

Řízení zásob ve výrobním podniku

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Martina Toullová

Markéta Cahová

Brno 2015

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Martině Toullové, vedoucí mé bakalářské práce, za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu psaní poskytla. Dále bych chtěla poděkovat výrobnímu podniku ABC, spol. s r. o. za poskytnutí potřebných informací a dat, bez kterých bych tuto práci nemohla zpracovat.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Řízení zásob ve výrobním podniku** 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 vědom/a, 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 20. května 2015

Abstract

CAHOVÁ, *Stock management in manufacturing corporation*. Brno, 2015. Bachelor thesis. Mendel university in Brno.

Stock management plays an important role in the corporation. If there is a large number of stocks in the warehouse, then there is a substantial part of funds. On the other hand, if there is only a few stocks in the warehouse, it can cause a shutdown in the corporation. The aim of this Bachelor thesis is the optimization of the most important storage items in the manufacturing corporation ABC, spol. s r. o. Through the ABC analysis are resources separated to groups depending on their importance. The most important storage items from group A are based on the model EOQ. This model determines an optimal quantity order. Subsequently, an assessment of the existing inventory management is carry out. At the end of this thesis, there are recommendations for the management of the inventory items which will lead to the minimal overall costs associated with supplies. There are also limitations, which could have affected this thesis.

Keywords

Manufacturing corporation, stock management, model EOQ, ABC analysis.

Abstrakt

CAHOVÁ, *Řízení zásob ve výrobním podniku*. Brno, 2015. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně.

Řízení zásob hraje v podniku významnou roli, neboť pokud je skladováno velké množství zásob, dochází k vázání značné části finančních prostředků. Na druhou stranu, pokud má podnik málo zásob, v krajních případech může dojít až k přerušení provozu. Bakalářská práce se zabývá optimalizací nejvýznamnějších skladových položek výrobního podniku ABC, spol. s r. o. Na základě ABC analýzy jsou zásoby výrobního podniku rozděleny do skupin dle jejich významnosti. Na nejdůležitější zásoby ze skupiny A je aplikován model EOQ, na základě kterého jsou stanoveny optimální velikosti objednávky. Následně je provedeno zhodnocení stávajícího řízení zásob a jsou navržena doporučení pro změnu v řízení těchto skladových položek, která povedou k minimálním celkovým nákladům spojenými se zásobami. Jsou zde také uvedena omezení, která mohla výsledky práce ovlivnit.

Klíčová slova

Výrobní podnik, řízení zásob, model EOQ, analýza ABC.

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
1.1	Úvod	9
1.2	Cíl práce.....	10
2	Teoretická část	11
2.1	Logistika.....	11
2.1.1	Členění logistiky.....	12
2.2	Výrobní podnik.....	12
2.3	Zásoby	14
2.4	Logistické náklady.....	16
2.5	Zásobování.....	19
2.6	Skladování.....	19
2.7	Řízení zásob.....	20
2.7.1	ABC analýza	21
2.8	Systémy řízení zásob.....	22
2.8.1	Q-systém řízení zásob.....	23
2.8.2	P-systém řízení zásob	24
2.8.3	Systém dvou zásobníků.....	25
2.9	Modely řízení zásob.....	25
2.9.1	Model optimální velikosti objednávky	26
3	Metodika	30
4	Praktická část	34
4.1	Charakteristika firmy ABC, spol. s r. o.	34
4.1.1	Cíle podniku.....	35
4.1.2	Organizační struktura.....	36
4.1.3	Nákup materiálu.....	36
4.2	Příprava dat.....	37
4.3	ABC analýza skladových zásob.....	37

4.4	Aplikace modelu EOQ na zásoby skupiny A.....	40
4.4.1	Výpočet optimálních hodnot pro zásobu kola Mitas Radial.....	42
4.4.2	Výpočet optimálních hodnot pro zásobu Teleskopický válec	47
4.4.3	Výpočet optimálních hodnot pro zásobu Spojovací materiál.....	53
4.5	Doporučení pro změnu řízení vybraných zásob podniku ABC, spol. s r. o..	58
4.5.1	Doporučení pro řízení zásoby kolo Mitas Radial	58
4.5.2	Doporučení pro řízení zásoby Teleskopický válec	59
4.5.3	Doporučení pro řízení zásoby Spojovací materiál	60
5	Diskuze	62
6	Závěr	64
7	Použité zdroje	66
A	Přílohy	70

Seznam obrázků

Obr. 1	Členění logistiky Zdroj: Sixta a Mačát, 2005	12
Obr. 2	Transformované a transformující výrobní zdroje Zdroj: Keřkovský a Valsa, 2012	13
Obr. 3	Typy výroby podle množství a počtu druhů výrobků Zdroj: Keřkovský a Valsa, 2012	14
Obr. 4	Nákladové vazby v logistickém systému Zdroj: Lambert, Stock a Ellram, 2000	17
Obr. 5	Rozbor nákladů na udržení zásob Zdroj: Lambert, Stock a Ellram, 2000	18
Obr. 6	Lorenzova křivka Zdroj: Sixta a Žižka, 2009	22
Obr. 7	Q-systém řízení zásob Zdroj: Plevný a Žižka, 2010	24
Obr. 8	P-systém řízení zásob Zdroj dat: Plevný a Žižka, 2010	25
Obr. 9	Nákladové vztahy modelu EOQ Zdroj: Transtutors, 2013	28
Obr. 10	Model EOQ Zdroj: Tailor, 2013	29
Obr. 11	Organizační struktura výrobního podniku ABC, spol. s r. o. Zdroj: Tengler, 2003	36
Obr. 12	Procentní zastoupení skladových položek	39

Seznam tabulek

Tab. 1	Výsledky ABC analýzy všech skladových položek	38
Tab. 2	Informace o skladových položkách s nejvyšší roční hodnotou spotřeby ze skupiny A	39
Tab. 3	Reprezentativní zastoupení skupiny A	40
Tab. 4	Přehled nákladů na skladování za rok 2013 pro sledovaný sklad	41
Tab. 5	Přehled spotřeby skladové položky kolo Mitas Radial pro rok 2013 v MJ (ks)	42
Tab. 6	Přehled vstupních veličin zásoby kola Mitas Radial pro výpočet modelu EOQ	44
Tab. 7	Rozdíly optimálních hodnot zásoby kola Mitas Radial	47
Tab. 8	Přehled spotřeby skladové položky Teleskopický válec pro rok 2013 v MJ (ks)	48
Tab. 9	Přehled vstupních veličin zásoby Teleskopického válce pro výpočet modelu EOQ	50
Tab. 10	Rozdíly optimálních hodnot zásoby Teleskopického válce	52
Tab. 11	Přehled spotřeby skladové položky Spojovací materiál pro rok 2013 v MJ (kg)	53
Tab. 12	Přehled vstupních veličin zásoby Spojovacího materiálu pro výpočet modelu EOQ	55
Tab. 13	Rozdíly optimálních hodnot zásoby Spojovacího materiálu	58
Tab. 14	Skutečné a optimální hodnoty zásoby kola Mitas Radial	58
Tab. 15	Skutečné a optimální hodnoty zásoby Teleskopického válce	59
Tab. 16	Skutečné a optimální hodnoty Spojovacího materiálu	60

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

V dnešním vyspělém tržním hospodářství je pro firmy stále obtížnější uspět na trhu. Proto je důležité, aby se podniky zaměřily na zákazníky, na jejich individuální potřeby, které jsou den ode dne náročnější a nabídly spotřebitelům nové a kvalitní zboží a služby. Avšak nestačí vyrobit, nakoupit zboží nebo připravit kvalitní služby. Firma se musí postarat, aby správné zboží či služby byly na správném místě, ve správný čas, se správnou kvalitou jakož i s příslušnými informacemi a s odpovídajícími náklady. To vše zajišťuje vědní disciplína – logistika.

Logistiku však nelze chápat jako moderní pojem. Počátky můžeme spojovat již s nejranějšími formami obchodu. Obchodníci své výrobky museli vyrobit z materiálu, který si nejdříve koupili či sami vypěstovali a hotový výrobek uskladnit. Před cestou na trh je zabalit, aby se při manipulaci nezničily nebo vložit do nádoby, což usnadňovalo manipulaci. Následně museli své výrobky dopravit na trh kde je mohli prodávat. I zde můžeme spatřovat základní činnosti logistiky.

Pod názvem logistika se skrývá celá řada procesů. Pokud chce být podnik úspěšný, je důležité, aby veškeré logistické činnosti v podniku fungovaly. Nelze určit, které jsou důležité více, a které naopak méně, na všechny musí být kladen stejný důraz. Nezbytnou součástí každého podniku jsou zásoby, které mají zastoupení ve všech fázích logistického procesu. Jejich výše je však v jednotlivých organizacích rozdílná. Podniky zabývající se obchodní činností, budou mít ve skladě více zásob než například společnosti zabývající se poskytováním služeb.

S držením zásob jsou spojeny vlivy pozitivní i negativní. Zásoby zajišťují plynulost výroby a zabezpečují souvislost dodávek ke koncovým spotřebitelům. Na druhou stranu na sebe váží značný finanční kapitál, nesou riziko znehodnocení a zastarání, spotřebovávají práci. Právě díky výčtu nevýhod spjatých se zásobami by měl podnik klást důraz na kvalitní řízení zásob. Ve výsledku bude schopný lépe reagovat na poptávku, zlepšit cash-flow podniku i rentabilitu.

Aby podnik mohl přisoudit jednotlivým skladovým položkám důležitost, je vhodné, je určitým způsobem roztrždit, a to do skupin. Jen tak bude mít podnik neustálou kontrolu nad zásobami. Vhodnou a velice efektivní metodou je například analýza ABC, která rozdělí skladové položky podle kumulativního procenta na celkové roční spotřebě v peněžním vyjádření.

V současné době se však větším přínosem pro některé firmy staly informace vycházející na základě stálého monitorování poptávky. Díky této skutečnosti firmy úschovu zboží ve skladu úplně obcházejí. Zásoby nakupují v menších množstvích a jsou směřovány do konsolidačních skladů. Výsledkem je pak kladný ekonomický efekt a možnost poskytnout vyšší úroveň zákaznického servisu.

1.2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je navrhnout změny v řízení zásob u vybraných skladových položek výrobního podniku ABC, spol. s r. o na základě aplikace vhodného modelu řízení zásob.

Dílčím cílem je charakterizovat a popsat vybraný výrobní podnik. Dalším podstatným cílem je podrobit zásoby výrobního podniku ABC analýze, která tyto položky rozčlení do tří skupin, a to podle jejich důležitosti pro podnik. Na nejdůležitější položky je aplikován model řízení zásob. Konkrétně model EOQ, jenž umožňuje stanovit optimální objednávací množství vedoucí k minimálním celkovým nákladům spojených se zásobami, kterých podnik může dosáhnout. Model také umožňuje stanovit optimální počet dodávek za rok a optimální délku dodacího cyklu.

Dalším cílem je na základě vypočtených optimálních hodnot provést zhodnocení současného řízení těchto zásob v podniku a navrhnout výrobnímu podniku doporučení pro zefektivnění řízení těchto skladových položek.

2 Teoretická část

V následující kapitole jsou na základě prostudování odborné literatury uvedeny hlavní poznatky týkající se řízení zásob.

2.1 Logistika

Než se dostane výrobek k zákazníkovi, proběhne celá řada nákupních, výrobních, manipulačních, skladovacích, přepravních, balících a plnicích procesů. Rostoucí nároky na ochranu životního prostředí vedou k tomu, že do tohoto řetězce musí být zahrnut i ekologický aspekt. Optimálním sladěním výše uvedených činností se zabývá logistika (Horáková a Kubát, 1998).

Existuje celá řada definic, které představují pojetí logistiky. Je však důležité mít na paměti, že se nejedná o izolované činnosti, ale všechny funkce a činnosti logistiky je třeba chápat tak, že ovlivňují a jsou ovlivňovány prvky a činnostmi, se kterými v daném systému přicházejí do styku (Málek a Čujan, 2008).

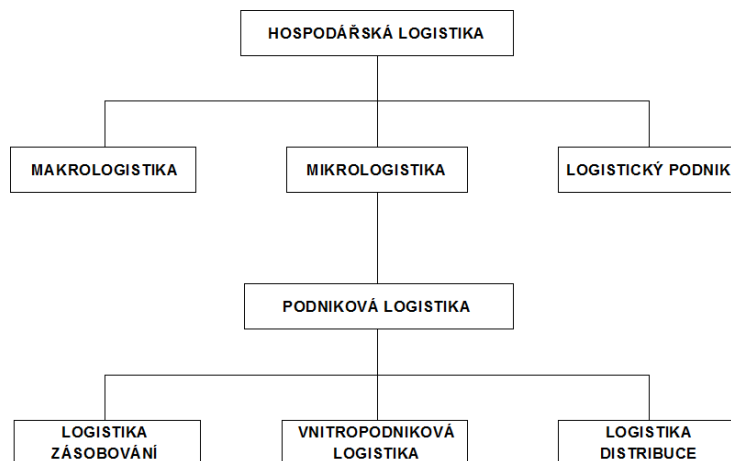
Podle Sixty a Mačáta (2005, str. 25) lze logistiku chápat jako „řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu“. Logistika v podniku napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele. Odpovídajícím způsobem plní potřeby finálního zákazníka, které končí vhodnou dopravou požadovaného výrobku k zákazníkovi. V neposlední řadě zajišťuje likvidaci morálně i fyzicky zastaralého výrobku (Sixta a Mačát, 2005).

Úkoly, kterými se zabývá logistika, existuje velká řada. Aby podnik mohl stanovit plán výroby, je nutné vypočítat pravděpodobnou poptávku po daném výrobku. Jakmile má nákupní oddělení stanovenou poptávku, začne s výběrem vhodného materiálu a dodavatele. Následuje další důležitý krok, tedy určení výše objednávky, její vyřizování a samotný nákup. Než dojde k uskladnění materiálu, je zapotřebí s ním určitým způsobem manipulovat. Tedy zabalit ho do ochranného obalu, naložit do dopravního prostředku a zajistit, aby při přepravě nedošlo k jeho poškození. Zboží uskladnit a optimalizovat jeho stav. U všech jednotlivých činností by měla být zajištěna dobrá komunikace, ať v rámci podniku jako celku či mezi podnikem a obchodními partnery (Lambert, Stock a Ellram, 2000).

Se zvyšujícím se aspektem na ochranu životního prostředí a s přesyceností trhu výrobky vstupuje do popředí logistická činnost, kterou nazýváme zpětná logistika. S rostoucím počtem ekologických nařízení, která zahrnují recyklaci a opětovné použití obalů či nadbytečných produktů, se stává důležitou pro obchodníky v oblasti řízení dodavatelského řetězce. Povinnost výrobce, aby se postaral o použité výrobky od zákazníků, může mít pozitivní dopad na životní prostředí, ale také na hospodářskou situaci firmy (Minner, 2001).

2.1.1 Členění logistiky

Podle Málka a Čujana (2008) lze logistiku třídit podle různých hledisek. Na následujícím obrázku (Obr. 1) je znázorněno základní dělení logistiky.



Obr. 1 Členění logistiky

Zdroj: Sixta a Mačát, 2005

Makrologistika se zabývá logistickým řetězcem od těžby surovin po prodej a dodání zákazníkovi. Její rámec překračuje hranice podniků a někdy také států. Podstatou *mikrologistiky* jsou činnosti v rámci určité organizace či její části (závod, jednotlivý sklad). *Logistický podnik*, označovaný také jako metalogistika, propojuje dodavatele a zákazníka. Jedná se o dodavatelsko-odběratelské vztahy. Do *logistiky zásobování* řadíme nákup základního i pomocného materiálu, polotovarů a dílčích výrobků od subdodavatelů. *Vnitropodniková logistika* se zabývá řízením toku materiálu v podniku a cílem *logistiky distribuce* je dodávka výrobků zákazníkům (Sixta a Žižka, 2009).

2.2 Výrobní podnik

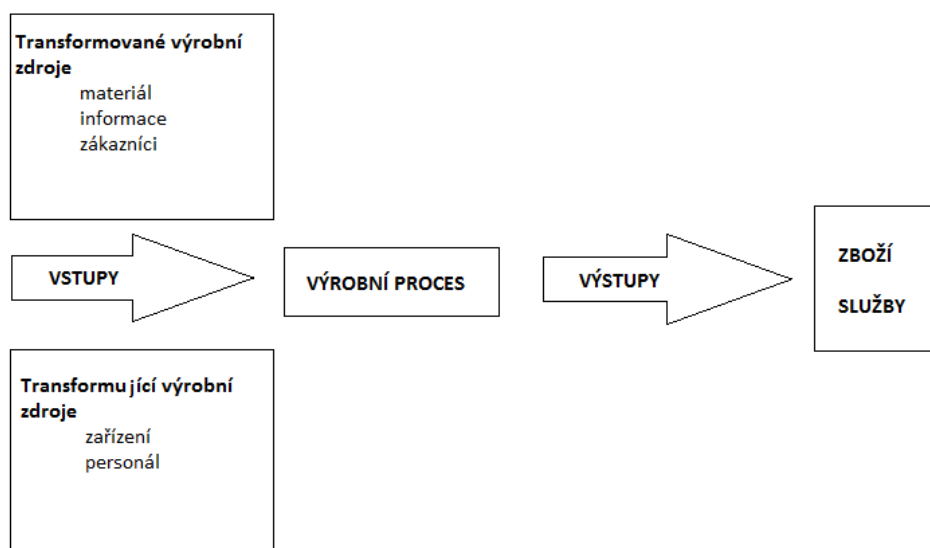
Podstatou výrobního podniku je vytváření výkonů. Aby mohl podnik svou činnost vykonávat, musí nakoupit suroviny, ze kterých budou výkony vyrobeny. Výrobní činností rozumíme spojení výrobních faktorů za účelem získání určitých produktů přičemž by mělo být dosaženo efektivního využívání výrobních zdrojů (Keřkovský a Valsa, 2012).

Výrobou rozumíme vědomý proces transformace výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb. Výroba musí být vždy zaměřena na zákazníka, na jeho potřeby, neboť provedený nákup je potvrzením pro výrobce, že jeho činnost byla smysluplná. Výsledkem transformace je produkt, který může mít hmotnou podobu - výrobek, či nehmotnou podobu - služba (Váchal a Vochozka, 2013).

V širším pojetí můžeme říci, že se výrobou zabývá nejen průmysl, zemědělství, ale také doprava, vysoké školy, nemocnice, úřady, poradenské firmy aj. (Keřkovský a Valsa, 2012).

Mezi výrobní faktory (též výrobní zdroje), které firmy používají v procesu výroby, řadíme tři základní skupiny. Jsou jimi práce, půda a kapitál (Synek, 2006).

U každého výrobního procesu je třeba si uvědomit, jakou povahu mají výrobní zdroje. Podle role v procesu můžeme výrobní faktory rozdělit na transformované vstupy (vstupy, u nichž dochází k transformaci ve výrobním procesu) a transformující vstupy (komponenty, které se na transformaci podílejí, ale nemění svoji podstatu). Typickým příkladem transformovaného vstupu jsou suroviny, materiál, polotovary. Mezi transformující vstupy řadíme stroje, zařízení, personál (Keřkovský a Vykypl, 2002).

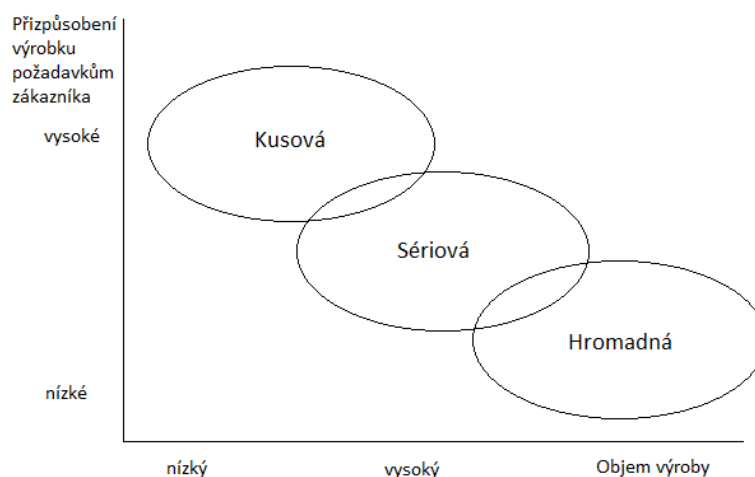


Obr. 2 Transformované a transformující výrobní zdroje
Zdroj: Keřkovský a Valsa, 2012

Struktura výroby, její uspořádání a řízení závisí na charakteru výrobku, trhu, objemu výroby, charakteru poptávky, použitých technologiích. Provozní systémy mohou být rozděleny podle různých hledisek. Např. podle množství a počtu druhů výrobků rozlišujeme výrobu kusovou, sériovou a hromadnou (Keřkovský a Valsa, 2012).

Kusová výroba je typická pro velký počet druhů výrobků vyráběných v malých množstvích. Specifickým druhem kusové výroby je zakázková výroba, která se uskutečňuje pouze na základě objednávek konkrétních zákazníků. Příkladem je strojírenská výroba dle individuálních specifikací odběratelů. U *sériové výroby* se výrobky vyrábí ve větších dávkách (sériích) a po dokončení této série jednoho druhu výrobku firma přechází na výrobu dalšího druhu výrobku. Příkladem je výroba textilní konfekce či skupinová výstavba nových bytů. *Hromadnou výrobu*

využívají podniky vyrábějící ve velkém množství jeden druh výrobku. Příkladem je výroba spotřebních předmětů pro masovou spotřebu - žárovky, automobily (Kožená, 2011). Toto dělení je znázorněno na následujícím obrázku (Obr. 3).



Obr. 3 Typy výroby podle množství a počtu druhů výrobků
Zdroj: Keřkovský a Valsa, 2012

2.3 Zásoby

Zásoby jsou základní součástí oběžného majetku. Mají formu vstupů (materiál), výstupů (hotové výrobky) a polotovarů (nedokončená výroba). Jedná se o takové složky majetku, u nichž dochází k jednorázové spotřebě nebo se z dané činnosti získávají a přeměňují v jiné složky majetku. Mezi zásoby řadíme jakékoli produkty ve výrobě, které byly vyrobeny nebo nakoupeny a doposud nebyly prodány či spotřebovány (Váchal a Vochozka, 2013).

Předmětem řízení zásob jsou zásoby surovin, základních a pomocných materiálů, náhradních dílů, paliva, nářadí a obalů, které jsou pro podnik nezbytné k zajišťování základních, pomocných a obslužných procesů. Dále sem řadíme zásoby rozpracované výroby a hotových výrobků (Horáková a Kubát, 1998).

