

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Diplomová práce**

**Logistické řízení distribuce**

**Bc. Filip Huml**

© 2015 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra řízení

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Filip Huml

Podnikání a administrativa

Název práce

**Logistické řízení distribuce**

Název anglicky

**Logistics management of Distribution**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je návrh doporučení ke zlepšení řízení zásob ve zvoleném podniku. Dílčí cíle práce jsou zaměřeny na posouzení současného stavu řízení zásob.

### Metodika

Základní metoda řešení problému je metoda analýzy a syntézy. Dále využít specifické metody analýzy dodavatelů, metodu ABC popř. XYZ, metody optimalizace.

Rámcová osnova: 1. Úvod. 2. Cíl práce a metodika. 3. Literární přehled. 4. Vlastní řešení. 5. Návrh řešení. 6. Závěr. 7. Seznam použité literatury.

### Doporučený rozsah práce

60-80

### Klíčová slova

Logistika, zásoby, řízení zásob, distribuce, analýza ABC

---

### Doporučené zdroje informací

HORÁKOVÁ, Helena, KUBÁT, Jiří. Řízení zásob. 3. vyd. Praha: Profess Consulting s.r.o., 1998. ISBN 80-85235-55-2.

CHRISTOPHER, Martin. Logistics and Supply Chain Management. 4. vyd. Harlow: Pearson UK, 2013. ISBN 9780273760016.

JIRSÁK, Petr, MERVART, Michal, VINSŠ, Marek. Logistika pro ekonomy – vstupní logistika. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.

SCHULTE, Christof. Logistika. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, a.s., 1994. ISBN 80-85605-87-2.

SIXTA, Josef, MAČÁT, Václav. Logistika: teorie a praxe. 1. vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.

ŠTŮSEK, Jaromír. Řízení provozu v logistických řetězcích. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.

---

### Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

### Vedoucí práce

doc. Ing. Jaromír Štůsek, CSc.

---

Elektronicky schváleno dne 15. 10. 2014

**prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 22. 10. 2014

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2015

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Logistické řízení distribuce" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.3.2015

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Jaromíru Štůskovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování této diplomové práce.

# Logistické řízení distribuce

---

## Logistics Management of Distribution

### Souhrn

Diplomová práce na téma Logistické řízení distribuce se zaměřuje na optimalizaci řízení zásob ve zvoleném podniku. Jedná se o společnost SOPREMA Hydroizolace, s.r.o., která se zabývá prodejem hydroizolačního materiálu. Práce se skládá z literární rešerše a praktické části. V rámci literární rešerše jsou zpracována východiska k tomuto tématu, konkrétně pojem logistika, rozdělení zásob, problematika řízení zásob, skladování, doprava, outsourcing logistiky a metody využití v praktické části práce. V praktické části je provedena ABC analýza, na základě které jsou vyčleněny položky mající největší podíl na tržbách. Dále je analyzován stávající stav v oblasti řízení zásob a stanoveno optimální objednacích množství EOQ. Návrh řešení je zaměřen na aplikaci vhodného objednacích systému odpovídajícího potřebám podniku.

### Summary

The thesis on Logistics management of Distribution is focused on optimizing stock management in selected company. This is a company SOPREMA Hydroizolace, s.r.o., which sells waterproofing material. The work consists of a theoretical part and a practical part. Within the theoretical part are processed starting points on this topic, specifically the concept of logistics, types of inventory, stock management problems, storage, transportation, logistics outsourcing and methods used in the practical part. In the practical part there is processed ABC analysis, based on which are earmarked items having the largest share on revenue. Furthermore, it analyzes the current situation of stock management and there is determined an optimal order quantity EOQ. The proposed solution is focused on the application of a suitable ordering system which meets the needs of the company.

**Klíčová slova**

Logistika, distribuce, zásoby, řízení zásob, analýza ABC, pojistná zásoba, objednávací systém

**Keywords**

Logistics, distribution, stocks, stock management, ABC analysis, safety stock, ordering system

# Obsah

1	Úvod .....	10
2	Cíl práce a metodika .....	11
2.1	Cíl práce.....	11
2.2	Metodika práce.....	11
3	Teoretická rešerše .....	13
3.1	Logistika a její historie .....	13
3.2	Pojem logistika, její cíle a rozdělení .....	14
3.3	Distribuční logistika .....	15
3.4	Zásoby .....	16
3.4.1	Pojistná zásoba.....	18
3.5	Řízení zásob.....	20
3.5.1	Just in Time.....	21
3.5.2	Analýza ABC.....	22
3.5.3	Ukazatele v řízení zásob.....	24
3.5.4	Řízení zásob v podmínkách jistoty .....	25
3.5.5	Řízení zásob v podmínkách nejistoty.....	28
3.5.5.1	System B,Q.....	29
3.5.5.2	System B,S.....	30
3.5.5.3	System s,Q.....	31
3.5.5.4	System s,S.....	32
3.6	Skladování .....	32
3.7	Doprava .....	34
3.8	Outsourcing logistiky .....	36
4	Vlastní řešení.....	38
4.1	Charakteristika společnosti SOPREMA Hydroizolace, s.r.o.....	38



4.2	Průběh zpracování objednávky a současný systém řízení zásob .....	39
4.3	ABC analýza .....	40
4.4	Analýza současného stavu řízení zásob.....	42
4.4.1	Průměrný stav zásob .....	43
4.4.2	Obrátkovost zásob.....	45
4.4.3	Doba obratu zásob.....	47
4.5	Pojistná zásoba.....	48
4.6	Model EOQ.....	50
4.6.1	Minimální roční náklady na skladování .....	54
4.7	Aplikace objednacích systémů.....	55
4.7.1	Systém B,Q .....	56
4.7.2	Systém B,S.....	58
4.7.3	Systém s,Q .....	59
4.7.4	Systém s,S.....	61
5	Návrh řešení .....	62
5.1	Srovnání objednacích systémů.....	62
5.1.1	B-systémy .....	62
5.1.2	S-systémy.....	64
5.2	Výběr vhodného objednacího systému.....	65
6	Závěr .....	67
7	Seznam použitých zdrojů .....	69
8	Přílohy.....	72

# 1 Úvod

Logistika je velice starý pojem. S lidstvem je již od pradávna, avšak větší pozornosti se jí začalo dostávat až po druhé světové válce. V moderním, globálním a informačně stále propojenějším světě dále nabývá na významu.

Logistika bývá charakterizována jako soubor činností, jejichž úkolem je zajistit, aby bylo správné zboží, ve správném množství, ve správné kvalitě, ve správný čas na správném místě a se správnými náklady.

Pojem logistika však nezahrnuje jen pohyb zboží či materiálu z místa vzniku do místa spotřeby. Obsahuje také další části oběhového procesu, například dopravu, řízení zásob, balení, manipulaci se zásobami či skladování. Podnik, který chce efektivně fungovat, jí proto musí věnovat velkou pozornost.

Do logistiky patří také problematika řízení zásob. To například znamená udržovat optimální výši zásob zboží nebo materiálu tak, aby byl k dispozici, když je po něm poptávka či je potřeba ve výrobě a zároveň v sobě zbytečně nevázal finanční prostředky. Mnoho dnešních podniků zrovna na toto klade velký důraz, příkladem může být metoda Just in Time, to znamená zajišťování materiálu tak, aby byl k dispozici přesně v ten moment, kdy má být použit ve výrobním procesu.

První částí diplomové práce je teoretická rešerše, kde je přiblížena problematika logistického řízení distribuce prostřednictvím citací z odborných publikací. Je zde vysvětlen význam logistiky a její stručný vývoj. Rozebrány jsou zde dále jednotlivé druhy zásob v logistice, procesy a metody řízení zásob, skladování, doprava a outsourcing logistiky.

Předmětem praktické části diplomové práce je optimalizace řízení zásob v podniku. Jako objekt zkoumání byl vybrán podnik SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. prodávající hydroizolační materiál v České republice a na Slovensku. Důvodem výběru je neexistence optimálního systému řízení zásob v tomto podniku, což se mimo jiné negativně projevuje při plnění objednávek zákazníků, zejména většího množství zboží. Práce má tedy navrhnout řešení prostřednictvím stanovení optimálního objednacích množství, vhodné výše pojistné zásoby a toto aplikovat do přijatelného objednacích systému.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Objektem diplomové práce je podnik SOPREMA Hydroizolace s.r.o., zabývající se prodejem hydroizolačních materiálů. Práce se zaměřuje na řízení zásob v podniku, konkrétně prodávaných produktů.

Diplomová práce si stanovuje následující cíle:

1. Na základě analýzy současného stavu logistického řízení distribuce v podniku SOPREMA Hydroizolace s.r.o. identifikovat existující problémy a neefektivitu v oblasti řízení zásob.
2. Navrhnout řešení identifikovaných problémů, tj. optimalizaci současného stavu. Konkrétně takové řešení, jež minimalizuje vázaný kapitál v zásobách a zároveň pokryje poptávku zákazníků (stavebních podniků).

### **2.2 Metodika práce**

Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou rešerši a praktickou část. Teoretická rešerše je vypracována za pomoci odborné literatury formou citací. Jejímu napsání předcházelo studium literatury zabývající se problematikou logistiky a řízení zásob.

Praktická část diplomové práce obsahuje následující kroky potřebné k dosažení výše uvedených cílů:

1. Charakteristika společnosti Soprema Hydroizolace, s.r.o.
2. Analýza a syntéza současného stavu logistických procesů.
  - Popisná analýza dílčích činností od okamžiku objednávky odběratelem po uspokojení požadavku.
3. Analýza skladové zásoby SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. na základě dat poskytnutých ERP systémem Altus Vario, který společnost využívá.
  - Pomocí analýzy ABC je portfolio prodávaných produktů společnosti rozčleněno do tří kategorií na základě celkových a kumulativních

procentních podílů na ročních tržbách. K dalším výpočtům je využita pouze kategorie A z důvodu rozsáhlosti produktového katalogu společnosti.

- Současný stav řízení zásob je kvantifikován pomocí výpočtů průměrného stavu zásob, obrátkovosti zásob a doby obratu zásob.
- Je stanoveno pět hladin pojistné zásoby s různým stupněm zajištěnosti.
- Pomocí Campova vzorce je vypočítáno ekonomické objednávací množství EOQ pro jednotlivé položky zásob.

#### 4. Aplikace objednávacích systémů.

- S využitím vypočítaných hodnot pojistné zásoby a ekonomického objednávacího množství jsou aplikovány 4 objednávací systémy.

#### 5. Syntéza teoretických poznatků a výsledků praktické části práce.

- Výběr vhodného objednávacího systému s ohledem na výsledky zpracovaných analýz. Vybrána je varianta nejlépe odpovídající podmínkám ve společnosti SOPREMA Hydroizolace, s.r.o.
- Formulace závěrů diplomové práce.

## 3 Teoretická rešerše

### 3.1 Logistika a její historie

Logistika či řízení dodavatelského řetězce (supply chain management) nejsou novými pojmy. Od budování pyramid až k pomoci hladovějícím v Africe - zásady, při nichž jsou plněny požadavky zákazníků prostřednictvím efektivního toku materiálu a informací, se změnily jen málo (Christopher, 2013, s. 10).

V historii používali pojem logistika nejdříve řečtí filozofové, později se vyskytoval v aritmetice a znamenal praktické počítání s čísly. Již od 9. st. je pak možné setkat se s tímto pojmem ve vojenství. Logistika zajišťovala veškeré potřeby vojska, zásobování potravou, zbraněmi, municí, logističtí důstojníci připravovali vojenské akce, kontrolovali pohyby vojenských jednotek apod. (Drahotský, Řezníček 2003, s. 1).

Větší a soustavná pozornost se logistice začíná věnovat po druhé světové válce, neboť efektivnímu řešení logistických operací se připisoval významný podíl na vítězství spojeneckých vojsk. Stejně tomu bylo v případě války v Perském zálivu v letech 1990 – 91, kdy efektivní, výkonná distribuce a zásobování jak hmotných dodávek, tak personálu byly klíčovými faktory úspěchu amerických ozbrojených sil (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 5).

V polovině 60. let převzala tento pojem i různá civilní odvětví v USA. Ekonomický rozvoj během tohoto století, který se vyznačuje prudkým růstem podniků a jejich expanzí na různé trhy, vyvolal silný tlak na koordinovaný a sledovaný pohyb všech hmotných a hodnotových toků. Tím se otevřel vstup logistických úvah do podniků, které rozšířily své činnosti na komplexní řetězec základních funkcí od nákupu přes výrobu až po odbyt (Schulte, 1994, s. 13).

Důvodů k uplatnění logistiky v hospodářské sféře byla celá řada. Především bylo nutné řešit stále složitější výrobní a distribuční procesy. Bylo třeba zajistit návaznost jednotlivých dílčích procesů tak, aby byly efektivně využity všechny kapacity. Stále náročnější byly požadavky na dopravu. Optimalizace zásobování mohla snížit prostředky v zásobách vázané (Drahotský, Řezníček 2003, s. 2).

### 3.2 Pojem logistika, její cíle a rozdělení

Logistika je 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. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištění likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku (Sixta, Mačát, 2005, s. 25).

Logistika se považuje za integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli (Schulte, 1994, s. 13).

Stručně lze říci, že se logistika zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Týká se všech komponent oběhového procesu, tzn. především dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Zahrnuje také komunikační, informační a řídicí systémy. Jejím úkolem je zajistit správné materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem (Drahotský, Řezníček 2003, s. 1).

Za objekty logistiky lze považovat veškeré druhy materiálu a zboží, tj. výrobní materiály, pomocné a provozní materiály, subdodávky a náhradní díly, obchodní zboží, stejně jako polotovary a hotové výrobky (Schulte, 1994, s. 13).

V poslední době se efektivnímu řízení logistiky připisuje klíčový význam při hledání možností, jak zlepšit profitabilitu a konkurenční schopnost podniku. Do konce 80. let a začátkem 90. let byl v centru pozornosti u mnoha podniků především zákaznický servis. Dokonce i podniky, které se do té doby důsledně držely „marketingové koncepce“, přehodnocovaly svůj přístup a zaměřovaly se na zákazníka. Tento trend orientace na zákazníka přetrvává až do dnešní doby (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 11).

### **Cíle podnikové logistiky:**

- na jedné straně, musí vycházet (musí být odvozovány) z podnikové (globální) strategie a napomáhat splňovat celopodnikové cíle,
- na druhé straně, musí zabezpečit přání zákazníků na zboží a služby s požadovanou úrovní a to při minimalizaci celkových nákladů (Sixta, Mačát, 2005, s. 41).

