



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Shcherbanova Irina

Strategie řízení zásob

Bakalářská práce

2017



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Irina Shcherbanova

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – MED – Management a ekonomika dopravy a telekomunikací

Název tématu (česky): **Strategie řízení zásob**

Název tématu (anglicky): Strategy of Inventory Management

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Pojem a význam řízení zásob
- Klasifikace zásobovacích modelů a zásobovacích strategií
- Software pro řízení zásob - přehled
- Analýza a optimalizace konkrétní zásobovací situace
- Návrh nové zásobovací strategie

Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: SIXTA, J., ŽIŽKA, M. Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů. Brno: Computer Press, 2009.
PERNICA, P. Logistika (Supply chain management) pro 21. století. Praha: Radix, 2005

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Dr. Ing. Otto Pastor, CSc.**

Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2016**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **28. srpna 2017**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D.

vedoucí

Ústavu logistiky a managementu dopravy



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.

děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.


.....
Irina Shcherbanova

jméno a podpis studenta

V Praze dne 30. června 2016

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytovali podklady pro vypracování této práce. Zvláště děkuji prof. Dr. Ing. Ottovi Pastorovi za vedení mé bakalářské práce, za jeho čas věnovaný konzultování a za jeho cenné rady při jakýchkoliv připomínkách a dotazech. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Čestné prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne.....24.srpna 2017.....

Podpis

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu skladovacího a distribučního systému firmy ABRAX, a.s. Hlavním cílem je snaha o nalezení optimální zásobovací strategie za účelem lepšího nakládání s kapitálem vázaným v zásobách. Praktická část této práce obsahuje užití deterministického a stochastického modelu řízení zásob. Na jejich základě pomocí výpočtů je zanalyzována současná strategie distribučního centra a jsou navrženy možnosti jejího zlepšení.

Klíčová slova: zásoby, řízení zásob, optimalizace, náklady, objednávka, dodávka, dodávkové cykly, pojistná zásoba.

ABSTRACT

The thesis is focused on analysis of storage and distribution system in ABRAX, a.s. company. The main purpose is to find an optimal supply strategy in order to improve the flow of the capital invested in the stock. The practical part of this thesis is composed of using of deterministic and stochastic inventory management model. Based on this, using the calculations, the current strategy of the distribution center is analyzed and possibilities for its improvement are stated.

Keywords: inventory, stock management, optimization, costs, order, supply, supply cycles, safety stock.

Obsah

Obsah.....	5
Seznam použitých zkratk.....	6
Úvod.....	7
1. Zásoby.....	9
1.1. Vznik a vytváření zásob.....	9
1.2. Náklady spojené se zásobami.....	11
1.3. Klasifikace zásob.....	12
1.4. Základní úrovně stavu zásob.....	15
2. Obecné zásobovací modely a strategie.....	16
2.1. Řízení zásob.....	16
2.2. Diferencované řízení zásob. Analýza ABC.....	18
2.3. Charakteristika modelů řízení zásob.....	20
2.4. Deterministické modely zásob. Model EOQ.....	22
2.5. Deterministické modely zásob. Model FOQ.....	25
2.6. Stochastické modely zásob. Model stochastické spojitě poptávky.....	27
3. Software pro řízení zásob.....	30
4. Praktická aplikace zásobovací situace.....	33
4.1. Zadání zásobovací situace.....	33
4.2. Metodika řešení.....	34
4.3. Řešení úlohy.....	35
5. Hodnocení, návrh nové zásobovací strategie.....	40
Závěr.....	42
Použité zdroje.....	43

Seznam použitých zkratk

a.s. – Akciová společnost

EOQ - Economic order quantity

FOQ - Production order quantity

CSV - Comma-separated values

Úvod

V podmínkách tržní ekonomiky se postupně vyvinula nová vědní disciplína - logistika. Logistika je věda o plánování, organizování, řízení, kontrole a regulaci pohybu hmotných a informačních toků v prostoru a v čase z jejich primárního zdroje ke koncovému uživateli. Historicky logistika jako věda byla vyvinuta v oblasti armády, později hlavní vojenské zkušenosti a podklady byly použity při rozvoji logistického managementu neboli řízení logistiky.

Jednou z nejdůležitějších oblastí logistiky je řízení zásob. Vznik teorie řízení zásob může být spojen s pracemi F. Edzhuorta a F. Harrisa, které se objevily na konci 19. - na začátku 20. století. V těchto pracích byl prozkoumán jednoduchý optimalizační model určení ekonomické velikosti dodávky do skladového systému s konstantní rovnoměrnou spotřebou a periodickým zásobováním novým produktem. Hlavním cílem teorie zásob jak v minulosti, tak i v současné době je zabezpečení a udržení plynulého chodu podniku prostřednictvím optimálního procesu zásobování.

V současné době řízení zásob je oblastí managementu, kde lze získat přínosy a výhody při používání účinných metod. Zároveň je třeba poznamenat, že použití určitého přístupu k řízení zásob by mělo být stanoveno podle strategie celé organizace, její činnosti a plánu budoucího vývoje. Z toho vyplývá i strategie řízení zásob pro danou konkrétní firmu. V praxi je nutná koordinace v zabezpečení požadavků zákazníků a minimalizace celkových nákladů na zásobovací procesy. Bez jasného stanovení cílů a určení kritérií efektivity nemá tento problém řešení.

Na úrovni firem (neboli podniků) zásoby patří mezi objekty vyžadující velké kapitálové investice, a proto představují jeden z faktorů, které určují směr činnosti celé společnosti a mají značný vliv na úroveň logistických služeb obecně. Nicméně, mnoho společností nevěnuje dostatečnou pozornost řízení svých zásob a jejich velikosti a stále podceňuje budoucí potřeby optimálního množství zásob na skladech. Výsledkem je, že firmy mají čelit skutečnosti, že mají investovat do zásob více kapitálu, než se předpokládalo.

Hlavní manažerská rozhodnutí, pokud jde o materiálové zásoby, se týkají především určení termínů a velikosti objednávek a mají vliv na cenu nakupovaného zboží, na výši nákladů spojených se zadáním objednávky, výši nákladů na skladování zásob a výši ztráty případného nedostatku zásob.

Řízení zásob je jednou z hlavních součástí podnikatelské činnosti podniku. Efektivní řízení zásob umožňuje organizacím uspokojovat veškerou poptávku svých zákazníků a vytvářet takové množství zásob, které by maximalizovalo zisk a minimalizovalo nákladovou úroveň. Jde o nalezení kompromisu mezi udržováním dostatečně vysoké úrovně zásob (v případě, kdy se firma zaměřuje bezprostředně na zákazníka) a téměř nulovými zásobami (pro uspokojování vlastních zájmů firmy). Zásoby váží značný kapitál, snižují likviditu a konkurenceschopnost firmy.

Pohyb zboží a s ním spojených zásob musí být náležitým způsobem řízen, aby nedocházelo k případným kritickým situacím, např. kdyby zboží nebylo dodáno včas nebo v menším než požadovaném množství, a tím by se musela na určitou dobu přerušit výroba. Optimální množství zásob na skladě se stanovuje velice složitě, ale je to velice důležitý aspekt ovlivňující ve značné míře hodnotu vázaného kapitálu ve firmě.

Vše výše zmíněné stanovuje a prokazuje relevantnost zvoleného tématu mé bakalářské práce. Hlavním cílem této práce je validace, opodstatnění a návrh možného vývoje hlavních směrů zlepšení strategie řízení zásob ve společnosti.

K dosažení těchto cílů v dané práci je nezbytné splnění následujících úkolů:

1. obecně charakterizovat systém řízení zásob, jejich typy a funkce;
2. prozkoumat otázky plánování řízení zásob;
3. charakterizovat činnost společnosti a analyzovat její stávající strategii řízení zásob;
4. navrhnout případné metody na zlepšení řízení zásob v podniku.

Bakalářská práce se skládá z úvodu, pěti hlavních kapitol, závěru a seznamu literatury.

V prvních dvou kapitolách jsou charakterizovány teoretické aspekty týkající se klasifikace zásob a způsobů jejich řízení, jsou vysvětleny významné zásobovací modely a strategie.

Ve třetí kapitole je obecná ukázka jednoho z nejpoužívanějších softwarů pro řízení zásob, jeho fungování, výhody/nevýhody a využití v praxi.

V posledních kapitolách je analyzována společnost, kde se aplikuje určitá zásobovací strategie, která je následně vyhodnocena a jsou navrženy doporučení a změny k dosažení optimalizace zásobovacího a skladovacího procesu, a tedy i lepších podnikatelských výsledků podniku.

1. Zásoby

Zásoby jsou nedílnou součástí oběžných aktiv (oběžného majetku) podniku, protože neustále mění svou podobu během výrobního procesu a také váží podstatnou část finančních prostředků, čímž snižují rentabilitu podniku.

Koncept materiálových a surovinových zásob je jedním z klíčových pojmů v logistice. Z přírody převzata surovina, předtím než se jako hotový výrobek dostane ke koncovému zákazníkovi, se pohybuje, spojuje se a kombinuje se s jinými materiály a podrobuje se průmyslovému zpracování. Surovina, polotovary se ve výrobním procesu mění na meziprodukty až ve finální výrobek.

Zásoby jsou nutné pro plynulost a spojitost výrobního procesu.

1.1. Vznik a vytváření zásob

Nutnost existence zásob v podniku vyplývá z jejich základních funkcí. Níže uvádím hlavní příčiny vytváření podnikových zásob.

Pravděpodobnost porušení stanoveného plánu dodávek (nepředvídatelný pokles intenzity vstupujícího materiálového toku). V tomto případě zásoby jsou nezbytné k tomu, aby se nezastavil výrobní proces, což je velice důležité zejména pro společnosti s kontinuálním výrobním cyklem.

Případné výkyvy poptávky (nepředvídatelný nárůst intenzity výstupního toku). Výše poptávky po nějaké skupině zboží lze předvídat s vysokým stupněm pravděpodobnosti. Poptávka po konkrétním zboží je však mnohem obtížněji předvídatelná. Z tohoto důvodu, pokud firma nemá dostatečné množství tohoto zboží, nelze vyloučit situaci, kdy efektivní koupěschopná poptávka není splněna, což znamená, že může dojít ke ztratě zákazníka, zákazník není uspokojen [1].

Sezónní výkyvy ve výrobě určitého zboží. Jedná se zejména o produkci zemědělského původu, kde musí docházet k překlenování časového kolísání výroby a spotřeby [2].

Slevy na nákup většího množství zboží také mohou být důvodem pro vytvoření zásob. Jedná se o spekulativní nákupy.

Spekulace. Cena některých druhů zboží se může prudce zvýšit. Společnost, která byla schopna předvídat takový chod událostí, měla možnost vytvořit zásoby za účelem dosažení mimořádného zisku při následném růstu cen na trhu.