Pro většinu firem, ať už se jedná o maloobchodníky, velkoobchodníky či výrobce, jsou zásoby největší investice do jmění. Záleží na typu podniku, nicméně u výrobce mohou tvořit i více než 20 % celkového jmění, u obchodní firmy i více než 50 % (Lambert, Stock a Ellram, 2000).

Podle Sixty a Žižky (2009) plní zásoby tyto základní funkce:

- *geografickou funkci* – ve většině případů je rozdílné místo výroby a spotřeby, díky vlastnictví zásob lze tento rozdíl odstranit,
- *vyrovnávací a technologickou funkci* – slouží k zabezpečení plynulosti výrobního procesu v případě kapacitního nesouladu mezi výrobními operacemi, dále v překlenutí časového kolísání výroby a spotřeby,

- *spekulativní funkci* – podstata spočívá v nákupu zásob před očekávaným zvýšením ceny nakupované zásoby, a to za účelem úspory finančních prostředků.

S držením zásob v podniku jsou spojeny vlivy pozitivní i negativní. Pozitivní význam zásob spatřujeme ve správném průběhu procesů v podniku s cílem zabránit nepředvídatelným výkyvům a různým typům poruch. Další výhoda spočívá v potřebném časovém intervalu, které vyžadují přírodní a technologické procesy. V neposlední řadě jsou zásoby důležité při řešení časového, místního a kapacitního nesouladu mezi výrobou a spotřebou. Nevýhodou zásob je vázání značného kapitálu, je s nimi spojeno riziko znehodnocení, neprodejnosti či zastarání a spotřeba práce a peněžních prostředků (Horáková a Kubát, 1998).

V okamžiku, kdy zásoby nenacházejí uplatnění nebo když po nich není poptávka, přinášejí podniku zbytečně vynaložené prostředky (hmotné, finanční i lidské). Na druhou stranu, pokud je podnik potřebuje a nemá žádné zásoby na skladě, přichází o možnost splnit zakázku odběratele, což vede ke ztrátě prodeje a následně i ke ztrátě zákazníka a dobré pověsti firmy. Pro firmu je tedy klíčové určit, jaké optimální množství zásob, by měl mít podnik na skladě (Plevný a Žižka, 2010).

Hledáme optimum mezi dvěma nežádoucími situacemi. První situace je stav, kdy má podnik nedostatečnou výši zásob. S touto situací jsou spojeny nižší náklady na udržování zásob. Avšak je vyšší pravděpodobnost, že podniku vznikne ztráta z důvodu přerušení zásobovacího procesu. Druhým případem je stav, kdy jsou zásoby na skladě zbytečně velké. Podnik se může spolehnout, že téměř nikdy nedojde k poruše či přerušení zásobovacího procesu. Na druhé straně jsou v zásobách vázány značné oběžné prostředky. Rostou náklady na udržování zásob, může dojít k zastarávání, neprodejnosti či krádeži zásob (Emmett, 2008).

Podíl jednotlivých složek zásob závisí do velké míry na předmětu podnikání. U výrobních podniků se za obvyklý poměr považuje 30 % výrobních zásob, 40 % zásob rozpracované výroby a 30 % zásob hotových výrobků a zboží (Uhrová a Bednár, 2002).

Každá zásoba je tvořena třemi základními součásti, které se odlišují svou funkcí a vývojem ve stejném časovém období (Gros, 2003):

- *Běžná zásoba* slouží ke krytí potřeb mezi dvěma dodávkami. Její výše v průběhu dodávkového cyklu kolísá mezi maximální resp. minimální výší zásob.
- *Pojistná zásoba* je vytvořené množství zásob, které slouží jako pojistka proti neočekávaným výkyvům a to jak na straně vstupu (opožděný termín či nesprávná velikost dodávky), tak na straně výstupu (velikost poptávky).
- *Technologická zásoba* představuje část zásob na skladě, kterou není možné použít k okamžité spotřebě. Jedná se o situaci, kde na nedokončeném výrobku probíhají technologické procesy (sušení, vysychání, zrání, fixace barviva).

Pro řízení zásob je nutné sledovat také několik základních funkčních stavů zásob. Nejčastěji se jedná o okamžitou a průměrnou zásobu.

Velikost celkové zásoby se v podniku mění každý den. Proto je důležité znát velikost okamžité zásoby a to zejména při potvrzování objednávek zákazníků, a před zadáváním výrobních zakázek. Rozeznáváme fyzickou a dispoziční okamžitou zásobu. Fyzická zásoba udává okamžitou velikost skutečné zásoby k určitému datu. Dispoziční zásoba je rovna velikosti fyzické zásobě zmenšené o velikost uplatněných, avšak dosud ještě nesplněných požadavků na výdej a zvětšené o velikost již umístěných, ale dosud nevyřízených objednávek. *Průměrná zásoba* je rovna aritmetickému průměru denních stavů fyzické zásoby a to za určité delší období (Horáková a Kubát, 1998).

2.4 Logistické náklady

Základním motivem výrobců je generovat zisk a tím zvyšovat bohatství vlastníků i reprodukci výrobního potenciálu firmy. Výrobce se proto snaží minimalizovat vstupy a maximalizovat výstupy v peněžním vyjádření. Tohoto cíle lze dosáhnout dvojím způsobem. Na jedné straně se jedná o minimalizace nákladu, na straně druhé maximalizace příjmů (Synek, 2006).

V současné době si cenu obvykle neurčuje vlastník či prodejce zboží, jak tomu bylo dříve, ale konkurence. To je dáno velkým množstvím výrobců, kteří vyrábí stejné, homogenní produkty. Pokud chce podnik v konkurenčním boji uspět, musí tvořit zisk, který následně zpětně investuje. Tuto úvahu lze vyjádřit pomocí rovnice:

$$\text{náklady} = \text{cena} - \text{zisk} . \quad (1)$$

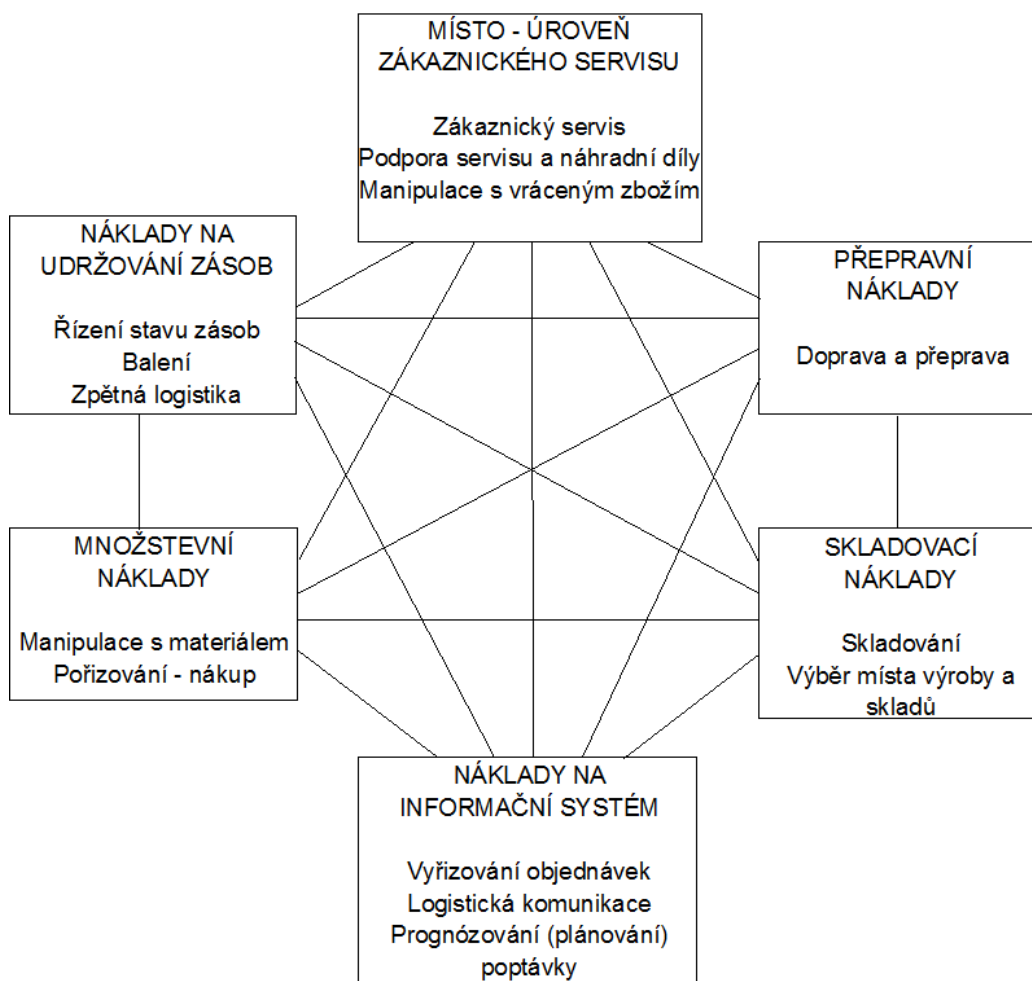
Pokud bychom chtěli tuto rovnici interpretovat, zněla by následovně: „*Chce-li podnik přežít, musí své náklady snížit tak, aby dosáhly maximálně hodnoty ceny zboží*“ (Sixta a Žižka, 2009, str. 29).

Stanovení optimální výše celkových nákladů je klíčem k efektivnímu řízení logistického systému. Jak bylo napsáno výše, nelze se izolovaně zaměřovat na jednotlivé logistické činnosti – to platí také u nákladů. Pokud chce podnik minimalizovat náklady, musí minimalizovat celkové náklady logistických činností (Sixta a Žižka, 2009).

Jednou z možností, jak ovlivnit výši logistických nákladů, je snížení přepravních nákladů. Právě tyto náklady nabízejí značnou flexibilitu při rozhodování o výběru různých dopravních alternativ. Hlavní složkou nákladů v oblasti transportu, jsou fyzické překážky, dále nedostatky v tranzitních systémech, které zabraňují vzniku spolehlivých logistických služeb. Vliv na jejich výši má do značné míry stát, který by se měl snažit o budování pružných a kvalitních dopravních cest (Arvis, Raballand a Marteau, 2007).

Dle Sixty a Mačáta (2005) můžeme logistické náklady rozčlenit na: náklady spojené s dosahováním požadované úrovně zákaznického servisu, přepravní náklady, náklady na udržování zásob, skladovací náklady, množstevní náklady

a náklady na informační systém. Přehled logistických nákladů je znázorněn na obrázku (Obr. 4).



Obr. 4 Nákladové vazby v logistickém systému

Zdroj: Lambert, Stock a Ellram, 2000

Je patrné, že veškeré náklady v logistickém systému jsou propojeny. Ve výrobních podnicích nemusí náklady spadat do kompetence útvarů logistiky. Ačkoli významně ovlivňují logistický proces jako celek (Sixta a Mačát, 2005).

Mezi náklady na udržování zásob řadíme ty náklady, které souvisí s výší zásob na skladě. Lze říci, že patří mezi největší logistické náklady. Položky nákladů, které jsou závislé na velikosti zásob, zahrnují (Lambert, Stock a Ellram, 2000):

- kapitálové náklady,
Nazývané také jako náklady příležitosti. Odpovídají návratnosti, které by podnik dosáhl, kdyby finanční prostředky, které jsou vázány v zásobách, investoval jiným způsobem.
- náklady spojené se službami,

Náklady spojené se službami zahrnují pojištění a daně placené podnikem za budovy, které vlastní a z držených zásob.

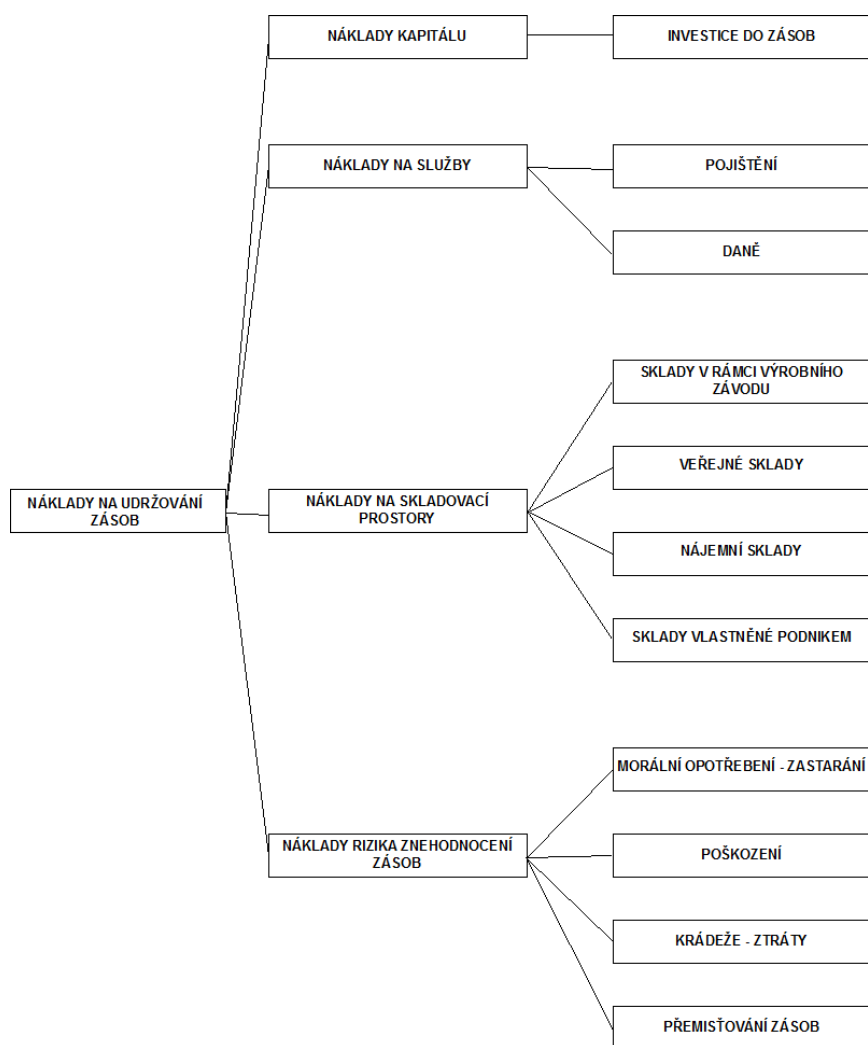
- náklady na skladování zásob,

Náklady na skladování zásob se týkají nákladů na skladovací plochu. Ta se mění v závislosti na typu zásob.

- náklady na rizika (ztráty).

Náklady spojené se znehodnocením zásob mohou vznikat různým způsobem. Vždy jsou však pro společnost nežádoucí.

Výše uvedený výčet je znázorněn na následujícím schématu (Obr. 5).



Obr. 5 Rozbor nákladů na udržení zásob

Zdroj: Lambert, Stock a Ellram, 2000

Vyjádřit nákladové položky, které přímo souvisí se zásobami, je velmi obtížné, neboť zásoby jsou součástí celého logistického řetězce. Dle Lamberta, Stocka

a Ellram (2000) se tyto náklady mohou pohybovat v rozmezí od 14 % až do více než 50 % hodnoty zásob za rok.

2.5 Zásobování

Pořizování zásob v podniku zajišťuje útvar nákupu (zásobování). Mezi jeho úkoly patří efektivně zabezpečit průběh všech podnikových procesů materiálem a výrobky v potřebném množství, sortimentu, kvalitě, místě a čase. Proto je nezbytné, aby přesně a včas zajišťoval budoucí předpokládané potřeby zásob. Mezi činnosti oddělení nákupu lze tedy zařadit předvídání materiálových požadavků, jeho následný nákup, dále dopravení a uložení materiálu do podniku a monitorování jeho stavu (Kožená, 2011).

Budoucí předpokládaná poptávka předurčuje množství objednaných zásob. Jelikož nákupy v podniku představují pro firmu největší výdaje, je nezbytné, aby zaměstnanci nákupu chápali, jaké potřeby mají jejich zákazníci (Mulačová, Mulač a kol., 2013).

Funkce zásobování se stále vyvíjí a získává více pozornosti. Okruh kompetencí se rozšiřuje s cílem přispívat podniku, jako celku, co nejvíce. Mnoho primárních činností se dnes eliminuje nebo zcela automatizuje. Příkladem je zasílání objednávek, kontrola dokladů či telefonické zjišťování stavu zásob, které nahradil on-line systém elektronické výměny dat (EDI). Touto skutečností má zásobování více prostoru k tomu, aby mohlo hrát v podniku aktivnější roli (Reichert, 2014).

V minulosti docházelo k izolaci útvaru nákupu a konečných zákazníků. Dnes tomu tak není. Pokud si zákazník přeje kvalitní zboží vyšší kvality, podnik materiál musí v této kvalitě také koupit a to od svých dodavatelů. Je důležité, aby dodavatel dodával zboží včas a v požadované kvalitě. Díky tomu firma přispívá ke spokojenosti zákazníků a jejich loajalitě. Je tedy zřejmé, že zásobování v podniku plní důležitou roli. Na její funkci závisí celý podnik. Pokud má oddělení dostatek informací, umožňuje předvídat potřeby v dalších oblastech podniku a podporovat je, oddělení nákupu se dostává vyšší uznání a je zařazeno do účasti na řízení v podniku. (Weele, 2005).

2.6 Skladování

Skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému. Sklady umožňují překlenutí prostoru a času, tvoří spojovací článek mezi výrobcí a koncovými zákazníky. Hlavním úkolem skladů je uskladnění produktů v průběhu všech fází logistického procesu s cílem vynaložit co nejnižší provozní náklady (Sixta a Mačát, 2005).

V současné době se sklady stále více využívají jako průtokové body, nikoli místa úschovy. Některé firmy dokonce úschovu zboží ve skladu úplně obcházejí, což je založeno na stálém monitorování budoucí poptávky. Nakupování probíhá v menších množstvích a sklady se používají jako konsolidační body s cílem získat

výhodnější přepravní sazby a poskytnout vyšší úroveň servisu zákazníkům (Sixta a Mačát, 2005).

Existují různé druhy a velikosti skladů. Firma by měla podle svých kritérií a možností zvolit ten správný, který by podniku nepřinášel zbytečně velké náklady. Také volba skladovacího a manipulačního zařízení závisí na typu zásob. Některé zboží se uskládá na paletách, jiné je nutno skladovat volně na zemi. Manipulaci s některými skladovými položkami lze provádět pomocí vozíků, tahačů s jinými lze manipulovat jeřáby a zdvižnými plošinami (Vrat, 2014).

Pro usnadnění řízení skladu může podnik využít služeb specializovaných firem, které se zabývají řešením skladovacích systémů. Mezi výhody systémů lze zařadit zlepšení provozu ve společnosti, snížení času k nalezení dané skladové položky, bezpečnější prostory jak pro výrobky, tak pro pracovníky. Značnou nevýhodou je však kapitál, který je potřeba investovat do systému (Vrat, 2014).

Lambert, Stock a Ellram (2000) ve své knize říkají, že existuje asi 750 000 skladovacích zařízení po celém světě. Jedná se o nejmodernější, profesionálně zařízené sklady, ale také zahradní kůlny.

Operace a činnosti vážící se ke skladování lze roztrždit do následujících kategorií (Emmett, 2008):

- příjem zboží,
- uskladnění zboží do skladovacích prostor,
- kompletace zboží podle objednávky,
- expedice zboží.

2.7 Řízení zásob

Řízení zásob je činnost, jejímž cílem je řídit tok výrobků, tzn. udržovat zásoby na takové úrovni a v takovém složení, aby byla zabezpečena nepřerušovaná a rytmická výroba. Dále udržovat takovou výši zásob, která je potřebná k vyrovnavání množství a časového nesouladu v dodavatelském řetězci, s požadavkem dosáhnout dané úrovně služeb za přijatelnou cenu (Emmett, 2008).

V řízení zásob jsou hlavními prvky tok výrobků a jejich pohyb. Je důležité, aby se jejich tok nezastavil. Pokud by se tak stalo, podniku by mohly vzniknout zbytečné náklady. Na druhé straně, při kvalitnějším řízení zásob lze také zlepšit cash-flow podniku, zvyšovat jeho rentabilitu a návratnost investic (Lambert, Stock a Ellram, 2000).

Dle Emmetta (2008) existuje souhrn důvodů, proč by měl podnik tvořit zásoby. Jako příklad lze zmínit zajištění bezpečnosti proti nejistotě vůči dodavatelům, pokud by podnik musel uspokojit neočekávanou poptávku (z důvodu sezónnosti, reklamy na výrobek či poskytnutí slevy za objednání velkého množství zboží) nebo skladovat hotové výrobky pro případ okamžité vyřízení zakázky.

Existují klíčová hlediska, která jsou důležitá při řízení zásob. Jedná se o určení výrobků, které budou skladovány a místo, kde budou uskladněny. Dále stanovení

velikosti zásob, která bude potřeba k uspokojení poptávky. A následně samotný proces objednávky, tedy kdy objednat a v jakém množství (Emmett, 2008).

Pod pojmem řízení zásob nechápeme pouze samotnou existenci zásob, můžeme zde zařadit také péči o strukturu zásob, o jejich uchovávání a efektivní hospodaření s nimi. Tyto prvky by měly být jádrem zájmu a pozornosti každého podniku (Horáková a Kubát, 1998).

Řízení zásob obsahuje řadu činností. Jsou jimi prognózování, analýza, plánování, operativní a kontrolní činnosti. Tyto prvky jsou aplikovány jak pro jednotlivé skupiny zásob, tak v rámci zásob jako celku. To je důležité pro plnění podnikových cílů při vynaložení optimálních nákladů s optimální vázaností finančních prostředků v zásobách (Horáková a Kubát, 1998).

Při řízení zásob je pro podnik důležité, aby sledovat tři zásoby, a to konkrétně jejich výši. Jedná se o maximální, minimální zásobu a signální stav zásob. *Maximální zásoba* je velikost zásob v okamžiku příchodu objednávky na sklad. *Minimální zásoba* představuje stav zásob před příchodem nové dodávky. Minimální zásoba je rovna součtu pojistné, strategické a technologické zásoby. Nejčastěji je totožná s pojistnou zásobou. *Signální stav zásob* (bod znovuobjednání) je výše zásob, při které je zapotřebí vystavit novou objednávku. Je důležité, aby nová zásoba dorazila na sklad v okamžiku, kdy se skutečná zásoba bude rovnat minimální zásobě (Sixta a Žižka, 2009).