Podniková logistika se skládá ze zásobovací logistiky, výrobní logistiky a distribuční logistiky.

Logistika zásobování představuje nákup základního i pomocného materiálu, polotovarů a dílčích výrobků od subdodavatelů. (-) Vnitropodniková logistika (vlastní výrobní logistika) obsahuje řízení toku materiálu podnikem. Logistika distribuce se zabývá dodávkami výrobků, zboží a služeb zákazníkům (Martinovičová, Konečný, Vavřina, 2014, s. 112).

Práce se dále zaměřuje na distribuční logistiku.

### **3.3 Distribuční logistika**

Distribuční logistika představuje spojovací článek mezi výrobou a odbytovou částí podniku. Zahrnuje veškeré skladové a dopravní pohyby zboží k odběrateli (zákazníkovi) a s tím spojené informační, řídicí a kontrolní činnosti. Cílem je zde dát k dispozici správné zboží ve správné době na správné místo ve správném množství a kvalitě a současně vytvořit optimální poměr mezi určitým souborem dodacích služeb, které je schopen podnik poskytovat, nebo je zákazníkem požadován, a vznikajícími náklady. Jedná se tedy o to, aby se podařilo zvolené odbytové cesty optimálně obsloužit (Schulte, 1994, s. 211).

Za distribuci považujeme tu část logistického řetězce, ve které je již výrobek hotov a začíná se uskutečňovat dodávka zboží zákazníkovi. V této fázi je třeba věnovat pozornost všem službám, které může podnik ještě poskytnout zákazníkům, jakož i formám vlastního distribučního řetězce (Vaněček, 2008, s. 39).

Z pohledu logistického řízení zahrnuje distribuce plánování, organizaci a řízení všech aktivit přesunu a skladování, které umožňují tok produktu od chvíle, kdy byly

získány hotové výrobky, až do chvíle konečné spotřeby, stejně jako tok informací vytvářený těmito procesy (Štůsek, 2007, s. 84).

Distribuce musí zajistit:

- vysokou úroveň služeb,
- vybudování sítě fyzické distribuce (počet mezičlánků, skladů a jejich kapacity),
- vhodný podíl zásob skladovaných v jednotlivých skladech,
- možnosti přímého prodeje (Sixta, Mačát, 2005, s. 56).

Hlavní problémové okruhy distribuční logistiky se zaměřují na:

- volbu stanovišť distribučních skladů;
- skladování;
- komisionářství a obalové hospodářství;
- výstup zboží a zajištění nakládacích činností;
- dopravu (Schulte, 1994, s. 211).

Řízení distribuce hotových výrobků je realizováno v distribučním kanálu. Distribuční kanál lze definovat jako řetěz nezávislých organizací (provozů), které se účastní procesu pohybu produktu nebo služby pro využití nebo pro spotřebu. Pokud produkt přechází od výrobce k zákazníkovi přímo, budou distribuční požadavky zcela jiné než v případě, že výrobek prochází přes velkoobchodníka do maloobchodní prodejny a až potom k zákazníkovi, nebo jinou distribuční cestou (Štůsek, 2007, s. 85).

### **3.4 Zásoby**

Zásobu lze definovat jako určité množství zboží, času nebo výkonové kapacity, které je alokováno mezi jednotlivé procesy nebo jejich části za účelem zajištění cílů v podobě nižších nákladů, nižšího rizika nebo vyššího využití určitého zdroje. Zásobu lze v logistickém řetězci nalézt ve formě surovin, dílů, rozpracované výroby, finálních produktů, obalů atd. (Jirsák, Mervart, Vinš, 2012, s. 87).

Zásoby chápeme jako bezprostřední přirozený prvek ve výrobních i distribučních organizacích. Zásobami rozumíme tu část užitných hodnot, které byly vyrobeny, ale ještě nebyly spotřebovány.



Předmětem řízení zásob jsou:

- zásoby surovin, základních a pomocných materiálů, paliva, polotovarů, náradí, náhradních dílů a obalů, které přicházejí do podniku k zajišťování základních, pomocných a obslužných procesů;
- zásoby rozpracované výroby (zásoby polotovarů vlastní výroby a zásoby nedokončených výrobků);
- zásoby hotových výrobků (v obchodních podnicích jsou to zásoby zboží) (Horáková, Kubát, 1998, s. 67).

Při formulaci určité strategie zásob je nutno správně chápat úlohu zásob ve výrobě a v marketingu. Zásoby slouží v rámci podniku pěti účelům: 1) umožňují podniku dosáhnout efektů/úspor založených na rozsahu výrobky, 2) vyrovnávají poptávku a nabídku, 3) umožňují specializaci výroby, 4) poskytují ochranu před nepředvídatelnými výkyvy v poptávce a v době cyklu objednávky a 5) poskytují jakýsi tlumič, nárazník mezi kritickými spoji v rámci distribučního kanálu (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 112).

Zásoby se projevují jak *pozitivním*, tak *negativním* způsobem.

*Pozitivní* význam zásob je v tom, že přispívají

- k řešení časového, místního, kapacitního a sortimentního nesouladu mezi výrobou a spotřebou,
- k tomu, aby se přírodní a technologické procesy mohly uskutečňovat ve vhodném rozsahu (v optimálních dávkách),
- ke krytí nepředvídaných výkyvů a poruch (zajišťují plynulost výrobního procesu, pokrývají výkyvy v poptávce a při doplňování zásoby, aj.).

*Negativní* vliv zásob spočívá v tom, že váží kapitál, spotřebovávají další práci a prostředky a nesou s sebou i riziko znehodnocení, nepoužitelnosti či neprodejnosti. Zostřující se konkurence na trzích spolu s vysokou úrokovou mírou pro krátkodobé úvěry může vést k tomu, že kapitál investovaný do zásob chybí pro financování technického a technologického rozvoje, ohrožuje likviditu (platební schopnost) podniku a snižuje jeho důvěryhodnost při jednání o úvěrech (Horáková, Kubát, 1998, s. 67).

Zásoby lze klasifikovat podle účelu, pro který jsou udržovány:

- **Běžné (cyklické) zásoby:** vznikají na základě doplňování prodaných nebo ve výrobě použitých zásob. Odpovídají množstvím, která jsou potřebná pro pokrytí poptávky v podmínkách jistoty; tj. když je firma schopna předpovědět poptávku a dobu doplnění zásob.
- **Zásoby na cestě:** nacházejí se na cestě z jedné lokality do druhé. Lze je považovat za součást běžných zásob, i když nejsou dostupné z hlediska prodeje nebo dodávky, dokud nedorazí do místa určení.
- **Pojistné/vyrovnávací zásoby:** udržují se nad rámec běžných zásob z důvodu nejistoty v poptávce nebo v celkové době doplnění zásob.
- **Spekulativní zásoby:** na skladě jsou udržovány z jiného důvodu, než pro uspokojování běžné poptávky.
- **Sezonní zásoby:** určitá forma spekulativních zásob, zahrnují zásoby akumulované před začátkem nějakého specifického období (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 116, 119).

### 3.4.1 Pojistná zásoba

Pojistná zásoba se vytváří (převážně v bodu rozpojení objednávkou zákazníka) u běžně spotřebovávaných nebo prodávaných položek za tím účelem, aby do požadované míry zachycovala náhodné výkyvy na straně vstupu (v termínu dodávky, u některých systémů řízení zásob výjimečně i v její velikosti) a na straně výstupu (ve velikosti poptávky). Výše pojistné zásoby závisí na intenzitě výkyvů a na požadované úrovni dodavatelských služeb (Horáková, Kubát, 1998, s. 73).

Když nedržíme žádnou pojistnou zásobu, existuje riziko ve výši 50 %, že během dodací lhůty budou požadavky větší než běžná zásoba. Jinými slovy:  $p$  (pravděpodobnost), že se během dodací lhůty zásoba vyčerpá a dojde k deficitu, činí 50 %. Pojistná zásoba toto riziko zmenšuje. Čím bude větší, tj. čím větší počet směrodatných odchylek představuje „ $k$ “, tím menší plocha zbývá vpravo pod křivkou normálního rozdělení četností a tím menší je pravděpodobnost překročení, tj. tím menší je pravděpodobnost vzniku deficitu v daném období. V praxi se používá též ukazatel nazvaný „stupeň zajištěnosti“, v tabulce níže označen jako hodnota „ $z$ “. Koeficient zajištěnosti vyjadřuje pravděpodobnou výši

deficitu, stupeň zajištěnosti vyjadřuje pravděpodobnou výši zajištění. Nezáleží na tom, který postup si zvolíme (Vaněček, 2008, s. 87).

**Tabulka č. 1: Pojistná zásoba**

Výše pojistné zásoby	Pravděpodobnost vzniku deficitu (v %)	Stupeň zajištěnosti (v %)
$0 \cdot \sigma$	50	50,00
$1 \cdot \sigma$	15,87	84,13
$2 \cdot \sigma$	2,28	97,72
$3 \cdot \sigma$	0,13	99,87

Zdroj: (Vaněček, 2008, s. 87).

Pro potřeby výpočtu pojistné zásoby musíme znát směrodatné odchylky spotřeby u jednotlivých položek zásob, tzn. kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru. Počítá se dle následujícího vzorce:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum |Y - \bar{Y}|^2}{n-1}}$$

Kde:  $Y$  = skutečná hodnota člena v časové řadě

$\bar{Y}$  = průměrná hodnota všech členů časové řady (Vaněček, 2008, s. 87).

K výpočtu pojistné zásoby se používá základní vzorec:

$$Z_{\text{poj}} = k \times s$$

Kde:

$Z_{\text{poj}}$  = pojistná zásoba

$k$  = koeficient zajištěnosti

$\sigma$  = směrodatná odchylka poptávky (Vaněček, 2008, s. 87).

### 3.5 Řízení zásob

Zásoby představují velkou a nákladnou investici. Jejich kvalitním řízením lze dosáhnout zlepšení jak cash-flow, tak návratnosti investic. Předmětem řízení jsou prakticky všechny suroviny, polotovary a výrobky, které procházejí podnikem. Cílem řízení stavu zásob je zvyšovat rentabilitu podniku, předvídat dopad podnikových strategií na stav zásob a minimalizovat celkové náklady logistických činností při současném uspokojování požadavků na zákaznický servis (Drahotský, Řezníček 2003, s. 17).

Finanční prostředky, které jsou vázány v zásobách, by mohl podnik použít pro jiný druh investic (tzv. „umrtvený“ kapitál). (...) V podstatě ve všech podnicích převažují snahy o snižování zásob, neboť management chápe, že udržování nadměrných zásob nepřináší podniku žádnou přidanou hodnotu (Sixta, Mačát, 2005, s. 101).

Existence zásob v okamžiku, kdy nenacházejí uplatnění, kdy po nich není poptávka, znamená zbytečné vynakládání prostředků (nejen hmotných a finančních, ale i lidských). A neexistence zásob v okamžiku, kdy je potřebné splnit zakázku odběratele, vede ke ztrátám prodeje a následně i ke ztrátám zákazníků a dobré pověsti firmy. A nejen to. Vznikají i přídavné náklady (především dopravní a manipulační) (Horáková, Kubát, 1998, s. 69).

Řízení zásob představuje soubor činností zaměřených na prognózování, analyzování, plánování a operativní řízení jak jednotlivých skupin zásob, tak i celkových zásob za účelem splnění podnikových cílů při minimálních nákladech spojených s hospodařením se zásobami (Štůsek, 2007, s. 83).

Cílem řízení zásob je jejich udržování na takové (průměrné) úrovni a v takovém složení, aby byla zabezpečena rytmická a nepřerušovaná výroba, jakož i pohotovost a úplnost dodávek odběratelům, přičemž celkové náklady s tím spojené by měly být co nejnižší (Horáková, Kubát, 1998, s. 69).

Mezi opatření, pomocí kterých lze snížit náklady spojené se zásobami, patří snížení počtu nevyřízených objednávek nebo urychlení dodávek, zbavení se zastaralých položek a mrtvých zásob nebo zlepšení přesnosti prognóz poptávky (prodeje). Pomocí kvalitnějšího plánování zásob lze omezit nebo vyloučit přesuny zásob mezi jednotlivými lokálními

sklady a transfery malých objemů zboží. Kvalitnější řízení zásob může zvýšit schopnost kontroly a schopnost předvídat, jak se budou stavy zásob měnit v návaznosti na politiku managementu (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 120).

### **3.5.1 Just in Time**

System Just-in-time (doslova „právě včas“) je filosofie řízení zásob, která má za cíl redukcii ztrát a nadbytečných zásob. Tento systém je založen na myšlence dodávat produkty, díly nebo materiál právě v tom okamžiku, kdy jsou v podniku zapotřebí. (...) System JIT vyžaduje úzkou koordinaci poptávkových potřeb mezi logistikou, dopravci, dodavateli a výrobou. JIT rovněž představuje pro logistiku obrovskou příležitost z hlediska jejího možného příspěvku k celkovému úspěchu podniku tím, že dochází ke snížení zásob při současném zachování, nebo dokonce zlepšení úrovně a kvality zákaznického servisu (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 28).

Východiskem pro vývoj koncepce Just-In-Time byly úvahy, jak čelit změněným požadavkům odbytových trhů, jako je rostoucí tlak konkurence, stoupající počet variant výrobků při současném zkracování cyklu životnosti výrobků a velmi obtížné předvídatelnosti objednávkového chování zákazníků v rámci logistického řetězce. Cíl strategie Just-In-Time spočívá v tom, že se má vyrábět v co největším časovém souladu s poptávkou prostřednictvím zjednodušení a racionalizace vnitropodnikových a mimopodnikových informačních a hmotných toků a podle toho také pořizovat potřebné materiály prostřednictvím zásobování synchronizovaného s výrobou. Cílovým ideálním stavem je zde výroba bez udržování zásob (stockless production) (Schulte, 1994, s. 44).

Dodávají se malá množství velmi často, co možná v nejpozdějším okamžiku a díky tomu mohou na sebe v logistickém řetězci navazovat jen s minimální pojistnou zásobou. Zásoby se udržují jen na dobu i několika hodin (Sixta, Mačát, 2005, s. 245).