Okamžitý zákaznický servis. Vyřídít objednávku kupujícího je možno jedním z následujících způsobů:

- vyrobit objednané zboží;
- nakoupit objednané zboží;
- okamžitě vydat objednané zboží z vlastních zásob.

Poslední způsob je zpravidla velmi nákladný, protože vyžaduje určité množství zásob na skladě. Nicméně v konkurenčním prostředí příležitost k okamžitému splnění požadavku může být rozhodující v boji o zákazníka [1].

Minimalizace prostojů ve výrobě kvůli nedostatku náhradních dílů. Poruchy zařízení, různé nehody a havarie při nedostatku náhradního materiálu mohou mít za následek zastavení výrobního procesu. To je důležité zejména pro firmy s nepřetržitým výrobním cyklem, neboť v tomto případě zastavení výroby by mohlo být příliš nákladné a rizikové, např. v elektrárnách.

Zjednodušení řízení výrobního procesu. Jedná se o vytváření zásob polotovarů v různých fázích výrobního cyklu v rámci společnosti. Existence těchto zásob umožňuje snížit požadavky na stupeň koordinace výrobních procesů na různých místech, a tím i odpovídající náklady na organizaci a kontrolu těchto procesů.

Tyto vyjmenované důvody svědčí o tom, že podnikatelé v oblasti obchodu a v oblasti průmyslu jsou nuceni vytvářet zásoby, protože jinak by se jim zvyšovaly distribuční náklady, což znamená, že jejich zisk by klesal. Zároveň však množství zásob nesmí překročit určitou optimální hodnotu.

Tato optimální výše je zpravidla ovlivněna požadavkem jistění před poruchami, na které se vztahují následující faktory vytváření zásob [4]:

1. objemový faktor – pokud dochází k výkyvům neboli neplnění předem stanovených dodávek;
2. časový faktor – v případě časových výkyvů v dodávkovém cyklu;
3. faktor spotřeby – pokud v rámci výrobního cyklu vzroste neplánovitě spotřeba určitého materiálu.

1.2. Náklady spojené se zásobami

Vytváření zásob má i negativní efekt, který plyne z potřeby vynaložení dodatečných nákladů a z případných ztrát. Tyto náklady souvisejí s probíhajícími zásobovacími a skladovacími procesy a lze je rozdělit do následujících skupin:

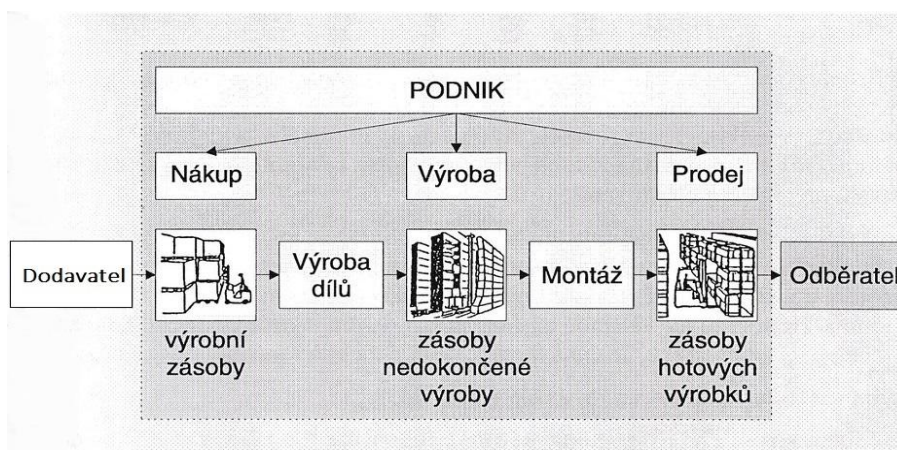
1. *Skladovací (udržovací) náklady* jsou náklady potřebné především k pronájmu a provozu skladovacího prostoru a manipulaci se zásobami. Tyto náklady se vztahují ke každé jednotce zásob na skladě za určité časové období, zčásti zahrnují také i ohodnocení vázaného kapitálu (pasiv) v zásobách [3]. Jsou označovány jako variabilní náklady, protože jejich hodnota je závislá na objemu skladovaných a udržovaných zásob.
2. *Pořizovací (objednávací) náklady* souvisí s každou objednávkou, její přípravou a plněním a také s každým následným doplněním skladu, zahrnují i náklady potřebné k uskutečnění přepravy objednaného materiálu a zboží. Tyto náklady nezávisí na velikosti objednávky, a proto jsou označovány jako náklady fixní.
3. *Náklady z nedostatku zásob* vznikají v případě deficitu zásob a důsledkem je neuspokojování poptávky zákazníků. Jedná se např. o penále za pozdě dodané zboží odběrateli, náklady na mimořádnou objednávku, náklady a ztráty v situacích omezení nebo zastavení výroby při nedostatku potřebného materiálu, ušlý zisk za nerealizovaný obchod apod [3].

1.3. Klasifikace zásob

Obecně pojem "zásoby" můžeme definovat jako spotřební materiál (zboží) a další produkty pro průmyslové účely, které se nacházejí v různých fázích výroby a oběhu výrobků a čekají než vstoupí do samotného výrobního procesu nebo rovnou do osobní spotřeby [1].

Klasifikace zásob podle stupně zpracování

Plynulost materiálového toku výrobním procesem je nutnou podmínkou pro úspěšné řízení výroby. Materiálový tok fázovým (přerušovaným) výrobním procesem, který je schematicky znázorněn na obrázku 1, resp. jeho plánování z hlediska operativního řízení výroby, určuje stupeň zpracování zásob, dle čehož můžeme rozlišovat zásoby výrobní, zásoby nedokončené výroby a zásoby hotových výrobků [4].



Obrázek 1. Tok materiálu ve fázové výrobě (Tomek, 1999)

Výrobní zásoby představují suroviny, veškerý materiál, polotovary a obaly nakoupené od dodavatelů až do okamžiku jejich předání do výrobního procesu.

Zásoby nedokončené výroby nejsou již suroviny, ale produkty, na kterých byly provedeny některé výrobní operace, tedy se jedná o zásoby vyrobených polotovarů v předchozích fázích procesu, jež mohou být samostatně skladovány ve výrobních či příručních meziskladech a jsou určeny pro další zpracování uvnitř podniku [5].

Zásoby hotových výrobků, tj. finální produkty, které jsou určeny k dodávkám odběratelům, ale nejsou dosud odeslané ani prodané. Podniky s hromadnou výrobou mají velké množství zásob hotových výrobků, jejichž velikost je zpravidla závislá na velikosti poptávky [11].

Obecně platí, že podíl jednotlivých složek zásob u jednotlivých podniků se může výrazným způsobem lišit, a to v závislosti na předmětu podnikání a konkrétní podnikatelské strategii firmy. V literatuře se ale uvádí obecně platný procentní podíl těchto složek zásob u výrobních společností v poměru: nakupované výrobní zásoby – zhruba 30%, zásoby vyrobených polotovarů – kolem 40%, zásoby dokončené výroby – zhruba 30% [2].

Klasifikace zásob podle funkčního hlediska

Dále můžeme zásoby klasifikovat podle jejich funkčních složek, což má značný vliv při následné optimalizaci stavu zásob v podniku. Z hlediska funkčního rozdělení se rozlišují:

1. Rozpojovací zásoby

- představují zásoby, které rozpojují hmotný tok v logistickém řetězci na jednotlivé části, čímž vzniká určitá míra nezávislosti, která umožňuje snadnější řízení, může být příčinou vzniku většího rizika dílčích optimalizací článků logistického řetězce. Rozpojovací zásoby se dále dělí na následující složky:

- *běžná (obratová) zásoba*, tj. zásoby na pokrytí potřeb a požadavků v období mezi dvěma dodávkami, stav těchto zásob se v průběhu dodacího cyklu může měnit a kolísat mezi minimem a maximem, a proto se zpravidla při výpočtech pracuje s tzv. průměrnou běžnou zásobou, která se rovná polovině průměrné dodávky (ideální případ – za podmínek blízkých se rovnoměrné a plynulé spotřebě);
- *pojistná zásoba* slouží k tlumení náhodných výkyvů a odchylek od plánovaného zásobovacího a dodacího cyklu, a to jednak na straně vstupu do podniku (např. menší než očekávaný objem dodávky, opožděné dodání zboží) a jednak na straně výstupu (např. jiné než očekávané čerpání zásob, vyšší poptávka ze strany odběratelů), v některých případech výrobních procesů může docházet ke ztotožnění minimální a pojistné zásoby;
- *vyrovnávací zásoba* má za úkol vyvážení menších nepravidelností a nepředvídatelných výkyvů např. v samotné výrobě čili uvnitř probíhajícího výrobního procesu;
- *zásoba pro předzásobení* představuje část zásob, která tlumí předpokládané větší výkyvy na vstupu či výstupu, tyto předpokládané odchylky mohou vyskytovat např. u výrobků se silně sezonním charakterem spotřeby, v případě očekávaných omezení dodavatelů apod.

2. Technologické zásoby

- potřebují jistou dobu skladování před expedicí či dalším zpracováním, jedná se většinou o zásoby potravinářského průmyslu, kdy proces výroby již byl ukončen, ale výrobek není ještě schopen uspokojit požadavky zákazníka a potřebuje „uležet“ (např. zrání vína, sýrů apod.) – dochází ke změnám jakostních parametrů.

3. Strategické (havarijní) zásoby

- jsou zapotřebí pro možný případ, kdy by deficit materiálů či polotovarů mohl ohrozit plynulost výrobního procesu, a také pro zabezpečení fungování celého podniku za nepředvídatelných situacích (např. embargo, bojkoty a stávky dodavatelů, přírodní katastrofy). Tyto zásoby se vytvářejí na základě rozhodnutí managementu firmy a pouze pro klíčové položky výroby (jisté druhy náhradních dílů například v elektrárnách).

4. Spekulativní zásoby

- mají za cíl zvýšení zisku neboli dosažení mimořádného zisku podnikem nákupem materiálu před očekávaným zvýšením cen nebo navýšením poptávky. Důvodem k existenci spekulativních zásob také může být strategie pozdějšího prodeje za vyšší ceny, než za které bylo zboží nakoupeno (nejde o nákup materiálu pro vlastní výrobu, ale pro výhodný budoucí prodej).

[1, 2, 4]

Klasifikace zásob podle použitelnosti

Podle kritéria použitelnosti se zásoby dělí na použitelné a nepoužitelné.

Použitelné zásoby představují takový typ zásob, které mají vysokou spotřebu nebo se běžně prodávají. Jsou součástí operativního řízení zásob.

Nepoužitelné zásoby mají charakter nepotřebné zásoby, tj. podnik takové zásoby nemůže nijakým způsobem využít pro budoucí výrobu. Vyznačují se skoro nulovou spotřebou, a proto je snahou nepoužitelné zásoby likvidovat, resp. minimalizovat [4]. V praxi může docházet k odložení okamžité likvidace nepoužitelných zásob kvůli jejich vysoké pořizovací ceně, delší držení takových položek vytváří další neúčelné náklady především na jejich skladování.