Každá skladová položka je pro podnik velice důležitá a potřebovala by ojedinělý přístup k jejímu řízení. To je však z hlediska času velice náročné. Proto se zásoby rozčleňují do kategorií, u nichž se následně určí nejvhodnější model řízení zásob, který je spojený s její optimální výší. Pokud by podnik udržoval zásoby na příliš vysoké úrovni, vázal by se v nich zbytečný kapitál. Na druhou stranu, podnik může udržovat zásoby příliš nízké, kdy může dojít k přerušení výrobního procesu (Boylan, Syntetos a Karakostas, 2006).

2.7.1 ABC analýza

Snad každý podnik chce mít účinnou kontrolu o skladových položkách. Aby jim mohl přisoudit potřebnou důležitost a správnou frekvenci v jejich monitorování je potřeba je vhodným způsobem roztřídit do různých skupin. Velice jednoduchou a snadno použitelnou metodou je analýza ABC. Její podstata spočítá v rozčlenění zásob podniku do tří skupin a to dle jejich roční spotřeby a dle procenta na souhrnné spotřebě. Podle Lunga Nga (2007) jsou však při klasifikaci zásob důležitá také jiná kritéria než hodnota na celkové spotřebě. Jedná se např. o dodací lhůtu, poptávku, zastarávání a trvanlivost zásoby (Synek, 2006).

Jednotlivé skupiny prvků označujeme písmeny A, B, C. Tato metoda je jednoduchá a při vhodném uplatnění velmi efektivní. ABC analýza vyplývá z tzv. Paterova pravidla, jejímž autorem je italský ekonom Vilfredo Pareto (Keřkovský, Valsa, 2012).

Skupina A zahrnuje relativně malý počet výrobků s vysokým podílem na celkové hodnotě (zpravidla se udává 20 % položek s 80% hodnotou spotřeby). Pro nákup těchto položek je potřeba zajistit detailní průzkum dodacích podmínek a to

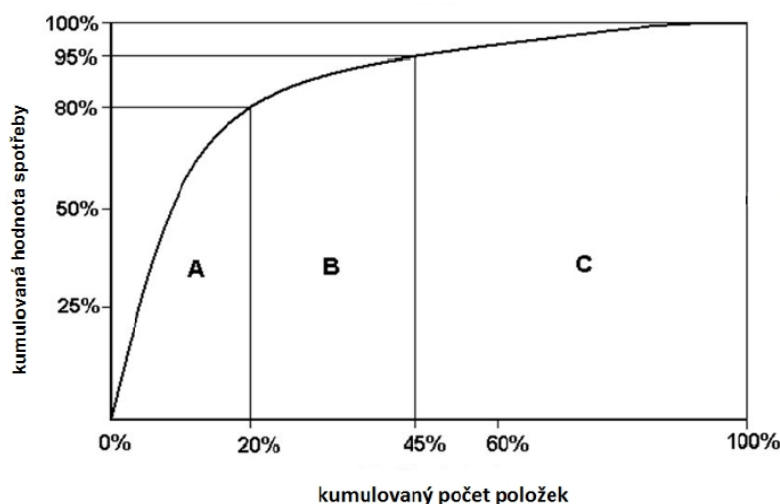
pro každou položku zvlášť. Objednávání je uskutečněno v kratších časových intervalech. Velikost objednávky je stanovena na základě výrobních plánů, kusovníků a norem spotřeby materiálu. Těmto jednotlivým výrobním položkám musí být věnována mimořádná pozornost v řízení zásob. Jejich monitorování by mělo probíhat každý den (Zikmund, 2011).

Skupina B představuje větší množství položek se středním podílem na celkové hodnotě (35 % položek s 15% hodnotou spotřeby). Lze tedy říci, že se jedná o středně významné zásoby. Pozornost je věnována na jednotlivé materiálové skupiny nikoli na jednotlivé druhy materiálů. Velikost objednávky se zpravidla stanovuje podle jednodušších metod. Frekvence objednávek je ve větších objednávkových cyklech (Zikmund, 2011).

Skupina C zahrnuje zbývající výrobky s malým podílem na celkové hodnotě (45 % položek představuje 5 % hodnoty spotřeby). Jedná se o málo důležité položky zásob, avšak z hlediska počtu je jich ve skladu nejvíce. Tyto výrobky jsou objednávány na základě přímých požadavků. Mnohdy se u této kategorie využívá tzv. systém dvou zásobníků (Zikmund, 2011).

Ke grafickému znázornění výsledků ABC analýzy se používá tzv. Lorenzova křivka, která vyjadřuje vztah mezi 2 proměnnými. Jedná se o kumulativní počet položek v procentech (na ose X) a kumulativní hodnotu spotřeby v procentech (na ose Y). Lze říci, že se jedná o spojnici kumulativních četností (Ultsch, 2002).

Následující obrázek (Obr. 6) znázorňuje Lorenzovu křivku v podání ABC analýzy.



Obr. 6 Lorenzova křivka
Zdroj: Sixta a Žižka, 2009

2.8 Systémy řízení zásob

Při vytváření strategie řízení zásob je třeba najít kompromis mezi velikostí objednávkového množství a velikostí držených zásob. Pro podnik je důležité vyrovnat

kolísání spotřeby kolem její střední hodnoty. Vyrovnání může nastat dvojím způsobem – mění se frekvence dodávek, přičemž velikost dodávky je neměnná nebo se mění velikost dodávky při pevně stanovených dodacích termínech. Podle zvoleného způsobu lze systémy rozdělit na Q-systém a P-systém. Oba systémy jsou vhodné pro velmi a středně důležité položky zásob. Pro méně důležité položky zásob je vhodné použít systém dvou zásobníků (Sixta a Žižka, 2009).

2.8.1 Q-systém řízení zásob

Q-systém funguje na principu konstantní velikosti objednávek, přičemž četnost objednávek kolísá. Nejdříve je třeba stanovit signální stav zásob. Signální úroveň chápeme množství hmotných prostředků na skladě, které se rovnají předem stanovené minimální hranici zásoby. Tyto zásoby bude firma čerpat během intervalu porřízení. Pro Q-systém je tedy typická situace vystavení nové objednávky v okamžiku, kdy skutečný stav klesne na signální úroveň (Krever a kol., 2005).

Fixní velikost objednávky stanovíme pomocí tzv. Harrisona vzorce (Krever, a kol., 2005):

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2Qc_p}{Tc_s}}, \quad (2)$$

kde: Q poptávka po určité položce zásob,

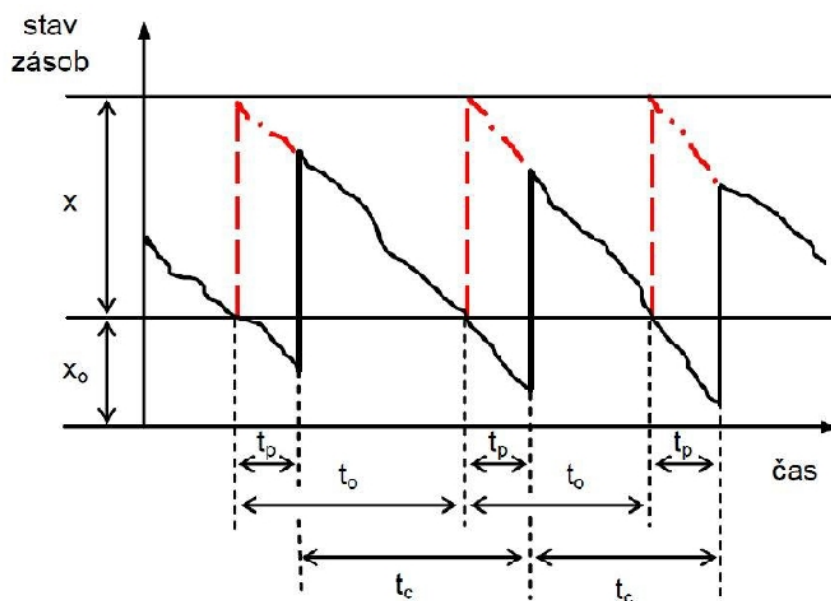
c_p jsou náklady na porřízení jedné dodávky,

c_s náklady na skladování jedné jednotky zásob za jednotku času,

T délka období (nejčastěji rok).

Jelikož k výkyvům poptávky běžně dochází, mohou vzniknout dvě situace. První nastane, když se spotřeba sledované položky zvýší nad očekávanou úroveň. Tím bude skutečná zásoba klesat rychleji, až klesne na úroveň signálního stavu a podnik bude muset vystavit novou objednávku dříve. V druhém případě se spotřeba položky sníží a okamžik nové objednávky se tím prodlouží. Z tohoto důvodu je důležité stanovit pojistnou zásobu, která by eliminovala výkyvy během doby porřízení (Sixta a Žižka, 2009).

Fungování Q-systému je znázorněno na následujícím obrázku (Obr. 7).



Obr. 7 Q-systém řízení zásob
Zdroj: Plevný a Žižka, 2010

Aplikace Q-systému se používá v případě, kdy je poptávka relativně rovnoměrná. Je však nutné průběžně sledovat stav zásob. Z tohoto důvodu se Q-systém řízení zásob uplatňuje u důležitých položek (dle analýzy ABC se jedná o skupiny A a B), u kterých si podnik nemůže dovolit deficit zásoby (Sixta a Žižka, 2009).

2.8.2 P-systém řízení zásob

P-systém je založen na předem určených, pevně stanovených, opakující se termínech, přičemž velikost objednávky není s každou dodávkou stejná. Jedná se o systém, u kterého je důležité periodické sledování stavu zásob, nikoli neustálá kontrola (Krever a kol., 2005).

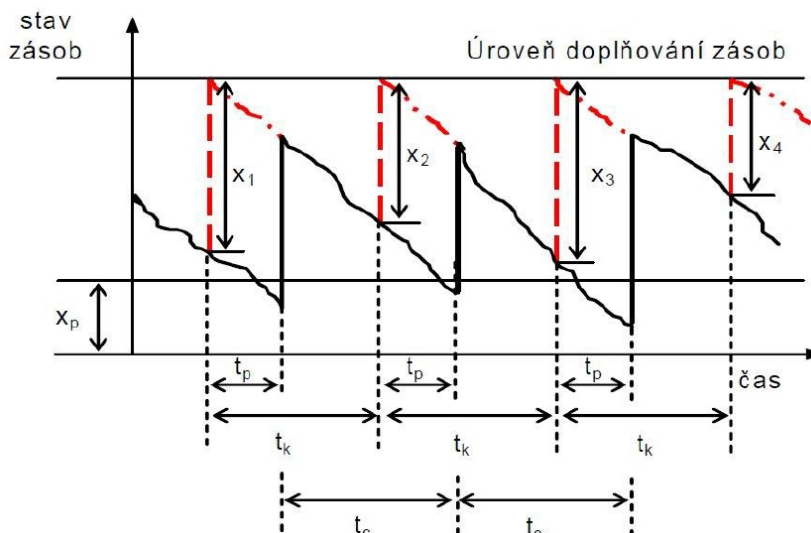
Potřebná velikost objednávky se určí podle následujícího vztahu (Sixta a Žižka, 2009):

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

kde: t_p je interval pořízení zásob,
 t_k délka objednáčím termínu,
 $\bar{p}$ očekávaná poptávka,
 x_p velikost pojistné zásoby,
 x_d velikost dispoziční zásoby.

Značnou nevýhodou P-systému je vyšší stav pojistné zásoby. Ta slouží ke krytí kolísání spotřeby během celého intervalu nejistoty – tedy součtu délky

objednacího cyklu a intervalu pořízení. Výhodu spatřujeme v případě, kdy podnik nakupuje od jednoho dodavatele větší počet položek materiálu. Náklady na objednání a dodání zásob jsou pak nižší (Sixta a Žižka, 2009).



Obr. 8 P-systém řízení zásob

Zdroj dat: Plevný a Žižka, 2010

2.8.3 Systém dvou zásobníků

Tento systém řízení zásob funguje na existenci dvou různě velkých zásobníků. Ve velkém zásobníku firmy skladují běžnou zásobu, v malém zásobníku je pojistná zásoba. Algoritmus tohoto systému spočívá nejdříve ve vyskladnění velkého zásobníku, který současně slouží jako signál pro vystavení objednávky. Do okamžiku příchodu nové dodávky podnik spotřebovává zásobu z malého zásobníku. Jakmile dodávka dorazí na sklad nejprve dojde k doplnění malého zásobníku a zůstatek zásob se uloží do velkého zásobníku (Vaněček, 2008).

Jelikož se jedná o jednoduchý systém, představuje řešení pro málo důležité položky zásob (dle analýzy ABC se jedná o skupinu C). Výhodou jsou nízké náklady na kontrolu stavu zásob (Sixta a Žižka, 2009).

2.9 Modely řízení zásob

Pro organizace je klíčové, aby byly se zásobami spojeny co nejnižší náklady. Proto je důležitá optimalizace řízení zásob. Na základě toho bychom měli být schopni odpovědět na dvě otázky, které s řízením zásob souvisí:

1. Kdy je potřeba zadat novou objednávku, aby byla zaručena plynulá výroba?
2. Jaká by měla být velikost této objednávky?

Na tyto otázky nám pomohou odpovědět modely řízení zásob (Costantino a kol., 2014).

Dle Sixty a Žižky (2009) lze řízení zásob rozdělit do dvou kritérií. Podle délky pořizovací lhůty a výše spotřeby a podle způsobu doplňování zásob.

Podle způsobu určení výše poptávky (spotřeby) a délky pořizovací lhůty rozlišujeme následující modely (Sixta a Žižka, 2009):

- deterministické modely,
- stochastické modely,
- nedeterministické modely.

Deterministické modely představují pro firmy rozhodování za jistoty. Jsou založeny na předem známé velikosti poptávky (spotřeby) i délky pořizovací lhůty. Jedná se o jednoduché modely vycházející ze zjednodušené reálné situace. Příkladem použití deterministického modelu je spotřeba polotovarů, která je určena předem stanoveným objemem výroby. Naproti tomu *stochastické modely* poptávku a délku pořizovací lhůty pouze odhadují s jistou pravděpodobností. Jedná se o rozhodování za rizika např. u nových výrobků vstupujících na trh. Pokud velikost poptávky a délka pořizovací lhůty není předem známá jedná se o *nedeterministické modely*. Takovéto modely se používají u nových a neznámých problémů u kterých je důležité sestavení modelových experimentů, simulací a variant řešení (Jablonský, 2002).

Další dělení modelů je dle způsobu doplňování zásob. Zástupci tohoto dělení jsou (Sixta a Žižka, 2009):

- statické modely
- dynamické modely.

Pro *statické modely* je charakteristická jednorázová dodávka bez možnosti doplnění zásoby. Uplatnění modelu je specifické a vychází z předmětu podnikání. Model se uplatňuje při řešení netypických problémů. Příkladem je dodávka denního tisku, čerstvého pečiva či zásoba sezónního zboží. *Dynamické modely* řízení zásob ve vyskytují ve větší četnosti. U zásoby řízené dynamickým modelem se položka dlouhodobě udržuje na skladě a doplňování probíhá na základě opakovaných dodávek (Sterly, 2011).

2.9.1 Model optimální velikosti objednávky

Model optimální velikosti objednávky je zástupcem deterministických modelů řízení zásob, který značíme také EOQ, z angl. Economic Order Quantity. Model představuje koncepci, díky které podnik určí, jaké objednávkové množství bude nejvhodnější při objednání materiálu na základě objednávkových nákladů a nákladů na udržování zásob. Optimalizace objednávkového množství, se neposuzuje z pohledu celkových logistických nákladů, ale pouze z hlediska nákladů souvisejících s objednáním a udržováním zásob (Eroglu a Ozdemir, 2007).

Ačkoli si model EOQ získal značnou pozornost i uplatnění v praxi, je potřeba brát v úvahu jeho omezení. Model pracuje na základě následujících předpokladů (Lambert, Stock a Ellram, 2000, str. 126):

1. Nepřetržitá konstantní a známá výše poptávky.
2. Konstantní a známá doba doplnění zásob nebo celková doba doplnění zásob.
3. Konstantní nákupní ceny nezávislé na objednacím množství anebo době objednávky.
4. Konstantní přepravní náklady nezávislé na objednacím množství anebo době objednávky.
5. Uspokojení veškeré poptávky (nepřipouští se vyčerpání zásob).
6. Žádné zásoby nejsou na cestě.
7. Jde o nezávislé položky zásob (z hlediska poptávky) – v zásobě je jen jeden produkt anebo mezi produkty neexistují žádné vzájemné závislosti.
8. Nekonečný/neomezený plánovací horizont.
9. Neexistuje omezení dostupnosti kapitálu.

Bozarth (2011) uvádí následující vzorec pro výpočet optimální velikosti objednávky:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * Q * C_2}{C_1}}, \quad (4)$$

kde: Q roční spotřeba [M],

C_2 náklady na pořízení jedné objednávky [Kč],

C_1 roční skladovací náklady [Kč].

Základní model nepředpokládá zahrnutí přepravních sazeb a množstevních slev. Aby vzorec tyto dva faktory zahrnoval, je třeba vzorec rozšířit (Brown, 1967):

$$Q^1 = 2 \frac{rD}{C} + (1-r)Q^0, \quad (5)$$

kde: Q^1 je maximální množství, jehož objednávka je ekonomická, a přitom zůstává zachován nárok na slevu ceny za jednotku,

r procento snížení ceny v případě objednání většího množství,

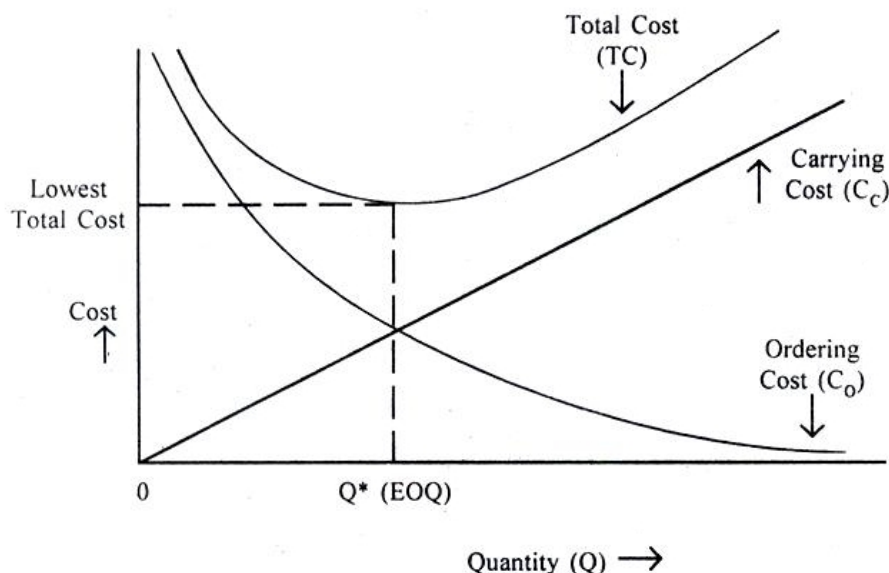
D roční poptávka v jednotkách,

C procento nákladů na udržování zásob,

Q^0 EOQ vypočtené z běžné ceny.

Cílem modelu EOQ je nalézt ekonomicky výhodné objednacím množství, které je spojeno s minimalizací nákladů. Nachází se v bodě rovnováhy mezi náklady na držení objednávky (skladování) a náklady na zadání jedné objednávky. Tuto

optimální výši objednávky znázorňuje následující obrázek (Obr. 9) (Transtutors, 2013).



Obr. 9 Nákladové vztahy modelu EOQ¹

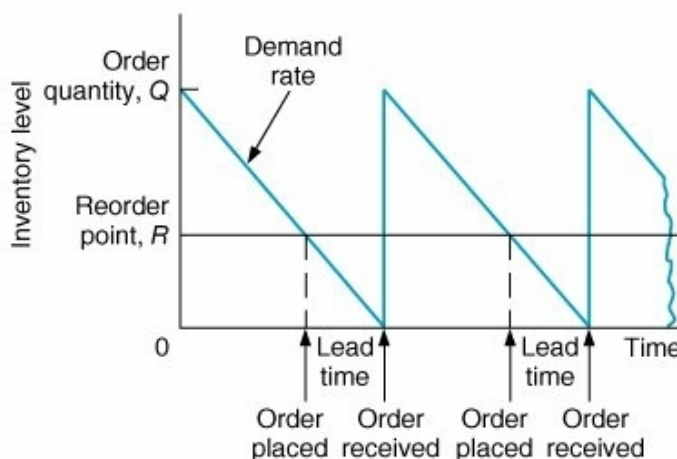
Zdroj: Transtutors, 2013

Jak je z obrázku patrné, v modelu existují dva druhy nákladů – náklady na objednávku a náklady na skladování. *Náklady na objednání jedné dodávky* jsou nezávislé na velikosti dodávky. Rozlišujeme, zda byly zásoby pořízeny od externího dodavatele či zásoby pouze převádíme do svého skladu. Pokud nakupujeme od externího dodavatele, náklady na objednání zahrnují náklady na vystavení objednávky, na přijetí a uskladnění produktu a náklady na vyřízení a zaplacení faktury. Pokud převádíme zásoby v rámci výroby a distribučního skladu, do nákladů na objednání zahrnujeme tyto položky: náklady na vyřízení převodu zásob, náklady na manipulaci s produktem, na přijetí produktu a náklady na dokumentaci. Důležitým faktorem, který ovlivňuje výši těchto nákladů je také čas, který souvisí s vytvořením objednávky. Jedná se o pracovní sílu, kterou pro podnik představují náklady na mzdu. *Náklady na skladování jedné jednotky zásob* za jednotku času (nejčastěji rok), jsou závislé na průměrné zásobě na skladě. Do nákladů na skladování zahrnujeme náklady na vlastnictví zásob. Na závěr můžeme tedy konstatovat, že náklady na objednání klesají s rostoucím počtem objednávek, na druhou stranu náklady na skladování s rostoucím počtem objednávek rostou (Pearson Education, 2013).

¹ Vysvětlivka: Lower Total Cost – nejnižší celkové náklady, Total Cost – celkové náklady, Carrying Cost – náklady na skladování, Ordering Cost – náklady na objednávku.