Snížení zásob ceteris paribus znamená, že rychlost obrátu produktů se zvýší; to opět vyžaduje kratší objednávací cykly u výroby a zkrácení průběžných dob ve skladu. Důležité předpoklady proto záleží ve zjednodušení a zpružnění skladových postupů, v eliminaci rizik a generování sortimentu a výrobních programů v systému JIT. Možná rizika vznikají existencí problémů spojených se styčnými místy (rozhraními) a koordinací mezi

jednotlivými okruhy úkolů ve skladu, ale také v důsledku nejistot v chování předcházejících a navazujících úseků výroby, komisionářství a dopravy. Protože odběratelská poptávka je stochastickou veličinou, která podléhá neustále určitému kolísání, je nezbytné zajišťovat přesnější hodnoty potřeb prostřednictvím dokonalejších prognóz a kratších dispozičních cyklů s cílem dosáhnout minimalizace rizika v něm (Schulte, 1994, s. 217).

### 3.5.2 Analýza ABC

Analýza ABC je založena na Paretově zákonitosti (na tak zvaném pravidlu 80/20), která říká, že velmi často zhruba 80 % důsledků vyplývá přibližně z 20 % počtu všech možných příčin. Uvedená čísla 80 % a 20 % neplatí absolutně; vyjadřují pojmy „hodně“ a „málo“. Pro konkrétní případy budou tyto podíly asi vždy poněkud odlišné (Horáková, Kubát, 1998, s. 192).

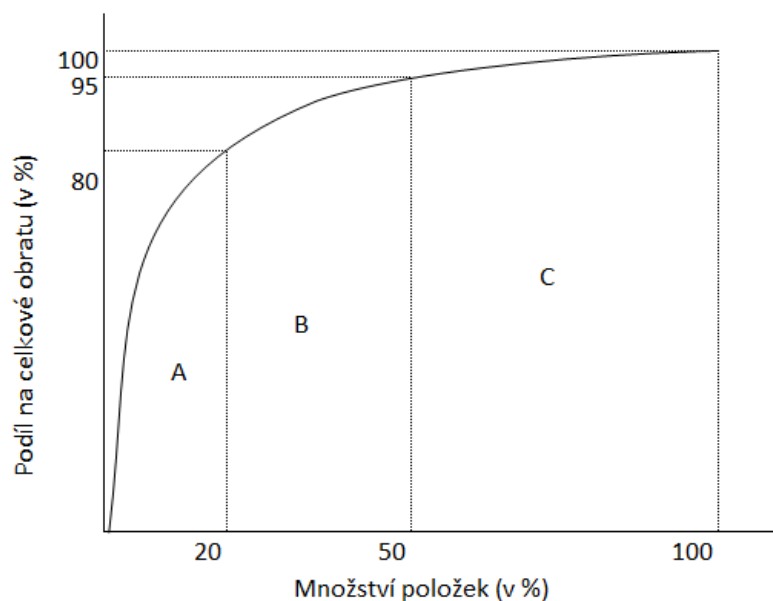
V logistice se ABC analýza využívá v celé řadě oblastí od nastavení frekvence a způsobu dodávek, např. určení, které položky jsou vhodné pro JIT nebo kanban dodávky, po optimalizaci rozložení položek ve skladu nebo prodejně, nastavení dodacích lhůt pro zákazníky a dodavatele až po optimalizaci alokace položek v několika stupňovém distribučním řetězci (Jirsák, Mervart, Vinš, 2012, s. 136).

ABC-analýza je základem pro jednoznačné kvantifikování hodnotových kritérií, jako jsou např. hodnota zásob, hodnota potřeb, akční rádius (dosah) nebo rozsah potřeb, připadajících na časové období. Zjišťuje se poměr mezi množstvím a hodnotou jednotlivých druhů sortimentu, který odráží relativní významnost určitého druhu materiálu (Schulte, 1994, s. 52).

Aplikace metody ABC při řízení zásob vyžaduje:

- Rozdělit všechny skladové položky do několika kategorií, nejméně do tří (A,B,C), ale pokud je to vhodné, může být těchto skupin i více;
- Každou skupinu položek řídit odlišným způsobem (tj. stanovit pro ni například různé velikosti objednacích dávek (množství  $Q$  a různě velké pojistné zásoby  $Z_{poj}$ ) (Vaněček, 2008, s. 92).

**Obrázek č. 1: Rozdělení položek dle metody ABC**



Zdroj: vlastní zpracování

U položek A je vhodné provádět denní nebo průběžnou kontrolu stavu zásob; položky B je možné kontrolovat týdně a položky C mohou mít relativně nejméně pozornosti. Pro každou z těchto kategorií je rovněž vhodné zavést odlišnou úroveň zákaznického servisu. Pro položky A by např. bylo možno stanovit míru plnění dodávek ve výši 98 %, pro položky B ve výši 90 % a pro položky C ve výši 85 %. (...) Pokud management soustředí svoji pozornost na položky A, klade tak větší důraz na ty produkty, které nejvíce přispívají k prodeji a rentabilitě (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 171).

Použití vhodného kritéria záleží na situaci, ale nejčastěji je to hodnota ročního obrátu v Kč za položku. V tom případě postupujeme následovně:

1. Zjistí se roční potřeba položky v kusech a vynásobí se cenou za položku.
2. Sečtením všech ročních potřeb v Kč u jednotlivých položek se získá hodnota celkové roční spotřeby ve skladu (celkového ročního obrátu).
3. Vyjádří se procentický podíl každé položky na celku a položky se seřadí v sestupném pořadí dle tohoto procentického podílu.

4. Vypočtou se kumulativní procentní podíly (tj. Vždy součet všech procent od první až k posuzované položce, takže u poslední položky musí být výsledek 100 %).
5. Vytvoří se skupiny a, b, c, tak, že skupina a by měla zahrnovat zhruba 80 % ročního obrátu, skupina b asi 15 % a skupina c asi 5 % (Vaněček, 2008, s. 93).

Analyzované období by mělo – v závislosti na dostupnosti údajů o minulosti – zahrnovat přednostně 12 nebo 24 měsíců (jinak existuje nebezpečí zkreslení výsledků analýzy případnými sezónami vlivy na spotřebu). Může začínat kterýmkoliv měsícem; důležité je pouze, aby každý kalendářní měsíc byl v analyzovaném období obsažen stejněkrát. (Horáková, Kubát, 1998, s. 193).

Ve velkých podnicích se uplatňuje ještě obdobná metoda, XYZ, která navazuje na metodu ABC. Její podstatou je, že každá položka, tedy položka A, položka B a položka C se ještě člení na tři části, X, Y, Z podle nějakého jiného ukazatele než je roční obrát skladu. Je možné členit položky například podle objemu, tedy potřebného prostoru, který ve skladu zabírají (velko, středně a maloobjemové) nebo podle rizika zkažení aj. Místo tří skupin zásob tak vznikne 9 skupin a každá z nich by měla být řízena odlišně (Vaněček, 2008, s. 97).

### 3.5.3 Ukazatele v řízení zásob

Z hlediska vázanosti finančních prostředků v zásobách je důležitá především průměrná zásoba, kterou označujeme symbolem  $Z_c$ . Je to ideálně aritmetický průměr denních stavů fyzické zásoby za určité delší období (Horáková, Kubát, 1998, s. 80).

Z průměrné zásoby  $Z_c$  se odvozují dva velmi užitečné ukazatele:

- *Obrátkovost zásoby/rychlost obrátu zásoby* (označuje se  $n_o$ ) udává, kolikrát za rok se průměrná zásoba obrátí (spotřebuje). Je to roční spotřeba dělená průměrnou zásobou. Označíme-li symbolem  $P$  roční velikost potřeby, dostaneme vztah:

$$n_o = \frac{P}{Z_c}$$



- *Doba obratu zásoby* (označujeme  $t_o$ ) je převratnou hodnotou rychlosti jejího obratu  $n_o$ , obvykle se udává v kalendářních dnech. Jde vlastně o časové vyjádření průměrné zásoby: doba obratu říká, kolik dnů průměrné spotřeby představuje průměrná zásoba. Platí:

$$t_o = \frac{365}{n_o} = \frac{365 \times Z_c}{P}$$

(Horáková, Kubát, 1998, s. 81).

### 3.5.4 Řízení zásob v podmínkách jistoty

Poptávku po zásobách můžeme rozlišovat podle toho, zda poptávka po určité položce závisí na poptávce po jiné položce. Z tohoto pohledu rozeznáváme závislou a nezávislou poptávku (Štůsek, 2007, s. 83).

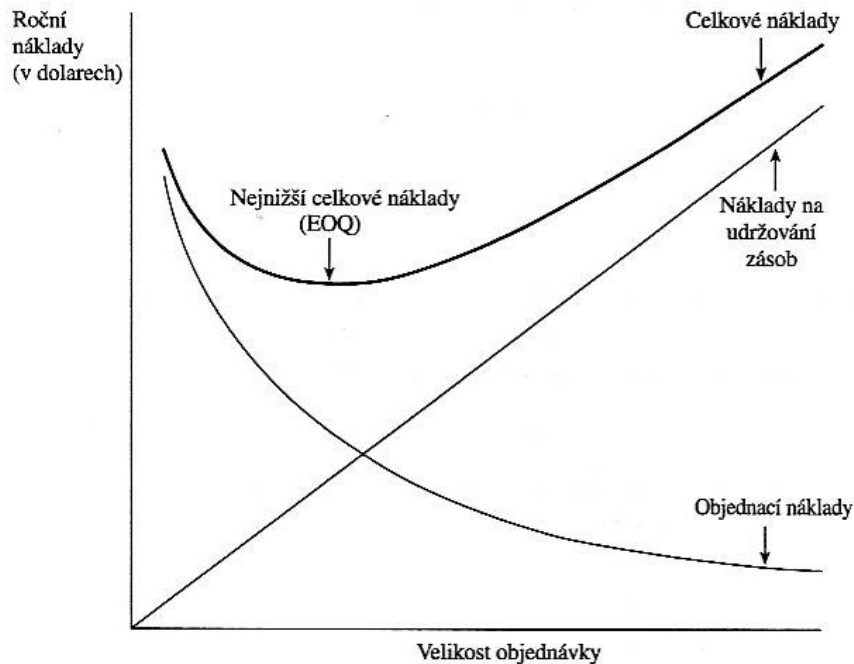
Nezávislou položkou zásob je například hotový výrobek, zatímco závislými položkami zásob jsou suroviny a díly, ze kterých se tento hotový výrobek vyrábí. Poptávka po surovinách a dílech se „odvozuje“ z poptávky po hotovém výrobku. Potřebu závislých položek zásob není potřeba prognózovat; lze ji kalkulovat na základě výrobního programu hotových výrobků. Potřebu výroby hotových výrobků je možno prognózovat anebo lze vycházet z poptávky/objednávek zákazníků (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 123).

Řízení zásob v podmínkách jistoty se uplatňuje při závislé poptávce. Závislou poptávku mají především suroviny, subdodávky, polotovary, montážní díly apod. Potřeba jednotlivých položek se vypočte na základě výrobního plánu, který pro hotové výrobky udává počty kusů a časové rozložení doplňování (Štůsek, 2005, s. 100).

Při stanovení strategie objednávání, jejímž cílem má být minimalizace součtu nákladů na udržování zásob a objednacích nákladů, lze použít model **ekonomického objednáciho množství (Economic Order Quantity, EOQ)**. Model EOQ představuje koncepci, která určuje optimální objednáci množství na základě objednacích nákladů a nákladů na udržování zásob. Optimální objednáci množství nastává tehdy, když přírůstkové objednáci náklady se rovnají přírůstkovým nákladům na udržování zásob. Optimalizace objednáciho množství, a tím i dodacího množství není posuzována z hlediska

celkových logistických nákladů, ale pouze z hlediska nákladů na objednání a udržování zásob (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 124).

**Obrázek č. 2: Grafické znázornění nákladů, které ovlivňují EOQ**



Zdroj: Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 125.

Pro výpočet EOQ je třeba znát:

$P$  = objednávací náklady (resp. náklady na přestavení ve výrobě) vyvolané objednávkou, zahrnují ty složky nákladů, které jsou závislé na počtu objednávek (dodávek):

- Náklady na predikci poptávky a její převedení do konečné výše objednávky;
- Administrativní náklady (např. v oddělení nákupu) – příprava a vyhotovení objednávky, její odeslání, sledování, urgency, reklamace, likvidace faktur;
- Věcné náklady na tiskopisy, poštovné, jízdné;
- Náklady na příjem a uložení ve skladu;
- Seřizovací, příp. přestavovací náklady ve výrobě;
- Náklady na náběh výroby, zmetky nebo odpad navíc;
- Náklady na kontrolu výrobků.

CV = skladovací náklady na kus a rok obsahují:

- Požadovanou rentabilitu kapitálu vloženého do zásob (náklady na úrok);
- Náklady na vlastní uskladnění (otop, osvětlení, odpisy palet, mzdy, aj.);
- Rizika nepoužitelných zásob, zkažení, neprodejnosti, (ležáky);
- Pojištění zásob;
- Náklady na manipulaci (Vaněček, 2008, s. 74).

Ekonomické objednávací množství v jednotkách zboží lze vypočítat pomocí následujícího vzorce:

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

kde: P = objednávací náklady (na 1 objednávku)

D = roční poptávka nebo spotřeba produkty (počet jednotek)

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

V = průměrné náklady nebo hodnota jednotky zásob (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 125).

Jednoduchý model EOQ je založen na následujících předpokladech:

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 objednávacím množství anebo době objednávky.
4. Konstantní přepravní náklady nezávislé na objednávacím 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 (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 126).

### 3.5.5 Řízení zásob v podmínkách nejistoty

Manažeři jen málokdy s jistotou vědí, jakou mohou očekávat poptávku po výrobcích daného podniku. Přesnost předpovědí může ovlivnit řada faktorů, například ekonomické podmínky, aktivity konkurence, změny vládních nařízení, tržní posuny nebo změny ve spotřebitelských nákupních modelech. Také doby cyklu objednávky nejsou neměnné. Mění se doba přepravy; příprava objednávky nebo čekání na plánovanou výrobu může někdy zabrat více času, jindy méně času, celková doba doplnění zásob dílů a surovin pro dodavatele může být proměnlivá nebo dodavatel není schopen reagovat na změny v poptávce (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 138).

S řízením zásob v podmínkách nejistoty se setkáváme především u nezávislé poptávky, kterou musíme predikovat. Předpověď poptávky má pravděpodobnostní charakter, a čím delší je období predikce, tím menší je spolehlivost odhadu tzn. větší nejistota realizace poptávky. Z hlediska frekvence objednávek a velikosti dávek můžeme u nezávislé poptávky rozlišovat 4 základní objednávací systémy podle toho, zda plánujeme pevné nebo proměnné objednávací množství (tzn. velikost dávky) v kombinaci s frekvencí objednávek (tzn. kombinace pevných a proměnných termínů objednání) (Štůsek, 2005, s. 103).