1.4. Základní úrovně stavu zásob

Z hlediska řízení a optimalizace stavu zásob, jejich kapacitním propočtu při plánování podnikatelské strategie, jsou nejdůležitější údaje o maximální a minimální zásobě, popř. objednacích, okamžitých či průměrných zásobě.

Maximální zásoba se rovná stavu zásob přesně v okamžiku nové dodávky nebo-li představuje nejvyšší možný stav zásob [2].

Minimální zásoba vyjadřuje výši stavu zásob v okamžiku těsně před příchodem další dodávky na sklad. Obecně je dána součtem zásoby pojistné, technologické a havarijní, v praxi se však obvykle ztotožňuje s pojistnou zásobou.

Signální stav zásob (objednacích zásoba) souvisí s bodem objednávky, tj. okamžikem, kdy je nezbytné vystavit novou objednávku materiálu nebo zboží tak, aby dodávka byla dodána na sklad nejpozději v okamžiku, kdy skutečná výše stavu zásob dosáhne minimální úrovně (výše pojistné zásoby) [2].

Velikost *okamžité zásoby* se mění téměř denně. Je velice důležitým faktorem ovlivňujícím různé fáze výrobního procesu: od zadávání výrobních zakázek do potvrzování sestavení objednávek zákazníků. Okamžitá zásoba se může vyjadřovat jako:

- fyzická (faktická) zásoba, která udává aktuální velikost skutečné skladové zásoby;
- dispoziční zásoba, jejíž velikost se rovná velikosti fyzické zásoby, ale zvětšené o objednané (dosud nedodané) množství a zmenšené o uplatněné (ještě nevydané) množství položky [2].

Průměrná zásoba ideálně představuje aritmetický průměr denních stavů fyzické zásoby za určité delší období (zpravidla za rok). Je významná při sledování a analýze vázanosti peněžních prostředků v zásobách.

2. Obecné zásobovací modely a strategie

2.1. Řízení zásob

Řízení zásob je nesmírně důležitou součástí logistické činnosti podniku. Optimalizace zásob a jejich efektivní řízení přináší významný ekonomický efekt a může zlepšit hospodářské výsledky organizace, čímž selepší i její postavení na trhu.

Obecně řízení zásob představuje efektivní manipulování a hospodaření se zásobami za účelem zajištění plynulého procesu zásobování a skladování, a tím dosažení vyšší úrovně zákaznického servisu a uspokojování požadavků spotřebitelů. Zásoby mají značný dopad na rentabilitu podniku, a proto jedním z hlavních cílů řízení zásob je kvalitní plánování potřebného množství zásob pro zabezpečení nepřerušovaného výrobního procesu a plynulého chodu celého podniku. Důležitým účelem efektivního řízení zásob v organizaci je minimalizace celkových logistických nákladů spojených s udržováním a skladováním zásob. Tedy hlavním úkolem podnikatelů v oblasti řízení zásob je maximalizace hodnoty podniku za současné minimalizace stavu zásob a s ní spojených nákladů.

Proces řízení zásob zahrnuje souhrn různorodých činností, mezi které lze začlenit prognózování, plánování, analýzu, kontrolu. Pouze správná kooperace všech těchto činností může vést k vytváření a splnění podmínek pro realizaci daných podnikových cílů a strategií s optimálním vynaložením nákladů a zároveň s optimální výší vázaných investic v zásobách. Cílem je udržování zásob na takové úrovni, aby docházelo k vyrovnání časového a množství nesouladu mezi výrobním procesem na straně dodavatele a procesem spotřeby na straně odběratele [7, 12].

Rozlišujeme dva základní typy řízení zásob:

1. Strategické řízení zásob

- souvisí se stanovením objemu finančních zdrojů, které podnik může vydělit z disponibilních finančních prostředků na financování zásob.

2. Operativní řízení zásob

- je představeno bezprostředně pořizováním a udržováním konkrétních druhů zásob na skladech nebo přímo v prodejnách ve výši odpovídající potřebám zákazníků – jak konečných odběratelů, tak i tzv. vnitřních odběratelů (potřeby pro

vlastní výrobu). Tyto potřeby by měly být uspokojeny s minimálním vynaložením nákladů. Z hlediska operativního řízení zásob hraje významnou roli klasifikace zásob podle jejich funkčních složek (viz. 1. kapitola této práce).

[4, 7, 12]

Nesprávné a neracionální řízení zásob může mít za následek značné zhoršení logistického výkonu podniku. Pokud proces řízení zásob nebyl dobře promyšlen a neuplatňují se v podniku určité zásobovací modely a metody efektivního řízení zásob, to způsobuje vyšší kapitálové investice vázané v zásobách, možný rostoucí počet nevyřízených neboli zrušených objednávek, pravidelný nedostatek skladovacího prostoru. Vše může zapříčinit zhoršení vztahů s odběrateli, tedy ztrátu stálých a potenciálních zákazníků [8].

2.2. Diferencované řízení zásob. Analýza ABC.

V praxi se zásoby skládají ze mnoha různých součástí, položek, materiálů nebo hotových výrobků. Je velmi neúčelné zaměřit úsilí a sledovat všechny položky současně, věnovat jim stejnou pozornost, proto je nutné rozdělit tyto položky do několika skupin a následně je sledovat a řídit s odlišnou pozorností podle významu jednotlivých určených skupin. K podobnému rozdělení se zpravidla používá metoda ABC.

Metoda (analýza) ABC se aplikuje k určité diferenciaci jednotlivých materiálových položek a představuje vícestupňové řízení a plánování zásob podle hodnoty spotřeby nebo podle spotřebovaného množství. Vychází z tzv. Paretova principu (pravidla) pojmenovaného po italském sociologovi a ekonomovi Vilfredovi Paretovi, který na základě svých studií tvrdil, že 20% lidí kontroluje 80% veškerého majetku [8]. V podnikatelské sféře se koncepce Paretova principu uplatňuje jako skutečnost, že 20% zákazníků zaručuje jistému podniku 80% zisku (odbytu). V oblasti zásob na základě tohoto principu lze sledovat souvislost mezi objemem (počtem) materiálových položek a procentní hodnotou spotřeby.

Podstatou ABC analýzy je seřazení skladového materiálu či výrobků do tří základních skupin podle hodnoty jejich podílu na zásobě, celkové spotřebě či na hodnotě prodeje. Sestupná diferenciaci se provádí dle jistého třídícího kritéria ve sledovaném období, které se obvykle dosahuje 12 až 24 měsíců. Následně se zvažují a zkoumají odlišnosti u položek s vysokým a nízkým objemem prodeje za účelem učinit rozhodnutí ohledně budoucí strategie řízení zásob [2, 8].

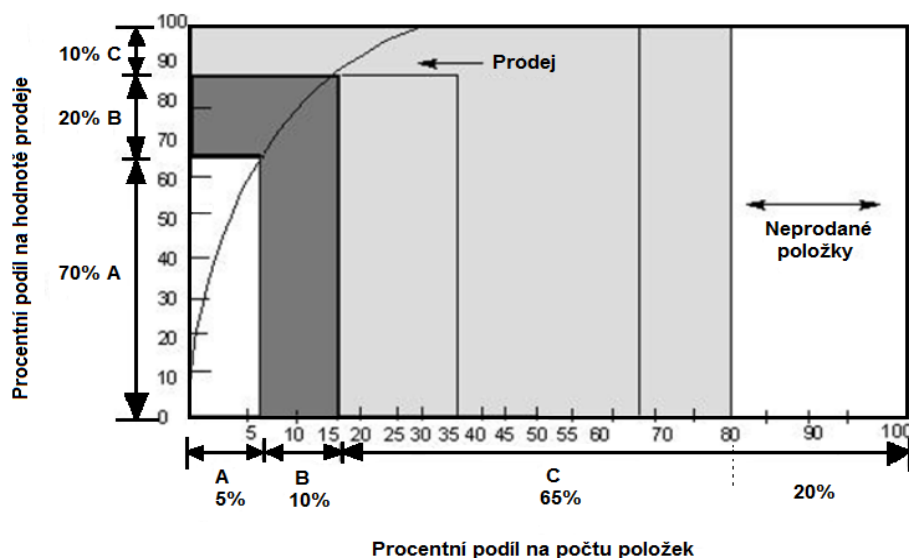
Podle analýzy ABC se rozlišují následující kategorie položek:

- Položky kategorie A – rychloobrátkové položky – jsou označovány jako velmi důležité, které se významně podílejí na spotřebě nebo prodeji a tvoří přibližně 70-80% obrátu a zhruba 10% skladových zásob. Věnuje se jim zvýšená pozornost, protože se nejvíc podílejí na obrátu podniku. U těchto položek je třeba provádět průběžnou (každodenní) kontrolu stavu zásob. Stanovení optimálního množství takových zásob a jejich optimální velikosti dodávek je poměrně obtížné. Míra plnění dodávek pro položky kategorie A by měla být co nejvyšší. Mají největší podíl na hodnotě celkové zásoby a váží velký objem kapitálu, a proto i nepatrné snížení stavu takových zásob nebo jejich nedostatek má významný dopad na hodnotu skladovacích nákladů.

- Položky kategorie B – položky se střední obrátkovostí – reprezentují středně důležité položky, které tvoří zhruba 15-20% hodnoty spotřeby. Objednávky a dodávky těchto položek nejsou tak časté v porovnání s kategorií A, velikosti dodávek jsou však mnohdy vyšší. Kontrola se provádí jednou týdně a řízení zásob této kategorie je zpravidla založeno na principu objednávání v pevných časových okamžicích.
- Položky kategorie C – nízkoobrátkové položky – zahrnují jen málo důležité položky, kterým se věnuje mnohem menší pozornost než kategoriím A a B, protože reprezentují pouze cca 5-10% hodnoty obrátu. Z hlediska celkového počtu položek mají největší podíl. Zahrnují zpravidla běžný materiál či výrobky, míra redukce jejich zásob je obvykle nulová nebo zanedbatelně malá. Pojistná zásoba takových položek musí být vyšší z důvodu potřeby podniku mít jejich zásoby vždy k dispozici na skladě. Řízení položek kategorie C může být prováděno například na základě jejich průměrné spotřeby v minulém období a následném odhadu objednáčích množství.

[2, 4, 8, 9, 13]

Klasifikace jednotlivých položek podle ABC analýzy lze graficky znázornit pomocí tzv. Lorenzovy křivky (obr.2), která vyjadřuje závislost počtu nebo podílu položek na hodnotě jejich prodeje. Z obrázku 2 je patrné, že v některých případech v podniku může zůstat jistá část neprodaného zboží, která se začleňuje do kategorie D – je reprezentována položkami zásob s dlouhodobou téměř nulovou spotřebou nebo prodejem [2]. Hovoří se o tzv. „mrtvé“ zásobě, u které již po určitou delší dobu nebyla zaznamenána poptávka. Jsou to zpravidla nepoužitelné položky, kterých je třeba se rychle zbavit – odepsat nebo prodat za snížené ceny.



