$

(viz 2.6)

Porovnání optimálních a skutečných hodnot u položky KL-27732-9882

Vypočtené optimální a získané skutečné hodnoty jsou pro lepší přehlednost zobrazeny v následující tabulce.

Tab. 7 Porovnání skutečných a optimálních hodnot u vybrané položky

KL-27732-9882		
veličina	skutečná hodnota	optimální hodnota
velikost dodávky	512,65 kg	1242,49 kg
délka dodávkového cyklu	60 dnů	145,41 dnů
počet dodávek za rok	6	2,48
průměrná výše zásob	300 kg	621,24 kg

Zdroj: interní materiály společnosti a vlastní výpočty

Optimální velikost celkových nákladů této strategie zásobování činí 6455,61 Kč za rok. Dodávky tohoto materiálu by se při současných podmínkách měly pravidelně opakovat skoro po 146 dnech. Při počítání s hodnotou optimální velikostí dodávky 1242,49 kilogramů vyšlo, že optimální počet dodávek za rok, při této hodnotě je 2,48 a průměrná výše zásob u položky **KL-27732-9882** by měla být 621,24 kg.

Skutečný stav je takový, že je objednáváno 512,65 kg v 6 dodávkách za rok. Avšak optimální by pro podnik bylo, kdyby se velikost objednávky snížila více než o polovinu.

Co se týká délky dodávkového cyklu, současný stav je takový, že k dodání dochází každé 2 měsíce. Při porovnání s optimální hodnotou je jasné, že tento cyklus by se měl prodloužit, jelikož se od skutečné délky dodávkového cyklu optimální hodnota liší více než o dva měsíce.

4.4.3 Porovnání optimálních a skutečných hodnot pro ostatní položky ve skupině A

Stejným způsobem, jako byly vypočítány hodnoty pro položky KL-11241-0802 a KL-27732-9882, byly zjištěny optimální hodnoty pro zbylých 18 položek ze skupiny A. Jejich skutečné a optimální hodnoty jsou zobrazeny v následujících dvou ta-

bulkách. Pro přehlednost jsou uvedeny pouze konečné výsledky těchto hodnot. Ostatní informace, další výpočty a hodnoty jednotlivých nákladů, koeficientů a průměrných zásob pro výpočet optimální velikosti dodávky jsou uvedeny v příloze.

Tab. 8 Skutečné hodnoty ostatních položek ve skupině A

označení položky	velikost dodávky (kg)	délka dodacího cyklu (dny)	počet dodávek za rok	průměrná výše zásob (kg)
KL-12665-7881	17719,12	36	10	40000
KL-15990-6722	13634,25	90	4	20000
KL-18940-0839	3193,34	90	4	2000
KL-22391-0033	25708,11	30	12	15000
KL-29089-8788	3728,40	18	20	3500
KL-09071-5339	22851,64	36	10	15000
KL-22761-0194	1899,34	40	9	1500
KL-13540-1838	3656,27	90	4	2000
KL-23109-8699	4009,35	72	5	3000
KL-07663-5632	9518,87	72	5	6000
KL-15477-2216	489,33	120	3	300
KL-12126-8109	3073,67	72	5	1500
KL-19971-0402	4518,55	25,7	14	3000
KL-12227-6793	276,65	21,2	17	200
KL-26773-0807	2922,82	72	5	1500
KL-23280-7661	10974,08	120	3	8000
KL-08941-6772	488,38	90	4	300
KL-16553-0335	4919,74	45	8	3000

Zdroj: interní materiály společnosti

Skutečné hodnoty položek ze skupiny A z tabulky číslo 8, jsou dále porovnávány s optimálními hodnotami položek ze skupiny A v tabulce číslo 9.