**Tabulka č. 2: Základní moduly objednávacích systémů**

	<b>Pevné</b> objednávací množství „ <b>Q</b> “	<b>Proměnné</b> objednávací množství, doplňované do výše „ <b>S</b> “
Objednávání v <b>proměnných okamžicích</b> (testuje se „ <b>B</b> “)	Systém <b>B,Q</b> : proměnný okamžik objednávky, pevné objednávací množství „ <b>Q</b> “	Systém <b>B,S</b> : proměnný okamžik objednávky, objednávání do cílové úrovně „ <b>S</b> “
Objednávání v <b>pevných okamžicích</b> (testuje se „ <b>s</b> “)	Systém <b>s,Q</b> : pevný okamžik objednávky, pevné objednávací množství	Systém <b>s,S</b> : pevný okamžik objednávky, doplňování do cílové úrovně „ <b>S</b> “

Zdroj: Štůsek, 2005, s. 104.

### 3.5.5.1 Systém B,Q

Objednávka se podává v tom okamžiku, kdy se zásoba sníží na objednáci úroveň „B“ nebo těsně pod ní. Stav zásob se s úrovní „B“ porovnává při každém výdeji položky. Ke stanovení výše pevného objednáci množství „Q“ se používá Campův vzorec.

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

Veličina „B“ se stanoví dle následujícího vztahu:

$$B = (d \cdot t_l) + P_Z$$

Kde: B = objednáci úroveň

Q = výše optimální velikosti objednáci dávky

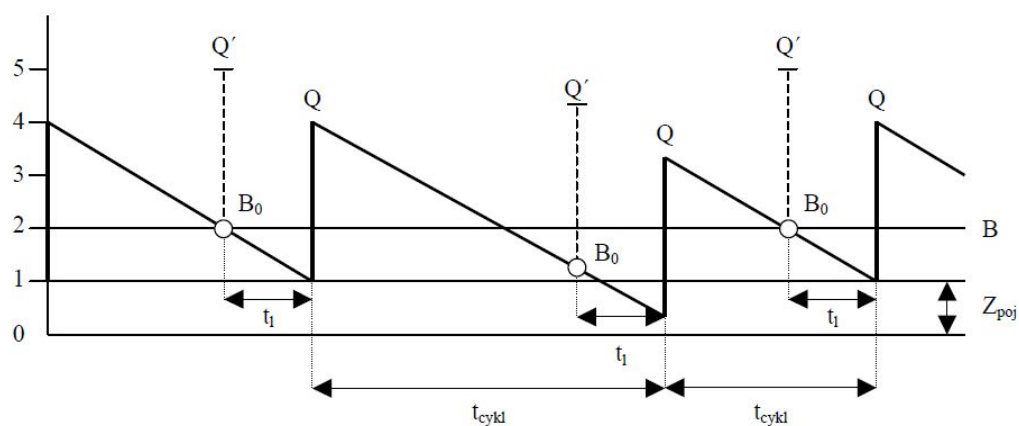
d = průměrná spotřeba za časovou jednotku

t<sub>l</sub> = dodací lhůta (v čase)

t<sub>c</sub> = dodávkový cyklus

P<sub>Z</sub> = výše pojistné zásoby (Štůsek, 2005, s. 104).

Obrázek č. 3: Grafické znázornění systému B,Q



Q' = objednané množství, Q = dodané množství, Z<sub>poj</sub> = pojistná zásoba

Zdroj: Vaněček, 2008, s. 67.

Použití tohoto systému je vhodné tehdy, když se jedná o pravidelný odběr a položky mají velkou odbytovou hodnotu. Je totiž nutné průběžně sledovat výši zásob a doobjednat ihned při dosažení objednací úrovně „B“ (Vaněček, 2008, s. 67).

### 3.5.5.2 Systém B,S

Zde se neobjednává pevné množství „Q“ ale vždy se doobjednává do cílové úrovně „S“. Cílová úroveň se vypočte podle vztahu:

$$S = B + Q$$

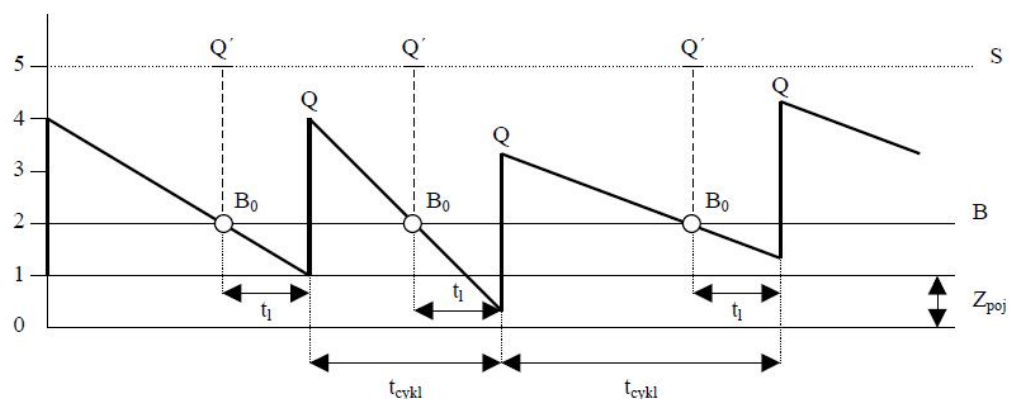
Přičemž veličina „B“ se počítá stejně jako v systému B,Q.

Systém má použití za následujících předpokladů:

- Položky mají velkou odbytovou hodnotu
- Odběr je nepravidelný
- Doba spotřeby „Q“ je několikrát delší než objednací interval (Štůsek, 2005, s. 106).

V systému se objednávají různá množství tehdy, když poslední prodej před novou objednávkou podkročil objednací úroveň B (Vaněček, 2008, s. 68).

**Obrázek č. 4: Grafické znázornění systému B,S**



S = úroveň, do jejíž výše se objednává,  $Q'$  = objednané množství,  $Q$  = dodané množství,  $t_1$  = dodací doba,  $t_{cykl}$  = doba cyklu,  $B_0$  = bod objednávky,  $Z_{poj}$  = zásoba pojistná.

Zdroj: Vaněček, 2008, s. 68.

### 3.5.5.3 Systém s,Q

Je charakterizován pevným okamžikem objednávání „t“ (například každý první den v měsíci nebo každé pondělí), pevným objednacím množstvím „Q“ a objednací úrovní „s“. V případě B – systému se doobjednává ihned po dosažení nebo poklesu pod objednací úroveň „B“. V případě objednacího s – systému se porovnává rozdílů mezi výší zásoby a objednací úrovní „s“ pouze ve zvolených periodických obdobích po periodické kontrole stavu zásob. Objednává se to zboží, jehož zásoba klesla na úroveň „s“ nebo pod ni. Pro výpočet objednací úrovně „s“ se doporučuje tento výpočet:

$$s = (t_1 + 0,7 * I) * d + P_Z$$

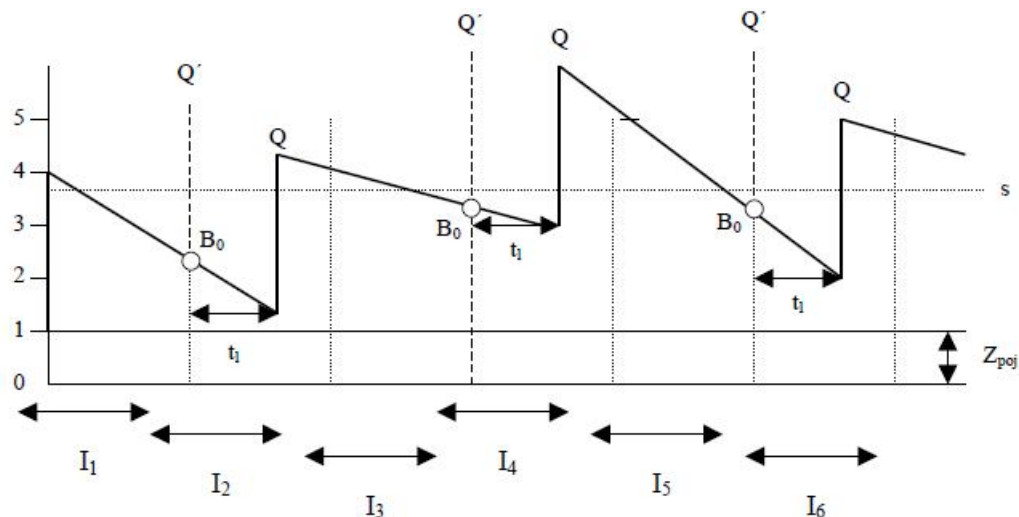
Kde:  $d$  = průměrná spotřeba za časovou jednotku

$t_1$  = dodací lhůta (v čase)

$P_Z$  = výše pojistné zásoby

$I$  = délka intervalu při kontrolách zásob (v čase) (Štůsek, 2005, s. 107).

Obrázek č. 5: Grafické znázornění systému s,Q



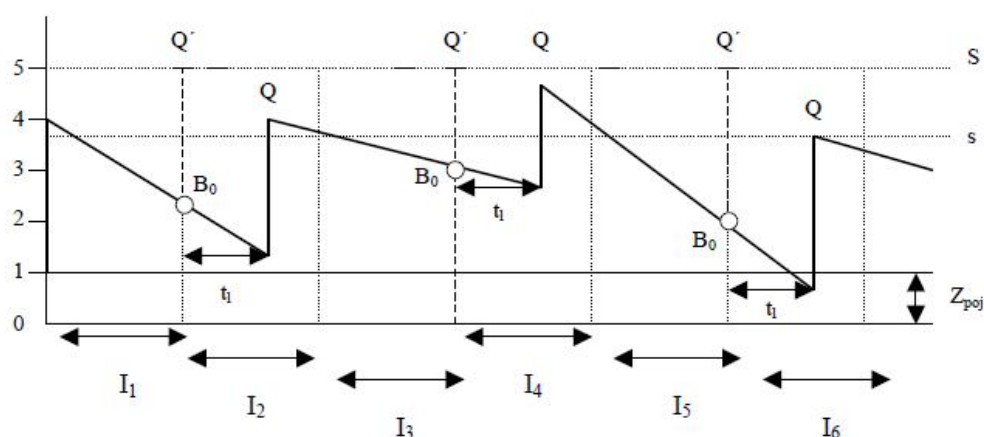
Kolmé přerušované čáry vyznačují opět pravidelná období kontroly zásob. Objednat jen tehdy, když v daném kontrolním období je stav zásoby pod úrovní „s“ ( $I_1$ ,  $I_3$ ,  $I_5$ ) objednávat stálá množství.  $Z_{poj}$  = pojistná zásoba,  $Q'$  = objednané množství,  $Q$  = dodané množství.

Zdroj: Vaněček, 2008, s. 69.

### 3.5.5.4 Systém s,S

Je to rovněž periodický systém doplňování zásob, ale s proměnným objednacím množstvím. Do cílové úrovně „S“ se objednávají pouze ty položky, jejichž výše klesla pod úroveň „s“. Výše s,S, se stanoví stejným způsobem jako v předchozích případech. Uvedený systém je vhodný v těch případech, jestliže se v nepravidelných okamžicích odebírají dosti velká množství (Vaněček, 2008, s. 69).

Obrázek č. 6: Grafické znázornění systému s,S



Kolmé přerušované čáry vyznačují opět pravidelná období pro kontrolu zásob. Je-li v době kontroly stav zásob pod úrovní „s“, doobjedná se do úrovně „S“ ( $I_1, I_3, I_5, I_6$ ).  $Q'$  = objednané množství,  $Q$  = dodané množství,  $B_0$  = bod objednávky i úroveň zásoby v době kontroly,  $t_1$  = dodací doba,  $t_{cykl}$  = doba cyklu,  $Z_{poj}$  = pojistná zásoba.

Zdroj: Vaněček, 2008, s. 69.

## 3.6 Skladování

Skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému. Skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Zabezpečuje uskladnění produktů (např. surovin, dílů, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem spotřeby a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Sklady umožňují překlenout prostor a čas. Výrobní zásoby zajišťují plynulost výroby. Zásoby obchodního zboží zajišťují plynulé zásobování obyvatelstva (Sixta, Mačát, 2005, s. 131).



Se strukturou distribuce zboží je úzce spjata oblast skladování. Ta zahrnuje jak otázky výše stavu zásob a objednávací cykly, tak i vybavení skladů, prostorové uspořádání a rozmístění a vedení zásob. Protože 100 % dodací připravenost není dosažitelná a právě při vysoké úrovni zásob stoupají fixní náklady nadproporciálně k dodací připravenosti v přepočtu na každou dodatečnou jednotku zásob, doporučuje se selektivní skladování. Pro tuto variantu svědčí i to, že 80 % objednávek se zpravidla vztahuje asi na 20 % druhů sortimentu. Na základě klasifikace produktů s použitím ABC-analýzy je možno vyvinout různé strategie řízení zásob (Schulte, 1994, s. 216).

Základním úkolem skladu je ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků. Mezi hlavními motivy skladování patří zejména:

- **vyrovnávací funkce** při vzájemně odchylném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska jejich kvantity nebo ve vztahu k časovému rozložení (...);
- **zabezpečovací funkce** vyplývající z nepředvídatelných rizik během výrobního procesu a kolísání potřeb na odbytových trzích a časových posunů dodávek na zásobovacích trzích;
- **kompletační funkce** pro tvorbu sortimentu v obchodě nebo pro tvorbu sortimentních druhů podle potřeb individuálních provozů v průmyslových podnicích (...);
- **spekulační funkce** vyplývající z očekávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích;
- **zušlechťovací funkce** zaměřená na jakostní změny uskladněných druhů sortimentu (Schulte, 1994, s. 93).

Skladování má tři základní funkce: *přesun* produktů, *uskladnění* produktů a *přenos informací* o skladovaných produktech. V poslední době se klade zvýšený důraz na funkci přesunu produktů, neboť podniky se všeobecně zaměřují na zlepšování obratu zásob a urychlování pohybu objednaného zboží z výroby ke konečné expedici/dodávce (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 275).