Obrázek 2. Klasifikace položek podle analýzy ABC (Lambert, 2005)

2.3. Charakteristika modelů řízení zásob

V oblasti manipulování a hospodaření se zásobami v praxi mohou nastat různorodé specifické situace, a tak se v teorii zásob vytvářely modely řízení zásob. Tyto modely ve své podstatě slouží k optimalizaci výše zásob a stanovení optimální frekvence a velikosti dodávek s ohledem na jisté podmínky a předpoklady.

Účelem je především vyřešit stěžejní otázky, tj. v jakém okamžiku musí být objednána dodávka nových zásob a jaká má být velikost této dodávky. Aplikace některého z modelů řízení zásob může pomoci k vyřešení těchto záležitostí. Hlavní druhy modelů zásob budou stručně popsány v této kapitole.

Zásadní vliv při volbě systému (modelu) řízení zásob mají dva faktory:

- 1) systém toku materiálů v logistickém řetězci daného podniku čili způsob "prohanění" výroby – hovoří se o principu tahu (pull systém), když podnik řídí své zásoby v závislosti na požadavcích zákazníků, či principu tlaku (push systém), pokud jde o řízení podle plánu a podnik vyrábí na základě očekávaného a prognózovaného budoucího prodeje;
- 2) charakter poptávky po zásobách – rozlišujeme poptávku závislou a nezávislou, a to podle toho, zda poptávka po určitém druhu zásob má vztah k poptávce po jiném druhu zboží. Příkladem nezávislé poptávky může být poptávka po zásobách hotových výrobků, přičemž závislou položkou zásob jsou například suroviny a díly, jejichž poptávka může být kalkulována na základě výrobního programu hotových výrobků objednaných zákazníkem.

[8, 10]

Modely řízení zásob se dají dělit dle různých hledisek. Jedním ze základních kritérií členění modelů zásob je způsob doplňování zásob, podle něhož se rozlišují statické a dynamické modely.

- U *statických modelů* se zásoba vytváří jednorázovou dodávkou bez možnosti dalšího doplnění zásob. V případě nedostatečného množství této zásoby vznikají náklady (ztráty) z nedostatku zásob na skladě, tedy potřeba podniku není uspokojena. Udrží-li podnik vyšší množství takové zásoby, mohou vznikat náklady z přebytku zásob po skončení určitého období.

- U *modelů dynamických* se jedná o dlouhodobé udržování zásob na skladě a možnost doplňování opakovanými dodávkami nových zásob. Dále v průběhu výrobního procesu s cílem následného určení bodu znovuobjednávky je sledována hladina zásob, a to buď plynule (kontinuálně), nebo v pravidelných časových intervalech.

[2, 14]

Dále lze modely řízení zásob rozdělit podle způsobu určení výše spotřeby (charakteru poptávky) a délky pořizovací lhůty (čas mezi objednávkou a skutečnou dodávkou na sklad) na modely:

- a) *deterministické* – předpokladem je, že výše poptávky a délka pořizovací lhůty jsou známy a pevně dány jsou deterministického charakteru;
- b) *stochastické* – kdy charakter poptávky (spotřeby) a délka pořizovací lhůty jsou považovány za pravděpodobnostní veličiny (náhodné, neurčité), čili velikost takové poptávky lze odhadnout pouze s jistou pravděpodobností, jsou to náhodné proměnné;
- c) *nedeterministické* – u nichž výše a charakter poptávky, ani délka pořizovací lhůty nejsou známy a ani není znám pravděpodobnostní zákon jejich rozdělení.

[2, 3, 10]

Důležitým kritériem optimality při rozhodování o řízení stavu zásob a aplikaci některého z modelů řízení zásob je minimalizace celkových nákladů na pořízení, skladování a udržování zásob na skladě, příp. nákladů z nedostatku zásob. Podrobněji o nákladech spojených se zásobami bylo projednáno v kapitole 1.1.2.

Ve vybraných matematických modelech řízení zásob, které budou stručně popsány v dalších podkapitolách, se budou objevovat následující symboly a pojmy:

- c_1 ... jednotkové skladovací (variabilní) náklady na jednotku zásob za jednotku času,
- c_2 ... fixní náklady na pořízení jedné dodávky,
- c_3 ... jednotkové náklady z nedostatku zásob,
- q ... velikost jedné dodávky,
- Q ... celková poptávka (spotřeba) za určitou dobu,
- T ... doba, po kterou sledujeme zásobovací proces (zpravidla jeden rok),
- t ... délka dodávkového cyklu.

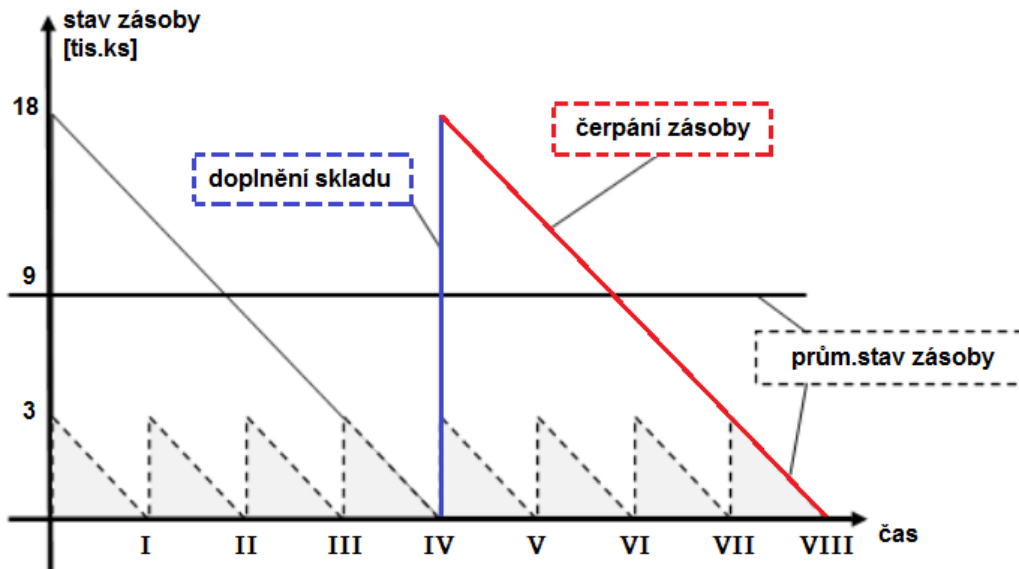
2.4. Deterministické modely zásob. Model EOQ.

Model EOQ (z angl. 'economic order quantity') představuje deterministický dynamický model zásob s optimální konstantní velikostí objednávky. Tento model je jedním z nejstarších a nejznámějších modelů zásob, který se přes své stáří používá v praxi dodnes. Vychází z nákladů na objednání a udržování zásob za účelem stanovení ekonomického, t.j. optimálního objednávacího množství zásob. Podstatu tohoto modelu tvoří následující předpoklady:

- známá a konstantní výše poptávky, je spojitá, v čase se nemění,
- známá a konstantní pořizovací lhůta dodávek,
- rovnoměrný průběh čerpání zásob ze skladu a rovnoměrná spotřeba,
- nedochází k žádným výkyvům při odběru zásob,
- stejná (konstantní) velikost všech objednávek,
- nezávislost nákupní ceny na velikosti anebo době objednávky,
- nepřipouští se vznik nedostatku zásob na skladě,
- neuvažuje se kapacitní omezení skladu,
- k doplnění skladu dochází v okamžiku jeho vyčerpání, vždy v jednom časovém okamžiku.

[2, 3, 8, 10]

Model EOQ je znázorněn pravidelně se opakujícími dodávkovými cykly o stejné velikosti, jak je ukázáno na obrázku 3. Délkou jednotlivých cyklů se rozumí interval mezi dvěma po sobě jdoucími dodávkami. Po doplnění skladu hladina zásob postupně klesá – fáze čerpání zásob, až do okamžiku, kdy je třeba vystavit novou objednávku tak, aby dodávka přišla na sklad včas, a tím aby nedošlo k úplnému vyčerpání zásob. V úvahu se bere výše průměrného stavu zásob, vzhledem k níž se následně stanovují celkové náklady na skladování. [3, 14]



Obrázek 3. Dodávkové cykly modelu EOQ (Jablonský, 2007)

Na obrázku 3 jsou znázorněny dvě strategie doplňování skladu, které se však navzájem velmi liší.

1. Těto strategií doplňování zásob se říká strategie pevného bodu objednávky. Základem je malý počet objednávek pevně stanoveného množství. Dodávky se uskutečňují v daném případě pouze 2x ročně (velikost každé objednávky je 18000 ks). Charakteristické pro danou strategii je vysoký průměrný stav zásob, který se bere jako polovina mezi maximem a minimem zásob. Náklady na skladování v rámci této strategie budou velmi vysoké. Fixní náklady však budou poměrně nízké vzhledem k malému počtu dodávkových cyklů.
2. Strategie pevného intervalu objednávky spočívá v pravidelných kontrolách stavu zásob (v určitých časových intervalech) a v častých dodávkách. V daném případě k novým dodávkám dochází každý měsíc (jejich velikost je 3000 ks). Průměrná výše zásob a skladovací náklady tedy budou mnohem nižší ve srovnání s 1.strategií. Důvodem k použití podnikem dané strategie doplňování skladu může být snížení objednacích nebo dopravních nákladů, nebo využití množstevních slev při nákupu u stejného dodavatele.

[3, 8]

Nákladovou funkci za celé sledované období, která se skládá ze dvou dílčích funkcí vyjadřujících závislost celkových skladovacích a pořizovacích nákladů na objemu dodávky, můžeme napsat ve tvaru: $N(q) = c_1 \frac{q}{2} + c_2 \frac{Q}{q}$, kde $q/2$ představuje průměrnou velikost zásoby a Q/q je počet dodávkových cyklů. Jedinou proměnnou veličinou v tomto modelu je velikost dodávky q a naším cílem je stanovit její optimální úroveň. Z matematického hlediska si danou úlohu představíme jako hledání extrému (lokálního minima) nákladové funkce, tedy položíme první derivaci této funkce rovnou nule: $\frac{dN}{dq} = \frac{c_1}{2} - \frac{c_2 Q}{q^2} = 0$.

Výsledkem řešení této rovnice bude hodnota pro optimální velikosti dodávky pro model EOQ:

$q_{opt} = \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1}}$. Výpočtem 2. derivace funkce $N(q)$ ve zjištěném bodě q_{opt} bychom se přesvědčili, že jde o lokální minimum, druhá derivace funkce je kladná v tomto bodě. Následně dosažením optimální hodnoty objemu dodávky do původní nákladové funkce a po její úpravě získáme optimální (minimální) hodnotu celkových nákladů: $N_{opt} = \sqrt{2Qc_1c_2}$.