Pokud podnik objednává zásoby, musí uhradit náklady s nimi spojené. Jedná se o náklady na pořízení zásob. Náklady na pořízení zásob zahrnují náklady, které jsou spojené s určením výše spotřeby zásob, vystavením objednávky a jejím přenosem k dodavateli, dopravou zboží, převzetím zásilky a její kontrolou, zpracováním dokumentace, končící likvidací a uhrazením faktury. Položky zahrnované do nákladů na pořízení zásob musí splňovat předpoklad závislosti na počtu dodávek ve sledovaném období. Pořizovací cenu materiálu tedy do nákladů na pořízení nezahrnujeme. Co se týče rozdílu cen, způsobené případným uplatňováním množstevních rabatů, však musíme připočíst k nákladům. (Plevný a Žižka, 2010).

Model pracuje s rovnoměrnou poptávkou, jejíž velikost je předem přesně známá. Graficky ji lze znázornit pomocí lineární funkce (Obr. 10). Díky tomuto předpokladu se zásoba doplňuje dodávkami o stejné velikosti. Objednávka dochází pravidelně na sklad v okamžiku, kdy stav položky klesne na nulu. Je tedy zřejmé, že maximální velikost zásoby na skladu se bude rovnat velikosti objednávky. Výhodou tohoto modelu je fakt, že není nutné uvažovat o riziku vznikající z nedostatku nebo naopak z nadbytku zásob (Tailor, 2013).



Obr. 10 Model EOQ²
Zdroj: Tailor, 2013

² Vysvětlivka: Order quantity – objednávací množství, Reorder point – bod znovuobjednání, Demand rate – míra poptávky, Lead time – dodací lhůta, Order placed – vystavení objednávky, Order received – přijetí objednávky.

3 Metodika

Při zpracování práce byly využity standardní vědecké metody, konkrétně analýza a syntéza. *Analýza* je založena na myšlenkovém zkoumání dílčích částí určitého celku, které jsou předmětem dalšího uvažování o problému. Analýza byla využita zvláště při vyhodnocení současného stavu řízení zásob v podniku. Následně byly na základě syntézy z vypočtených hodnot a pomocí současného stavu řízení vytvořena doporučení řízení zásob. *Syntéza* se využívá ke spojení dílčích částí v celek, přičemž se sledují vzájemné podstatné souvislosti v rámci jednotlivých složek jevu, což napomáhá k odhalení vnitřních zákonitostí.

V praktické části byly poznatky z literární rešerše aplikovány na výrobní podnik ABC, spol. s r. o. Potřebná data pro zpracování práce byla získána na základě rozhovorů s vybranými zaměstnanci podniku a z interního informačního systému Money S4.

Společnost ABC, spol. s r. o. eviduje 3 typy zásob: hutní a spojovací materiál, nakupovaný materiál a hotové výroby. Dle údajů zjištěných z informačního systému se ve společnosti skladuje celkem 756 různých druhů zásob. Na skladové položky byla aplikována metoda ABC analýzy, jejímž cílem je roztrždit zásoby dle jejich významnosti do skupin A, B a C. Zásoby byly rozčleněny na základě jejich roční spotřeby vyjádřené ve finanční hodnotě a dle procenta na souhrnné spotřebě v MJ. Jelikož podnik eviduje velké množství zásob v různých měrných jednotkách, ABC analýza byla aplikována v modifikované verzi, a to tak, že byly jednotlivé druhy zásob rozděleny do skupin dle jejich podílu na roční hodnotě spotřeby v peněžních jednotkách a dle procenta na celkovém počtu druhů zásob spotřebovaných během roku 2013.

Zásoby byly sestupně seřazeny dle klíčového hlediska, tedy podle celkové roční spotřeby za dané období v peněžním vyjádření. Za sledované období se považuje rok 2013. Dle informačního systému Money S4 byla celková roční spotřeba zásob vyčíslena celkem v částce 65 244 579,95 Kč. Kritériem rozdělení jednotlivých druhů zásob do skupin bylo kumulativní procento na celkové roční spotřebě v Kč. Pro zařazení do skupiny A bylo kumulativní procento stanoveno na 80,82 %. Pro skupinu B bylo dělicím kritériem 80,83 % až 95,97% kumulativního procenta a do skupiny C byly zařazeny druhy zásob s kumulativním procentem na celkové roční spotřebě v Kč od 95,98 % do 100 %.

Na základě konzultace s vybranými zaměstnanci společnosti ABC, spol. s r. o. byly vybrány 3 reprezentativní druhy zásob ze skupiny A (tedy ze skupiny nejdůležitějších zásob). Tyto skladové položky byly podrobeny dalším propočtům dle modelu EOQ³ s cílem minimalizovat celkové náklady na řízení těchto položek. Výpočty optimálních veličin byly provedeny na základě následujících vzorců.

³ Modle EOQ = model optimální velikosti objednávky

Skladovací náklady (Macurová a Klabusayová, 1999)

$$C_1 = \frac{N_s * k_1(k_2)}{\bar{Z}} \quad (6)$$

kde: N_s jsou celkové roční náklady na skladování [Kč],
 k_1 koeficient vyčíslený dle celkové roční spotřeby zásob,
 k_2 koeficient vyčíslený dle plochy skladu,
 $\bar{Z}$ průměrná roční zásoba určité položky [MJ].

Náklady na skladování jedné jednotky zásob za rok jsou závislé na průměrné zásobě na skladě. Jsou rostoucí, lineárně se zvyšující s velikostí objednaného množství. Do této skupiny se zahrnují náklady spojené s budovami (nájem, odpisy, údržba), náklady na energii, na technologické zařízení a náklady na inventury (Vaněček, 2008).

Koeficient pro výpočet nákladů na skladování

Pro určení výše skladovacích nákladů je důležité vypočítat koeficient, který lze určit několika způsoby.

První metoda spočívá v porovnání roční spotřeby dané zásoby v MJ a celkové roční spotřeby všech skladových položek v MJ (Macurová a Klabusayová, 1999).

$$k_1 = \frac{Q}{Q_s} \quad (7)$$

kde: Q je celková roční zásoba dané skladové položky [MJ],
 Q_s celková roční spotřeba všech druhů zásob [MJ].

Jak uvádí Vaněček (2008), v praxi je mnohdy výhodnější vyčíslit skladovací náklady za 1 rok pomocí plochy skladu. Druhá metoda tedy vychází z této teorie a je vyžděna pomocí podílu plochy skladu potřebné k uskladnění dané zásoby v m² a celkové velikosti skladu v m², kde se daná zásoba uskládá. Tento způsob výpočtu byl stanoven na základě konzultace ve výrobním podniku ABC, spol. s r. o.

$$k_2 = \frac{P_z}{P} \quad (8)$$

kde: P_z je plocha skladu potřebná k uskladnění dané zásoby [m²],
 P celková plocha skladu [m²].

Fixní náklady spojené s jednou objednávkou (dodávkou)

Na základě konzultace ve společnosti ABC, spol. s r. o. byly náklady spojené s jednou objednávkou stanoveny pomocí následujícího vzorce.

$$C_2 = (d * p) + w \quad (9)$$

kde: d je počet kilometrů ujetých při jedné dodávce [km],
 p dohodnutá cena za ujetý kilometr [Kč],
 w mzda pracovníka za zpracování jedné objednávky [Kč].

Náklady na objednání jedné dodávky zahrnují dopravu do podniku, náklady na vystavení objednávky, na přijetí a uskladnění produktu a náklady na vyřízení a zaplacení faktury. Důležitým faktorem, který ovlivňuje jejich výši je čas, který souvisí s vytvořením objednávky. Jedná se o pracovní sílu, tedy náklady na mzdu pracovníka (Lambert, Stock a Ellram, 2000).

Průměrná roční zásoba určité položky (Němec, 2002)

$$\bar{Z} = \frac{\frac{1}{2} * vz_1 + vz_2 + \dots + \frac{1}{2} * vz_n}{n - 1} \quad (10)$$

kde: vz_1 je spotřeba za měsíc leden 2013 [MJ],
 vz_2 spotřeba za měsíc únor 2013 [MJ],
 vz_n spotřeba za n -tý měsíc roku 2013 [MJ],
 n počet měsíců v roce.

Průměrná zásoba představuje průměrnou výši zásob na skladě. Vyšší vypovídací schopnost této veličiny podává při výpočtu za delší časové období. Stanovení průměrné zásoby firmě zajistí představu o výši zásob a zajistí plynulost výroby při co nejnižších nákladech (Horáková a Kubát, 1998).

Optimální velikost objednávky (Bozarth, 2011)

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * Q * C_2}{C_1}} \quad (11)$$

kde: Q je roční spotřeba [MJ],
 C_2 náklady na pořízení jedné objednávky [Kč],
 C_1 roční skladovací náklady na 1 MJ [Kč].

Optimální velikost objednávky chápeme takovou velikost, pro kterou budou celkové náklady spojené s pořízením objednávek, udržováním a skladováním zásob minimální (Kubíčková, 2006).

Optimální výše celkových nákladů (Janová a Kolman, 2011)

$$TC^* = \sqrt{2 * Q * C_1 * C_2} \quad (12)$$

kde: Q je roční spotřeba [MJ],
 C_1 roční skladovací náklady na 1 MJ [Kč],
 C_2 náklady na pořízení jedné objednávky [Kč].

Celkové náklady představují nejnižší celkové výdaje, potřebné k pořízení a udržení zásob ve společnosti. Cílem modelu EOQ je nalézt takové optimální objednané množství, které je spojeno s minimálními celkovými náklady (Transtutors, 2013).

Optimální počet dodávek za rok (Janová a Kolman, 2011)

$$R = \frac{Q}{q^*} \quad (13)$$

kde: Q je roční spotřeba [MJ],
 q^* optimální velikost objednávky [MJ].

Počet dodávek za rok vyjadřuje, kolikrát by měl podnik objednat nové zboží, které je spojeno s minimalizací celkových nákladů (Janová a Kolman, 2011).

Optimální délka dodávkového cyklu (Janová a Kolman, 2011)

$$t^* = \frac{365}{R} \quad (14)$$

kde: R je počet dodávkových cyklů za rok 2013 .

Délka dodacího cyklu vyjadřuje dobu, po kterou bude mít podnik dostatek zásob pro zajištění plynulé výroby. Jedná se tedy o dobu mezi 2 objednávkami. Počet dní v roce 2013 (365) tedy dělíme počtem optimálních dodávek za rok (Janová a Kolman, 2011).

Průměrná výše zásob vypočtená dle modelu EOQ (Kubíčková, 2006)

$$\frac{q^*}{2} = \sqrt{\frac{Q * C_2}{2 * C_1}} \quad (15)$$

kde: Q je roční spotřeba [MJ],
 C_2 náklady na pořízení jedné objednávky [Kč],
 C_1 roční skladovací náklady na 1 MJ [Kč].

4 Praktická část

V praktické části je nejdříve charakterizován a popsán výrobní podnik ABC, spol. s r. o. Následně jsou skladové položky společnosti rozděleny pomocí ABC analýzy dle důležitosti do tří skupin. Na nejdůležitější skladové položky byl aplikován model EOQ, jenž umožňuje stanovit optimální objednávkové množství vedoucí k minimálním celkovým nákladům spojených se zásobami. Následně jsou výrobnímu podniku navržena doporučení pro zefektivnění řízení skladových položek.

4.1 Charakteristika firmy ABC, spol. s r. o.

Firma ABC, spol. s r. o., která byla založena roku 1993, se zabývá výrobou strojírenské techniky. Mezi produkty, které společnost vyrábí můžeme zařadit nemotorová dopravní vozidla, zemědělské stroje a ostatní strojírenskou výrobu. Předmětem podnikání jsou také služby, které podnik poskytuje. Jedná se o opravy strojů, zámečnické práce, dále služby vázící se k pálení, ohýbání a stříhání materiálu.

Za dobu své existence si díky své tradici, kvalitním surovinám a solidnímu jednání vybudovala přední postavení mezi výrobci zemědělských strojů v České republice. Zákazníci firmy ABC, spol. s r. o. jsou z řad fyzických i právnických osob z oblasti zemědělství, stavebnictví a strojírenství. Třetina výroby směřuje za hranice. Z velké části se jedná o členské země Evropské Unie, ze které je pro společnost nejvýznamnější Německo. Dalšími obchodními partnery jsou Dánsko, Slovensko, Nizozemí, Maďarsko, Rumunsko, Polsko a země třetího světa - Ukrajina.

Výhodou, která posouvá společnost před své konkurenty, je zázemí vlastní vývojové kanceláře, která se může pochlubit konstrukčními systémy. Díky této skutečnosti může firma velmi rychle reagovat na potřeby celého trhu i jednotlivých zákazníků. Také pracovníci jsou mistři ve svém oboru. Firma ABC, spol. s r. o. dbá na průběžné doplňování profesních znalostí, školení pracovníků k zajištění požadavku kvality a zvyšování jejich odborné kvalifikace.

Od roku 2000 je firma držitelem certifikátu jakosti ISO 9001. Systém řízení jakosti je nástrojem pro zvyšování spokojenosti zákazníků, neboť právě zákazníci udávají směr při nákupu materiálů a výroby. V témže roce společnost vyhověla přísným nárokům na svařování a obdržela Velký svářečský průkaz dle DIN 18 800.7, uděleného SLV Hannover.

Společnost má velké množství stálých zákazníků, kteří oceňují rychlý a odborný přístup zaměstnanců firmy, kde výsledkem celého výrobního procesu je kvalitní a bezpečný produkt. Dopad na úroveň spokojenosti zákazníků mají dodavatelé, kteří společnosti ABC, spol. s r. o. dodávají materiál. Proto firma velice dbá na výběr kvalitních obchodních partnerů. Aby vše bezproblémově probíhalo, pravidelně dochází k hodnocení dodavatelů a to několikrát do roka. Kritéria při hodnocení dodavatelů jsou počet vadných a neúplných dodávek, plnění dohodnutých termínů a způsob vyřizování reklamací.

Zásoby ve firmě mají formu materiálu, polotovarů, hotových výrobků a zboží. Zboží je pro firmu vyráběno výrobcem se kterým má firma uzavřenou Smlouvu o kooperaci. Obecně lze tedy zásoby rozdělit na hutní a spojovací materiál, nakupovaný materiál a hotové výrobky.

Vedení firmy i výrobní provoz se nachází na Vysočině. V současné době firma vyrábí ve dvou výrobních areálech, vzdálených od sebe 32 km. Každý provoz má vlastní sklad což je velice pohodlné. Oba sklady jsou velikostí a důležitostí na stejné úrovni, výrobní plocha se nachází na 3300 m².

V areálu výroby se nachází několik budov, které jsou určeny k uskladnění zásob (sklady) a k výrobě produktů (výrobní haly). Nachází se zde sklad hutního materiálu, nakupovaných dílů a barev. Zásoby jsou ve skladu uloženy tak, aby co nejméně spotřebovávaly prostor. Hutní materiál je skladován v regálech a roztríděn dle profilů a rozměrů. Pro jeho manipulaci jsou ve skladu umístěny mostové jeřáby, které usnadňují práci pracovníkům. Drobné zásoby jsou uloženy v bednách na paletách. Nakupovaný spojovací materiál a drobné součástky jsou uskladněny v policích. Ostatní zásoby, které svou povahou neumožňují skladování v úložných zařízeních, jsou uloženy volně na zemi. Pro přemístění zásob ze skladu do výrobních hal pracovníci používají vysokozdvizné vozíky.

Ve výrobní hale probíhají různé činnosti. Můžeme zde zařadit svařování, dělení a válcování hutních materiálů, dělení a ohýbání plechů, pálení plechu, soustružení a finálními činnosti, které jsou potřebné k dohotovení produktu jsou lakovna a montáž.

Společnost se zaměřuje především na zakázkovou výrobu. Jedná se o výrobu atypických výrobků, které jsou vyráběny na základě představ a požadavků zákazníků. Výroba jednotlivých výrobků je uskutečňována na základě kusovníků, které jsou rozepsané pro jednotlivé díly výrobků. Tento dokument je formou tabulky, ze které je možné vyčíst, z jakých komponent bude výrobek složen, počet jejich kusů, dále jakost a normu suroviny, hmotnost jednoho kusu a jeho rozměr. Pokud má zákazník speciální požadavek, jsou zde uvedena také specifika jednotlivých komponent. Kusovníky dále odkazují na výkresovou dokumentaci, která slouží pracovníkům ve výrobě. Jednotlivé kusy jsou zde nakresleny a popsány jejich rozměry.

4.1.1 Cíle podniku

V organizaci je uplatněn procesní přístup řízení, který vychází ze strategie vytvořit organizaci orientovanou na zákazníka. Hlavním cílem společnosti je tedy porozumět potřebám zákazníka a společně pracovat na jejich splnění. Na zabezpečení těchto cílů spolupracují všichni pracovníci firmy.

Mezi dílčí cíle společnosti můžeme zařadit politiku a cíle jakosti, zlepšování v oblasti výroby a poskytování služeb, rozvoj organizace a zvyšování povědomí o podniku. Ve společnosti je důsledně dodržována zásada cílů, tedy jejich naplnění dle pravidla „SMART“.

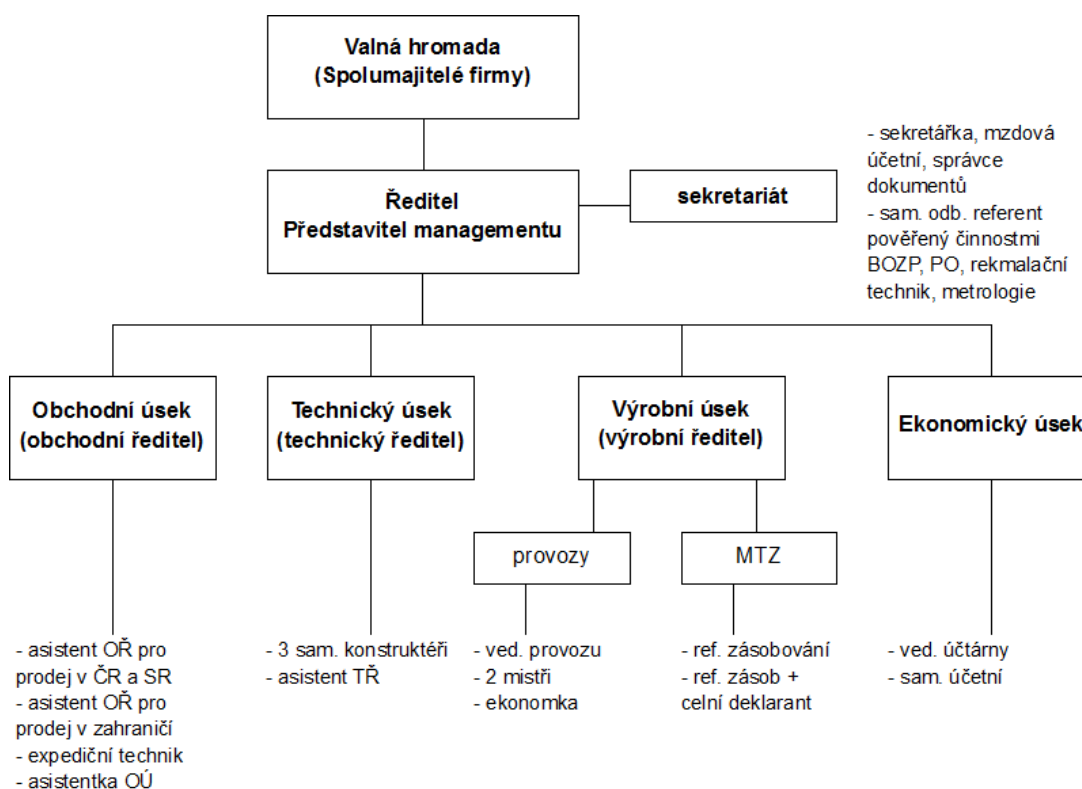
Systém managementu jakosti je natolik pružný a funkční, že dokáže pokrýt všechny požadavky a přání zákazníka, dodatečné úpravy na produkt, růst

úrovňové technologie, znalosti a dovednosti pracovníků. Principy systému managementu jakosti zavazují firmu uspokojovat potřeby zákazníků s ohledem na čas a náklady s tím spojené.

4.1.2 Organizační struktura

Společnost ABC, spol. s r. o. můžeme podle počtu zaměstnanců zařadit mezi malé podniky. K roku 2013 pro firmu pracovalo 120 pracovníků.

Základním rozhodovacím orgánem je valná hromada, která se skládá ze spolumajitelů firmy. Společnost je dále rozčleněna na 4 úseky, které jsou organizačně podřízeny řediteli společnosti (viz. Obr. 11). Konkrétně se jedná o obchodní, technický, výrobní a ekonomický úsek. Každý úsek je veden jeho ředitelem.



Obr. 11 Organizační struktura výrobního podniku ABC, spol. s r. o.
Zdroj: Tengler, 2003

4.1.3 Nákup materiálu

Nákup materiálu probíhá na základě písemného požadavku vedoucího provozu. Referent zásobování požadavek přezkoumá dle zakázkového listu a normy spotřeby materiálu a vystaví objednávku v informačním systému. Objednávka, která obsahuje druh materiálu (zboží), kvalitu, množství a termín dodání,

se následně odešle dodavatelům. Společnost ABC, spol. s r. o. si vybere dodavatele na základně cenové nabídky.

Zboží je dodavatelem dodáno do příslušného provozu, v některých případech si firma musí zajistit interní dovoz. Pověření pracovníci jednotlivých provozů (vedoucí provozu, mistr) materiál převezmou, zkontrolují dodané množství, rozměr, kvalitu, popřípadě stav konzervace. Dodací list potvrdí a zajistí uložení materiálu (zboží) a jeho označení.

Jelikož výroba společnosti ABC, spol. s r. o. probíhá na základě zakázky, nakupování materiálu se zajišťuje dle potřeby, tedy nepravidelně. Zásoby se uskládají ve skladě pouze několik dní nebo míří přímo do spotřeby. Z tohoto důvodu je pro výrobní podnik velmi důležitá komunikace s dodavateli a možnost plně se na ně spolehnout, jinak by mohla společnosti vzniknout ztráta z důvodu přerušování výroby.

4.2 Příprava dat

Administrativní pracovníci ve společnosti ABC, spol. s r. o., pracují s informačním systémem Money S4. Jedná se o podnikový systém, který je díky svému snadnému ovládání vhodným nástrojem usnadňující práci uživatele. Money S4 je používán zejména malými společnostmi.

Firma vlastní dva výrobní areály, ve kterých jsou uchovány stejné zásoby. V práci byl aplikován vhodný model řízení zásob u položek, nacházející se v areálu kde má sídlo také vedení firmy. Nyní tedy bylo nutné vygenerovat v informačním systému zásoby spadající pouze do tohoto skladu. V položce výběru Sklady se pouze označil ten správný.