Skladů se začíná využívat ve větší míře jako „průtokových“ bodů, nikoliv míst „úschovy“; v některých případech se dokonce úplně obcházejí (např. plánované dodávky přímo k zákazníkům), neboť podniky ve zvýšené míře nahrazují zásoby informacemi,

nakupují v menších množstvích a používají sklady jako konsolidační body, aby získaly výhodnější přepravní sazby a úroveň servisu (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 268).

### 3.7 Doprava

V oblasti dopravy začala logistika nabývat na významu na přelomu 70. a 80. let, kdy došlo k deregulaci dopravního průmyslu. Nastal nárůst konkurence v rámci jednotlivých druhů doprav i mezi druhy navzájem. Přepravci získali více možností dopravy, stali se pružnější a konkurenceschopnější. Doprava jako taková zajišťuje přesun výrobků v prostoru, z místa výroby do místa spotřeby, a zvyšuje tak jejich hodnotu. Dále pak ovlivňuje rychlost a spolehlivost, s jakou se tento přesun uskuteční (Drahtský, Řezníček 2003, s. 13).

Doprava je jednou z nejvýznamnějších složek logistického (dodavatelského) řetězce od dodavatelů surovin až ke konečnému spotřebiteli. Její funkcí je zabezpečit pohyb zboží v rámci oběhových i výrobních procesů. Je i významnou součástí spojovacího článku mezi výrobou a zákazníkem, kterou se zabývá fyzická distribuce zboží. Doprava je záměrná pohybová činnost, která spočívá v přemístění věcí nebo osob prostřednictvím pohybu dopravních prostředků po dopravních cestách (Sixta, Mačát, 2005, s. 161).

Doprava materiálů a zboží slouží k překonávání prostorových vzdáleností. Rozlišuje se:

- mimopodniková doprava, která se uskutečňuje jednak od dodavatele do podniku a jednak z podniku k odběratelovi (zákazníkovi);
- vnitropodniková doprava, která slouží k přepravě materiálu uvnitř podniku (např. od vstupu zboží do skladu, ze skladu do výroby nebo k montáži, mezi jednotlivými výrobními nákladovými středisky, od konečné montáže k expedici) (Schulte, 1994, s. 63).

Doprava uspokojuje potřeby přemístování:

- **ve sféře výroby**, v jednotlivých fázích i mezi jednotlivými fázemi výroby až k finálnímu výrobku,
- **ve sféře oběhu** v rámci požadavků směny zboží,
- **ve sféře spotřeby** umožňuje pohyb výrobků (Sixta, Mačát, 2005, s. 161).

Pro nákladní dopravu je k dispozici řada různých nositelů dopravy:

- silniční doprava;
- kolejová doprava;
- lodní doprava;
- letecká doprava;
- kombinovaná doprava;
- potrubní doprava (Schulte, 1994, s. 67).

Protože pohyb každé zásilky je zprostředkován pohyby přepravních prostředků (např. kontejnerů), dopravních prostředků, manipulačních prostředků a zařízeními na přenos informací, zabývá se logistika v dopravě také koordinací, synchronizací a optimalizací prostorového rozmístění kapacit a pohybů všech prostředků a zařízení, jejichž součinnost je nutná k uskutečnění přepravy určité zásilky. Podobně je tomu u přepravy osob (Vaněček, 2008, s. 158).

Zákaznický servis představuje kritickou složku logistického řízení. I když všechny činnosti logistického řízení přispívají svým dílem k úrovni servisu, který podnik poskytuje svým zákazníkům, dopady přepravy na zákaznický servis patří mezi nejdůležitější. K nejdůležitějším charakteristikám přepravního servisu, které ovlivňují úroveň zákaznického servisu, patří:

- Spolehlivost – vyrovnanost servisu.
- Doba přepravy.
- Pokrytí trhu – schopnost zabezpečit rozvážkový servis.
- Pružnost – zvládnutí přepravy různorodých výrobků a splnění zvláštních požadavků přepravců.
- Výsledky v oblasti ztrát a poškození.
- Schopnost dopravce poskytovat více než pouze základní přepravní servis (tj. stát se součástí celkových marketingových a logistických programů přepravce (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 219).

Včasné a kvalitní dodání výrobků zvyšuje přidanou hodnotu pro zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu. Náklady spojené s přepravou jsou ale jedny z největších

v logistice a často se významnou měrou podílejí na ceně výrobků (Drahotský, Řezníček 2003, s. 14).

### 3.8 Outsourcing logistiky

Outsourcing je v posledních letech předmětem rostoucího zájmu a oblastí zvýšených aktivit. V logistice zahrnuje outsourcing nejčastěji zajišťování skladů a skladovacích služeb prostřednictvím třetích stran nebo použití veřejných či smluvních dopravců při zajištění přepravy. Outsourcing přitom dává podniku možnost využít při zajištění svých potřeb ty nejlepší dodavatele logistických služeb. Outsourcing může být založen na partnerských (dlouhodobých smluvních) vztazích, anebo se sjednává ad hoc, případ od případu (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 34).

#### Outsourcing logistiky má tři stupně:

1. Nejnižší stupeň outsourcingu logistiky je **2 PL**, kdy zadavatelská firma objednáva služby u specializovaných firem, např. dopravců. Tato forma je vhodná pro malé podniky s jednoduchým dodavatelským řetězcem.
2. Užší formou spolupráce je **3 PL**, kdy specializovaná firma realizuje část nebo celý dodavatelský řetězec a zajišťuje jeho výsledek. Tuto formu spolupráce využívají v ČR velké podniky, např. automobilky a zahraniční firmy.
3. Nejužší možnou formu partnerství představuje **4 PL**, kdy specialista přebírá kompletní optimalizaci logistického řetězce. Spolupráce začíná zpracováním logistického konceptu a poradenstvím. Těžiště činnosti je zaměřeno na výsledek svěřené činnosti. Dodavatel 4 PL obvykle koordinuje více 3 PL poskytovatelů. Tuto formu spolupráce mohou realizovat pouze silné a dostatečně zkušené logistické společnosti. Využívají ji především velké nadnárodní korporace (JEŽEK, Vladimír, 2012).

Existuje několik různých důvodů preference externího logistického řešení před interním. Tyto důvody jsou:

- **Nákladové:** vysoká nákladovost interního řešení bývá jednou z příčin volby outsourcingu;

- **Kapacitní:** tím rozumíme nedostatečné kapacity na straně zadavatele (personální, prostorové, či nedostatečné kapacity obslužných strojů potřebných k vykonávání procesu);
- **Kvalitativní:** pro výrobní firmy, které se nezaměřují na logistiku, je obtížné a nákladné udržovat vyžadovanou kvalitu v obslužných logistických procesech;
- **Kapitálové:** posledním důvodem může být nedostatek kapitálu bránící výstavbě prostoru či nákupu zařízení (Jirsák, Mervart, Vinš, 2012, s. 189).

## 4 Vlastní řešení

### 4.1 Charakteristika společnosti SOPREMA Hydroizolace, s.r.o.

Společnost SOPREMA je světovým leaderem ve výrobě hydroizolací. Založena byla v roce 1908 Charlesem Geisenem. Aktivní je v 90 zemích a zaměstnává více než 4600 zaměstnanců. V 60 zemích má přímé zastoupení a její obrat v roce 2013 byl 1,8 miliard EUR. Výrobky SOPREMA jsou používány ve výstavbě (průmyslové, obchodní, bytové) a v pozemním inženýrství, za účelem zajištění hydroizolace střech, zdí, základů, mostů, parkovišť a všech dalších struktur, které vyžadují hydroizolační ochranu.

Na českém trhu se značka SOPREMA pohybuje více než 16 let. Do roku 2008 to bylo pod distribučním zastoupením společnosti Euroroofing s.r.o. Od roku 2009 zde působí přímé zastoupení SOPREMA Hydroizolace s.r.o. Působí zde samostatní obchodní zástupci a techničtí pracovníci. Materiál pro Českou Republiku je vyráběn v Bergamu (Itálie), Štrasburku a Varšavě. Mezi prodávané produkty patří SBS, APP a oxidované asfaltové pásy, základové nátěry pro asfaltové pásy, samolepící asfaltové pásy a pásy, parotěsné zábrany, tekuté stěrkové hydroizolace, zvukové a tepelné izolace, PVC a TPO folie a příslušenství. Kromě prodeje materiálu poskytuje SOPREMA zákaznický servis v oblasti návrhů optimálního ekonomického řešení, konzultace z pohledu aplikace i navrženého systému, aplikační správu, kooperaci s aplikační společností během přípravy projektu, kooperaci s projektanty a architekty při hledání řešení či školení.

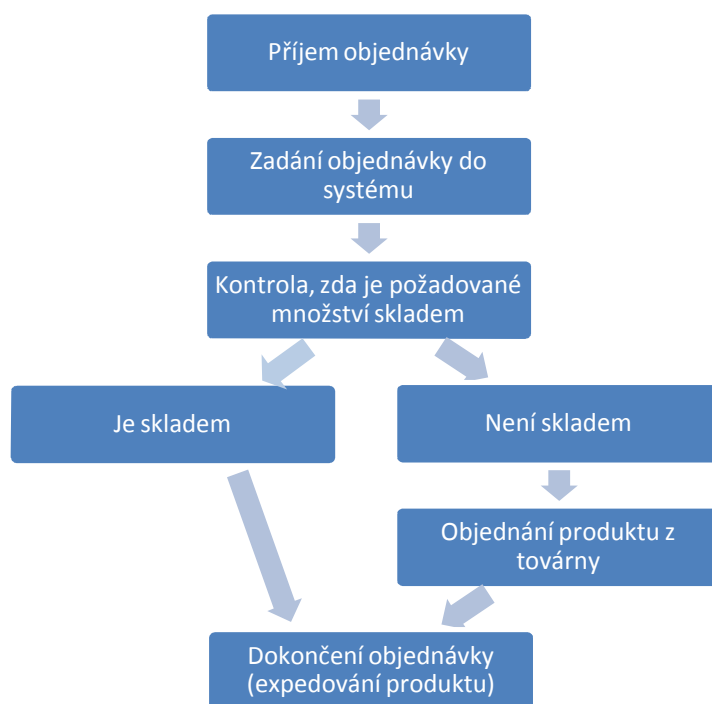
Nejpočetnější skupinou odběratelů SOPREMY jsou společnosti působící ve stavebním odvětví. Materiál si tedy objednávají především přímo na stavby. Firma má sklad v Jesenici u Prahy, odkud je dodáván na stavby dle objednávek zákazníků. Příležitostně, hlavně u větších objednávek může být odběratelům dovážen přímo z továren. Mezi stavby, kde byl aplikován materiál dodávaný společností SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. patří například Galerie Šantovka v Olomouci, Centrum Černý most v Praze, Škoda Mladá Boleslav a jiné.

## 4.2 Průběh zpracování objednávky a současný systém řízení zásob

Jak je uvedeno výše, zákazníci společnosti SOPREMA Hydroizolace s.r.o. jsou z největší části z řad stavebních firem. Produkty jsou tedy většinou dodávány přímo na stavby. Společnost využívá outsourcingu logistiky na stupni **2 PL**. To znamená, že zadavatel objednává služby u specializovaných firem. V tomto případě se jedná o zajišťování přepravy produktů u specializovaných dopravců. Jak je uvedeno výše v podkapitole č. 3.8, tato forma outsourcingu je vhodná pro menší podniky s jednoduchým dodavatelským řetězcem. Toto SOPREMA Hydroizolace s.r.o. splňuje.

Objednávky společnost přijímá buď v písemné formě přes e-mail nebo telefonicky. Po přijetí se objednávka včetně informací o požadovaném místě dodání, způsobu doručení, objednaných produktech a jejich množství ukládá do ERP systému Altus Vario. Tento systém navíc poskytuje přehled o aktuálním množství zásob u jednotlivých položek. Na obrázku níže je proces zpracování objednávky rozdělen na několik po sobě jdoucích kroků.

**Obrázek č. 7: Proces zpracování objednávky**



Zdroj: vlastní zpracování

Poměrně často se stává, že objednaný produkt není v požadovaném množství skladem (hlavně u větších objednávek). Tento problém vyplývá z neexistence vhodného způsobu řízení zásob. Není zde žádný standardizovaný systém, dle kterého by se zásoby průběžně doplňovaly na sklad. Zásoby se vytváří spíše nahodile. Důležité je tedy sestavit optimální objednací systém, dle kterého by se položky na sklad pravidelně doplňovaly. Vhodné je také vypočítat takovou výši pojistné zásoby, která by eliminovala četnost rozporu mezi dostupným a objednaným množstvím produktů. Zároveň je však nutné vzít v potaz, že příliš velké zásoby na skladě na sebe vážou finanční prostředky, které by mohly být využity jinak.

### 4.3 ABC analýza

Společnost SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. prodává velké množství produktů. Pracováno je dále pouze s položkami, které patří do oficiálního katalogu SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. Společnost totiž také v menší míře nabízí produkty jiných tuzemských firem, ty však z hlediska tržeb nejsou příliš významné.

Produkty dodávané společnostmi SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. nemají pevně stanovené ceny. Ty jsou zvláště dohodnuté s každým odběratelem. Podmínkou poskytnutí interních dat společností SOPREMA Hydroizolace, s.r.o. tedy bylo utajení cen jednotlivých položek. Z toho důvodu jsou zde uvedené produkty pod kódem ve tvaru xx-*„číselné pořadí“*-,*„země původu“*.

Za účelem zjištění důležitosti jednotlivých položek z hlediska jejich podílu na celkových tržbách byla provedena ABC analýza. 157 položek se v roce 2013 podílelo na tržbách ve výši 63.050.705,74 Kč.

**Tabulka č. 3: Výsledky ABC analýzy**

Kategorie	Počet položek	Podíl na celkovém počtu položek (v %)	Tržby v roce 2013 (v Kč)	Podíl na tržbách 2013 (v %)
<b>A</b>	29	18,47	50712136,80	80,43
<b>B</b>	33	21,02	9599969,91	15,23
<b>C</b>	95	60,51	2738598,03	4,34

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat



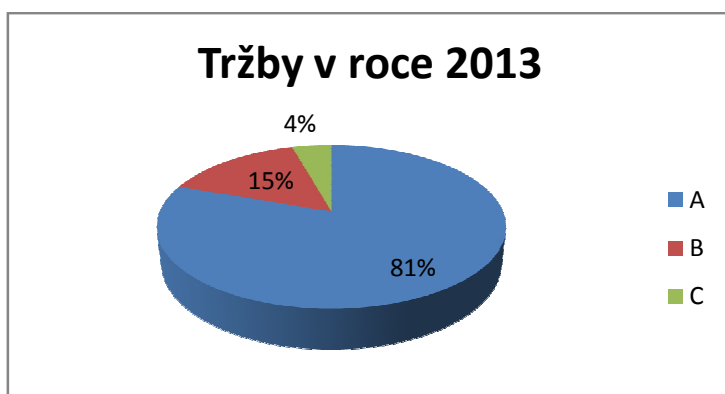
Jak lze vidět v tabulce č. 3, položek z kategorie A je 29, což představuje 18,47 % z celkových 157 položek. Na tržbách v roce 2013 se podílely 80,43 %.