Dále je třeba uvést optimální délku dodávkového cyklu: $t_{opt} = \frac{T}{Q/q} = \frac{Tq}{Q} = \frac{q_{opt}}{Q} = \sqrt{\frac{2c_2}{Qc_1}}$.

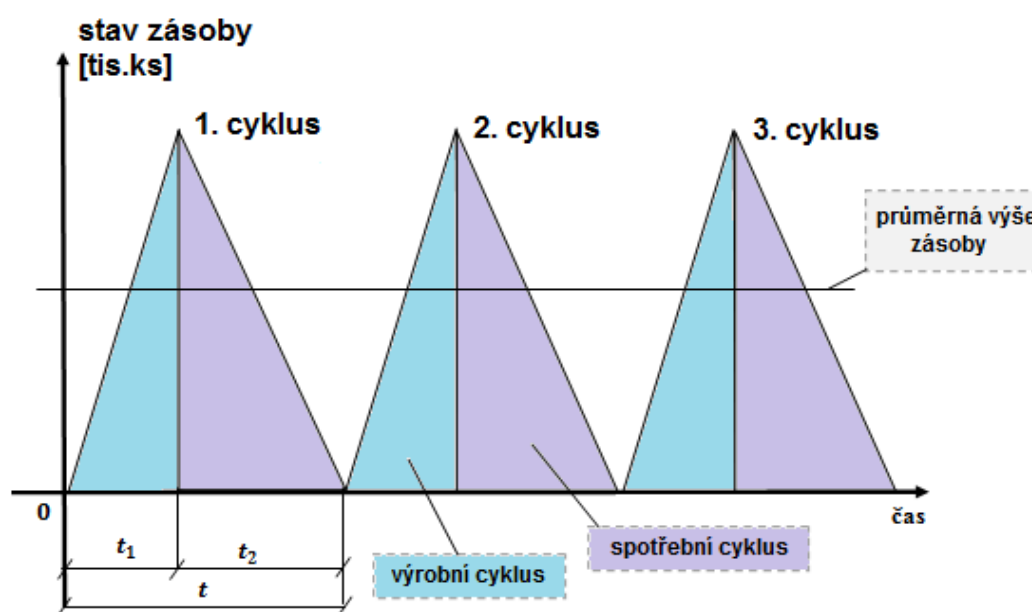
Důležitou veličinou je také bod znovuobjednávky (r_z), který určuje při jaké výšce zásoby na skladu je nutné vystavit novou objednávku, aby k dalšímu doplnění skladu došlo v okamžiku vyčerpání veškerých skladových zásob. Tato hodnota je závislá jednak na pořizovací lhůtě dodávky (d) a jednak na již určené optimální velikosti dodávky (q_{opt}). Matematicky ji lze vyjádřit jako zbytek po dělení očekávané poptávky (Qd) hodnotou optimální velikosti dodávky (q_{opt}).

Model EOQ je zpravidla považován za základní dynamický model řízení zásob. Jedná se ve skutečnosti o dílčí optimalizaci, kdy se neberou v úvahu jisté potřeby či omezení souvisejících článků v logistickém řetězci. V praxi existují různé modifikace tohoto základního modelu, kde se zohledňuje například seskupení více objednávek do jedné dodávky, omezená kapacita skladů, dopravních prostředků, používaných kontejnerů, obalů apod.

2.5. Deterministické modely zásob. Model FOQ.

Model FOQ (z angl. 'production order quantity') lze interpretovat jako produkčně-spotřební model. Jeho základnu tvoří stejné předpoklady jako u předchozího modelu, avšak s jedním rozdílem – k doplnění skladu nedochází jednorázově, tedy celá dodávka nepřijde na sklad v jednom stanoveném okamžiku, tudíž na určitou dobu bude výroba přerušena.

Z tohoto důvodu se u daného modelu dodávkový cyklus rozpadá na dva intervaly, které jsou zobrazeny na obrázku 4. První interval představuje výrobní cyklus daný dobou t_1 , kdy se polotovary vyrábí na sklad a zároveň se spotřebovává, musí však platit, aby celková intenzita spotřeby byla menší než intenzita produkce. Tedy výroba musí krýt spotřebu a musí se vytvořit jistá skladová zásoba, k jejíž čerpání dochází ve druhém intervalu (spotřební cyklus) o délce t_2 , produkce mezitím je pozastavena. Po vyčerpání veškeré zásoby ze skladu začíná nová výrobní dávka a celý proces se opakuje. Vznik nedostatku zásob v modelu FOQ se neočekává. [2, 3]



Obrázek 4. Výrobní a spotřební cykly modelu FOQ (Jablonský, 2007)

V daném modelu se určuje optimální velikost výrobní dávky tak, aby byla uspokojena poptávka za dané období (zpravidla se uvažuje o roční poptávce) a opět celkové skladovací a pořizovací náklady za toto období byly minimální. Nákladová funkce má obdobnou strukturu jako v modelu EOQ, pouze se zavádí hodnota intenzity produkce (p) – objem produkce za jednotku času, a hodnota intenzity spotřeby (h) – reprezentuje poptávku po

vyprodukovaných jednotkách za jeden den. Nákladovou funkci můžeme zapsat jako:

$$N(q) = c_1(\text{průměrná výše zásoby}) + c_2(\text{počet cyklů za rok}) = c_1 \frac{p-h}{p} \frac{q}{2} + c_2 \frac{Q}{q}.$$

Položíme-li opět první derivaci této funkce podle q rovnu nule, získáme optimální objem výrobní dávky, který se v produkčním modelu rovná: $q_{opt} = \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1}} \sqrt{\frac{p}{p-h}}$. Dosadíme-li tuto optimální velikost výrobní dávky zpět do nákladové funkce a poupravíme-li ji, obdržíme výraz pro výpočet odpovídajících minimálních nákladů: $N_{opt} = \sqrt{2Qc_1c_2} \sqrt{\frac{p-h}{p}}$. Vztah pro optimální délku cyklu mezi dvěma výrobními dávkami lze zapsat ve tvaru: $t_{opt} = \frac{q_{opt}}{Q}$.

Bod znovuobjednávky (r_z) v tomto modelu závisí na lhůtě potřebné pro přípravu nové výrobní dávky (d). Také je třeba zjistit, zda okamžik přípravy nové výrobní dávky spadá do výrobního nebo do spotřebního cyklu a to v závislosti na délce dodávkového cyklu (t_{dod}).

- a) $d \leq t_{dod}$... bod znovuobjednávky spadá do spotřebního cyklu a jeho hodnota je rovna přímo očekávané poptávce (spotřebě) za dobu d : $r_z = Qd$,
- b) $d > t_{dod}$... pak bod znovuobjednávky spadá do výrobního cyklu a jeho hodnotu lze vyjádřit jako: $r_z = (t_{opt} - d)(p - h)$, přičemž hodnoty t_{opt} a d musejí mít stejnou časovou jednotku.

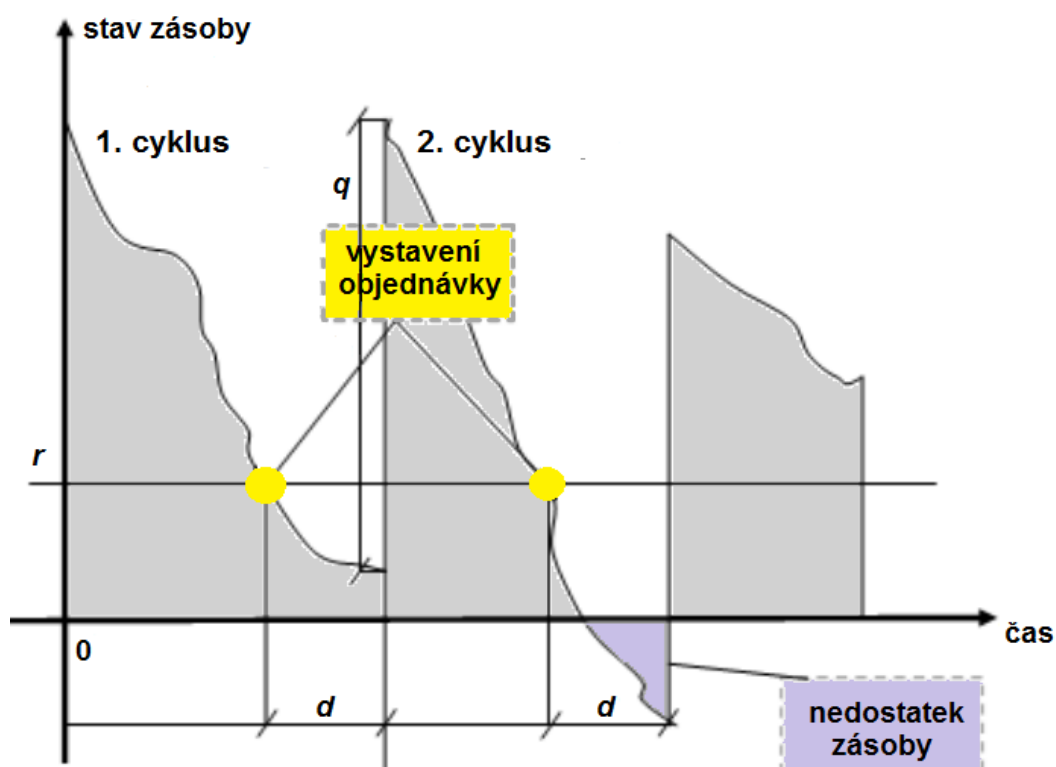
[2, 3]

Podstatným rozdílem produkčního modelu od základního zásobovacího modelu EOQ je možnost jeho aplikace ve výrobních podnicích, kde se zásoby polotovarů vytvářejí často a postupně a proces výroby probíhá v přerušovaných dávkách, kdežto jedním z předpokladů modelu EOQ je nákup zásob od externích dodavatelů [3].

2.6. Stochastické modely zásob. Model stochastické spojitě poptávky.

Stochastické modely řízení zásob se používají pro položky s pravidelnou spotřebou, například potraviny v obchodních podnicích, polotovary a materiál ve výrobních podnicích apod. Oproti již uvedeným deterministickým modelům, kde veličiny typu poptávka, spotřeba, pořizovací lhůta dodávky byly známe a konstantní (determinovány), v praxi se většinou setkáme s modely stochastickými, kde hodnoty těchto veličin jsou náhodné a jen do určité míry předvídatelné.