Veškeré informace ohledně zásob byly získány z informačního systému Money S4 a následně byly poskytnuty ve formátu XLS, tedy ve formátu, který podporuje program MS Excel. Jelikož se firma zabývá výrobou, je zřejmé, že ke své činnosti potřebuje velké množství zásob. Proto také poskytnutý soubor obsahoval velké množství dat.

Upravený dokument, zahrnující druhy skladových položek skupiny A, B a C, se nachází v příloze A.

4.3 ABC analýza skladových zásob

Na základě analýzy ABC byly skladové položky společnosti ABC, spol. s r. o. rozděleny podle důležitosti do tří skupin. Kritériem roztřídění jednotlivých druhů zásob je kumulativní procento na celkové roční spotřebě v Kč. Jednotlivá procenta, která jsou dělícím kritériem byla uvedena v teoretické části, a to konkrétně v kapitole 2.7.1 ABC analýza.

Z tiskové sestavy zásob bylo možné vyčíst celkovou cenu, kterou podnik vynaložil při spotřebě jednotlivých skladových položek za období 2013. Data byla následně seřazena sestupně a pro každou zásobu bylo určeno procento na celkové

roční spotřebě. Následně bylo vypočítáno kumulativní procento spotřeby, které bylo rozhodující pro rozdělení zásob do skupin A, B a C.

Vzhledem k rozsahu poskytnutých dat je v následující tabulce (Tab. 1) uveden pouze souhrnný výsledek rozdělení zásob do jednotlivých skupin. Podrobnější tabulka je uvedena v příloze A.

Dále je v práci věnována pozornost pouze zásobám zařazených ve skupině A, které jsou pro firmu nejdůležitější.

Tab. 1 Výsledky ABC analýzy všech skladových položek

Skupina	Hodnota roční spotřeby [Kč]	Podíl roční spotřeby [%]	Počet druhů zásob [ks]	Podíl druhů zásob [%]
A	52 728 754,57	80,82	84	11,11
B	9 886 458,02	15,15	189	25,00
C	2 629 367,36	4,03	483	63,89
Celkem	65 244 579,95	100,00	756	100,00

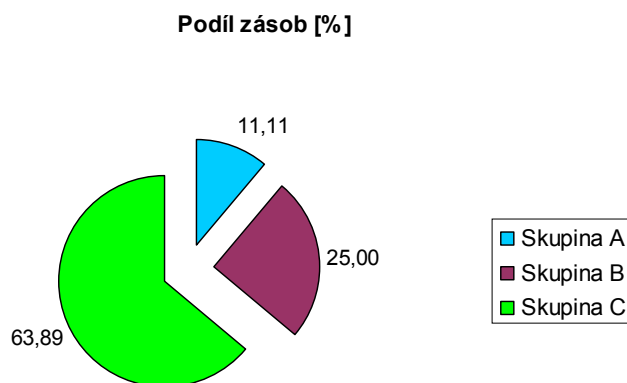
Tabulka č. 1 udává výsledky ABC analýzy všech druhů skladových položek firmy ABC, spol. s r. o. za rok 2013. Společnost k tomuto roku, pro sledovaný sklad, evidovala celkem 756 druhů skladových položek s celkovou roční spotřebou 65,2 mil. Kč. Toto velké množství zásob je způsobeno tím, že jednotlivé druhy jsou dodávány různými dodavateli, jsou evidovány v různých měrných jednotkách a odlišují se svou velikostí.

Na základě výpočtu ABC analýzy byl zjištěn velký počet druhů položek spadajících do skupiny A. Konkrétně se jedná o 11,11 % z celkového počtu druhů zásob, což v absolutním vyjádření představuje 84 druhů položek. Hodnota roční spotřeby pro skupinu A činí 52,7 mil. Kč. Při řízení zásob, by měl podnik věnovat velkou pozornost právě těmto položkám. Jsou zde zařazeny nejdůležitější položky, které je nutné neustále sledovat. Jedná se o zásoby, které mají zastoupení ve velké většině výrobků, které podnik vyrábí.

Podíl počtu druhů zásob, spadajících do skupiny B, představuje 25 %, v absolutním vyjádření se pak jedná o 189 druhů skladových položek z celkového počtu 756 druhů zásob. Celková roční spotřeba u skupiny B činí 9,8 mil. Kč. V porovnání se skupinou A se jedná o zcela nižší částku spotřeby. Podle počtu druhů položek ji však převyšuje. Jedná se o skupinu zásob, která pro podnik není tolik finančně náročná, nicméně jim podnik musí také věnovat velkou pozornost. Jedná se o druhou nejdůležitější skupinu zásob, bez nichž by nebylo možné zajistit plynulou a nepřerušovanou výrobu.

Zbývající druhy zásob spadají do skupiny C. Konkrétně se jedná o 63,89 % všech druhů zásob. V absolutním vyjádření představují 483 druhů skladových položek. V této skupině je zastoupeno velké množství druhů zásob avšak s malým podílem na celkové hodnotě roční spotřeby. Zásoby spadající do této skupiny nejsou pro podnik příliš důležité, proto jim podnik nemusí věnovat takovou pozornost, která je potřebná u skupiny A a skupiny B.

Na následujícím obrázku (Obr. 12) je zobrazen procentní podíl jednotlivých druhů zásob v roce 2013 u výrobního podniku ABC, spol. s r. o.



Obr. 12 Procentní zastoupení skladových položek

Dále se práce zabývá pouze položkami ze skupiny A, jejichž celková roční spotřeba překračuje 1 mil. Kč. Následující tabulka (Tab. 2) udává informace o nejdůležitějších skladových položkách společnosti ABC, spol. s r. o. spadajících do skupiny A.

Konkrétně se jedná o 11 položek druhů zásob, u kterých roční spotřeba překročila 1 mil. Kč. Zbýlých 73 druhů zásob, ze skupiny A, tuto hranici nepřekročilo. Dle poskytnutých skladových karet lze vyčíst, že pořizovací cena se s každou objednávkou mění. To je dáno různými dodavateli, od kterých firma ABC, spol. s r. o. nakupuje. Pro zjednodušení byla cena za MJ vypočítána dle aritmetického průměru. Jedná se tedy o cenu průměrnou.

Tab. 2 Informace o skladových položkách s nejvyšší roční hodnotou spotřeby ze skupiny A

Název	Množství spotřeby [MJ]/rok]	Cena MJ [Kč]	Hodnota roční spotřeby [Kč]	Podíl na celkové spotřebě [%]
Kolo Mitas Radial	308,00	13 746,75	4 234 000,00	6,49
Kolo Trelleborg Twin Radial	90,00	17 452,40	1 570 716,32	2,41
Rám dolní Mega 20	60,00	56 333,33	3 380 000,00	5,18
Rám dolní Galan 20	20,00	61 000,00	1 220 000,00	1,87
Válec teleskopický	87,00	18 469,86	1 606 878,00	2,46
Pružení tandem	69,00	102 440,00	7 068 360,00	10,83
Tridem hydraulický	4,00	302 442,50	1 209 770,00	1,85

Název	Množství spotřeby [MJ]/rok]	Cena MJ [Kč]	Hodnota roční spotřeby [Kč]	Podíl na celkové spotřebě [%]
Materiál - Sieversdorf	1 115 280,59	1,00	1 115 280,59	1,71
Materiál - Huhtamaki	1 483 796,17	1,14	1 686 964,14	2,59
Spojovací materiál	1 274 287,63	1,01	1 283 750,93	1,97
Plech P3	128 450,00	14,72	1 890 316,25	2,90
Celkem⁴	X	X	65 244 579,95	X

Z výše vypsaných druhů zásob (Tab. 2) byly na základě konzultace se zaměstnanci podniku i vedoucím obchodu vybrány 3 reprezentativní druhy zásob. Jedná se o finančně nejnáročnější a ve výrobě nejpoužívanější položky zásob. Optimalizace řízení zásob bude tedy provedeno na skladových položkách sepsaných v Tabulce 3.

Tab. 3 Reprezentativní zastoupení skupiny A

Kód	Název	Množství spotřeby [MJ]/rok]	Hodnota roční spotřeby [Kč]
PNEUMIT2220	Kolo Mitas Radial	308,00	4 234 000,00
ART00605	Válec teleskopický	87,00	1 606 878,00
ART01618	Spojovací materiál	1 274 287,63	1 283 750,93
Celkem	X	1 274 682,63	7 124 628,93

4.4 Aplikace modelu EOQ na zásoby skupiny A

Pro výpočet optimální velikosti objednávky je třeba nejdříve zjistit veličiny, které jsou nezbytné jako vstupní údaje do modelu EOQ. Jedná se o celkovou spotřebu dané zásoby (poptávku) za rok v MJ, skladovací náklady 1 jednotky zásoby za časové období (rok) v Kč a fixní náklady spojené s jednou objednávkou daných zásob v Kč.

Pro určení výše nákladů na skladování 1 MJ za rok byly použity dva způsoby výpočtu. První způsob výpočtu skladovacích nákladů vychází z koeficientu k_1 , který zohledňuje roční spotřebu všech zásob za rok 2013 v MJ a roční spotřebu dané zásoby v MJ v roce 2013. Tento způsob výpočtu je nejčastější a v odborné literatuře se nejvíce vyskytující. Předpokladem je však evidence zásob ve stejných MJ (tedy kusech, litrech, kilogramech). Jelikož výrobník podnik tuto skutečnost

⁴ Celková roční spotřeba všech skladových položek společnosti ABC, spol. s r. o.

nesplňuje, lze se domnívat, že tato metoda stanovení nákladů na skladování nebude pro podnik vhodná.

Druhá metoda spočívá ve vyjádření koeficientu k_2 , který vychází z celkové plochy skladu, kde se daná zásoba uskládá v m^2 a plochy skladu potřebné k uskladnění této zásoby v m^2 . Lze předpokládat, že tato metoda stanovení výpočtu skladovacích nákladů bude pro výrobní podnik ABC, spol. s r. o. vhodnější.

Model EOQ byl aplikován na vybrané skladové položky ve skupině A. Konkrétně na zásoby: kolo Mitas Radial, Teleskopický válec a Spojovací materiál. U těchto položek byly zjišťovány optimální hodnoty. Následně došlo k porovnání výsledků dosažených pomocí dvou různě stanovených koeficientů pro výpočet nákladů na skladování. Jedná se o výpočet těchto veličin: optimální velikost objednávky (q^*), celkovou výši nákladů (TC^*), počet dodávek za rok (R), délku dodávkového cyklu (t^*) a průměrnou výši zásob ($\frac{q^*}{2}$).

Pro výpočty modelu optimální velikosti objednávky byly použity následující údaje:

Celkové skladovací náklady (N_s) pro rok 2013 byly vyčísleny v hodnotě 375 214 Kč. Do nákladů na skladování spadají odpisy budov a strojů, dále pojištění zásob, spotřeba energie, náklady na manipulační zařízení a provozní režie. V následující tabulce (Tab. 4) je uveden přehled nákladů na skladování za rok 2013 společnosti ABC, spol. s r. o. Částky jsou vyjádřeny pro sledovaný sklad.

Tab. 4 Přehled nákladů na skladování za rok 2013 pro sledovaný sklad

Náklady	Částka [Kč/rok]
Odpisy	25 074
Pojištění	8 000
Spotřeba energie	24 000
Náklady na manipulační zařízení	275 140
Provozní režie	43 000
Celkem	375 214

Dalším důležitým údajem je *celková spotřeba zásob* za rok 2013 (Q_s). Prostřednictvím informačního systému Money S4 byla roční spotřeba (poptávka) sledovaných skladových položek vyčíslena celkem ve výši 5 129 849,69 MJ. Konkrétně se jedná o 308 ks kola Mitas Radial, 87 ks Teleskopického válce a 1 274 287,63 kg Spojovacího materiálu.

4.4.1 Výpočet optimálních hodnot pro zásobu kola Mitas Radial

Zásobu kola Mitas Radial dodává společnosti ABC, spol. s r. o. český výrobce. Zboží je dováženo výrobcem pomocí kamionu s tonáží do 24 tun. Firma ABC, spol. s r. o. objednává od výrobce různé velikosti kol, které následně uskladní ve skladu Nakupovaných dílů. Na základě rozměru vyráběného vozidla a jeho nosnosti se určí potřebná velikost a počet kol. Pro největší vyráběný výrobek společností ABC, spol. s r. o. je třeba 6 kol, u nejmenších jsou zapotřebí 2 kola.

Průměr kola Mitas Radial je 70 cm, jedná se o nejmenší kolo, které společnost při výrobě používá. Hmotnost se pohybuje kolem 40 kg. Je určeno pro vozidla s rychlostí do 40km/hod. Kola jsou bezdušová, kompletně smontovaná s ráfky.

Pro výpočet nákladů na skladování je nutné znát průměrnou roční spotřebu ($\bar{Z}$), jejíž výpočet vychází z celkové roční spotřeby v měrných jednotkách. V následující tabulce (Tab. 5) je spotřeba rozepsána pro jednotlivé měsíce roku 2013. Dalším krokem je výpočet koeficientu. Jak již bylo zmíněno v metodice, koeficient bude vypočten pomocí dvou metod. Pro první způsob výpočtu bude koeficient značen k_1 , u druhého způsobu pak k_2 .

Tab. 5 Přehled spotřeby skladové položky kolo Mitas Radial pro rok 2013 v MJ (ks)

Měsíc	Spotřeba [MJ]
Leden	0
Únor	32
Březen	28
Duben	28
Květen	2
Červen	22
Červenec	96
Srpen	18
Září	0
Říjen	44
Listopad	38
Prosinec	0
Celkem	308

Výpočet průměrné roční zásoby:

$$\bar{Z} = \frac{\frac{1}{2} * 0 + 32 + 28 + 28 + 2 + 22 + 96 + 18 + 0 + 44 + 38 + \frac{1}{2} * 0}{12 - 1}$$

$$\bar{Z} = \frac{308}{11} = 28 \text{ ks} \quad (\text{viz. 10})$$

Průměrná zásoba skladové položky kola Mitas Radial je 28 ks.

Výpočet koeficientu:

Pro určení výše skladovacích nákladů je nutné vypočítat koeficient, který lze stanovit pomocí dvou způsobů. První metoda spočívá ve vyjádření koeficientu pomocí roční spotřeby dané zásoby v MJ a celkové roční spotřeby všech skladových položek v MJ. Dle získaných údajů z informačního systému společnosti, byla celková roční spotřeba všech zásob stanovena na 5 129 849,69 MJ. Spotřebu zásoby kola Mitas Radial lze vyčíst z výše uvedené tabulky, jedná se o roční spotřebu 308 MJ za rok 2013.

$$k_1 = \frac{308}{5129849,69} = 0,00006 \quad (\text{viz. 7})$$

Pomocí druhého způsobu výpočtu je koeficient vyjádřen dle podílu plochy skladu potřebné k uskladnění dané zásoby v m² a celkové velikosti skladu v m². Plocha skladu, která se využívá při skladování zásoby kola Mitas Radial je 30 m². Celková plocha skladu Nakupovaných dílů je 500 m².

$$k_2 = \frac{30}{500} = 0,06 \quad (\text{viz. 8})$$

Výpočet nákladů na skladování:

- vyčíslení nákladů na skladování při použití koeficientu k_1

$$C_1^1 = \frac{375214 * 0,00006}{28} = 0,804 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 6})$$

Náklady na skladování 1 ks kola Mitas Radial činí 0,804 Kč za rok.

- vyčíslení nákladů na skladování při použití koeficientu k_2

$$C_1^2 = \frac{375214 * 0,06}{28} = 804,03 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 6})$$

Náklady na skladování 1 ks kola Mitas Radial činí 804,03 Kč za rok.

Výpočet nákladů na 1 objednávku:

Dodavatel kol Mitas Radial na základě smlouvy dodá zboží až do místa určení, tedy do podniku odběratele. Musí ujet celkem 149 km. Společnost ABC, spol. s r. o. má s dodavatel sjednanou fixní částku ve výši 22 Kč za každý ujetý kilometr

k odběrateli. Dále je nutné přičíst mzdu pracovníka, který se vyhotovením a zpracováním jedné faktury zabývá. Její výše byla na základě kvalifikovaného odhadu stanovena na částku 10 Kč. Jedná se o poměrně malou výši. Důvodem je krátká doba, která je potřebná k této činnosti. Pracovník pouze vypíše důležité údaje týkající se množství MJ, její velikost, odpovídající norma, platební a dodací podmínky.

$$C_2 = (149 * 22) + 10 = 3288 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 9})$$

Společnosti vznikne náklad spojený s pořízením 1 objednávky ve výši 3 288 Kč.

V následující tabulce (Tab. 6) je uveden přehled vstupních veličin, zásoby kola Mitas Radial, pro výpočet optimálních hodnot.

Tab. 6 Přehled vstupních veličin zásoby kola Mitas Radial pro výpočet modelu EOQ

Název veličiny	Označení	Hodnota	Vyjádření
Celkové skladovací náklady (sledovaný sklad)	N_s	375 214,000	Kč/rok
Celková spotřeba zásob	Q_s	5 129 849,690	MJ
Celková spotřeba zásoby kola Mitas Radial	Q	308,00	ks
Velikost průměrné roční zásoby	$\bar{Z}$	28,00	ks
Koeficient (k_1) - výpočet dle spotřeby MJ	k_1	0,00006	
Celková plocha skladu	P	500,000	m ²
Plocha skladu při skladování zásoby kola M. R.	P_z	30,000	m ²
Koeficient (k_2) - výpočet dle plochy skladu	k_2	0,060	
Celkové náklady na skladování (pomocí k_1)	C_1^1	0,804	Kč/rok/ks
Celkové náklady na skladování (pomocí k_2)	C_1^2	804,030	Kč/rok/ks
Celkový počet ujetých km	d	149,000	km
Cena za 1 km	p	22,000	Kč/km
Mzda pracovníka při zpracování 1 objednávky	w	10,000	Kč
Celkové náklady na 1 objednávku	C_2	3 288,000	Kč

Výpočet optimálních hodnot

Optimální velikost dodávky:

- výpočet optimální velikosti dodávky dosazením hodnoty C_1^1 (celkové náklady na skladování vyčíslené pomocí koeficientu k_1)

$$q_1^* = \sqrt{\frac{2 * 308 * 3288}{0,804}} = 1587,19 \doteq 1588 \text{ ks} \quad (\text{viz. 11})$$

Optimální velikost 1 objednávky je 1 588 ks.

- výpočet optimální velikosti dodávky dosazením hodnoty C_1^2 (celkové náklady na skladování vyčíslené pomocí koeficientu k_2)

$$q_2^* = \sqrt{\frac{2 * 308 * 3288}{804,03}} = 50,19 \doteq 51 \text{ ks} \quad (\text{viz. 11})$$

Optimální velikost 1 objednávky je 51 ks.

Minimální celkové náklady:

- výpočet minimálních celkových nákladů dosazením hodnoty C_1^1

$$TC_1^* = \sqrt{2 * 308 * 0,804 * 3288} = 1276,1 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 12})$$

S optimální velikostí objednávky 1 588 ks jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 1 276,1 Kč. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může firma dosáhnout.

- výpočet minimálních celkových nákladů dosazením hodnoty C_1^2

$$TC_2^* = \sqrt{2 * 308 * 804,03 * 3288} = 40354,54 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 12})$$

S optimální velikostí objednávky 51 ks, jsou spojeny celkové náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 40 354,54 Kč za rok. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může firma dosáhnout.

Optimální počet dodávek za rok:

- výpočet optimálního počtu dodávek za rok dosazením hodnoty q_1^*

$$R_1 = \frac{308}{1588} = 0,19 \doteq 1 \text{ objednávka} \quad (\text{viz. 13})$$

Společnost by měla uskutečnit celkem 1 dodávku za rok.

- výpočet optimálního počtu dodávek za rok dosazením hodnoty q_2^*

$$R_2 = \frac{308}{51} = 6,04 \doteq 7 \text{ objednávek} \quad (\text{viz. 13})$$

Společnost by měla uskutečnit celkem 7 dodávek za rok.

Optimální délka dodávkového cyklu:

- výpočet optimální délky dodávkového cyklu dosazením hodnoty R_1

$$t_1^* = \frac{365}{1} = 365 \text{ dní} \quad (\text{viz. 14})$$

Délka dodávkového cyklu by měla být 365 dní.

- výpočet optimální délky dodávkového cyklu dosazením hodnoty R_2

$$t_2^* = \frac{365}{7} = 52,14 \doteq 53 \text{ dní} \quad (\text{viz. 14})$$

Délka dodávkového cyklu by měla činit 53 dne.

Velikost průměrné zásoby:

- výpočet optimální velikosti průměrné zásoby dosazením hodnoty q_1^*

$$\left(\frac{q^*}{2} \right)_1 = \frac{1588}{2} = 794 \text{ ks} \quad (\text{viz. 15})$$

Průměrná výše zásoby kola Mitas Radial je 794 ks.

- výpočet optimální velikosti průměrné zásoby dosazením hodnoty q_2^*

$$\left(\frac{q^*}{2} \right)_2 = \frac{51}{2} = 25,5 \doteq 26 \text{ ks} \quad (\text{viz. 15})$$

Průměrná výše zásoby kola Mitas Radial je 26 ks.

V následující tabulce (Tab. 7) jsou uvedeny rozdíly mezi optimálními hodnotami vypočítanými oběma způsoby. Odlišnosti veličin vznikly kvůli způsobu stanovení koeficientu pro určení skladovacích nákladů. Koeficient k_1 byl stanoven pomocí celkové roční spotřeby v MJ a roční spotřeby zásoby kola Mitas Radial v MJ. Výpočet koeficientu k_2 byl určen velikostí plochy skladu Nakupovaných dílů v m² a plochy potřebné k uskladnění této zásoby v m².

Tab. 7 Rozdíly optimálních hodnot zásoby kola Mitas Radial

Název veličiny	Koeficient	
	k_1	k_2
Koeficient pro výpočet nákladů na skladování	0,00006	0,06
Celkové náklady na skladování 1 ks v Kč/rok	0,804	804,03
Náklady na 1 objednávku v Kč	3 288,000	3 288,00
Optimální velikost dodávky v ks	1 588,000	51,00
Minimální celkové náklady v Kč	1 276,100	40 354,54
Optimální počet dodávek za rok	1,000	7,00
Optimální délka dodávkového cyklu ve dnech	365,000	53,00

Z výše uvedené tabulky je patrné, že veličiny, založené na výpočtech pomocí koeficientu k_1 neodpovídají reálné situaci. Je to způsobeno tím, že ve skladu je velké množství rozdílných zásob evidovaných v různých MJ (některé v kusech, jiné v kilogramech). Zásoby se také odlišují, jak svou hmotností, tak svou velikostí.