Tab. 9 Optimální hodnoty ostatních položek ve skupině A

označení položky	velikost dodávky (kg)	délka dodacího cyklu (dny)	počet dodávek za rok	průměrná výše zásob (kg)	velikost celkových nákladů (Kč)
KL-12665-7881	9592,52	19,49	18,47	4796,26	48168,96
KL-15990-6722	5355,18	35,35	10,18	2677,59	26556,73
KL-18940-0839	2570,53	72,45	4,97	1285,26	12958,08
KL-22391-0033	12658,57	14,77	24,37	6329,28	63551,31
KL-29089-8788	6236,32	30,11	11,96	3118,16	31180,42
KL-09071-5339	10907,67	17,18	20,95	5453,84	54631,48
KL-22761-0194	2983,39	62,83	5,73	1491,69	14941,53
KL-13540-1838	2742,37	67,50	5,33	1371,18	13906,90

KL-23109-8699	3190,36	57,29	6,28	1595,18	16385,61
KL-07663-5632	4978,64	37,66	9,56	2489,32	24928,83
KL-15477-2216	875,89	214,80	1,68	437,94	4370,50
KL-12126-8109	2792,50	65,41	5,50	1396,25	14351,28
KL-19971-0402	5749,37	32,72	11,00	2874,68	28692,27
KL-12227-6793	1546,95	118,41	3,04	773,47	7927,91
KL-26773-0807	2761,18	68,02	5,29	1380,59	13801,78
KL-23280-7661	4132,41	45,19	7,97	2066,20	20775,14
KL-08941-6772	996,83	183,70	1,96	498,42	5110,39
KL-16553-0335	4518,58	41,33	8,71	2259,29	22713,69

Zdroj: vlastní výpočty

Při porovnání hodnot z tabulek č. 8 a 9 zjistíme, že většina vypočítaných optimálních hodnot velikosti dodávky je nižší, než skutečné hodnoty. Velikost dodávky u 7 položek přesahuje skutečnost optimální objednávkové množství o více než čtyřnásobek optimální objednávkové hodnoty. Tento fakt je dán velikostí dopravních prostředků a také tím, že společnost objednává, vyrábí a dodává své produkty do zahraničí, což dělá celý proces poměrně složitějším.

Pozitivní je, že skutečná velikost průměrných zásob, i když je o něco vyšší než optimální, ve většině případů zhruba odpovídá hodnotám optimální výše zásob. Zajímavým zjištěním však je, že u prvních dvou položek přesahuje skutečná hodnota průměrné zásoby o více než šestinásobek hodnotu optimální. Je to dáno objemem těchto položek a jejich důležitostí při výrobě všech směsí. V horní části tabulky některé skutečné průměrné výše zásob přesahují optimální maximálně o polovinu a ve spodní části tabulky má dokonce 5 položek skutečnou hodnotu o něco nižší než je vyčísleno u optimální.

Skutečná délka dodacího cyklu je u většiny případů vyšší, než její optimální hodnota.

4.4.4 Návrhy a doporučení

Pro docílení celkových nižších nákladů při řízení zásob by se podle výpočtů optimálních hodnot měl podnik zaměřit především na snížení velikosti dodávek. Z porovnání se skutečnými hodnotami bylo u 7 položek ze sledované skupiny A zjištěno, že optimální hodnotu velikosti dodávky převyšují více než čtyřnásobně, což je velký rozdíl. Příliš vysoké objednávky mají za následek přebytkové množství některých zásob na skladě. Podnik by svůj kapitál, který je momentálně vázaný v této skupině zásob, mohl využít mnohem lépe. Bylo by tedy dobré prokonzultovat s dodavatelem možnosti velikosti dodávek a zajistit, aby zásoby u vybraných položek byly dodávány v menších dávkách, které odpovídají optimální hodnotě, čímž by se tento problém vyřešil. Hlavním doporučením je tedy zajištění snížení velikosti dodávky od dodavatelů u těchto položek, čímž by se snížily i náklady na skladování, jelikož při zbytečně velkých dodávkách se nevyužité zásoby udržují na skladě. Tím by samozřejmě došlo k žádoucímu snížení celkových nákladů. Snížení velikosti dodávek by totiž vedlo i ke snížení velikosti průměrné zásoby.