Model stochastické spojitě poptávky vychází z obdobných vstupů a podmínek jako model EOQ, avšak hlavním rozdílem je stochastický charakter poptávky. Výše poptávky je náhodnou veličinou, která kolísá s jistým pravděpodobnostním rozdělením. Dalším předpokladem pro tento model je skutečnost, že nová objednávka bude vystavena přesně v okamžiku, kdy stav skladové zásoby klesne na úroveň označovanou jako bod znovuobjednávky (r_z), jak je ukázáno na obrázku 5, přičemž pořizovací lhůtu dodávky (d) považujeme za konstantní veličinu. [3]



Obrázek 5. Závislost stavu zásob na čase u stochastického modelu (Jablonský, 2007)

Celá problematika stochastického modelu spočívá ve vypořádání s kolísáním výše poptávky, které je dáno její charakterem a příslušným pravděpodobnostním rozdělením. Dál budeme uvažovat normální rozdělení poptávky během pořizovací lhůty dodávky a vystavení nové objednávky v okamžiku, kdy stav zásoby bude na úrovni r_z . Vzhledem k variabilitě poptávky (během pořizovací lhůty dodávky) mohou nastat dvě situace se stejnou pravděpodobností 0,5:

- 1) skutečná výše poptávky je nižší než bod znovuobjednávky – v daném případě, který odpovídá prvnímu dodávkovému cyklu na obr. 5, nová dodávka přijde před vyčerpáním skladu, tedy nedojde k neuspokojení poptávky,
- 2) skutečná poptávka je vyšší než bod znovuobjednávky – v takové situaci, která je znázorněna na obr. 5 v druhém dodávkovém cyklu, skladová zásoba bude vyčerpána před přijetím nové dodávky, a dojde k (částečnému) neuspokojení poptávky po zásobách.

[3]

K výpočtu základních charakteristik daného stochastického modelu se uplatňují stejné vztahy jako v deterministickém modelu EOQ, avšak místo deterministické poptávky musíme používat ve všech patřičných vztazích střední hodnotu poptávky (μ_Q). Pro výpočty je třeba určit nejen střední hodnotu (μ_Q) poptávky, ale i její směrodatnou odchylku (σ_Q) pro příslušné pravděpodobnostní rozdělení. Střední hodnotu a směrodatnou odchylku poptávky během pořizovací lhůty dodávky (d) lze vyjádřit pomocí následujících vztahů: $\mu_d = d\mu_Q$ a $\sigma_d = d\sigma_Q$. Střední hodnota poptávky se zpravidla rovná bodu znovuobjednávky (r_z). [3]

Důležitou charakteristikou tohoto stochastického modelu je úroveň obsluhy, který vyjadřuje pravděpodobnost uspokojení poptávky. Chce-li podnik zvýšit tuto pravděpodobnost, musí zvýšit i úroveň obsluhy, s čímž bezprostředně souvisí zajištění potřebné výše pojistné zásoby (w). Pro bod znovuobjednávky odpovídající stanovené úrovni obsluhy (r_o) musí platit: $r_o = r_z + w$. Při výpočtu pojistné zásoby u normovaného normálního rozdělení lze vycházet ze vztahu, kde pojistná zásoba je vyjádřena jako jistý K -násobek celkové směrodatné odchylky: $w = K\sigma_{celk}$. Veličinou K označíme pojistný faktor, který se za jistých okolností rovná kvantilu distribuční funkce daného rozdělení.

S ohledem na kolísání výše poptávky, délky pořizovací lhůty a velikosti objednávek je často velmi obtížné stanovit celkovou směrodatnou odchylku. V odborné literatuře se vyskytují různé metody stanovení stavu pojistné zásoby v závislosti na celkové směrodatné odchylce, však žádná není univerzální, aby byly postiženy všechny možné zdroje nejistoty. Nicméně se nejčastěji pracuje s metodou, kde celková směrodatná odchylka odpovídá směrodatné odchylce velikosti poptávky během intervalu nejistoty (většinou se rovná délce pořizovací lhůty). Vztah pro stanovení výše pojistné zásoby v tomto případě lze napsat jako: $w = K\sigma_Q$. U tohoto modelu se nebere v potaz velké kolísání délky pořizovací lhůty ani velikosti dodávek.

[2, 3]

3. Software pro řízení zásob

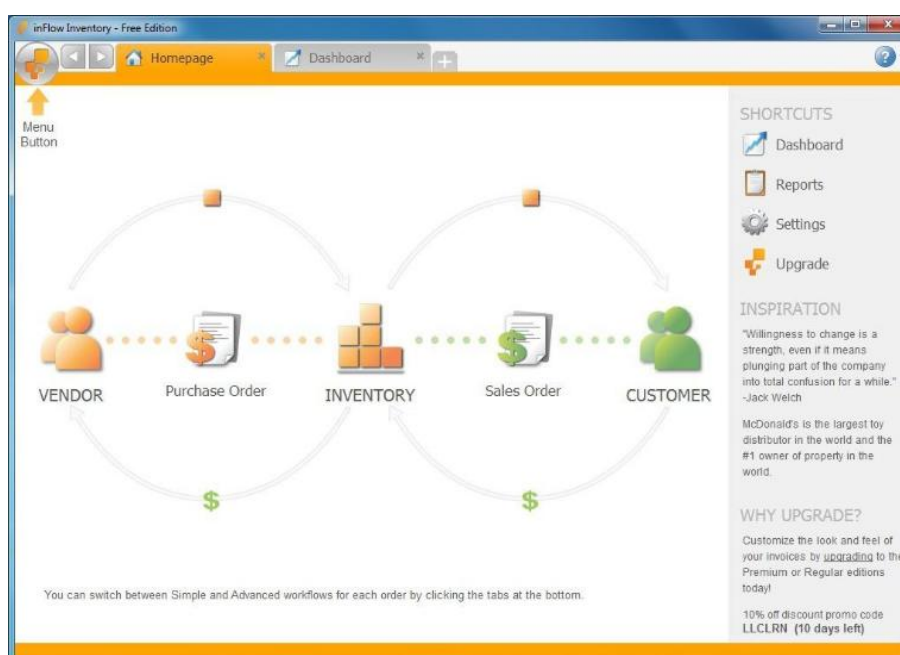
S rozvojem výrobních a obchodních firem 21. století je bezprostředně spojena potřeba využití informačního systému k zajištění a udržení efektivity práce na skladech i v obchodech. Optimální řízení skladů a jednotlivých výrobních procesů ve značné míře ovlivňuje konečný hospodářský výsledek firmy, možné úspory nebo peněžní ztráty. Mnoha podnikům záleží na přesných výpočtech výše různých druhů zásob pro provádění každodenních operací a manipulaci se zásobami či výrobky. Samotný proces skladování a zacházení se zásobami zajišťuje požadovanou kvalitu služeb se zachováním co nejnižších nákladů, a proto vyžaduje správné organizování a řízení. Z tohoto důvodu se v současné době čím dál víc využívají jisté software pro optimalizaci a řízení zásob, skladů, způsobů objednávání atd.

Existuje celá řada Free Inventory Management Software, které jsou volně dostupné a nabízejí možnosti usnadnění a zefektivnění řízení zásob maloobchodních a velkoobchodních podniků. Základem moderních softwarů pro řízení zásob je kombinace výpočetní a informační techniky s ohledem na fungující organizační a manažerské vazby. Takové software nabízejí celou řadu funkcí, jako například sledování skladových zásob, poskytování přesných informací o jejich stavu a pohybu, identifikace jednotlivých uskladněných položek, efektivní využití kontinuálních a nekontinuálních výrobních procesů, import a export CSV (z angl. 'Comma-separated values', tj. hodnoty oddělené čárkami) souborů, sestavení reportů. Dále umožňují systém predikce potřeb, tzn. stanovení potřebných parametrů budoucích objednávek na základě analýzy poptávky, potřeby a stavu zásob před vystavením nové objednávky. [15, 16]

Jedními z nejlepších a nejpoužívanějších softwarů pro řízení zásob jsou POS Maid a inFlow Inventory:

1. **POS Maid** představuje kompletní nástroj pro optimalizaci maloobchodních podniků. Nabízí možnost rychlého vyhledávání zboží, zaznamenání pohybu a manipulace s jednotlivými položkami, upozorňuje na případ poklesu zásob pod určitou úroveň. Klasifikace položek v systému se provádí podle hmotnosti, délky pořizovací doby a dalších přizpůsobených parametrů. Je-li to nutné, systém koordinuje stav a pohyb zásob v několika skladech firmy. Dále zahrnuje přehledy cen, sestavení fakturace a reportů, umožňuje import a export dat ze souborů Excel pomocí databáze SQL.

2. Software **inFlow Inventory** je určen především pro maloobchodní podniky Software inFlow Inventory je určen především pro maloobchodní podniky vzhledem ke svému zjednodušenému rozhraní, které umožňuje sledovat stav a pohyb zásob od jejich nákupu (výroby) až do jejich konečné spotřeby (prodeje). Daný software také nabízí sledování čárových kódů zboží na různých skladech. Firmy mohou nastavit sledování jednotlivých položek tak, aby bylo možné kontinuálně kontrolovat výše a pohyby zásob potřebných k dalšímu zpracování a ovlivňujících výrobní procesy. Na obrázku 6 je znázorněn screenshot hlavního menu daného software, z něhož jsou patrné toky mezi prodejcem a zákazníkem, možnost nastavení sledování toku zásob, a také sestavení reportů.



Obrázek 6. Software inFlow Inventory – Main Window.

Přizpůsobitelné rozhraní software inFlow Inventory poskytuje celou řadu funkcí a možností nastavení jednotlivých parametrů v závislosti na požadavcích firmy. Verze software volná ke stažení nabízí hromadný uživatelský přístup k databázím (ve formátu "read-only"). Mohou se přidávat kategorie, ceny a popisy jednotlivých položek, díky jejímž čárovým kódům lze snadno a rychle vyhledat konkrétní zboží. Výkresy a grafy historie pohybu zásob, sledování nákladů, fakturace, vystavení nových objednávek na základě analýzy minulého období – to vše je součástí daného software. Navíc na internetových stránkách můžeme najít pomocné rychlé návody a výuková videa pro lepší ovládání a orientaci v uživatelském rozhraní software.

[16, 17]

Ať už jde o materiál, o polotovary nebo o již uskladněné hotové výrobky, ve výrobních a obchodních podnicích v současné době roste potřeba optimalizace procesu skladování a procesu řízení zásob za účelem zlepšení celkových hospodářských výsledků podniku. Právě proto roste i popularita výše uvedených i mnoha dalších softwarů pro řízení zásob. Všechny operace se zásobami na sebe musí logicky navazovat a je úkolem takových softwarů tuto koordinaci do jisté míry zajistit. Volba konkrétního software vyplývá z charakteru podniku a požadavků na optimalizaci či koordinaci určitých skladových a výrobních procesů. Je třeba poznamenat, že kromě řízení zásob, software mohou sloužit i k měření efektivity pracovníků. Tak například na základě dat o skladových procesech lze sestavovat různé reporty, které umožňují vedoucím pracovníkům sledovat efektivitu práce skladníků. Nicméně mezi hlavní přednosti daných softwarů patří systém predikce potřeb, vyhodnocení stavu a pohybu zásob a spolehlivost zajištění realizace dodávek.