Průměr kola Mitas Radial je 70 cm, jedná se tedy o zásobu, která potřebuje k uskladnění více prostoru. Náklady na skladování 1 ks kola za rok jsou vyčísleny v řádu haléřů, konkrétně 0,804 Kč. Reálné situaci více odpovídá způsob výpočtu pomocí koeficientu k_2 , kde celkové roční náklady na skladování jsou ve výši 804,03 Kč.

Dalším důvodem, proč koeficient k_1 není vhodný, je výše optimální velikosti dodávky. Podle interních údajů společnosti ABC, spol. s r. o., byla celková spotřeba kola Mitas Radial pro rok 2013 ve výši 308 ks. Velikost objednávky 1 588 ks tedy převyšuje skutečnost více než 5krát.

Také celkové náklady ve výši 1 279,1 Kč jsou u prvního způsobu výpočtu koeficientu velice malé. Na základě těchto komentářů se lze domnívat, že způsob výpočtu pomocí koeficientu k_1 pro společnost ABC, spol. s r. o. není vhodný. Proto je pro závěrečná doporučení vycházeno z optimálních hodnot zohledňující náklady na skladování vypočítaných dle koeficientu k_2 .

4.4.2 Výpočet optimálních hodnot pro zásobu Teleskopický válec

Teleskopické válce vyrábí italský výrobce, který má zastoupení v různých zemích. Společnost ABC, spol. s r. o. využívá pobočky zřízené také v České republice a Teleskopické válce nakupuje od obchodní firmy nacházející se v tuzemsku. Společnost má s obchodní firmou uzavřenou smlouvu o zajištění přepravy až do podniku odběratele.

Pro každý vyráběný výrobek společností ABC, spol. s r. o. je rozhodující určit nosnost vozu a jeho výšku zdvihu. Dle výše vypsání kritérií dochází k namontování různých velikostí Teleskopického válce do výrobků.

Nejdříve je nutné vypočítat náklady na skladování. Pro výpočet je nezbytné určit průměrnou roční spotřebu ($\bar{Z}$), jejíž výpočet vychází z Tabulky 8.

Dalším krokem je výpočet koeficientu. Také zde byly použity dva způsoby výpočtu koeficientů k_1 a k_2 , jejichž výsledky byly dále porovnány.

Tab. 8 Přehled spotřeby skladové položky Teleskopický válec pro rok 2013 v MJ (ks)

Měsíc	Spotřeba [MJ]
Leden	0
Únor	10
Březen	10
Duben	0
Květen	10
Červen	1
Červenec	9
Srpen	15
Září	10
Říjen	0
Listopad	15
Prosinec	7
Celkem	87

Výpočet průměrné roční zásoby:

$$\bar{Z} = \frac{\frac{1}{2} * 0 + 10 + 10 + 0 + 10 + 1 + 9 + 15 + 10 + 0 + 15 + \frac{1}{2} * 7}{12 - 1}$$

$$\bar{Z} = \frac{83,5}{11} = 7,59 \doteq 8 \text{ ks} \quad (\text{viz. 10})$$

Průměrná zásoba Teleskopického válce je 8 ks.

Výpočet koeficientu:

Stejně jako u předchozí zásoby, výše skladovacích nákladů Teleskopického válce bude vyčíslena pomocí koeficientů k_1 a k_2 . Způsob výpočtu koeficientu k_1 je založen na celkové roční spotřebě Teleskopického válce v MJ pro rok 2013 a celkové spotřebě všech zásob společnosti v MJ za rok 2013. Na základě interního informačního systému Money S4 byla celková roční spotřeba vyčíslena na 5 129 849,69 MJ. Spotřebu Teleskopického válce lze vyčíst z Tabulky 8, jedná se tedy o roční spotřebu 87 MJ za rok 2013.

$$k_1 = \frac{87}{5129849,69} = 0,000017 \quad (\text{viz. 7})$$

Koeficient k_2 je vyjádřen dle podílu plochy skladu potřebné k uskladnění Teleskopického válce v m^2 a celkové velikosti skladu Nakupovaných dílů v m^2 , kde se zásoba uskladňuje. Celková plocha skladu je 500 m^2 , přičemž plocha, kterou zaujímají válce je o rozloze 5 m^2 .

$$k_2 = \frac{5}{500} = 0,01 \quad (\text{viz. 8})$$

Výpočet nákladů na skladování:

- vyčíslení nákladů na skladování při použití koeficientu k_1

$$C_1^1 = \frac{375214 * 0,000017}{8} = 0,797 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 6})$$

Náklady na skladování 1 ks Teleskopického válce činí 0,797 Kč za rok.

- vyčíslení nákladů na skladování při použití koeficientu k_2

$$C_1^2 = \frac{375214 * 0,01}{8} = 469,02 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 6})$$

Náklady na skladování 1 ks Teleskopického válce činí 469,02 Kč za rok.

Výpočet nákladů na 1 objednávku:

Obchodní firma, u které si společnost ABC, spol. s r. o. objednává Teleskopické válce musí ujet celkem 98 km, než se dostane do podniku odběratele. Částka, kterou zaplatí společnost za 1 km při jízdě do podniku, je ve výši 19,5 Kč. Tato částka je fixní a je zahrnuta ve smlouvě mezi obchodními partnery. Administrativní náklady, spojené s vyhotovením faktury jsou ve výši 10 Kč.

$$C_2 = (98 * 19,5) + 10 = 1921 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 9})$$

Společnosti ABC, spol. s r. o. vznikne náklad spojený s pořízením 1 objednávky ve výši 1 921 Kč.

V následující tabulce (Tab. 9) je uveden přehled vstupních veličin Teleskopického válce pro výpočet optimálních hodnot.

Tab. 9 Přehled vstupních veličin zásoby Teleskopického válce pro výpočet modelu EOQ

Název veličiny	Označení	Hodnota	Vyjádření
Celkové skladovací náklady (sledovaný sklad)	N_s	375 214,000	Kč/rok
Celková spotřeba zásob	Q_s	5 129 849,690	MJ
Celková spotřeba zásoby Teleskopického válce	Q	87,000	ks
Velikost průměrné roční zásoby	$\bar{Z}$	8,000	ks
Koeficient (k_1) - výpočet dle spotřeby MJ	k_1	0,000017	
Celková plocha skladu	P	500,000	m ²
Plocha skladu při skladování zásoby T. válce	P_z	5,000	m ²
Koeficient (k_2) - výpočet dle plochy skladu	k_2	0,010	
Celkové náklady na skladování (pomocí k_1)	C_1^1	0,797	Kč/rok/ks
Celkové náklady na skladování (pomocí k_2)	C_1^2	469,020	Kč/rok/ks
Celkový počet ujetých km	d	98,000	km
Cena za 1 km	P	19,500	Kč/km
Mzda pracovníka při zpracování 1 objednávky	w	10,000	Kč
Celkové náklady na 1 objednávku	C_2	1 921,000	Kč

Výpočet optimálních hodnot

Optimální velikost dodávky:

- výpočet optimální velikosti dodávky dosazením hodnoty C_1^1

$$q_1^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 87 \cdot 1921}{0,797}} = 647,6 \doteq 648 \text{ ks} \quad (\text{viz. 11})$$

Optimální velikost 1 objednávky je 648 ks Teleskopického válce.

- výpočet optimální velikosti dodávky dosazením hodnoty C_1^2

$$q_2^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 87 \cdot 1921}{469,02}} = 26,7 \doteq 27 \text{ ks} \quad (\text{viz. 11})$$

Optimální velikost 1 objednávky je 27 ks Teleskopického válce.

Minimální celkové náklady:

- výpočet minimálních celkových nákladů dosazením hodnoty C_1^1

$$TC_1^* = \sqrt{2 * 87 * 0,797 * 1921} = 516,14 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 12})$$

S optimální velikostí objednávky 648 ks, jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 516,14 Kč. Jedná se o minimální celkové roční náklady, kterých může firma dosáhnout.

- výpočet minimálních celkových nákladů dosazením hodnoty C_1^2

$$TC_2^* = \sqrt{2 * 87 * 469,02 * 1921} = 12520,86 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 12})$$

S optimální velikostí objednávky 27 ks Teleskopického válce, jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 12 520,86 Kč. Jedná se o minimální celkové roční náklady, kterých může firma dosáhnout.

Optimální počet dodávek za rok:

- výpočet optimálního počtu dodávek za rok dosazením hodnoty q_1^*

$$R_1 = \frac{87}{648} = 0,13 \text{ objednávek} \quad (\text{viz. 13})$$

Společnost by měla uskutečnit celkem méně než 1 dodávku za rok.

- výpočet optimálního počtu dodávek za rok dosazením hodnoty q_2^*

$$R_2 = \frac{87}{27} = 3,22 \doteq 4 \text{ objednávky} \quad (\text{viz. 13})$$

Společnost by měla uskutečnit celkem 4 dodávky za rok.

Optimální délka dodávkového cyklu:

- výpočet optimální délky dodávkového cyklu dosazením hodnoty R_1

$$t_1^* = \frac{365}{0,13} = 2807,69 \doteq 2808 \text{ dní} \quad (\text{viz. 14})$$

Délka dodávkového cyklu je 2 808 dní. Společnost by tedy měla objednávat zásobu Teleskopického válce za 7,7 let při velikosti dodávky 648 ks.

- výpočet optimální délky dodávkového cyklu dosazením hodnoty R_2

$$t_2^* = \frac{365}{4} = 91,25 \doteq 92 \text{ dní} \quad (\text{viz. 14})$$

Délka dodávkového cyklu je 92 dní.

Velikost průměrné zásoby:

- výpočet optimální velikosti průměrné zásoby dosazením hodnoty q_1^*

$$\left(\frac{q^*}{2}\right)_1 = \frac{648}{2} = 324 \text{ ks} \quad (\text{viz. 15})$$

Velikost průměrné zásoby Teleskopického válce je 324 ks.

- výpočet optimální velikosti průměrné zásoby dosazením hodnoty q_2^*

$$\left(\frac{q^*}{2}\right)_2 = \frac{27}{2} = 13,5 \doteq 14 \text{ ks} \quad (\text{viz. 15})$$

Velikost průměrné zásoby je 14 ks Teleskopického válce.

Následující tabulka (Tab. 10) udává rozdíly mezi optimálními hodnotami způsobené odlišným stanovením koeficientů k_1 a k_2 .

Tab. 10 Rozdíly optimálních hodnot zásoby Teleskopického válce

Název veličiny	Koeficient	
	k_1	k_2
Koeficient pro výpočet nákladů na skladování	0,000017	0,01
Celkové náklady na skladování 1 ks/rok	0,797	469,02
Náklady na 1 objednávku v Kč	1 921,00	1 921,00
Optimální velikost dodávky v ks	648,00	27,00
Minimální celkové náklady v Kč	516,14	12 520,86
Optimální počet dodávek za rok	0,13	4,00
Optimální délka dodávkového cyklu ve dnech	2 808,00	92,00

Stejně jako u předchozí skladové položky, veličiny vypočítané pomocí koeficientu k_1 nejsou pro společnost ABC, spol. s r. o. vhodné. Celkové roční náklady na skladování 1 ks Teleskopického válce, jsou pomocí první metody, vyčísleny v částce 0,797 Kč. Tato výše je velice malá oproti druhému způsobu, kdy se celkové skladovací náklady rovnají částce 469,02 Kč.

Dalším důvodem, proč způsob výpočtu pomocí koeficientu k_2 odpovídá reálné situaci ve společnosti, je výše optimální velikosti dodávky. Celková spotřeba Teleskopického válce byla v roce 2013 ve výši 87 ks. Velikost objednávky stanovená pomocí koeficientu k_1 je 648 ks. Optimální velikost dodávky tedy 7,5krát převyšuje skutečnou poptávku.

Také vypočtené celkové náklady ve výši 516,14 Kč, pomocí první metody výpočtu koeficientu, jsou velice malé. Na základě výše uvedeného lze říci, že

způsob výpočtu koeficientu k_1 není pro společnost ABC, spol. s r. o. vhodný. Proto také u této zásoby je pro závěrečná doporučení vycházeno z optimálních hodnot zohledňující náklady na skladování dle koeficientu k_2 .

4.4.3 Výpočet optimálních hodnot pro zásobu Spojovací materiál

Společnost ABC, spol. s r. o. objednává spojovací materiál od různých obchodních firem. Zboží je dováženo vozidly s tonáží do 5 tun. Pod názvem spojovací materiál společnost eviduje šrouby, matice, podložky, závlačky a kolíky různých velikostí které jsou vyrobeny z ocele s různou pevností.

Jako u předešlých zásob je zapotřebí vypočítat náklady na skladování a náklady na pořízení 1 dodávky. Výpočet skladovacích nákladů vychází z dílčích výpočtů. Jedná se o průměrnou roční spotřebu ($\bar{Z}$) a koeficient. Také u této zásoby je koeficient vypočítán pomocí dvou metod. Výsledky stanovené rozdílnými způsoby výpočtu jsou následně porovnány. V následující tabulce (Tab. 11) je spotřeba Spojovacího materiálu rozepsána pro jednotlivé měsíce roku 2013.

Tab. 11 Přehled spotřeby skladové položky Spojovací materiál pro rok 2013 v MJ (kg)

Měsíc	Spotřeba [MJ]
Leden	0,00
Únor	25 848,00
Březen	92 810,97
Duben	189 251,96
Květen	152 683,65
Červen	108 439,61
Červenec	121 819,32
Srpen	151 226,42
Září	80 620,85
Říjen	71 070,69
Listopad	120 793,87
Prosinec	159 722,29
Celkem	1 274 287,63

Výpočet průměrné roční zásoby:

$$\begin{aligned}\bar{Z} &= \frac{\frac{1}{2} * 0 + 25848 + 92810,97 + 189251,96 + 152683,65 + 108439,61 + 121819,32}{12 - 1} + \\ &+ \frac{151226,42 + 80620,85 + 71070,69 + 120793,87 + \frac{1}{2} * 159722,29}{12 - 1} \\ \bar{Z} &= \frac{1194426,485}{11} = 108584,23 \text{ kg} \quad (\text{viz. 10})\end{aligned}$$

Průměrná zásoba skladové položky Spojovacího materiálu je ve výši 108 584,23 kg.

Výpočet koeficientu:

Pro určení výše skladovacích nákladů je nutné vypočítat koeficient, který stanovíme jako u předešlých zásob, pomocí dvou způsobů. První metoda spočívá ve vyjádření koeficientu pomocí roční spotřeby zásoby Spojovacího materiálu v MJ a celkové roční spotřeby všech skladových položek v MJ. Dle získaných údajů z informačního systému společnosti, lze vyčíst celkovou roční spotřebu 5 129 849,69 MJ. Poptávku po zásobě Spojovacího materiálu lze vyčíst z Tabulky 11. Jedná se o roční spotřebu 1 274 287,63 MJ za rok 2013.

$$k_1 = \frac{1274287,63}{5129849,69} = 0,25 \quad (\text{viz. 7})$$

Pomocí druhé metody výpočtu je koeficient vyjádřen dle podílu plochy skladu potřebné k uskladnění Spojovacího materiálu v m² a celkové velikosti skladu Hutního materiálu v m², kde je zásoba uskladněna. Plocha skladu, která se využívá při skladování této zásoby je 45 m². Celková plocha skladu je 500 m².

$$k_2 = \frac{45}{500} = 0,09 \quad (\text{viz. 8})$$

Výpočet nákladů na skladování:

- vyčíslení nákladů na skladování při použití koeficientu k_1

$$C_1^I = \frac{375214 * 0,25}{108584,23} = 0,86 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 6})$$

Náklady na skladování 1 kg Spojovacího materiálu činí 0,86 Kč za rok.

- vyčíslení nákladů na skladování při použití koeficientu k_2

$$C_1^2 = \frac{375214 * 0,09}{108584,23} = 0,31 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 6})$$

Náklady na skladování 1 kg Spojovacího materiálu činí 0,31 Kč za rok.

Výpočet nákladů na 1 objednávku:

Spojovací materiál je dodáván různými dodavateli, kteří dováží zboží až do místa výroby společnosti ABC, spol. s r. o. Počet kilometrů a cena za 1 km jsou tedy také vypočteny dle aritmetického průměru, a jedná se o 75 km při ceně 18 Kč za 1 km. Náklady spojené s vyhotovením 1 objednávky jsou ve výši 10 Kč.

$$C_2 = (75 * 18) + 10 = 1360 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 9})$$

Společnosti vznikne náklad spojený s pořízením 1 objednávky ve výši 1 360 Kč.

V následující tabulce (Tab. 12) je uveden přehled vstupních veličin, zásoby Spojovacího materiálu, pro výpočet optimálních hodnot.

Tab. 12 Přehled vstupních veličin zásoby Spojovací materiál pro výpočet modelu EOQ

Název veličiny	Označení	Hodnota	Vyjádření
Celkové skladovací náklady (sledovaný sklad)	N_s	375 214,00	Kč/rok
Celková spotřeba zásob	Q_s	5 129 849,69	MJ
Celková spotřeba zásoby Spojovacího materiálu	Q	1 274 287,63	kg
Velikost průměrné roční zásoby	$\bar{Z}$	108 584,23	kg
Koeficient (k_1) - výpočet dle spotřeby MJ	k_1	0,25	
Celková plocha skladu	P	500,00	m ²
Plocha skladu při skladování zásoby Spojovacího m.	P_z	45,00	m ²
Koeficient (k_2) - výpočet dle plochy skladu	k_2	0,09	
Celkové náklady na skladování (pomocí k_1)	C_1^1	0,86	Kč/rok/kg
Celkové náklady na skladování (pomocí k_2)	C_1^2	0,31	Kč/rok/kg
Celkový počet ujetých km	d	75,00	km
Cena za 1 km	p	18,00	Kč/km
Mzda pracovníka při zpracování 1 objednávky	w	10,00	Kč
Celkové náklady na 1 objednávku	C_2	1 360,00	Kč

Výpočet optimálních hodnot

Optimální velikost objednávky:

- výpočet optimální velikosti objednávky dosazením hodnoty C_1^1

$$q_1^* = \sqrt{\frac{2 * 1274287,63 * 1360}{0,86}} = 63484,68 \text{ kg} \quad (\text{viz. 11})$$

Optimální velikost 1 objednávky je 63 484,68 kg.

- výpočet optimální velikosti objednávky dosazením hodnoty C_1^2

$$q_2^* = \sqrt{\frac{2 * 1274287,63 * 1360}{0,31}} = 105739,52 \text{ kg} \quad (\text{viz. 11})$$

Optimální velikost 1 dodávky je 105 739,52 kg.

Minimální celkové náklady:

- výpočet minimálních celkových nákladů dosazením hodnoty C_1^1

$$TC_1^* = \sqrt{2 * 1274287,63 * 0,86 * 1360} = 54596,83 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 12})$$

S optimální velikostí objednávky 63 484,68 kg, jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 54 596,83 Kč. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může firma dosáhnout.

- výpočet minimálních celkových nákladů dosazením hodnoty C_1^2

$$TC_2^* = \sqrt{2 * 1274287,63 * 0,31 * 1360} = 32779,25 \text{ Kč} \quad (\text{viz. 12})$$

S optimální velikostí objednávky 105 739,52 kg, jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 32 779,25 Kč. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může firma dosáhnout.

Optimální počet dodávek za rok:

- výpočet optimálního počtu dodávek za rok, dosazením hodnoty q_1^*

$$R_1 = \frac{1274287,63}{63484,68} = 20,07 \doteq 21 \text{ objednávek} \quad (\text{viz. 13})$$

Firma by měla uskutečnit celkem 21 dodávek za rok.

- výpočet optimálního počtu dodávek za rok, dosazením hodnoty q_2^*

$$R_2 = \frac{1274287,63}{105739,52} = 12,05 \doteq 13 \text{ objednávek} \quad (\text{viz. 13})$$

Společnost by měla uskutečnit celkem 13 dodávek za rok.

Optimální délka dodávkového cyklu:

- výpočet optimální délky dodávkového cyklu, dosazením hodnoty R_1

$$t_1^* = \frac{365}{21} = 17,38 \doteq 18 \text{ dní} \quad (\text{viz. 14})$$

Délka dodávkového cyklu by měla činit 18 dní.

- výpočet optimální délky dodávkového cyklu, dosazením hodnoty R_2

$$t_2^* = \frac{365}{13} = 28,18 \doteq 29 \text{ dní} \quad (\text{viz. 14})$$

Délka dodávkového cyklu by měla činit 29 dní.

Velikost průměrné zásoby:

- výpočet optimální velikosti průměrné zásoby, dosazením hodnoty q_1^*

$$\left(\frac{q^*}{2} \right)_1 = \frac{63484,68}{2} = 31742,34 \text{ kg} \quad (\text{viz. 15})$$

Průměrná výše zásoby Spojovacího materiálu je 31 742,35 kg.

- Výpočet optimální velikosti průměrné zásoby, dosazením hodnoty q_2^*

$$\left(\frac{q^*}{2} \right)_2 = \frac{105739,52}{2} = 52869,76 \text{ kg} \quad (\text{viz. 15})$$

Průměrná výše zásoby Spojovacího materiálu je 52 869,76 kg.

V následující tabulce (Tab. 13) jsou uvedeny odlišnosti mezi optimálními veličinami, způsobené rozdílným stanovením koeficientů k_1 a k_2 .

Tab. 13 Rozdíly optimálních hodnot zásoby Spojovacího materiálu

Název veličiny	Koeficient	
	k_1	k_2
Koeficient pro výpočet nákladů na skladování	0,25	0,09
Celkové náklady na skladování 1 MJ v Kč/rok	0,86	0,31
Náklady na 1 objednávku v Kč	1 360,00	1 360,00
Optimální velikost dodávky v kg	63 484,68	105 739,52
Minimální celkové náklady v Kč	54 596,83	32 779,25
Optimální počet dodávek za rok	21,00	13,00
Optimální délka dodávkového cyklu ve dnech	18,00	29,00

Jako u předchozích dvou zásob, také pro Spojovací materiál, nejsou vhodné výpočty vycházející z koeficientu k_1 . Ačkoliv jsou náklady na skladování velmi nízké při výpočtu přes koeficient k_2 , jsou pro výrobní podnik vhodnější. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi malé zásoby co do velikosti v porovnání s ostatními, jsou tyto náklady reálné. Opět není vhodné zvolit výpočet přes koeficient k_1 , a to ze stejného důvodu jako u předchozích zásob.