Naopak u položek KL-29089-8788 a KL-22761-0194, vyšla hodnota optimální dodávky o něco vyšší než je její skutečná hodnota a u těchto dvou položek ze

skupiny A, by se měl podnik naopak zaměřit na její zvýšení, aby nedocházelo k jejich případným nedostatkům ve výrobě.

U zásob by také bylo vhodné, změnit délku dodávkového cyklu, z provedených propočtů je patrné, že u většiny položek by mělo dojít ke zkrácení dodávkového cyklu a tím zvýšení počtu jednotlivých dodávek zásob za rok.

Přínosem těchto kroků by bylo snížení skladovacích a objednacích nákladů. Firma by nevázala své finance v zásobách na skladě, kterých má u některých položek zbytečně moc a došlo by k uvolnění finančních prostředků. Také by se na skladě uvolnilo místo pro zásoby u kterých je naopak potřeba zajistit vyšší objednáací množství, aby při zvýšené spotřebě nenastala situace, kdy budou zásoby chybět.

Jak již bylo zmíněno, společnost klade velký důraz na minimalizaci stavu zásob kvůli financím. Společnost by se tedy měla přednostně zabývat stavem surovin, které jsou uvedené výše v tabulce a snažit se o dosažení jejich optimálních hodnot, protože váží nejvíce finančních prostředků a při neoptimálním zacházení představují finanční zátěž.

5 Diskuse

Na základě poskytnutých informací společností XY a získaných poznatků z odborné literatury, bylo možné tyto informace zpracovat a analyzovat v souladu se skutečností, která je v podniku.

Jelikož je ve firemní evidenci vedeno více než 400 položek, bylo by časově i finančně nepraktické přisuzovat všem položkám stejný význam. Proto byla nejprve provedena ABC analýza a všechny položky byly rozděleny do tří skupin A, B nebo C podle podílu roční spotřeby v peněžních jednotkách na celkové spotřebě. Z analýzy vyplynulo, že největší pozornost by podnik měl věnovat položkám ve skupině A, do které bylo ABC analýzou zařazeno 38 položek. Na základě konzultací s odborným pracovníkem oddělení nákupu bylo vybráno nejdůležitějších 20 položek z této skupiny, pro které byly vypočteny optimální hodnoty.

EOQ modelem pro výpočet optimální velikosti dodávky byly dosažením do vzorců vypočítány optimální hodnoty, které byly následně porovnány s hodnotami skutečnými. Použitý EOQ model je pouze zjednodušený protože se zaměřuje pouze na náklady na objednání a udržování zásob a nezohledňuje ostatní logistické náklady, jako jsou velikost skladovacích prostor, přepravní prostředky a jejich velikost, omezené finanční zdroje apod.

Objednávka svou výší podstatně ovlivňuje další vypočtené veličiny, jako jsou počet dodávek za rok a průměrná výše zásob na skladě.

U velkých dodávek jsou průměrné zásoby podstatně vyšší a dochází k lepšímu využití skladových kapacit. Naopak, při malých dodávkách, se zvyšuje jejich frekvence a tím i frekvence evidence a manipulace. Na druhou stranu jsou zase nižší průměrné zásoby.

Proto je velmi důležité vždy zvážit velikost dodávky a zohlednit i další okolnosti, které ji mohou ovlivnit. Mezi hlavní činitele ovlivňující velikost dodávky patří zejména poptávka po výrobcích, cena, využití skladů, úroveň dodavatelských služeb, celková synchronizace v logistickém řetězci i sezónnost výrobků.