4. Praktická aplikace zásobovací situace

Tato kapitola obsahuje vlastní řešení problematiky bakalářské práce, kde bude zanalyzována současná marketingová strategie distribučního centra ABRAX, a.s. a také možnosti její vylepšení vzhledem k celkovým příslušným nákladům. V oddíle 4.1 je popsáno zadání ohledně nové zakázky zboží, konkrétně maltových a pojivých směsí, a současná strategie firmy. Obsahem následujícího oddíle 4.2 je slovní popis metodiky řešení dané situace aplikované v podmínkách reálné praxe. Oddíl 4.3 obsahuje vlastní řešení zadané zásobovací strategie s využitím deterministického a stochastického přístupu.

4.1. Zadání zásobovací situace

Distribuční centrum ABRAX, a.s. vybudované zahraničním investorem v České republice kompletuje zakázky pro své domácí zákazníky. Daný distribuční centrum provozuje dopravu pro svoji vlastní potřebu rozvozu zboží, stále rozšiřuje nabídku obchodního sortimentu a souvisejících distribučních služeb.

Pro jednoho velmi významného zákazníka se podílí na přípravě, kompletaci a distribuci zakázek maltových a pojivých směsí ve stavebnictví a snaží se vytvořit marketingovou strategii optimalizující nákladovou stránku problematiky. Z marketingových analýz bylo dále zjištěno, že se podílí ročně na distribuci 12000 pětisetkilogramových balení maltové směsi. Současná strategie vychází z toho, že pravidelně dvakrát měsíčně distribuuje dodávku o objemu 500 pětisetkilogramových balení směsi. Pořizovací cena jednoho pětisetkilogramového balení směsi je 80 Euro, předpokládá se, že poptávka a spotřeba je rovnoměrná v průběhu celého roku. Skladovací náklady jednoho pětisetkilogramového balení směsi se pohybují ve výši 20 % z jeho pořizovací ceny. Dále v rámci účetní evidence bylo zjištěno, že náklady spojené s doplněním skladu dodávkou, bez ohledu na její velikost, jsou fixního charakteru ve výši 1000 Euro.

Cílem je optimalizovat nákladově celý proces, tj. je nutné stanovit optimální strategii ve formě optimální velikosti dodávky (dále k tomu učit relevantní náklady a délku dodávkového cyklu). Výchozím problémem je stanovit nákladovou analýzu současné marketingové strategie a provést příslušnou komparaci.

Z praktického hlediska je roční poptávka jen velice přibližně deterministického charakteru, dalšími matematicko – statistickými nástroji a marketingovými analýzami bylo zjištěno, že poptávka má přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti se střední hodnotou 12000 pětisetkilogramového balení směsi a se směrodatnou odchylkou 1800 pětisetkilogramového balení maltových a pojivých směsí. Dále je známo, že pořizovací lhůta dodávky je 5 pracovních dní (předpokladem je, že rok má 240 pracovních dní). Cílem distribuční strategie je analyzovat a určit velikost pojistné zásoby tak, aby úroveň obsluhy byla alespoň 90 %. V rámci stochastického přístupu analyzujeme náklady a provedeme komparaci deterministické a stochastické poptávky pětisetkilogramových balení maltových a pojivých směsí.

4.2. Metodika řešení

Řešení dané úlohy se rozdělí do dvou fází, konkrétně do deterministického a stochastického výpočtu pro splnění postavených cílů.

Východiskem deterministického přístupu bude deterministický dynamický model zásob s optimální konstantní velikostí objednávky. Především musím stanovit optimální objednávací množství zásob na základě nákladové funkce za celé sledované období čili za rok. Nákladová funkce v tomto případě se skládá ze tří dílčích funkcí, které vyjadřují závislost celkových nákladů na doplnění skladu novou dodávkou a také skladovacích a pořizovacích nákladů na objemu dodávky. Dále vypočítám optimální počet dodávek za rok a průměrnou délku dodávkového cyklu.

Cílem tohoto přístupu je určit optimální strategii dodání zásob za současné minimalizace celkových nákladů. Proto na základě vypočtené hodnoty optimální velikosti dodávky dopočítám celkové náklady, které pak porovnam s náklady současné marketingové strategie. Z tyto komparace bude patrná výše úspory, vyjádřená v peněžních prostředcích, celkových nákladů firmy při zvolení strategie optimální dodávky zboží.

U přístupu stochastického se vychází z pravděpodobnostního charakteru poptávky s normálním rozdělením. Počítám-li se spojitým modelem, tak minimalizujeme střední hodnotu nákladů, a to měrných nákladů z nadbytečných a nedostatečných zásob. Přesně stanovit hodnotu těchto nákladů se dá jen velice těžko, proto si zvolím jiný přístup k určení potřebné velikosti pojistné zásoby. Aby byla dosažena alespoň 90% úroveň obsluhy, tedy i vysoká pravděpodobnost uspokojení poptávky, musíme optimalizovat jednorázově vytvářené zásoby vzhledem k pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky. Dále z tabulek hodnot normovaného normálního rozdělení určíme příslušný kvantil a tak dopočítáme hodnotu pojistné zásoby (po odečtení zásoby počáteční).

4.3. Řešení úlohy

Model deterministický

Nejprve vypočítám velikost objednávky na základě celkových nákladů, které jsou součtem tří druhů nákladů: pořizovacích (fixních), skladovacích (variabilních) a nákladů na doplnění skladu novou dodávkou. Nákladovou funkci lze vyjádřit jako:

$$N(q) = P \cdot Q + N_s \cdot P \cdot \frac{q}{2} \cdot T + N_d \cdot \frac{Q}{q}$$

kde

- Q je deterministická poptávka (12000 balení),
- P je pořizovací cena jednoho balení (80 Euro),
- T je sledované období (1 rok),
- N_s jsou skladovací náklady (20% z pořizovací ceny),
- N_d jsou náklady dodávky na sklad bez ohledu na její velikosti (1000 Euro),
- q je velikost jedné objednávky (počet balení k dodání),
- Q/q je počet dodávkových cyklů,
- $q/2$ je průměrná velikost skladované zásoby.

Optimální úroveň objednávky s minimálními náklady lze matematicky vypočítat jako extrém tyto nákladové funkce. Stačí položit její první derivaci rovnu nule:

$$\frac{dN}{dq} = \frac{N_s \cdot P \cdot T}{2} - N_d \cdot \frac{Q}{q^2} = 0$$

Danou rovnicí řešíme pro neznámou q a výsledkem bude:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot N_d \cdot Q}{N_s \cdot P \cdot T}}$$

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000 \cdot 12000}{0,2 \cdot 80 \cdot 1}} = 1224,75 \cong 1225 \text{ ks}$$

Optimální velikost dodávky je tedy 1225 ks a s tím související celkové náklady jsou:

$$\begin{aligned} N_{celk.opt.} &= P \cdot Q + N_s \cdot P \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot N_d \cdot Q}{N_s \cdot P \cdot T}} \cdot T + N_d \cdot \frac{Q}{\sqrt{\frac{2 \cdot N_d \cdot Q}{N_s \cdot P \cdot T}}} = \\ &= P \cdot Q + \sqrt{\frac{N_s \cdot P \cdot T \cdot N_d \cdot Q}{2}} + \sqrt{\frac{N_d \cdot Q \cdot N_s \cdot P \cdot T}{2}} = \\ &= P \cdot Q + \sqrt{2 \cdot N_d \cdot Q \cdot N_s \cdot P \cdot T} \end{aligned}$$

$$N_{celk.opt.} = 12000 \cdot 80 + \sqrt{2 \cdot 1000 \cdot 12000 \cdot 0,2 \cdot 80 \cdot 1} = 979596 \text{ Euro}$$

Počet dodávek za rok musí být:

$$n = \frac{Q}{q_{opt}} = \frac{12000}{1225} = 9,79 \cong 10 \text{ dodávek za rok.}$$

Interval mezi dodávkami (průměrná délka dodávkového cyklu ve dnech) vychází z:

$$t = \frac{T}{n} = T \cdot \frac{q_{opt}}{Q} = 365 \cdot \frac{1225}{12000} = 37,26 \cong 37 \text{ dní.}$$

Celkové náklady současné marketingové strategie jsou:

$$N_{celk.souč.} = P \cdot Q + N_s \cdot P \cdot \frac{q_{souč.}}{2} \cdot T + N_d \cdot \frac{Q}{q_{souč.}}$$

$$N_{celk.souč.} = 12000 \cdot 80 + 0,2 \cdot 80 \cdot \frac{500}{2} + 1000 \cdot \frac{12000}{500} = 988000 \text{ Euro}$$

Rozdíl celkových nákladů za současné a za nové optimální zásobovací strategie udává výše finanční úspory firmy:

$$\Delta N = N_{celk.souč.} - N_{celk.opt.} = 988000 - 979596 = 8404 \text{ Euro.}$$

Model stochastický

Vstupní údaje:

- x představuje roční poptávku,
- μ je střední hodnota poptávky (12000 balení),
- σ je směrodatná odchylka poptávky (1800 balení),
- d je pořizovací lhůta dodávky (5 pracovních dní),
- T je sledované období (240 pracovních dní),
- y je stav zásoby.

Hustota pravděpodobnosti poptávky u normálního rozdělení má tvar:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$$

Distribuční funkce poptávky lze napsat ve tvaru:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{t-\mu}{\sigma} \right)^2} dt$$

Cílem je minimalizace střední hodnoty nákladů, které můžeme vyjádřit jako

$N(y) = n_1 \int_0^x (y - x) \cdot f(y) dy + n_2 \int_x^\infty (x - y) \cdot f(y) dy$. V případě, kdy poptávka bude větší než zásoba ($x > y$), vzniknou náklady $n_2 \cdot (x - y)$, které představují měrné náklady z nedostatečných zásob (ztráta prodejní příležitosti). V opačném případě ($x < y$) se jedná o náklady $n_1 \cdot (y - x)$ vyjádřující měrné náklady z nadbytečných zásob.

K nalezení extrému opět položíme první derivaci rovnu nule $\frac{dN}{dx} = 0$ a dostaneme vztah:

$$-n_1 \cdot \Phi(y) + n_2 \cdot [1 - \Phi(y)] = 0 , \quad -n_1 \cdot \Phi(y) + n_2 - n_2 \cdot \Phi(y) = 0$$

$$(n_1 + n_2) \cdot \Phi(y) = n_2 , \quad \Phi(y) = \frac{n_2}{(n_1 + n_2)}$$

$$y_{opt} = \Phi^{-1} \left(\frac{n_2}{(n_1 + n_2)} \right)$$

Zjistit přesnou hodnotu těchto nákladů je problém, a proto k určení potřebné optimální výše pojistné zásoby budu dál vycházet z délky pořizovací lhůty dodávky a požadované úrovně obsluhy.