4.5 Doporučení pro změnu řízení vybraných zásob podniku ABC, spol. s r. o.

Následující kapitola je věnována doporučení týkajících se optimalizace vybraných skladových položek pro společnost ABC, spol. s r. o., které vyplývají z porovnání stávajícího stavu řízení zásob a vypočítaných optimálních hodnot. Doporučení se týkají těchto druhů zásob: kolo Mitas Radial, Teleskopický válec a Spojovací materiál.

4.5.1 Doporučení pro řízení zásoby kolo Mitas Radial

V následující tabulce (Tab. 14) jsou uvedeny rozdíly mezi současným způsobem řízení zásob ve firmě ABC, spol. s r. o. a optimálními hodnotami, které jsou spojeny s minimálními náklady na skladování a objednávání kola Mitas Radial dle modelu EOQ.

Tab. 14 Skutečné a optimální hodnoty zásoby kola Mitas Radial

Název veličiny	Označení	Hodnoty	
		skutečné	optimální
Velikost objednávky [ks]	q^*	19,00	51,00
Velikost celkových nákladů [Kč]	TC^*	78 408,84	40 354,54
Počet dodávkových cyklů [za rok]	R	17,00	7,00

Název veličiny	Označení	Hodnoty	
		skutečné	optimální
Délka dodávkového cyklu [dny]	t^*	X	53,00

Z výše uvedeného vyplývá, že by společnost měla objednávat více kusů kol Mitas Radial v rámci 1 objednávky, což povede k nižšímu počtu vystavených objednávek za rok.

Optimální objednávka by měla obsahovat 51 ks kol, namísto současných 19. S optimální velikostí dodávky jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 40 354,54 Kč. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může firma při velikosti objednávky 51 ks dosáhnout. Za současné situace, kdy podnik objednává 19 ks kol, jsou celkové náklady zhruba ve výši 78 500 Kč. Pomocí optimalizace může společnost snížit tyto náklady až na polovinu jejich současné hodnoty. Výše celkových skutečných nákladů byla vyčíslena pomocí nákladů na skladování vynásobené skutečnou průměrnou zásobou, ke kterému byl přičten násobek dvou veličin – nákladů na pořízení 1 objednávky vynásobené počtem uskutečněných objednávek.

Během roku by mělo být uskutečněno celkem 7 dodávek, s délkou dodávkového cyklu 53 dní. V současné době však ve firmě dochází k vystavení objednávky 17krát za rok, a to až v okamžiku, kdy má společnost uzavřenou zakázku s odběratelem. Uskutečňování dodávek probíhá tedy nepravidelně.

Na základě výše uvedených skutečností je doporučeno společnosti ABC, spol. s r. o. objednávat zásobu kola Mitas Radial 7krát do roka s délkou dodávkového cyklu 53 dní. Při aplikaci modelu EOQ, s optimální velikostí objednávky 51 ks kol, společnost ušetří na celkových nákladech částku ve výši 38 054,3 Kč.

4.5.2 Doporučení pro řízení zásoby Teleskopický válec

Následující tabulka (Tab. 15) udává rozdíly mezi současným způsobem objednávání ve společnosti ABC, spol. s r. o. a optimálními hodnotami pro zásobu Teleskopický válec vypočtených dle modelu EOQ.

Tab. 15 Skutečné a optimální hodnoty zásoby Teleskopického válce

Název veličiny	Označení	Hodnoty	
		skutečné	optimální
Velikost objednávky [MJ]	q^*	9,00	27,00
Velikost celkových nákladů [Kč]	TC^*	22 962,16	12 520,86
Počet dodávkových cyklů [za rok]	R	10,00	4,00
Délka dodávkového cyklu [dny]	t^*	X	92,00

Výše uvedená tabulka (Tab. 15) shrnuje skutečné hodnoty veličin a výši jejich optimálních hodnot. Lze říci, že by měl výrobní podnik objednávat více kusů

Teleskopického válce s každou dodávkou, avšak s nižším počtem celkových uskutečněných objednávek.

Optimální velikost objednávky by měla činit 27 ks Teleskopického válce. V současné době společnost objednává 9 ks zásoby. S optimální velikostí dodávky jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 12 520,86 Kč. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může podnik, při velikosti objednávky 27 ks Teleskopického válce, dosáhnout. Za současné situace, kdy podnik objednává 9 ks zásoby, celkové náklady dosahují výše zhruba 23 000 Kč. Také zde byly celkové skutečné náklady vyčísleny pomocí nákladů na skladování vynásobené skutečnou průměrnou zásobou, ke kterému byl přičten násobek dvou veličin – nákladů na pořízení 1 objednávky vynásobené počtem uskutečněných objednávek.

Za rok by měly být zrealizovány celkem 4 dodávky, s délkou dodávkového cyklu 92 dní. Tedy jednou za každé 3 měsíce. V současné době ve společnosti dochází k vystavení objednávky 10krát za rok. Jako u předchozí zásoby, také u Teleskopického válce dochází k objednání zboží nepravidelně. Tedy až v okamžiku, kdy má společnost s odběratelem uzavřenou smlouvu o zhotovení věci na zakázku.

Společnosti ABC, spol. s r. o., je dle výše uvedených skutečností doporučeno objednávat Teleskopické válce celkem 4krát do roka s délkou dodávkového cyklu 92 dní. Při aplikaci modelu EOQ, s optimální velikostí objednávky 27 ks válce, společnost ušetří na celkových nákladech zhruba částku ve výši 10 441,3 Kč.

4.5.3 Doporučení pro řízení zásoby Spojovací materiál

V následující tabulce (Tab. 16) jsou shrnuty skutečné a optimální hodnoty pro zásobu Spojovací materiál.

Tab. 16 Skutečné a optimální hodnoty Spojovacího materiálu

Název veličiny	Označení	Hodnoty	
		skutečné	optimální
Velikost objednávky [kg]	q^*	23 168,87	105 739,52
Velikost celkových nákladů [Kč]	TC^*	108 461,11	32 779,25
Počet dodávkových cyklů [za rok]	R	55,00	13,00
Délka dodávkového cyklu [dny]	t^*	X	29,00

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že by měl podnik objednávat více kilogramů Spojovacího materiálu s každou uskutečněnou dodávkou, avšak s menším počtem vystavených objednávek.

Optimální velikost objednávky by měla obsahovat 105 739,52 kg Spojovacího materiálu, namísto skutečných 23 168,87 kg. S optimální velikostí dodávky jsou spojeny celkové roční náklady na pořízení a udržení zásob ve výši 32 779,25 Kč. Jedná se o minimální celkové náklady, kterých může podnik dosáhnout, při

velikosti objednávky 105 739,52 kg. V současné době společnost ABC, spol. s r. o. objednává 23 168,87 kg Spojovacího materiálu, s celkovými náklady ve výši zhruba 108 500 Kč. Pomocí optimalizace může tuto hodnotu snížit až na 3,3 násobek současné výše. Také zde byla výše celkových skutečných nákladů vyčíslena pomocí nákladů na skladování vynásobené skutečnou průměrnou zásobou, ke kterému byl přičten násobek dvou veličin – nákladů na pořízení 1 objednávky vynásobené počtem uskutečněných objednávek.

Během roku by mělo být uskutečněno celkem 13 dodávek, s délkou dodávkového cyklu 29 dní. Vystavení objednávky by mělo tedy probíhat vždy jednou za necelý měsíc. V současné době, jako u předchozích zásob, dochází k dodávkám nepravidelně. Vždy v okamžiku, kdy má společnost uzavřenou zakázku s odběratelem.

Dle uvedených skutečností je doporučeno podniku ABC, spol. s r. o. objednávat skladovou položku Spojovací materiál celkem 13krát za rok s délkou dodávkového cyklu 29 dní. Při aplikaci modelu EOQ, s optimální velikostí objednávky 105 739,52 kg, společnost ušetří na celkových nákladech zhruba částku 75 681,86 Kč.

5 Diskuze

Na základě poskytnutých interních dat z podniku ABC, spol. s r. o. byl proveden výpočet optimálních hodnot pro řízení zásob u vybraných skladových položek pomocí modelu EOQ. Vypočtené hodnoty byly porovnány se skutečným stavem ve výrobním podniku s cílem navrhnout doporučení pro zlepšení procesu jeho řízení daných zásob.

Pomocí ABC analýzy byly zásoby rozděleny dle hodnoty roční spotřeby v Kč (za rok 2013) a dle procenta na celkovém počtu druhů zásob. Zásoby tedy nebyly rozděleny dle procenta na souhrnné spotřebě zásob v MJ za rok, jak bývá běžným způsobem, ale dle procenta na celkovém počtu druhů skladových položek. Důvodem je velké množství zásob, které společnost ABC, spol. s r. o. eviduje v různých měrných jednotkách (kusy, kilogramy, metry, litry). Nelze tedy porovnávat spotřebu různých MJ.

Veškeré druhy zásob podniku byly roztrženy dle ABC analýzy do jednotlivých skupin. Konkrétně se jedná o 84 druhů zásob zařazených do skupiny A, která zahrnuje nejdůležitější zásoby s nejvyšší roční hodnotou spotřeby v Kč. Toto velké množství je zapříčiněno velkým počtem celkových zásob, které čítá 756 druhů. Počet druhů zásob spadajících do skupiny B je 189 a do poslední skupiny C se zařadily ostatní skladové položky, tedy 483 druhů zásob.

Pro zhodnocení současného stavu řízení zásob byly vybrány 3 reprezentativní druhy zásob zařazené do skupiny A, u kterých byly vypočteny optimální hodnoty. Jedná se o kolo Mitas Radial, Teleskopický válec a Spojovací materiál. Následně došlo ke srovnání se stavem skutečným.

Cílem modelu EOQ je zjistit, jakou optimální velikost objednávky by měl podnik pravidelně uskutečňovat, aby to vedlo k celkovým minimálním nákladům spojeným s řízením zásob. Délku dodávkového cyklu nebyla společnost schopna u jednotlivých druhů zásob vyčíslit, neboť se firma zaměřuje na zakázkovou výrobu, kde vše probíhá na základě požadavků zákazníka. Tedy i jednotlivé druhy výrobků a jejich počet je vyráběn dle požadavku odběratele.

Model EOQ je založen na určitých předpokladech. Je představitelem deterministických modelů, tedy modelů, u kterých se předpokládá předem známá a konstantní výše poptávky. Model je tedy nejvhodnější pro firmy, jejichž materiál je spotřebováván rovnoměrně. Dále model uvažuje náklady pouze dvojího druhu – tedy náklady související s pořízením a udržením zásob. Ostatní logistické náklady model nebere v úvahu. Tyto dva předpoklady jsou jistým omezením aplikovatelnosti doporučení ve výrobním podniku, jelikož se společnost ABC, spol. s r. o. zabývá zakázkovou výrobou.

Velikost skladovacích nákladů pro jednotlivé druhy zásob lze stanovit dle více metod pomocí různých způsobů stanovení koeficientu k . Nejčastější způsob výpočtu k (značen k_1) je založen na porovnání celkových MJ veškerých zásob spotřebovaných v roce 2013 a roční spotřeby MJ konkrétní zásoby v témže roce. Tento způsob je však vhodný pro podniky, které skladují zásoby pouze podobného

charakteru a všechny zásoby evidují ve stejných MJ. Použití koeficientu k_1 pro výpočet skladovacích nákladů u jednotlivých druhů zásob není tedy příliš vhodné. Celkové skladovací náklady, které jsou vyjádřeny pomocí tohoto koeficientu, vyšly velice malé, v řádů haléřů, které nejsou blízké reálným skladovacím nákladům.

Jiný způsob výpočtu koeficientu k (značen k_2) byl vyčíslen pomocí metody založené na porovnání velikosti skladu, ve kterém se daná zásoba skladuje a plochy, která je potřebná k uskladnění dané zásoby v m². Tyto částky vyšly o poznání vyšší a jsou bližší realitě.

Mezi omezení, která mohla ovlivnit výsledky práce, patří také skutečnosti zjištěné na základě kvalifikovaného odhadu nákladů ze strany pověřených pracovníků firmy. Jedná se o částku spojenou s vyřízením jedné objednávky ve výši 10 Kč. Dále plocha skladu, která je potřebná k uskladnění dané zásoby, byla stanovena na základě kvalifikovaného odhadu pracovníka skladu. Díky výše uvedeného mohlo dojít ke zkreslení výsledků. Lze se však domnívat, že výši optimálních hodnot tato skutečnost podstatně neovlivnila.

Společnost ABC, spol. s r. o. řízení zásob ze skupiny A pomocí modelu EOQ, zaujalo a projevilo ochotu uplatnit tento model při řízení svých zásob. Pokud by se tato možnost jevila jako vhodné řešení, řízení zásob pomocí modelu Optimální velikosti objednávky by aplikovala i na ostatní důležité skladové položky, kterým v této práci nemohla být z důvodů rozsahu práce věnována pozornost.

6 Závěr

Zásoby hrají důležitou roli při vykonávání podnikatelské činnosti výrobních podniků. Většina společností by bez nich nebyla schopna fungovat, zejména jedná-li se o podniky, jejichž předmětem činnosti je výroba. Hlavním cílem každého podniku by mělo být efektivní řízení zásob, neboť právě zásoby vážou značnou část finančních prostředků firmy. Zvolit vhodnou výši skladovaných zásob je však mnohdy problém. Proto je důležité zaměřit se na operativní a strategické řízení zásob, které umožňuje pomocí vhodných metod, postupů a procesů určit výši zásob, která je pro daný podnik optimální vzhledem k vynaloženým nákladům.

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit stávající způsob řízení skladových položek společnosti ABC, spol. s r. o. a navrhnout změny, které povedou ke snížení celkových nákladů na řízení zásob a zefektivnění tohoto procesu. Na základě výpočtu optimálních veličin dle modelu Optimální velikosti objednávky došlo ke srovnání výsledků se stavem skutečným. Následně byla navržena doporučení pro zefektivnění procesu řízení zásob.

Práce se zabývá skladovými položkami výrobního podniku ABC, spol. s r. o. Společnost ABC, spol. s r. o. se zabývá výrobou strojírenské techniky. Její výroba probíhá na základě zakázkové výroby. Nejdříve byly popsány obecné informace o chodu firmy, cíle podniku, organizační struktura a způsob pořízení materiálu. Dále bylo potřeba zajistit sběr dat v podniku vážící se ke skladovým položkám. Potřebná data ke zpracování bakalářské práce byla získána z informačního systému Money S4, z interních dokumentů podniku a na základě rozhovorů se zaměstnanci firmy ABC, spol. s r. o.

Zásoby podniku byly podrobeny ABC analýze, která druhy skladových položek rozdělila do skupin podle kumulativního procenta na hodnotě roční spotřeby vyjádřené v peněžních jednotkách. Pro skupinu A byl kumulativní roční podíl hodnoty spotřeby stanoven ve výši 80,82 %. Tato skupina zahrnuje 84 druhů zásob. Skupina B zahrnuje 189 druhů zásob s kumulativním ročním podílem od 80,83 % do 95,97 % a zbývající druhy zásob, konkrétně 483, spadají do skupiny C. Následně byly ze skupiny A vybrány 3 druhy zásob, a to kolo Mitas Radial, Teleskopický válec a Spojovací materiál, které jsou pro firmu finančně nejnáročnější a nejpoužívanější ve výrobě. Tyto druhy zásob byly v práci dále rozebrány.

V dalším kroku byl aplikován model EOQ na výše uvedené druhy zásob. Nejdříve bylo třeba vypočítat náklady na skladování a náklady na pořízení 1 objednávky, které jsou vstupními veličinami tohoto modelu. Náklady na skladování byly vyčísleny pomocí koeficientů k_1 a k_2 . První způsob výpočtu skladovacích nákladů vychází z koeficientu k_1 , který zohledňuje roční spotřebu všech zásob v podniku za rok 2013 v MJ a roční spotřebu dané zásoby v MJ v roce 2013. Tento způsob výpočtu je nejčastější a v odborné literatuře se nejvíce vyskytující. Předpokladem je však evidence zásob ve stejných MJ (tedy kusech, litrech, kilogramech). Jelikož výrobní podnik tento předpoklad nesplňuje, není tato

metoda stanovení nákladů na skladování vhodná. Druhá metoda spočívá ve vyjádření koeficientu k_2 , který vychází z celkové plochy skladu, kde se daná zásoba uskládá v m² a plochy skladu potřebné k uskladnění dané zásoby v m². Po porovnání hodnot vypočtených pomocí těchto koeficientů bylo zjištěno, že hodnoty vyjádřené pomocí koeficientu k_1 nejsou pro společnost ABC, spol. s r. o. vhodné. Celkové srovnání skutečných a optimálních hodnot bylo tedy založeno na základě výpočtů stanovených dle koeficientu k_2 .

Pomocí vzorců pro výpočet modelu EOQ, uvedených v metodice, byly vypočteny veličiny: optimální velikost objednávky, celková výše nákladů, délka dodávkového cyklu, počet dodávek za rok a průměrná výše zásob. Při výpočtu optimálních veličin, reprezentativních druhů zásob, bylo dosaženo záměru snížení celkových nákladů.

Na základě provedeného porovnání veličin v praktické části, bylo společnosti ABC, spol. s r. o. doporučeno snížit počet dodávek za rok u zásoby kola Mitas Radial a zvýšit velikost jedné objednávky. Konkrétně objednávat zásobu celkem 7krát do roka s optimální délkou dodávkového cyklu 53 dní. Celkové skladovací náklady společnosti ABC, spol. s r. o. se tak sníží zhruba o částku 38 000 Kč, při aplikaci modelu EOQ na tuto zásobu.

Doporučením u skladové položky Teleskopického válce je zvýšit velikost jedné objednávky a snížit počet dodávek za rok. Konkrétně zvýšit počet kusů v 1 objednávce z 9 ks na 27 ks. Tímto dojde ke snížení počtu dodávek o 6 za rok. Následně dojde ke snížení celkových nákladů zhruba o částku 10 500 Kč.

Dle skutečností uvedených v praktické části je společnosti ABC, spol. s r. o. doporučeno snížit počet dodávek za rok u Spojovacího materiálu a zvýšit velikost 1 objednávky. Konkrétně objednávat zásobu Spojovacího materiálu celkem 13krát za rok s délkou dodávkového cyklu 29 dní. Při aplikaci modelu EOQ, s optimální velikostí objednávky 105 739,52 kg, společnost ušetří na celkových nákladech částku přibližně 75 700 Kč.

7 Použité zdroje

- ACKERMAN, K. B. *Words of warehousing*. 1st ed. Columbus, Ohio: Ackerman K. B. Company, 1992. ISBN 0963177605.
- ARVIS, J., RABALLAND, G., MARTEAU, J. *The Cost of Being Landlocked: Logistics Costs and Supply Chain Reliability*. In: [online]. 2007. vyd. [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=995079
- BOYLAN, J. E., SYNTETOS, A. A., KARAKOSTAS, G. C. *Classification for forecasting and stock control: a case study*. [online]. 2006, č. 59, 473–481 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.palgravejournals.com/jors/journal/v59/n4/abs/2602312a.html#aff1>
- BOZARTH, C. *Economic Order Quantity (EOQ) Model: Inventory Management Models: A Tutorial*. In: [online]. 2011 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://scm.ncsu.edu/scm-articles/article/economic-order-quantity-eoq-model-inventory-management-models-a-tutorial#4>
- BROWN, R. G. *Decision rules for inventory management*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1967. ISBN 0030627451.
- COSTANTINO, F. a kol. *Inventory control system based on contrl charts to improve supply chain performances*. [online]. 2014, 263 -275 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: http://www.ijssimm.com/Full_Papers/Fulltext2014/text13-3_263-275.pdf
- Economic Order Quantity (EOQ)*. [online]. 2013 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.transtutors.com/homework-help/industrial-management/inventory-control/deterministic-inventory-model.aspx>
- EMMETT, S. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, vi, 298 s. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 9788025118283.
- EROGLU, A., OZDEMIR, G. *An economic order quantity model with defective items and shortages*. [online]. 2007, roč. 106, č. 2, 544–549 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527306002003>
- GROS, I. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 432 s. ISBN 8024704218.
- HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob: logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3. přepracované vyd. Praha: Profess, [1998], 236 s. ISBN 8085235552.
- Inventory Control Models*. [online]. 2013 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/14040/14377654/brs3e_onlin_e-only_ch12.pdf
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 1. vyd. Brno: Professional Publishing, 2002, 323 s. ISBN 80-86419-23-1.

- JANOVÁ, J., KOLMAN, P. *Vybrané kapitoly z operačního výzkumu*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova univerzita, 2011, 114 s. ISBN 978-80-7375-488-4.
- KEŘKOVSKÝ, M., VALSA, O. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 9788071793199.
- KEŘKOVSKÝ, M., VYKYPĚL, O. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2002, xii, 172 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 807179578x.
- KOŽENÁ, M. *Manažerská ekonomika: distanční opora*. Vyd. 3. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011. ISBN 9788073953966.
- KREVER, M. a kol. *Inventory control based on advanced probability theory, an application*. [online]. 2005, roč. 162, č. 2, 342–358 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221703007112>
- KUBÍČKOVÁ, L. *Obchodní logistika*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006, 91 s. ISBN 80-7157-952-1.
- LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, M. *Logistika*. 2. vyd. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 8072262211.
- Logistika: měsíčník pro dopravu, skladování, distribuci a balení : měsíčník Hospodářských novin*. Praha: Economia, 1995-. ISSN 1211-0957. 1x měsíčně
- LUNG NG, W. *A simple classifier for multiple criteria ABC analysis*. [online]. 2007, roč. 177, č. 1, 344–353 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037722170600004X#>
- MACUROVÁ, P., KLABUSAYOVÁ, N. *Logistický management: text a praktikum k vybraným problémům*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1999, 195 s. ISBN 80-7078-651-5.
- MÁLEK, Z., ČUJAN, Z. *Základy logistiky*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, 122 s. ISBN 978-80-7318-729-3.
- MINNER, S. *Strategic safety stocks in reverse logistics supply chains*. [online]. 2001, roč. 71, 1-3, 417–428 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527300001389>
- MULAČOVÁ, V., MULAČ, P. *Obchodní podnikání ve 21. století*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 520 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4780-4.
- NĚMEC, F. *Výrobní logistika pro ekonomy*. Opava: Slezská univerzita, 2002, 196 s. Studia oeconomica. ISBN 80-7248-141-x.
- PLEVNÝ, M., ŽIŽKA, M. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010, 296 s. ISBN 978-80-7043-933-3.
- REICHERT. *Comarch EDI Platform Case Study: The Advanced Electronic Data Interchange Hub as a Supply-Chain Performance Booster* [online]. 2014 [cit. 2015-04-05]. ISBN 978-3-319-07287-6.
- RYBIČKA, J., ČAČKOVÁ, P., PŘICHYSTAL, J. *Průvodce tvorbou dokumentů*. 1. vyd. Bučovice: Martin Stříž, 2011. ISBN 978-80-87106-43-3.