Položek z kategorie B je 33, tedy 21,02 %. Podíl na tržbách v roce 2013 je 15,23 %.

Položek kategorie C je nejvíce – 95, což představuje 60,51 %. Na tržbách se však podílely pouhými 4,34 %.

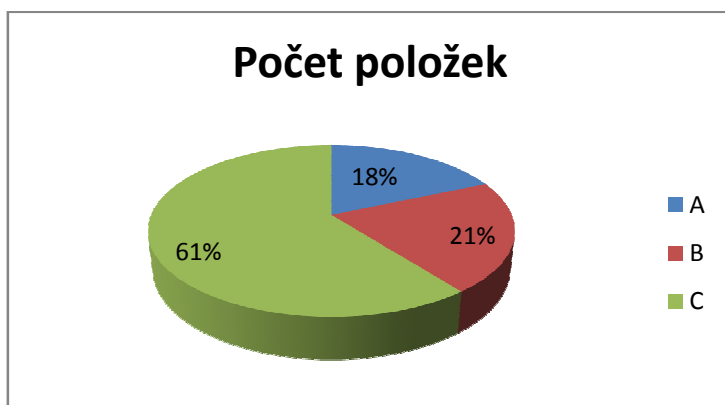
Výsledky tedy potvrzují Paretovo pravidlo, tedy hypotézu, že zhruba 80 % důsledků vyplývá přibližně z 20 % počtu všech možných příčin. Rozdělení kategorií ABC z hlediska podílu na celkových tržbách a podílu na celkovém počtu položek je zobrazeno v následujících dvou grafech.

**Graf č. 1: Kategorie ABC dle tržeb**



Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

**Graf č. 2: Kategorie ABC dle počtu položek**



Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

K dalším výpočtům poslouží produkty z kategorie A, z důvodu jejich významného podílu na celkových tržbách. Seznam produktů kategorie A je uveden v tabulce č. 4.

**Tabulka č. 4: Položky kategorie A**

Produkt	Tržby 2013 (v Kč)	Podíl na celkových tržbách 2013 (v %)
xx063it	10128326.77	16.06
xx060it	4579499.09	7.26
xx089pl	4113832.19	6.52
xx061it	3972017.73	6.30
xx091pl	3884151.75	6.16
xx135fr	2601918.07	4.13
xx140fr	1946840.00	3.09
xx139fr	1800704.00	2.86
xx124fr	1582802.06	2.51
xx099pl	1307819.26	2.07
xx094pl	1225985.23	1.94
xx155fr	1201999.15	1.91
xx156fr	944978.40	1.50
xx085pl	934132.00	1.48
xx068it	871171.83	1.38
xx090pl	865312.00	1.37
xx096pl	858379.00	1.36
xx149fr	854280.00	1.35
xx083pl	803573.60	1.27
xx133pl	796259.20	1.26
xx042it	726895.68	1.15
xx103pl	694065.89	1.10
xx045it	630449.91	1.00
xx043it	616797.38	0.98
xx125pl	591636.56	0.94
xx058it	590364.60	0.94
xx128fr	546160.20	0.87
xx145fr	532886.04	0.85
xx057it	508899.21	0.81

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

#### 4.4 Analýza současného stavu řízení zásob

Pro stanovení vhodného návrhu optimalizace řízení zásob je nutné analyzovat stávající stav. Za tímto účelem jsou pro položky kategorie A vypočítány tyto ukazatele: průměrný stav zásob, obrátkovost zásob a doba obratu zásob.

Produkty prodávané společností SOPREMA Hydroizolace s.r.o. slouží jako izolační materiál a z velké většiny nejsou objednávány po kusech, z toho důvodu byl jako společná měrná jednotka pro srovnatelnost jednotlivých položek zvolen m<sup>3</sup>.

#### 4.4.1 Průměrný stav zásob

Pro výpočet průměrného stavu zásob  $Z_c$  existuje více vzorců. Jako nejvhodnější v tomto konkrétním případě se ukázal následující:

$$Z_c = \frac{\text{Počáteční stav zásob} + 4 \text{ čtvrtletní stavy zásob}}{5}$$

(Schulte, 1994, s. 283).

**Tabulka č. 5: Průměrný stav zásob**

Produkt	Stav zásob na počátku roku (v m <sup>3</sup> )	Zásoby za 4 čtvrtletí (v m <sup>3</sup> )	Průměrný stav zásob (v m <sup>3</sup> )
xx063it	12.70	146.68	31.88
xx060it	4.80	83.95	17.75
xx089pl	4.61	187.49	38.42
xx061it	18.24	48.18	13.28
xx091pl	5.34	228.22	46.71
xx135fr	1.85	105.67	21.50
xx140fr	0.33	115.69	23.20
xx139fr	0.29	35.78	7.21
xx124fr	0.00	52.45	10.49
xx099pl	0.00	60.05	12.01
xx094pl	0.75	60.53	12.26
xx155fr	0.07	2.84	0.58
xx156fr	0.75	11.18	2.38
xx085pl	0.00	22.69	4.54
xx068it	1.95	17.26	3.84
xx090pl	0.00	44.80	8.96
xx096pl	0.00	34.78	6.96
xx149fr	7.28	35.10	8.48
xx083pl	0.00	37.15	7.43
xx133pl	3.47	35.29	7.75
xx042it	0.25	13.10	2.67
xx103pl	0.00	34.43	6.89
xx045it	0.19	9.01	1.84
xx043it	2.02	12.92	2.99
xx125pl	3.98	25.20	5.84
xx058it	0.00	7.63	1.53
xx128fr	3.16	14.28	3.49
xx145fr	0.00	6.42	1.28
xx057it	0.25	4.47	0.95

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

V tabulce č. 5 lze vidět průměrný stav zásob pro jednotlivé položky v m<sup>3</sup>. Důležitá je však především vázanost finančních prostředků v zásobách. Z toho důvodu je v tabulce níže vynásoben průměrný stav zásob nákupní cenou.

**Tabulka č. 6: Průměrný stav zásob v nákupních cenách**

Produkt	Průměrný stav zásob (v m3)	Nákupní cena (v Kč/m3)	Průměrný stav zásob v nákupních cenách (v Kč/m3)
xx063it	31.88	63982.35	2039537.29
xx060it	17.75	65881.10	1169415.88
xx089pl	38.42	16457.50	632283.98
xx061it	13.28	62694.48	832893.70
xx091pl	46.71	16445.00	768205.15
xx135fr	21.50	18151.24	390341.64
xx140fr	23.20	17307.14	401603.19
xx139fr	7.21	21215.00	153019.55
xx124fr	10.49	21236.62	222772.13
xx099pl	12.01	16732.79	200960.80
xx094pl	12.26	15694.00	192329.97
xx155fr	0.58	236062.08	137293.71
xx156fr	2.38	49069.58	117013.29
xx085pl	4.54	17053.80	77383.32
xx068it	3.84	64090.11	246298.30
xx090pl	8.96	14245.00	127635.20
xx096pl	6.96	14699.74	102236.69
xx149fr	8.48	26907.96	228044.96
xx083pl	7.43	16760.43	124536.72
xx133pl	7.75	17702.63	137230.80
xx042it	2.67	48633.00	129908.47
xx103pl	6.89	16402.79	112956.16
xx045it	1.84	78819.18	144995.75
xx043it	2.99	81551.98	243530.51
xx125pl	5.84	20004.00	116723.34
xx058it	1.53	64959.20	99180.04
xx128fr	3.49	25641.13	89456.77
xx145fr	1.28	26227.99	33676.74
xx057it	0.95	68591.11	64818.60
<b>Celkem</b>			<b>9336282.65</b>

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Jak je uvedeno v tabulce č.6, v zásobách kategorie A je průměrně vázáno celkem 9.336.282,65 Kč. Na této hodnotě mají největší podíl položky xx063it a xx060it. Lze zde tedy vidět přímou souvislost s podílem těchto položek na tržbách, který je vypočítán v ABC analýze.

#### 4.4.2 Obrátkovost zásob

Obrátkovost zásob  $n_o$  udává, kolikrát se zásoby za sledované období obrátí. Čím vyšší je hodnota obrátkovosti, tím rychleji (efektivněji) se zásoby spotřebovávají.

Obrátkovost zásob se počítá dle následujícího vzorce:

$$n_0 = \frac{P}{Z_c}$$

Kde: P = roční velikost spotřeby

Z<sub>c</sub> = průměrná zásoba

**Tabulka č. 7: Obrátkovost zásob**

Produkt	Spotřeba m3 2013	Průměrný stav zásob (v m3)	Obrátkovost zásob
xx063it	145.25	31.88	4.6
xx060it	63.60	17.75	3.6
xx089pl	196.60	38.42	5.1
xx061it	57.88	13.28	4.4
xx091pl	187.87	46.71	4.0
xx135fr	108.11	21.50	5.0
xx140fr	85.61	23.20	3.7
xx139fr	59.72	7.21	8.3
xx124fr	56.49	10.49	5.4
xx099pl	61.77	12.01	5.1
xx094pl	51.95	12.26	4.2
xx155fr	4.21	0.58	7.2
xx156fr	16.94	2.38	7.1
xx085pl	39.67	4.54	8.7
xx068it	12.78	3.84	3.3
xx090pl	45.22	8.96	5.0
xx096pl	47.53	6.96	6.8
xx149fr	24.67	8.48	2.9
xx083pl	36.13	7.43	4.9
xx133pl	34.17	7.75	4.4
xx042it	11.66	2.67	4.4
xx103pl	33.69	6.89	4.9
xx045it	6.87	1.84	3.7
xx043it	6.41	2.99	2.1
xx125pl	21.11	5.84	3.6
xx058it	7.63	1.53	5.0
xx128fr	15.28	3.49	4.4
xx145fr	14.27	1.28	11.1
xx057it	6.40	0.95	6.8

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Jako nejefektivnější položka zásob kategorie A se z hlediska rychlosti obratu jeví produkt xx145fr s hodnotou 11,1. Naopak nejhůře dopadla položka xx043it vykazující hodnotu 2,1. To znamená, že průměrná zásoba se zde za rok spotřebuje pouze 2,1krát.

Produkt je tedy držen na skladě ve zbytečně velkém množství, což se projevuje ve vysoké hodnotě finančních prostředků, které jsou v něm vázány.

#### **4.4.3 Doba obratu zásob**

Čím kratší je doba obratu zásob, tím menší množství zásob je vázáno v logistickém řetězci.

Doba obratu zásob  $t_o$  se počítá dle následujícího vzorce:

$$t_o = \frac{365}{n_o}$$

Kde:  $t_o$  = obrátkovost zásob

**Tabulka č. 8: Doba obratu zásob**

Produkt	Obrátkovost zásob	Doba obratu zásob (ve dnech)
xx063it	4.6	80
xx060it	3.6	102
xx089pl	5.1	71
xx061it	4.4	84
xx091pl	4.0	91
xx135fr	5.0	73
xx140fr	3.7	99
xx139fr	8.3	44
xx124fr	5.4	68
xx099pl	5.1	71
xx094pl	4.2	86
xx155fr	7.2	50
xx156fr	7.1	51
xx085pl	8.7	42
xx068it	3.3	110
xx090pl	5.0	72
xx096pl	6.8	53
xx149fr	2.9	125
xx083pl	4.9	75
xx133pl	4.4	83
xx042it	4.4	84
xx103pl	4.9	75
xx045it	3.7	98
xx043it	2.1	170
xx125pl	3.6	101
xx058it	5.0	73
xx128fr	4.4	83
xx145fr	11.1	33
xx057it	6.8	54

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Doba obratu zásob vykazuje stejné závěry jako obrátkovost, hodnoty jsou zde však uvedeny ve dnech, to znamená, čím nižší hodnota, tím je průměrná zásoba rychleji spotřebována a tím efektivnější je průměrné množství zásoby. Zde tedy platí to samé, co je uvedeno výše u obrátkovosti, nejhorší výsledek má produkt xx043it s dobou obratu 170 dnů.

#### 4.5 Pojistná zásoba

Za účelem zjištění výše pojistné zásoby u jednotlivých produktů byla vypočtena u každé položky směrodatná odchylka. Následně byla vypočítána pojistná zásoba pro pět



stupňů zajištěnosti, tzn. 75,8 %, 84,13 %, 93,32%, 97,72 % a 99,38 %. Stupně zajištěnosti vyjadřují pravděpodobnost, s jakou u jednotlivých zásob nedojde k deficitu. Tzn., čím vyšší hodnota pojistné zásoby, tím vyšší stupeň zajištěnosti a tím nižší pravděpodobnost deficitu. Nemůže však být automaticky vybrána co nejvyšší hodnota pojistné zásoby, protože nelze v zásobách vázat příliš mnoho finančních prostředků.