Podle výpočtů pro optimální hodnoty velikosti dodávky, vyšly tyto hodnoty u většiny položek nižší než je jejich skutečná hodnota. Na což navazuje další vypočítaná hodnota a tou je průměrná zásoba. Zjištěná průměrná výše zásob byla totiž u většiny položek vyšší než vypočítaná optimální. Je však všeobecně známé, že podnik by se měl snažit o co nejmenší udržování zásob. Jejich přebytky a nevyužití množství totiž zbytečně váže finanční prostředky podniku, zejména u položek ve skupině A, protože jde o položky s vysokou hodnotou roční spotřeby.

Na základě výsledků při výpočtu optimální velikosti dodávky by podnik měl snížit její velikost a tím především snížit náklady na skladování. Při aplikaci těchto optimálních hodnot však může být problémem její realizovatelnost a efektivita. A to hlavně kvůli omezením velikosti dávek na předem dané manipulační, skladovací a přepravní jednotky. Jelikož podnik kombinuje silniční, námořní i železniční dopravu ze zahraničí, snaha o objednání pouze efektivního množství by mohla být naopak velmi neefektivní a složitá.

6 Závěr

Cílem bakalářská práce bylo, na základě seznámení se s problematikou zásobování v odborné literatuře a získané poznatky o řízení zásob aplikovat na současné řízení zásob v podniku XY.

Největší pozornost je věnována zhodnocení způsobu řízení zásob, hledání problémů, které mohou při zásobování vzniknout a nalezením jejich řešení. Cílem byla analýza současných procesů a na základě výpočtu optimálních hodnot jejich zhodnocení a optimalizace, které povedou ke snížení nákladů.

Získané poznatky jsou uvedeny v literárním přehledu. Jsou uvedeny základní a nejpodstatnější informace týkající se zásob. Teoretická část je rozdělena na pět částí. V úvodu byly definovány zásoby a jejich hlavní funkce v podniku. Následovala základní klasifikace zásob, modely, strategie a moderní metody jejich řízení a v neposlední řadě také členění jejich nákladů, které bylo důležité vyčíslit pro pozdější použití při výpočtu modelu EOQ.

Důležitou teoretickou částí je kapitola modelů pro řízení zásob, ve které je popsán nejčastěji využívaný deterministický model EOQ – model pro určení optimálního objednacního množství.

Po seznámení se s odbornou literaturou v oblasti řízení zásob byla vypracována praktická část. Nejprve byla provedena část analytická, do které patří sběr a analýza primárních a sekundárních dat podniku. Díky údajům z interního systému, které poskytla společnost XY a především díky možnosti individuálních konzultací s vybranými pracovníky, byly získány všechny informace potřebné pro použití vzorců, pro výpočty optimálních hodnot. Všechny použité vzorce jsou přehledně uvedeny v kapitole metodika.

V práci se podařilo analyzovat všechny skladové položky a zařadit je do tří skupin podle ABC analýzy. Položky byly rozděleny do těchto skupin na základě stanovených hranic kumulovaného podílu hodnoty jejich roční spotřeby. Jelikož nejvyšší stupeň kontroly vyžadují položky ze skupiny A, díky tomuto rozdělení, bylo možné se na tyto položky zaměřit, jelikož se jedná o položky s nejvyššími hodnotami roční spotřeby. Dále pro ně byla vypočítána velikosti optimální hodnoty jejich dodávky.

Před provedením samotného výpočtu optimální hodnoty dodávky, bylo důležité nejdříve stanovit variabilní náklady na skladování a fixní náklady na dodávku. Dále bylo nutné vypočítat koeficient a průměrnou zásobu pro vzorec modelu EOQ. Po výpočtu optimální hodnoty velikosti tohoto modelu byly vypočteny další optimální hodnoty dvaceti vybraných položek a to počet dodávek za rok, průměrná výše dodávek za rok, délka dodacího cyklu ve dnech a výše celkových nákladů.