Na základě celkové roční poptávky a pořizovací lhůty nové dodávky určím spotřebu balení směsi: $\frac{12000}{240} \cdot 5 = 250$, což znamená spotřebu (střední hodnotu poptávky) balení maltových a pojivých směsí za 5 dní neboli 50 balení za den.

Potřebujeme úroveň obsluhy alespoň 90%, a tak ze známého normálního rozdělení poptávky určíme pravděpodobnost toho, že tato úroveň obsluhy bude dosažena s ohledem na hledanou požadovanou pojistnou zásobu ve výši y .

$$P(Y > y) \geq 0,9 , \quad 1 - P(y \leq Y) \geq 0,9 ,$$

$$1 - \Phi \left(\frac{y - \mu}{\sigma} \right) \geq 0,9 , \quad \Phi \left(\frac{y - \mu}{\sigma} \right) \leq 0,1$$

$$\frac{y - \mu}{\sigma} \leq \Phi^{-1}(0,1)$$

Protože se jedná o normální rozdělení, najdeme v tabulkách hodnotu odpovídající příslušnému kvantilu. Dostáváme $\Phi^{-1}(0,1) = 1,28155$. Také k výpočtu průměrné potřeby týdenní zásoby potřebujeme střední hodnotu a směrodatnou odchylku poptávky za 5 dní (pořizovací lhůtu 5 pracovních dní pokládáme za ekvivalent celého týdne), tyto hodnoty jsou patrné z tabulky 1.

Tabulka 1. Hodnoty μ a σ pro zadanou poptávku

Veličina za období	Vztah	Hodnota
Roční směrodatná odchylka poptávky	$\sigma_{roč}$	1800
Roční rozptyl poptávky	$\sigma_{roč}^2$	3240000
Roční střední hodnota poptávky	$\mu_{roč}$	12000
Denní rozptyl	$\sigma_{den}^2 = \frac{\sigma_{roč}^2}{240}$	13500
Denní směrodatná odchylka	$\sigma_{den} = \sqrt{\sigma_{den}^2}$	116,18
Denní střední hodnota	$\mu_{den} = \frac{\mu_{roč}}{240}$	50
Rozptyl za 5 dní	$\sigma_{týden}^2 = 5 \cdot \sigma_{den}^2$	67500
Týdenní směrodatná odchylka poptávky	$\sigma_{týden} = \sqrt{\sigma_{týden}^2}$	259,8
Týdenní střední hodnota poptávky	$\mu_{týden} = 5 \cdot \mu_{den}$	250

Zásoba při dané poptávce se pak rovná:

$$\frac{y - 250}{259,8} \leq 1,28155$$

$$y = 1,28155 \cdot 259,8 + 250 = 582,9467 \cong 583 \text{ balení}$$

$$583 - 250 = 333 \cong 335 \text{ balení}$$

Výše pojistné zásoby, která zabezpečí uspokojení poptávky po dobu pořizovací lhůty nové objednávky, je tedy 335 balení maltových a pojivých směsí.

5. Hodnocení, návrh nové zásobovací strategie

Na základě výpočtů z předchozí kapitoly je třeba říct o možných návrzích na zlepšení současné zásobovací strategie a o případných změnách budoucí marketingové strategie distribučního centra ABRAX, a.s.

Za současné marketingové strategie dochází k častým dodávkám zboží v malém množství, což vede ke značně zvýšeným nákladům a přebytku skladovacích zásob, čili určité zásoby pravděpodobně zbytečně zůstávají na skladě. Firma by proto měla zvážit optimalizaci celého zásobovacího a skladovacího procesu prostřednictvím distribuce dodávek desetkrát za rok neboli přibližně jednou za měsíc (místo dvakrát měsíčně) o objemu 1225 pětisetkilogramových balení směsi. Průměrná délka dodávkového cyklu v tomto případě bude cca 37 dní (včetně víkendů). Tím, že dodávky budou o větším objemu a s větším intervalem mezi nimi, dojde k úspoře pořizovacích a udržovacích nákladů. Výhodou nové zásobovací strategie je především tato finanční úspora celkových nákladů firmy, která činí 8404 Euro.

V praxi však poptávka a spotřeba nemusí být rovnoměrná v průběhu celého roku. Proto by měla firma také vzít v potaz vytvoření určité výše pojistné zásoby, aby zamezila situacím částečného neuspokojení poptávky v období jejího zvýšení. Velikost pojistné zásoby může být stanovena různými metodami, např. jako závislost na délce intervalu nejistoty, pomocí pojistného faktoru, na základě nákladů z nadbytku či nedostatku zásob atd. Vzhledem k poměrně omezeným vstupním datům současné situace ve firmě, stav pojistné zásoby jsme určili na bázi nastavené úrovně obsluhy. Distribuční centrum počítá s alespoň 90% úrovní obsluhy, čímž chce zajistit větší jistotu uspokojení poptávky, jelikož v případě nedostatku zásob na skladě firma může přijít o možný zisk, a mohlo by dojít i ke ztratě zákazníků z důvodu nevyhovění jejich požadavkům. Z vypočtených údajů v kapitole 4.3 bylo zjištěno, že výše pojistné zásoby má být 335 balení směsi.

Oba přístupy (deterministický a stochastický) jsou navzájem separátní, tudíž jejich porovnání je složité. Z nedostatku potřebných vstupních údajů o jednotlivých složkách nákladů u stochastického přístupu, nákladovou analýzu bylo možné provést pouze u přístupu deterministického. Na druhou stranu stochastický přístup je více přiblížen realitě a poskytuje údaje o tom, jak zabránit převisu poptávky v rámci pořizovací lhůty a zároveň zajistit požadovanou úroveň služeb odběratelům.

Přijetí nové zásobovací strategie by mohlo přinést firmě mnoho přínosů, např. snížení zbytečně skladovaných zásob, zvýšení produktivity skladovacích a distribučních procesů, zvýšení kvality řízení celého zásobovacího systému, snížení celkových nákladů, zvýšení tržeb a jiné. Žádná rizika spojená s implementací nové zásobovací strategie firmě nehrozí. Vzhledem k zjištěným informacím by se měla firma především zaměřit na optimalizaci jednotlivých dodávek zboží, jejich velikost a intenzitu, a také na vytvoření a udržení určité výše pojistné zásoby ke krytí případného kolísání poptávky či spotřeby.

Závěr

Svou bakalářskou práci jsem věnovala problémům efektivního řízení zásob a optimalizace souvisejících procesů. Cílem práce bylo zanalyzovat stávající situaci v oblasti řízení zásob v distribučním centru ABRAX, a.s. a navrhnout možná řešení vedoucí k efektivnějšímu systému řízení zásob a tím i k lepším hospodářským výsledkům.

Řízení zásob je jedním z nejdůležitějších směrů hospodaření celé organizace. Zásoby jsou jedním z hlavních činitelů každé organizace, a proto řízení zásob jak ve výrobní, tak i v obchodní společnosti hraje zásadní roli. Efektivní řízení zásob umožňuje společnosti dosáhnout lepších finančních a ekonomických výsledků, přežít v podmínkách měnící se tržní ekonomiky, udržet své postavení na trhu za hospodářských a finančních krizí. To je důvod, proč každá maloobchodní či velkoobchodní společnost potřebuje správně a efektivně vytvářet a řídit svůj systém zásob.

V teoretické části této bakalářské práce byly zváženy hlavní modely řízení zásob, jejich charakteristiky a aplikace v praxi, byly definovány zásoby obecně, jejich klasifikace, funkce a význam. Veškeré teoretické poznatky byly získány z odborné literatury.

Cílem praktické části práce byla analýza a posouzení ekonomické výkonnosti a stávající marketingové strategie v oblasti řízení zásob distribučního centra ABRAX, a.s. Byly použity dva separátní přístupy: deterministický a stochastický, poněvadž poptávka v průběhu celého roku se může měnit a být do jisté míry neurčitá. V průběhu nákladové analýzy a veškerých výpočtů byly určeny všechny potřebné údaje a základní ukazatele spojené se zásobami. Analýza odhalila jisté nedostatky v současném systému zacházení se zásobami, na základě čehož byly navrženy možnosti zlepšení zásobovacích a distribučních strategie. Oba využitě přístupy ukázaly význam optimalizace zásobovacích, skladovacích a distribučních procesů pro zajištění efektivního fungování celého podniku. Mezi hlavní doporučení patří: sladění četnosti dodávkových cyklů a objemu jednotlivých dodávek, udržování průměrného stavu pojistné zásoby, aby nedošlo k neuspokojení potřeb a požadavků zákazníků a tím k rozvázání dobrých obchodních vztahů, popřípadě ke ztratě budoucích zakázek.

Použité zdroje

1. Literatura

- [1] ГАДЖИНСКИЙ А. М. *Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений.*— 2-е изд., Москва, 1999. ISBN-5-7856-0021-8
- [2] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů.* Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
- [3] JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování.* 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.
- [4] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby.* Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-578-5.
- [5] SYNEK, Miloslav. *Ekonomika a řízení podniku: učební texty pro inženýrské studium Podniková ekonomika.* Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1995. ISBN 80-7079-496-8.
- [6] VAN HORNE, James C. a John Martin. WACHOWICZ. *Fundamentals of financial management.* 13th ed. New York: Financial Times/Prentice Hall, 2008. ISBN 978-0-273-71363-0.
- [7] HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy.* 3.vyd. / . Praha: Profess Consulting, 1999. ISBN 80-85235-55-2.
- [8] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží.* 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 8025105040.
- [9] EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu.* Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
- [10] DÖMEOVÁ, Ludmila a Martina BERÁNKOVÁ. *Modely řízení zásob I.* Praha: Credit, 2004. ISBN 80-213-1140-1.

2. Internetové zdroje

[11] *Zásoby – členění zásob, pořizovací cena, vyskladňování zásob* [online]. 2017 [cit. 2017-04-08]. Dostupné z WWW: <http://ucetnictvi.studentske.cz/2008/11/5-zsoby-lenn-zsob-poizovac-cena.html>

[12] Portal.Pohoda. *Proces řízení zásob ve firmách* [online]. Praha: Ing. Jaromír Chláda, 2016 [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <https://portal.pohoda.cz/pro-podnikatele/uz-podnikam/proces-rizeni-zasob-ve-firmach/>

[13] IPA. *ABC analýza* [online]. 2012 [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/abc-analyza>

[14] RomanSterly.com. *Model teorie zásob* [online]. 2013 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.romansterly.com/model-teorie-zasob/>

[15] Consulting point. *Software pro řízení skladování* [online]. 2015 [cit. 2017-06-24]. Dostupné z: <http://cp.forever.cz/node/59>

[16] BusinessBee. *5 Free Inventory Software Solutions for Product Management* [online]. 2013 [cit. 2017-06-24]. Dostupné z: <http://www.businessbee.com/resources/operations/5-free-inventory-software-solutions-for-product-management/>

[17] Software.Informer. *InFlow Inventory* [online]. 2017 [cit. 2017-06-24]. Dostupné z: <http://inflow-inventory.software.informer.com>