**Tabulka č. 9: Pojistná zásoba**

Produkt	Směrodatná odchylka $\sigma$ (v m <sup>3</sup> )	Pojistná zásoba (v m <sup>3</sup> )				
		Stupeň zajištěnosti 75.8 % (0.7 $\sigma$ )	Stupeň zajištěnosti 84.13 % (1 $\sigma$ )	Stupeň zajištěnosti 93.32% (1.5 $\sigma$ )	Stupeň zajištěnosti 97.72 % (2 $\sigma$ )	Stupeň zajištěnosti 99.38 % (2.5 $\sigma$ )
xx063it	3.71	2.60	3.71	5.57	7.43	9.28
xx060it	4.41	3.09	4.41	6.61	8.82	11.02
xx089pl	7.84	5.49	7.84	11.76	15.67	19.59
xx061it	4.24	2.97	4.24	6.37	8.49	10.61
xx091pl	6.48	4.53	6.48	9.72	12.96	16.19
xx135fr	6.66	4.66	6.66	9.98	13.31	16.64
xx140fr	4.58	3.21	4.58	6.87	9.16	11.45
xx139fr	5.35	3.74	5.35	8.02	10.69	13.37
xx124fr	3.37	2.36	3.37	5.06	6.74	8.43
xx099pl	3.95	2.77	3.95	5.93	7.91	9.88
xx094pl	7.53	5.27	7.53	11.30	15.06	18.83
xx155fr	0.45	0.31	0.45	0.67	0.90	1.12
xx156fr	1.60	1.12	1.60	2.40	3.20	4.00
xx085pl	1.97	1.38	1.97	2.95	3.94	4.92
xx068it	2.05	1.44	2.05	3.08	4.11	5.13
xx090pl	2.09	1.46	2.09	3.13	4.17	5.21
xx096pl	7.86	5.50	7.86	11.78	15.71	19.64
xx149fr	1.60	1.12	1.60	2.39	3.19	3.99
xx083pl	3.00	2.10	3.00	4.51	6.01	7.51
xx133pl	1.93	1.35	1.93	2.89	3.85	4.81
xx042it	2.18	1.53	2.18	3.27	4.36	5.45
xx103pl	3.07	2.15	3.07	4.60	6.13	7.67
xx045it	0.79	0.55	0.79	1.18	1.57	1.97
xx043it	0.87	0.61	0.87	1.30	1.74	2.17
xx125pl	1.16	0.81	1.16	1.73	2.31	2.89
xx058it	0.99	0.69	0.99	1.48	1.97	2.46
xx128fr	1.02	0.72	1.02	1.54	2.05	2.56
xx145fr	1.08	0.76	1.08	1.63	2.17	2.71
xx057it	0.59	0.41	0.59	0.88	1.17	1.47

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

## 4.6 Model EOQ

K výpočtu ekonomického objednáčím množství se využívá Campův vzorec:

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

Objednací náklady na jednu objednávku vychází z nákladů na zpracování objednávky a dopravy do skladu. U produktů dodávaných z továrny ve Francii jsou náklady na objednávku přibližně 480 Kč/m<sup>3</sup>, u produktů z Polska 560 Kč/m<sup>3</sup> a z Itálie 840 Kč/m<sup>3</sup>.

Roční náklady na udržování zásob byly stanoveny na 590 Kč/m<sup>3</sup>.

Poptávka po jednotlivých produktech se meziročně příliš neliší, proto je v dalších výpočtech počítáno s poptávkou za rok 2013.

V tabulce č. 10 lze vidět ekonomické objednáčím množství EOQ pro jednotlivé položky v m<sup>3</sup>.

**Tabulka č. 10: Ekonomické objednací množství**

Produkt	Objednací náklady P (v Kč/m <sup>3</sup> )	Roční poptávka D (v m <sup>3</sup> )	Roční náklady na udržování zásob C (v Kč/m <sup>3</sup> )	EOQ (v m <sup>3</sup> )
xx063it	840.00	145.25	590.00	20.34
xx060it	840.00	63.60	590.00	13.46
xx089pl	560.00	196.60	590.00	19.32
xx061it	840.00	57.88	590.00	12.84
xx091pl	560.00	187.87	590.00	18.88
xx135fr	480.00	108.11	590.00	13.26
xx140fr	480.00	85.61	590.00	11.80
xx139fr	480.00	59.72	590.00	9.86
xx124fr	480.00	56.49	590.00	9.59
xx099pl	560.00	61.77	590.00	10.83
xx094pl	560.00	51.95	590.00	9.93
xx155fr	480.00	4.21	590.00	2.62
xx156fr	480.00	16.94	590.00	5.25
xx085pl	560.00	39.67	590.00	8.68
xx068it	840.00	12.78	590.00	6.03
xx090pl	560.00	45.22	590.00	9.26
xx096pl	560.00	47.53	590.00	9.50
xx149fr	480.00	24.67	590.00	6.34
xx083pl	560.00	36.13	590.00	8.28
xx133pl	560.00	34.17	590.00	8.05
xx042it	840.00	11.66	590.00	5.76
xx103pl	560.00	33.69	590.00	8.00
xx045it	840.00	6.87	590.00	4.42
xx043it	840.00	6.41	590.00	4.27
xx125pl	560.00	21.11	590.00	6.33
xx058it	840.00	7.63	590.00	4.66
xx128fr	480.00	15.28	590.00	4.99
xx145fr	480.00	14.27	590.00	4.82
xx057it	840.00	6.40	590.00	4.27

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Pokud je známé ekonomické objednací množství EOQ pro jednotlivé produkty, lze vypočítat počet dávek potřebných pro doplnění zásob během roku. Roční poptávka po produktu se vydělí hodnotou EOQ.

**Tabulka č. 11: Počet dávek na rok při využití EOQ**

Produkt	EOQ (v m <sup>3</sup> )	Počet dávek
xx063it	20.34	8
xx060it	13.46	5
xx089pl	19.32	11
xx061it	12.84	5
xx091pl	18.88	10
xx135fr	13.26	9
xx140fr	11.80	8
xx139fr	9.86	7
xx124fr	9.59	6
xx099pl	10.83	6
xx094pl	9.93	6
xx155fr	2.62	2
xx156fr	5.25	4
xx085pl	8.68	5
xx068it	6.03	3
xx090pl	9.26	5
xx096pl	9.50	5
xx149fr	6.34	4
xx083pl	8.28	5
xx133pl	8.05	5
xx042it	5.76	3
xx103pl	8.00	5
xx045it	4.42	2
xx043it	4.27	2
xx125pl	6.33	4
xx058it	4.66	2
xx128fr	4.99	4
xx145fr	4.82	3
xx057it	4.27	2

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

V tabulce č. 11 je uveden počet dávek potřebných na rok při využití ekonomického objednacího množství. To znamená, kolikrát je potřeba jednotlivé produkty doplnit na sklad pro pokrytí roční poptávky. Hodnoty jsou zaokrouhleny na celá čísla nahoru.

Dále je možné vypočítat počet dnů, za které se vyčerpají zásoby při využití ekonomického objednacího množství. K výpočtu poslouží následující vzorec:

$$\text{Vyčerpání zásoby (ve dnech)} = \frac{\text{EOQ}}{\text{Roční poptávka}} * 365$$

**Tabulka č. 12: Vyčerpání zásoby při využití EOQ**

Produkt	Roční poptávka D (v m <sup>3</sup> )	EOQ (v m <sup>3</sup> )	Vyčerpání zásoby (ve dnech)
xx063it	145.25	20.34	51
xx060it	63.60	13.46	77
xx089pl	196.60	19.32	36
xx061it	57.88	12.84	81
xx091pl	187.87	18.88	37
xx135fr	108.11	13.26	45
xx140fr	85.61	11.80	50
xx139fr	59.72	9.86	60
xx124fr	56.49	9.59	62
xx099pl	61.77	10.83	64
xx094pl	51.95	9.93	70
xx155fr	4.21	2.62	227
xx156fr	16.94	5.25	113
xx085pl	39.67	8.68	80
xx068it	12.78	6.03	172
xx090pl	45.22	9.26	75
xx096pl	47.53	9.50	73
xx149fr	24.67	6.34	94
xx083pl	36.13	8.28	84
xx133pl	34.17	8.05	86
xx042it	11.66	5.76	180
xx103pl	33.69	8.00	87
xx045it	6.87	4.42	235
xx043it	6.41	4.27	243
xx125pl	21.11	6.33	109
xx058it	7.63	4.66	223
xx128fr	15.28	4.99	119
xx145fr	14.27	4.82	123
xx057it	6.40	4.27	243

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Z tabulky č. 12 lze vyčíst, jak dlouho potrvá vyčerpání zásob při využití EOQ u jednotlivých položek. Hodnoty zde uvedené jsou zaokrouhlené na celé dny. Z tabulky vyplývá, že nejrychleji bude při využití EOQ vyčerpáván produkt xx089pl, tedy za 36 dní. Nejdéle vydrží produkty xx043it a xx057it, oba 243 dní.

#### 4.6.1 Minimální roční náklady na skladování

S využitím ekonomického objednáčního množství EOQ je dále možné vyčíslit celkové minimální roční náklady na skladování jednotlivých položek zásob.

K výpočtu se používá následující vzorec:

$$TC = \frac{Q}{2} * H + \frac{D}{Q} * F$$

Kde: Q = optimální objednáací množství

H = roční náklady na udržování zásob

D = roční spotřeba

F = pořizovací (objednáací) náklady na jednu objednávku (Vaněček, 2008, s. 76).

**Tabulka č. 13: Minimální roční náklady na skladování při využití EOQ**

Produkt	EOQ (v m <sup>3</sup> )	Minimální roční náklady na skladování (v Kč)
xx063it	20.34	11998.99
xx060it	13.46	7940.05
xx089pl	19.32	11397.92
xx061it	12.84	7574.09
xx091pl	18.88	11141.93
xx135fr	13.26	7825.29
xx140fr	11.80	6963.50
xx139fr	9.86	5816.20
xx124fr	9.59	5656.41
xx099pl	10.83	6388.90
xx094pl	9.93	5858.97
xx155fr	2.62	1543.32
xx156fr	5.25	3097.72
xx085pl	8.68	5119.69
xx068it	6.03	3558.76
xx090pl	9.26	5466.12
xx096pl	9.50	5604.33
xx149fr	6.34	3738.12
xx083pl	8.28	4886.40
xx133pl	8.05	4752.09
xx042it	5.76	3399.37
xx103pl	8.00	4718.48
xx045it	4.42	2610.41
xx043it	4.27	2519.88
xx125pl	6.33	3735.33
xx058it	4.66	2750.79
xx128fr	4.99	2941.83
xx145fr	4.82	2843.35
xx057it	4.27	2519.04
<b>Celkem</b>		<b>154367.25</b>

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

V tabulce č. 13 jsou vyčísleny minimální náklady na skladování jednotlivých položek zásob při využití ekonomického objednacního množství EOQ. Celkové minimální náklady na skladování produktů kategorie A jsou 154.367,25 Kč.

#### 4.7 Aplikace objednacích systémů

Protože nemůžeme s jistotou znát poptávku po hotových výrobcích, řízení zásob zde uvedených se nachází v podmínkách nejistoty. Jak již bylo uvedeno v teoretické části

práce, můžeme u nezávislé poptávky rozlišovat 4 základní objednacích systémy lišící se frekvencí objednávek a velikostí dávek. Těmi jsou systémy B,Q; B,S; s,Q a s,S.

#### 4.7.1 Systém B,Q

Objednacích systém B,Q počítá s pevným objednacím množstvím objednávaném v proměnných okamžicích.

Veličina  $B$  se stanoví následovně:

$$B = (d \cdot t_1) + P_Z$$

Kde:  $B$  = objednacích úroveň

$d$  = průměrná spotřeba za časovou jednotku

$t_1$  = dodací lhůta (v čase)

$P_Z$  = výše pojistné zásoby (Štůsek, 2005, s. 104).

Jak již bylo uvedeno, produkty jsou jakožto izolační materiály objednávány v různých měrných jednotkách, nikoliv po kusech. Pro srovnatelnost byl  $m^3$  stanoven jako společná měrná jednotka. Vhodnou časovou jednotkou pro použití průměrné spotřeby ve výpočtech je vzhledem k charakteru prodávaných produktů zvolen den. Průměrná spotřeba je tedy vypočítána dle vzorce:

$$d = \frac{\text{Celková spotřeba za rok}}{365}$$

Dodací lhůta  $t_1$  je stanovena na 3 dny od zadání objednávky.

Výše pojistné zásoby je určena pro stupeň zajištěnosti 93,32% ( $1.5\sigma$ ), jakožto optimální hodnota vzhledem ke stupni eliminace případného deficitu zásob a vázanosti finančních prostředků v držených zásobách.

Hodnota  $Q$  se zjišťuje dle Campova vzorce pro výpočet ekonomického objednacích množství. Hodnota  $Q$  pro jednotlivé položky zásob je uvedena výše.



Tabulka č. 14: Objednací systém B,Q

Produkt	Průměrná spotřeba (v m <sup>3</sup> /den)	Dodací lhůta (ve dnech)	Pojistná zásoba (v m <sup>3</sup> )	Objednací úroveň B (v m <sup>3</sup> )	Množství Q (v m <sup>3</sup> )
xx063it	0.40	3	5.57	6.76	20.34
xx060it	0.17	3	6.61	7.14	13.46
xx089pl	0.54	3	11.76	13.37	19.32
xx061it	0.16	3	6.37	6.84	12.84
xx091pl	0.51	3	9.72	11.26	18.88
xx135fr	0.30	3	9.98	10.87	13.26
xx140fr	0.23	3	6.87	7.58	11.80
xx139fr	0.16	3	8.02	8.51	9.86
xx124fr	0.15	3	5.06	5.52	9.59
xx099pl	0.17	3	5.93	6.44	10.83
xx094pl	0.14	3	11.30	11.72	9.93
xx155fr	0.01	3	0.67	0.71	2.62
xx156fr	0.05	3	2.40	2.54	5.25
xx085pl	0.11	3	2.95	3.28	8.68
xx068it	0.04	3	3.08	3.19	6.03
xx090pl	0.12	3	3.13	3.50	9.26
xx096pl	0.13	3	11.78	12.17	9.50
xx149fr	0.07	3	2.39	2.60	6.34
xx083pl	0.10	3	4.51	4.80	8.28
xx133pl	0.09	3	2.89	3.17	8.05
xx042it	0.03	3	3.27	3.37	5.76
xx103pl	0.09	3	4.60	4.88	8.00
xx045it	0.02	3	1.18	1.24	4.42
xx043it	0.02	3	1.30	1.36	4.27
xx125pl	0.06	3	1.73	1.91	6.33
xx058it	0.02	3	1.48	1.54	4.66
xx128fr	0.04	3	1.54	1.66	4.99
xx145fr	0.04	3	1.63	1.74	4.82
xx057it	0.02	3	0.88	0.93	4.27

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

V tabulce je č. 14 uvedeno množství  $Q$ , které se má objednat, pokud dojde k dosažení hladiny  $B$ . Pokud například u produktu xx063it dojde k poklesu zásob na hodnotu  $6,76 \text{ m}^3$ , bude objednáno  $20,34 \text{ m}^3$ , čímž by měla být pokryta průměrná spotřeba během dodací lhůty 3 dnů a také dorovnána pojistná zásoba. Potíž však může nastat u produktů, jako je například xx094pl, kde je z důvodu požadavku na vysokou pojistnou zásobu hladina  $B$  vyšší ( $11,72 \text{ m}^3$ ) než optimální objednávací úroveň  $Q$  ( $9,93 \text{ m}^3$ ). Pokud by došlo k poklesu zásoby u tohoto produktu na 0, systém by objednal  $9,93 \text{ m}^3$ , čímž by však nebyla ani pokryta hladina  $B$   $11,72 \text{ m}^3$ .