Posledním krokem, bylo porovnání těchto optimálních a skutečných hodnot, ze kterého bylo jasně formulováno, na co by se podnik měl při řízení svých zásob zaměřit. Byly stanoveny optimální hodnoty, které by měly vést ke snížení celkových nákladů podniku.

Z porovnání těchto výsledků vyplynulo, že pokud by firma využívala model EOQ ke svému řízení zásob, tak by se společnost musela zaměřit na snižování objednacního množství položek, jelikož některé skutečné hodnoty převyšovaly ty optimální více než pětinásobně. Může se tak stát, že vzniklé velké zásoby tak leží na skladě a váží finanční prostředky, které by společnost mohla využít jinak. Snahou

podniku by mělo být hledání optimální velikosti zásob tak, aby byly dostatečné a nedocházelo k výkyvům ve výrobě a zároveň nevázaly zbytečně velké množství finančních prostředků. V praxi ovšem na řízení zásob působí mnoho faktorů, není tak v silách matematických modelů zohlednit a zahrnout veškeré okolnosti.

Po seznámení se se současným stavem řízení zásob v podniku, hodnotím celkovou situaci velmi kladně. V podniku téměř vůbec nedochází k neuspokojení objednávek či jejich rušení a naopak poptávka po jeho produktech roste. Dochází také k expanzi a zlepšování vztahů s dodavateli i odběrateli včetně zahraničí. Musím říct, že podnik vzhledem ke všem okolnostem řídí své zásoby správně bez větších problémů a má nad svými zásobami kontrolu.

7 Literatura

BALLOU, Ronald H. *Business logistics, supply chain management: planning, organizing, and controlling the supply chain*. 5. ed., internat. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2004, xx., 799 s. . ISBN 0-13-123010-7.

BOBÁK, Roman a Libor VANĚK. *Sbírka řešených příkladů a schémat z logistiky*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2001, 158 s. ISBN 80-7318-014-6

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

EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, vi, 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.

FIALA, Petr. *Modelování dodavatelských řetězců*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005, 168 s. ISBN 80-86419-62-2.

HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3.vyd. /. Praha: Profess Consulting, 1999, 236 s. ISBN 80-85235-55-2.

CHRISTOPHER, Martin. *Logistics and supply chain management: creating value-adding networks*. 4th ed. Harlow, England: Financial Times Prentice Hall, 2011, xii, 276 s. ISBN 978-0-273-73112-2.

JANOVÁ, J. *Přednášky do operačního výzkumu*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2008.

KUBÍČKOVÁ, Lea. *Obchodní logistika*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006, 91 s. ISBN 978-80-7157-952-6 (brož. : dotisk 2011)

LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

MACUROVÁ, Pavla a Naděžda KLABUSAYOVÁ. *Logistický management: text a praktikum k vybraným problémům*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1999, 195 s. ISBN 80-7078-651-5.

MÁLEK, Zdeněk a Zdeněk ČUJAN. *Základy logistiky*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, 122 s. ISBN 978-80-7318-729-3.

NĚMEC, František. *Logistické procesy*. 1.vyd. Karviná: OPF SU v Opavě, 2001, 184 s. ISBN 80-7248-128-2.

NĚMEC, František. *Výrobní logistika pro ekonomy*. Opava: OPF SU v Opavě, 2002, 196 s. ISBN 80-7248-141-x.

- OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Vyd. 1. Kralice na Hané: Computer Media, 2013, 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.
- PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005, 569 s. ISBN 80-86031-59-4.
- PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005, s. 571-1095. ISBN 80-86031-59-4.
- RUDLOVÁ, Lucie. *Logistika: sbírka příkladů: studijní pomůcka pro distanční studium*. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 116 s. ISBN 80-7318-475-3.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽÍŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- STODOLA, Jiří, Josef MAREK a Jaroslav FURCH. *Logistika*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 337 s. ISBN 978-80-7375-071-8.
- ŠVARCOVÁ, Jena. *Ekonomie: stručný přehled: teorie a praxe aktuálně a v souvislostech*. Zlín: CEED, 2008, 303 s. ISBN 978-80-903433-7-5.
- TOMEK, Gustav a Jan TOMEK. *Nákupní marketing*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1996, 173 s. ISBN 80-85623-96-X.