- SIXTA, J., MAČÁT V. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, 315 s. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 8025105733.
- SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. Praxe manažera. ISBN 9788025125632.
- STERLY, R. *Řízení zásob* [online]. 2011 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://www.romansterly.com/model-teorie-zasob>
- SYNEK, M. *Podniková ekonomika*. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xxv, 475 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 8071798924.
- TAILOR, W. B. *Economic Order Quantity Models*. [online]. 2013 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://flylib.com/books/en/3.287.1.217/1/>
- TENGLER, J. *Příručka jakosti*. 2003
- ULTSCH, A. *Proof of Pareto's 80/20 Law and Precise Limits for ABC-Analysis*. [online]. 2002 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.informatik.uni-marburg.de/~databionics/papers/ultsch02proof.pdf>
- VANĚČEK, D. *Logistika*. 3., přeprac. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 807394085x.
- VÁCHAL, J., VOCHOZKA, M. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 685 s. Finanční řízení. ISBN 9788024746425.
- VRAT, P. *Materials Management: Storage and Warehousing* [online]. 2014, s. 243-262 [cit. 2015-04-02]. ISBN 978-81-322-1970-5. Dostupné z: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-81-322-1970-5>
- WEELE, A. J. *Purchasing & supply chain management : analysis, strategy, planning and practice* [online]. London, 2005 [cit. 2015-04-02]. ISBN 1844800245. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=l_qtVrXB52gC&pg=PA115&dq=1844800245&hl=cs&sa=X&ei=sC4dVeaDOdXXaomfgYAD&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=1844800245&f=false
- ZIKMUND, M. *Paretova analýza*. BusinessVize [online]. 2011. vyd. 2011 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>

Přílohy

A Přílohy

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART00752	0,00	69,00	7 068 360,00	10,83	10,83	A
PNEUMIT2220	0,00	308,00	4 234 000,00	6,49	17,32	A
ART02121	0,00	60,00	3 380 000,00	5,18	22,50	A
ART00122	0,00	128 450,00	1 890 316,25	2,90	25,40	A
ART01622	0,00	1 483 796,17	1 686 964,14	2,59	27,99	A
ART00605	0,00	87,00	1 606 878,00	2,46	30,45	A
PNEUTRE2220	0,00	90,00	1 570 716,32	2,41	32,86	A
ART01618	0,00	1 274 287,63	1 283 750,93	1,97	34,82	A
ART02122	0,00	60,00	1 220 000,00	1,87	36,69	A
ART01908	0,00	5,00	1 209 770,00	1,85	38,55	A
ART01624	0,00	1 115 280,59	1 115 280,59	1,71	40,26	A
ART01200	0,00	81 567,46	972 655,33	1,49	41,75	A
ART00748	0,00	50,00	932 170,00	1,43	43,18	A
ART00544	0,00	292,00	896 440,00	1,37	44,55	A
ART01877	0,00	10,00	873 100,00	1,34	45,89	A
PNEUBKT1520	0,00	166,00	864 860,00	1,33	47,22	A
ART00143	0,00	50 229,00	738 833,58	1,13	48,35	A
ART01171	0,00	4 329,00	714 285,00	1,09	49,44	A
ART00740	0,00	5,00	658 472,00	1,01	50,45	A
ART00123	0,00	43 235,00	641 141,75	0,98	51,43	A
ART00737	0,00	60,00	639 909,00	0,98	52,41	A
ART00754	0,00	4,00	634 840,00	0,97	53,39	A
ART00742	0,00	86,00	601 828,00	0,92	54,31	A
ART02077	0,00	13,00	579 800,00	0,89	55,20	A
ART00734	0,00	59,00	577 020,00	0,88	56,08	A
ART01456	0,00	33 329,00	557 974,78	0,86	56,94	A
ART001677	0,00	64,00	539 050,00	0,83	57,76	A
PNEUMIT1820	0,00	72,00	522 000,00	0,80	58,56	A
ART01625	0,00	124 238,00	489 948,45	0,75	59,32	A
PNEUMIT1510	0,00	184,00	483 340,00	0,74	60,06	A
ART02160	0,00	70,00	472 500,00	0,72	60,78	A
ART01598	0,00	17,00	462 482,62	0,71	61,49	A
ART00745	0,00	10,00	446 800,00	0,68	62,17	A
ART00725	0,00	194,00	430 486,00	0,66	62,83	A

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART00291	0,00	29 300,00	423 025,75	0,65	63,48	A
ART00131	0,00	27 568,00	405 542,46	0,62	64,10	A
ART02185	0,00	4,00	374 000,00	0,57	64,68	A
ART00139	0,00	24 104,00	355 925,88	0,55	65,22	A
PNEUPET1720	0,00	40,00	352 800,00	0,54	65,76	A
ART00293	0,00	22 218,00	345 254,85	0,53	66,29	A
ART00396	0,00	17 854,00	337 078,35	0,52	66,81	A
ART02038	0,00	3 920,00	317 820,00	0,49	67,30	A
ART01190	0,00	45,00	317 774,49	0,49	67,78	A
ART00755	0,00	2,00	317 400,00	0,49	68,27	A
ART01178	0,00	1 143,85	315 627,50	0,48	68,75	A
ART00735	0,00	7,00	312 760,00	0,48	69,23	A
ART01494	0,00	20 953,00	306 778,08	0,47	69,70	A
ART02085	0,00	300,00	299 940,00	0,46	70,16	A
ART01681	0,00	98,00	296 258,00	0,45	70,62	A
ART00630	0,00	100,00	295 690,12	0,45	71,07	A
ART01458	0,00	16 428,50	276 715,48	0,42	71,49	A
ART00607	0,00	15,00	274 540,00	0,42	71,92	A
ART00514	0,00	7,00	265 132,00	0,41	72,32	A
ART00149	0,00	16 572,00	247 873,29	0,38	72,70	A
ART01306	0,00	36,00	237 240,00	0,36	73,07	A
ART00751	0,00	10,00	236 486,00	0,36	73,43	A
ART02015	0,00	14,00	235 007,84	0,36	73,79	A
ART00346	0,00	2 617,20	228 612,39	0,35	74,14	A
M2081	0,00	47,00	223 289,00	0,34	74,48	A
ART00631	0,00	363,00	219 255,00	0,34	74,82	A
ART00406	0,00	11 676,00	201 337,11	0,31	75,13	A
K8020	0,00	43,00	199 650,00	0,31	75,43	A
ART01652	0,00	106,00	194 806,00	0,30	75,73	A
ART02008	0,00	10 348,40	190 490,00	0,29	76,02	A
ART01766	0,00	60,00	184 200,00	0,28	76,30	A
ART00414	0,00	10 245,04	180 860,72	0,28	76,58	A
ART001188	0,00	33,00	178 446,68	0,27	76,85	A
ART00110	0,00	12 131,00	177 765,88	0,27	77,13	A
ART00290	0,00	10 473,00	176 677,98	0,27	77,40	A
ART01980	0,00	9 004,00	170 813,20	0,26	77,66	A

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART01745	0,00	35,00	164 450,00	0,25	77,91	A
ART00679	0,00	186,00	163 866,00	0,25	78,16	A
ART00219	0,00	1 995,00	161 820,00	0,25	78,41	A
ART00353	0,00	9 075,00	161 163,82	0,25	78,66	A
ART01464	0,00	9 000,00	152 100,00	0,23	78,89	A
PNEUSTA1710	0,00	18,00	151 200,00	0,23	79,12	A
ART00399	0,00	5 572,00	143 433,11	0,22	79,34	A
ART01293	0,00	614,00	142 863,69	0,22	79,56	A
ART00117	0,00	8 935,00	138 998,27	0,21	79,77	A
ART01194	0,00	8 354,00	138 243,85	0,21	79,99	A
ART00750	0,00	12,00	138 240,00	0,21	80,20	A
ART01472	0,00	3 200,00	137 415,04	0,21	80,41	A
ART01467	0,00	8 070,00	135 074,00	0,21	80,62	A
ART01969	0,00	72,00	131 040,00	0,20	80,82	A
ART01173	0,00	1 550,00	130 200,00	0,20	81,02	B
ART00681	0,00	99,00	119 149,00	0,18	81,20	B
ART00362	0,00	6 909,40	118 346,28	0,18	81,38	B
ART01248	0,00	6 329,69	117 657,67	0,18	81,56	B
ART00632	0,00	198,00	116 144,00	0,18	81,74	B
ART00454	0,00	431,00	115 368,90	0,18	81,92	B
ART00135	0,00	7 623,00	115 347,80	0,18	82,09	B
ART00764	0,00	2 171,00	114 266,00	0,18	82,27	B
ART01673	0,00	2 065,00	111 030,00	0,17	82,44	B
ART02164	0,00	4,00	108 819,44	0,17	82,60	B
ART0123	0,00	4 238,00	107 221,40	0,16	82,77	B
ART00718	0,00	100,00	106 200,00	0,16	82,93	B
ART00719	0,00	70,00	105 670,00	0,16	83,09	B
ART02154	0,00	84,00	105 000,00	0,16	83,25	B
PNEUMIT2210	0,00	8,00	103 200,00	0,16	83,41	B
ART01270	0,00	49,00	102 900,00	0,16	83,57	B
ART01184	0,00	41,00	102 295,00	0,16	83,73	B
ART00297	0,00	5 578,60	100 745,58	0,15	83,88	B
ART00130	0,00	6 732,00	100 306,80	0,15	84,04	B
ART00354	0,00	5 626,00	98 237,20	0,15	84,19	B
ART00410	0,00	5 659,60	96 435,65	0,15	84,33	B
ART00126	0,00	5 680,00	94 867,77	0,15	84,48	B

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART01923	0,00	30,00	94 000,00	0,14	84,62	B
ART00124	0,00	5 579,00	92 512,20	0,14	84,77	B
PNEUMIC2210	0,00	4,00	91 600,00	0,14	84,91	B
ART00538	0,00	140,00	90 765,00	0,14	85,04	B
ART00360	0,00	4 768,00	89 278,18	0,14	85,18	B
ART02009	0,00	5 072,00	89 267,20	0,14	85,32	B
ART01172	0,00	936,00	88 920,00	0,14	85,45	B
ART00216	0,00	3 388,00	88 426,40	0,14	85,59	B
ART02127	0,00	4,00	88 080,00	0,13	85,73	B
ART01850	0,00	2 304,00	86 400,00	0,13	85,86	B
ART00150	0,00	5 608,00	86 172,88	0,13	85,99	B
ART01302	0,00	204,00	81 884,64	0,13	86,12	B
ART00608	0,00	20,00	81 825,64	0,13	86,24	B
ART00680	0,00	32,00	81 380,00	0,12	86,37	B
ART00344	0,00	4 259,60	79 994,01	0,12	86,49	B
ART01258	0,00	232,00	77 408,00	0,12	86,61	B
ART01639	0,00	28,00	76 580,00	0,12	86,72	B
ART00289	0,00	4 979,00	76 288,62	0,12	86,84	B
ART00456	0,00	214,00	74 903,60	0,11	86,96	B
ART00384	0,00	4 221,00	74 810,79	0,11	87,07	B
ART00113	0,00	4 593,50	71 843,65	0,11	87,18	B
ART00215	0,00	2 810,00	71 374,00	0,11	87,29	B
ART02090	0,00	4,00	70 880,00	0,11	87,40	B
PNEUPET1720	0,00	8,00	70 560,00	0,11	87,51	B
PNEUMIC2220	0,00	8,00	70 560,00	0,11	87,61	B
ART00796	0,00	221,00	70 191,00	0,11	87,72	B
ART01498	0,00	164,00	70 150,00	0,11	87,83	B
NS11PZ21	0,00	14,00	70 120,00	0,11	87,94	B
ART00379	0,00	3 956,00	67 823,59	0,10	88,04	B
ART00623	0,00	27,00	67 230,00	0,10	88,14	B
ART01574	0,00	26,00	66 521,14	0,10	88,25	B
ART02271	0,00	2 160,00	65 232,00	0,10	88,35	B
ART01886	0,00	19,00	65 177,60	0,10	88,45	B
ART00609	0,00	6,00	64 633,46	0,10	88,55	B
ART01202	0,00	1 395,00	63 753,92	0,10	88,64	B
ART00208	0,00	4 378,00	63 730,55	0,10	88,74	B

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART00192	0,00	3 881,00	59 402,22	0,09	88,83	B
ART02272	0,00	360,00	59 400,00	0,09	88,92	B
ART00324	0,00	2,00	58 472,00	0,09	89,01	B
ART02138	0,00	5,00	57 600,00	0,09	89,10	B
ART00520	0,00	5,00	57 500,00	0,09	89,19	B
ART01637	0,00	880,00	56 320,00	0,09	89,28	B
M2076	0,00	11,00	56 290,00	0,09	89,36	B
ART00374	0,00	3 350,00	55 308,60	0,08	89,45	B
ART02039	0,00	200,50	55 137,50	0,08	89,53	B
ART01828	0,00	20,00	55 000,00	0,08	89,61	B
ART02217	0,00	648,00	53 260,42	0,08	89,70	B
ART00369	0,00	2 831,20	53 122,13	0,08	89,78	B
NS5PZ21	0,00	10,00	53 055,00	0,08	89,86	B
ART00728	0,00	315,00	52 920,00	0,08	89,94	B
ART00331	0,00	188,00	52 659,20	0,08	90,02	B
ART00127	0,00	3 040,00	52 257,90	0,08	90,10	B
ART00603	0,00	10,00	51 975,98	0,08	90,18	B
ART00142	0,00	3 232,00	51 388,80	0,08	90,26	B
ART01651	0,00	17,00	51 241,50	0,08	90,34	B
ART00363	0,00	3 133,84	50 820,86	0,08	90,42	B
ART00294	0,00	3 377,00	49 973,80	0,08	90,49	B
ART00332	0,00	188,00	49 651,20	0,08	90,57	B
ART00736	0,00	5,00	49 200,00	0,08	90,64	B
ART00054	0,00	2 941,00	48 522,97	0,07	90,72	B
ART00390	0,00	2 540,00	47 898,80	0,07	90,79	B
ART01849	0,00	1 008,00	47 880,00	0,07	90,87	B
ART01983	0,00	1 085,00	47 526,00	0,07	90,94	B
PNEUBKT1530	0,00	6,00	47 280,00	0,07	91,01	B
ART02140	0,00	1,00	47 101,00	0,07	91,08	B
ART00795	0,00	200,00	46 400,00	0,07	91,15	B
ART00743	0,00	48,00	45 648,00	0,07	91,22	B
ART01672	0,00	300,00	43 750,00	0,07	91,29	B
ART00452	0,00	155,00	43 336,90	0,07	91,36	B
ART02314	0,00	260,00	42 900,00	0,07	91,42	B
ART00741	0,00	1,00	42 030,00	0,06	91,49	B
ART01426	0,00	40,00	42 000,00	0,06	91,55	B

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART00411	0,00	2 428,00	41 444,71	0,06	91,62	B
ART01874	0,00	640,00	40 960,00	0,06	91,68	B
ART00155	0,00	2 656,00	40 637,90	0,06	91,74	B
ART02163	0,00	20,00	40 000,00	0,06	91,80	B
ART00641	0,00	144,00	39 742,87	0,06	91,86	B
NSSV20	0,00	19,00	39 540,00	0,06	91,92	B
ART01683	0,00	17,00	39 140,40	0,06	91,98	B
ART00245	0,00	2 404,00	39 048,00	0,06	92,04	B
ART00600	0,00	302,00	38 730,60	0,06	92,10	B
ART00339	0,00	2 163,00	38 628,78	0,06	92,16	B
ART0038	0,00	1 960,00	38 611,20	0,06	92,22	B
ART00394	0,00	2 130,00	38 127,00	0,06	92,28	B
ART01446	0,00	1 744,80	38 037,69	0,06	92,34	B
ART01447	0,00	560,00	37 530,00	0,06	92,40	B
ART00517	0,00	690,00	37 260,00	0,06	92,45	B
ART02231	0,00	5,00	37 158,00	0,06	92,51	B
ART00536	0,00	822,00	37 130,58	0,06	92,57	B
ART00197	0,00	2 423,00	37 115,44	0,06	92,62	B
ART00694	0,00	180,00	37 080,00	0,06	92,68	B
ART00387	0,00	1 993,00	37 060,87	0,06	92,74	B
ART00633	0,00	62,00	36 965,28	0,06	92,79	B
ART01205	0,00	2 032,95	36 849,93	0,06	92,85	B
ART00693	0,00	180,00	36 668,00	0,06	92,91	B
ART01195	0,00	2 301,00	36 435,90	0,06	92,96	B
ART01881	0,00	5,00	36 297,00	0,06	93,02	B
ART01463	0,00	2 279,00	35 724,00	0,05	93,07	B
ART01845	0,00	22,00	35 640,00	0,05	93,13	B
PNEUBKT1510	0,00	13,00	35 380,00	0,05	93,18	B
ART01445	0,00	2 312,00	34 680,00	0,05	93,23	B
ART02234	0,00	9,00	34 200,00	0,05	93,29	B
ART01603	0,00	18,00	34 070,40	0,05	93,34	B
ART02131	0,00	2 240,00	34 048,00	0,05	93,39	B
ART00104	0,00	2 171,00	33 913,23	0,05	93,44	B
ART00193	0,00	2 204,00	33 830,53	0,05	93,49	B
ART01771	0,00	260,00	33 800,00	0,05	93,55	B
ART00683	0,00	140,00	32 982,00	0,05	93,60	B

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART00682	0,00	140,00	32 982,00	0,05	93,65	B
ART00185	0,00	2 132,00	32 804,40	0,05	93,70	B
ART00351	0,00	1 944,30	32 571,89	0,05	93,75	B
ART02118	0,00	13,00	31 600,00	0,05	93,80	B
ART01597	0,00	17,00	31 500,00	0,05	93,84	B
ART01557	0,00	22,00	31 488,00	0,05	93,89	B
ART00495	0,00	90,00	31 473,00	0,05	93,94	B
ART01617	0,00	16,00	31 296,00	0,05	93,99	B
ART01699	0,00	3,00	30 600,00	0,05	94,04	B
ART01675	0,00	543,00	30 534,00	0,05	94,08	B
ART02263	0,00	7,00	30 187,00	0,05	94,13	B
ART00112	0,00	2 063,47	30 161,14	0,05	94,18	B
ART00296	0,00	1 650,00	30 030,71	0,05	94,22	B
ART01884	0,00	40,00	29 984,00	0,05	94,27	B
ART00771	0,00	221,00	29 898,00	0,05	94,31	B
ART01988	0,00	180,00	29 700,00	0,05	94,36	B
ART01244	0,00	108,00	29 106,00	0,04	94,40	B
ART02162	0,00	18,00	28 800,00	0,04	94,45	B
ART01789	0,00	6,00	27 816,00	0,04	94,49	B
ART00419	0,00	12,00	27 780,00	0,04	94,53	B
ART00271	0,00	509,00	27 691,09	0,04	94,58	B
ART01684	0,00	5,00	27 675,00	0,04	94,62	B
ART01685	0,00	200,00	27 360,00	0,04	94,66	B
ART01602	0,00	25,00	27 250,00	0,04	94,70	B
ART00417	0,00	1 409,00	27 110,29	0,04	94,74	B
ART00267	0,00	1 525,06	27 010,74	0,04	94,78	B
ART01559	0,00	1 254,80	26 319,47	0,04	94,82	B
ART01813	0,00	60,00	26 220,00	0,04	94,86	B
ART01495	0,00	60,00	26 220,00	0,04	94,90	B
ART00207	0,00	1 493,00	26 189,45	0,04	94,95	B
ART01619	0,00	25 850,12	25 850,12	0,04	94,98	B
ART01678	0,00	7,00	25 515,00	0,04	95,02	B
ART00261	0,00	1 453,00	24 952,38	0,04	95,06	B
ART01738	0,00	10,00	24 950,00	0,04	95,10	B
ART00686	0,00	250,00	24 856,00	0,04	95,14	B
ART01679	0,00	130,00	24 544,00	0,04	95,18	B

Kód	PS = KS [MJ]	Spotřeba [MJ]	Výdej celkem [Kč]	Procento na roční spotřebě	Kumulované roční procento	Skupina
ART00731	0,00	100,00	24 410,00	0,04	95,21	B
ART01750	0,00	6,00	24 192,00	0,04	95,25	B
ART00392	0,00	1 065,60	24 192,00	0,04	95,29	B
ART00144	0,00	1 560,00	23 790,01	0,04	95,32	B
ART00159	0,00	1 326,00	23 711,80	0,04	95,36	B
ART00152	0,00	1 483,20	23 232,46	0,04	95,40	B
ART00266	0,00	1 308,00	23 029,36	0,04	95,43	B
ART00656	0,00	22,00	22 858,00	0,04	95,47	B
ART02193	0,00	147,00	22 855,76	0,04	95,50	B
ART02049	0,00	214,00	22 846,70	0,04	95,54	B
ART00295	0,00	1 455,00	22 635,86	0,03	95,57	B
ART001656	0,00	594,00	22 572,00	0,03	95,61	B
ART01556	0,00	19,00	22 464,00	0,03	95,64	B
ART00211	0,00	1 099,00	22 446,50	0,03	95,67	B
ART00772	0,00	200,00	22 350,00	0,03	95,71	B
ART00350	0,00	3 658,90	21 800,01	0,03	95,74	B
ART00425	0,00	490,00	21 749,00	0,03	95,78	B
ART00376	0,00	64,00	21 659,50	0,03	95,81	B
ART02139	0,00	1,00	21 612,50	0,03	95,84	B
ART01657	0,00	6,00	21 609,32	0,03	95,87	B
ART00368	0,00	1 014,20	20 716,71	0,03	95,91	B
ART02184	0,00	8,00	20 694,20	0,03	95,94	B
ART00739	0,00	1,00	20 619,00	0,03	95,97	B
X	X	229 837,52	2 629 367,36	X	100,00	C ⁵
Celkem	X	5 129 849,69	65 244 579,95	X	X	X

⁵ Na základě stanoveného kritéria ABC analýzy se do skupiny C zařadilo velké množství zásob, konkrétně 483 druhů. Z tohoto důvodu je výše uveden pouze souhrnný řádek obsahující údaje o položkách zařazených do této skupiny. Jedná se málo významné skladové položky.