Přílohy

A Vnitropodnikové údaje a výpočty k položkám zásob skupiny A

OZNAČENÍ POLOŽKY	roční spo- třeba (kg)	cena za jednot- ku (Kč)	roční spo- třeba (Kč)	koeficient	průměrná zásoba pro výpočet c_1 (kg)	náklady na skla- dování (Kč)	optimální velikost dodávky (kg)	optimální délka dodáv- kového cyklu (dny)	optimální počet dodávek za rok	optimální průměrná výše zá- sob (kg)	celkové náklady (Kč)
KL-12665-7881	177191,20	172,20	30512013,51	0,031891	14966,88	5,0215	9592,52	19,49	18,47	4796,26	48168,96
KL-15990-6722	54537,00	207,67	11325841,97	0,009816	4664,60	4,9591	5355,18	35,35	10,18	2677,59	26556,73
KL-18940-0839	12773,37	611,77	7814313,20	0,002299	1074,76	5,0410	2570,53	72,45	4,97	1285,26	12958,08
KL-22391-0033	308497,36	20,54	6336801,67	0,055523	26063,67	5,0204	12658,57	14,77	24,37	6329,28	63551,31
KL-29089-8788	74568,04	71,00	5294324,68	0,013421	6325,91	4,9998	6236,32	30,11	11,96	3118,16	31180,42
KL-09071-5339	228516,37	21,54	4921417,97	0,041128	19352,20	5,0085	10907,67	17,18	20,95	5453,84	54631,48
KL-22761-0194	17094,12	286,98	4905688,80	0,003077	1447,72	5,0082	2983,39	62,83	5,73	1491,69	14941,53
KL-11241-0802	53320,13	78,37	4178581,59	0,009597	4533,37	4,9888	5279,31	35,64	10,10	2639,66	26337,31
KL-13540-1838	14625,09	279,00	4080399,41	0,002632	1223,26	5,0711	2742,37	67,50	5,33	1371,18	13906,90
KL-23109-8699	20046,75	159,11	3189568,35	0,003608	1655,56	5,1360	3190,36	57,29	6,28	1595,18	16385,61
KL-07663-5632	47594,36	50,98	2426140,30	0,008566	4031,70	5,0072	4978,64	37,66	9,56	2489,32	24928,83
KL-15477-2216	1467,98	1563,54	2295250,71	0,000264	124,78	4,9898	875,89	214,80	1,68	437,94	4370,50
KL-12126-8109	15368,34	147,92	2273311,77	0,002766	1268,39	5,1392	2792,50	65,41	5,50	1396,25	14351,28
KL-19971-0402	63259,73	35,64	2254428,14	0,011385	5376,58	4,9905	5749,37	32,72	11,00	2874,68	28692,27
KL-12227-6793	4703,02	473,00	2224529,44	0,000846	389,24	5,1249	1546,95	118,41	3,04	773,47	7927,91
KL-26773-0807	14614,12	147,13	2150114,75	0,00263	1240,10	4,9985	2761,18	68,02	5,29	1380,59	13801,78
KL-23280-7661	32922,23	63,61	2094122,49	0,005925	2777,62	5,0274	4132,41	45,19	7,97	2066,20	20775,14
KL-27732-9882	3075,89	648,00	1993177,26	0,000554	251,10	5,1957	1242,48	145,42	2,48	621,24	6455,61
KL-08941-6772	1953,53	841,83	1644537,88	0,000352	161,63	5,1266	996,83	183,70	1,96	498,42	5110,39
KL-16553-0335	39357,93	39,10	1538889,74	0,007084	3321,01	5,0267	4518,58	41,33	8,71	2259,29	22713,69