## 4.7.2 Systém B,S

Systém B,S eliminuje některé nedostatky systému B,Q, nefiguruje zde totiž pevné množství  $Q$ , ale objednává se do cílové úrovně  $S$  po podkročení hladiny  $B$ .

Vzorec pro výpočet hodnoty  $S$ :

$$S = B + Q$$

Obě potřebné proměnné jsou již známé z výpočtů výše.

Tabulka č. 15: Systém B,S

Produkt	Množství Q (v m <sup>3</sup> )	Objednací úroveň B (v m <sup>3</sup> )	Cílová úroveň S (v m <sup>3</sup> )
xx063it	20.34	6.76	27.10
xx060it	13.46	7.14	20.59
xx089pl	19.32	13.37	32.69
xx061it	12.84	6.84	19.68
xx091pl	18.88	11.26	30.15
xx135fr	13.26	10.87	24.13
xx140fr	11.80	7.58	19.38
xx139fr	9.86	8.51	18.37
xx124fr	9.59	5.52	15.11
xx099pl	10.83	6.44	17.27
xx094pl	9.93	11.72	21.65
xx155fr	2.62	0.71	3.32
xx156fr	5.25	2.54	7.79
xx085pl	8.68	3.28	11.96
xx068it	6.03	3.19	9.22
xx090pl	9.26	3.50	12.76
xx096pl	9.50	12.17	21.67
xx149fr	6.34	2.60	8.93
xx083pl	8.28	4.80	13.08
xx133pl	8.05	3.17	11.22
xx042it	5.76	3.37	9.13
xx103pl	8.00	4.88	12.88
xx045it	4.42	1.24	5.66
xx043it	4.27	1.36	5.63
xx125pl	6.33	1.91	8.24
xx058it	4.66	1.54	6.20
xx128fr	4.99	1.66	6.65
xx145fr	4.82	1.74	6.56
xx057it	4.27	0.93	5.20

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Systém B,S pracuje s proměnlivým objednacím množstvím. Pokud například u položky xx063it klesne zásoba na  $6,76 \text{ m}^3$ , dle systému B,S bude objednáno  $20,34 \text{ m}^3$ . Pokud by však zásoba u této položky klesla na  $4 \text{ m}^3$ , bylo by objednáno  $23,1 \text{ m}^3$ . Tzn. cílová úroveň  $S$   $27,10 \text{ m}^3 - 4 \text{ m}^3$ .

Systém B,S je vhodný u položek, které mají velkou odbytovou hodnotu, nepravidelný odběr a dobu spotřeby několikrát delší než objednací interval. Tyto podmínky jsou v tomto případě splněny.

### 4.7.3 Systém s,Q

Objednací systém s,Q pracuje s pevným objednacím množstvím  $Q$  a pevným okamžikem objednání  $s$ . Rozdíl mezi výší zásoby a objednací úrovní  $s$  se porovnává pouze po periodické kontrole zásob. K výpočtu objednací úrovně  $s$  se používá následující vzorec:

$$s = (t_1 + 0,7 \cdot I) \cdot d + P_Z$$

Kde:  $d$  = průměrná spotřeba za časovou jednotku

$t_1$  = dodací lhůta (v čase)

$P_Z$  = výše pojistné zásoby

$I$  = délka intervalu při kontrolách zásob (v čase) (Štůsek, 2005, s. 107).

Jako vhodný objednací interval poslouží dále ve výpočtech jeden měsíc, tedy 30 dní.

Hodnoty u dodací lhůty, průměrné denní spotřeby a pojistné zásoby zůstávají stejné jako u modelu B,Q.

Tabulka č. 16: Systém s,Q

Produkt	Dodací lhůta (ve dnech)	Délka intervalu při kontrolách zásob (ve dnech)	Průměrná spotřeba (v m <sup>3</sup> /den)	Pojistná zásoba (v m <sup>3</sup> )	Objednací úroveň s (v m <sup>3</sup> )	Množství Q (v m <sup>3</sup> )
xx063it	3	30	0.40	5.57	15.12	20.34
xx060it	3	30	0.17	6.61	10.80	13.46
xx089pl	3	30	0.54	11.76	24.68	19.32
xx061it	3	30	0.16	6.37	10.17	12.84
xx091pl	3	30	0.51	9.72	22.07	18.88
xx135fr	3	30	0.30	9.98	17.09	13.26
xx140fr	3	30	0.23	6.87	12.50	11.80
xx139fr	3	30	0.16	8.02	11.95	9.86
xx124fr	3	30	0.15	5.06	8.77	9.59
xx099pl	3	30	0.17	5.93	9.99	10.83
xx094pl	3	30	0.14	11.30	14.71	9.93
xx155fr	3	30	0.01	0.67	0.95	2.62
xx156fr	3	30	0.05	2.40	3.51	5.25
xx085pl	3	30	0.11	2.95	5.56	8.68
xx068it	3	30	0.04	3.08	3.92	6.03
xx090pl	3	30	0.12	3.13	6.10	9.26
xx096pl	3	30	0.13	11.78	14.91	9.50
xx149fr	3	30	0.07	2.39	4.02	6.34
xx083pl	3	30	0.10	4.51	6.88	8.28
xx133pl	3	30	0.09	2.89	5.14	8.05
xx042it	3	30	0.03	3.27	4.04	5.76
xx103pl	3	30	0.09	4.60	6.82	8.00
xx045it	3	30	0.02	1.18	1.63	4.42
xx043it	3	30	0.02	1.30	1.73	4.27
xx125pl	3	30	0.06	1.73	3.12	6.33
xx058it	3	30	0.02	1.48	1.98	4.66
xx128fr	3	30	0.04	1.54	2.54	4.99
xx145fr	3	30	0.04	1.63	2.56	4.82
xx057it	3	30	0.02	0.88	1.30	4.27

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Délka intervalu při kontrolách zásob byla, jak je uvedeno výše, stanovena na 30 dní. Například pokud tedy na základě periodické kontroly (každých 30 dní) u produktu xx063it je zjištěn stav 15.12 m<sup>3</sup> nebo nižší, bude objednáno 20,34 m<sup>3</sup>. Zde však může nastat stejný problém jako u modelu B,Q. U některých produktů, například xx089pl, při příliš nízké hodnotě zásoby v průběhu periodické kontroly nemusí objednané množství  $Q$  pokrýt právě ani objednanou úroveň  $s$ .

#### 4.7.4 Systém s,S

Systém s,S je v podstatě kombinací systémů B,S a s,Q. Kombinuje tedy s cílovou úroveň  $S$  ze systému B,S a periodicky kontrolovanou objednacím úroveň  $s$ .

Výpočty hodnot  $s$  a  $S$  jsou stejné jako u výše uvedených systémů, délka intervalu při kontrolách zásob zde bude také 30 dní.

Tabulka č. 17: Systém s,S

Produkt	Objednacím úroveň $s$ (v m3)	Cílová úroveň $S$ (v m3)
xx063it	15.12	35.46
xx060it	10.80	24.25
xx089pl	24.68	44.00
xx061it	10.17	23.01
xx091pl	22.07	40.95
xx135fr	17.09	30.35
xx140fr	12.50	24.30
xx139fr	11.95	21.81
xx124fr	8.77	18.36
xx099pl	9.99	20.82
xx094pl	14.71	24.64
xx155fr	0.95	3.56
xx156fr	3.51	8.76
xx085pl	5.56	14.24
xx068it	3.92	9.95
xx090pl	6.10	15.37
xx096pl	14.91	24.41
xx149fr	4.02	10.35
xx083pl	6.88	15.16
xx133pl	5.14	13.19
xx042it	4.04	9.80
xx103pl	6.82	14.81
xx045it	1.63	6.06
xx043it	1.73	6.00
xx125pl	3.12	9.45
xx058it	1.98	6.64
xx128fr	2.54	7.53
xx145fr	2.56	7.38
xx057it	1.30	5.57

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Jak je zmíněno výše, výhodou objednacím systému s doplňováním zásoby do cílové úrovně je zohlednění aktuálního množství zásob na skladě. Tento systém je vhodný v případech, kdy jsou v nepravidelných okamžicích odebírány velká množství.

## 5 Návrh řešení

### 5.1 Srovnání objednacích systémů

Jednotlivé navržené objednací systémy v sobě váží různou úroveň minimálních zásob. Je důležité vybrat řešení, které zajistí stabilní pokrytí poptávky a zároveň je efektivní z hlediska minimalizace finančních prostředků vázaných v zásobách.

#### 5.1.1 B-systémy

Pro potřeby porovnání jednotlivých objednacích systémů jsou vynásobeny objednací úrovně, množství a cílové úrovně nákupními cenami jednotlivých produktů. Díky tomu lze zjistit minimální a maximální hodnotu finančních prostředků vázaných v zásobách.

V tabulce č. 18 je vypočítána celková hodnota objednací úrovně  $B$ , objednacího množství  $Q$  a cílové úrovně  $S$  pro systémy B,Q a B,S.

**Tabulka č. 18: B-systémy v nákupních cenách**

Produkt	Objednáací úroveň B v nákupních cenách (v Kč)	Objednáací množství Q v nákupních cenách (v Kč)	Cílová úroveň S v nákupních cenách (v Kč)
xx063it	432699.98	1301226.36	1733926.34
xx060it	470150.72	886609.17	1356759.89
xx089pl	220057.86	317934.33	537992.19
xx061it	428907.37	804836.61	1233743.99
xx091pl	185180.79	310557.64	495738.43
xx135fr	197326.75	240743.56	438070.31
xx140fr	131105.55	204268.38	335373.94
xx139fr	180578.62	209136.65	389715.28
xx124fr	117230.58	203598.34	320828.91
xx099pl	107733.26	181193.45	288926.71
xx094pl	183968.86	155848.73	339817.60
xx155fr	166940.84	617488.74	784429.58
xx156fr	124474.98	257633.49	382108.47
xx085pl	55912.99	147983.33	203896.32
xx068it	204171.14	386578.13	590749.27
xx090pl	49857.64	131974.26	181831.89
xx096pl	178959.81	139630.84	318590.64
xx149fr	69849.02	170483.29	240332.31
xx083pl	80486.37	138810.34	219296.71
xx133pl	56110.98	142583.77	198694.75
xx042it	163691.32	280206.05	443897.37
xx103pl	80010.45	131179.93	211190.38
xx045it	97501.34	348728.94	446230.28
xx043it	110711.08	348306.61	459017.69
xx125pl	38154.58	126646.53	164801.11
xx058it	100138.11	302862.93	403001.04
xx128fr	42615.29	127850.67	170465.96
xx145fr	45724.88	126398.95	172123.84
xx057it	63978.84	292854.27	356833.11
<b>Celkem</b>	<b>4384230.02</b>	<b>9034154.30</b>	<b>13418384.32</b>

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Minimální hodnota držených zásob u systému B,Q je vyjádřena objednáací úrovní  $B$ , tedy 4.384.230,02 Kč. Maximální hodnota držených zásob je v systému B,Q 13.418.384,32 Kč. V objednacím systému B,Q je toto vyjádřeno objednáací úrovní  $B$  + objednacím množstvím  $Q$ . Hodnota zásob v systému B,Q tedy bude kolísat mezi 4.384.230,02 Kč a 13.418.384,32 Kč.

U systému B,S bude maximální hodnota zásob také 13.418.384,32 Kč. Minimální hodnota zásob se však bude držet na vyšší úrovni, protože při podkročení objednáací úrovně  $B$  bude vždy doobjednáno množství odpovídající cílové úrovni  $S$ . U systému B,Q se i při

výrazném podkročení objednáací úrovně  $B$  totiž vždy objednáává pevně stanovené množství  $Q$ .

### 5.1.2 S-systémy

Stejný postup výpočtu je proveden u s-systémů, tedy vynásobení objednáací úrovně  $s$ , objednáacího množství  $Q$  a cílové úrovně  $S$  nákupními cenami.

**Tabulka č. 19: s-systémy v nákupních cenách**

Produkt	Objednáací úroveň $s$ v nákupních cenách (v Kč)	Objednáací množství $Q$ v nákupních cenách (v Kč)	Cílová úroveň $S$ v nákupních cenách (v Kč)
xx063it	967405.50	1301226.36	2268631.86
xx060it	711237.14	886609.17	1597846.31
xx089pl	406211.45	317934.33	724145.77
xx061it	637671.22	804836.61	1442507.83
xx091pl	362931.35	310557.64	673488.99
xx135fr	310231.01	240743.56	550974.57
xx140fr	216353.55	204268.38	420621.94
xx139fr	253478.11	209136.65	462614.76
xx124fr	186249.83	203598.34	389848.17
xx099pl	167200.40	181193.45	348393.85
xx094pl	230875.39	155848.73	386724.13
xx155fr	224054.38	617488.74	841543.12
xx156fr	172304.88	257633.49	429938.38
xx085pl	94832.28	147983.33	242815.61
xx068it	251285.44	386578.13	637863.57
xx090pl	86915.16	131974.26	218889.42
xx096pl	219158.64	139630.84	358789.48
xx149fr	108042.58	170483.29	278525.86
xx083pl	115329.63	138810.34	254139.97
xx133pl	90917.68	142583.77	233501.45
xx042it	196312.01	280206.05	476518.06
xx103pl	111806.82	131179.93	242986.76
xx045it	128676.83	348728.94	477405.77
xx043it	140768.94	348306.61	489075.55
xx125pl	62455.92	126646.53	189102.44
xx058it	128669.35	302862.93	431532.28
xx128fr	65156.44	127850.67	193007.11
xx145fr	67264.06	126398.95	193663.01
xx057it	89242.98	292854.27	382097.25
<b>Celkem</b>	<b>6803038.97</b>	<b>9034154.30</b>	<b>15837193.27</b>

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat



Jak lze vidět v tabulce č. 19, hodnota držených zásob u objednacího systému s,Q se pohybuje mezi minimem 6.803.038,97 Kč (vyjádřeno objednací úrovní  $s$ ) a maximem 15.837.193.27 Kč (vyjádřeno objednací úrovní  $s$  + objednacím množstvím  $Q$ ).

U objednacího systému s,S se stejně jako u systému B,S zásoby doobjednávají do cílové úrovně  $S$ . Maximální hodnota zásob bude tedy 15.837.193,27 Kč a minimální 6.803.038,97 Kč, ovšem ze stejných důvodů jako u systému B,S se bude zpravidla držet na vyšší úrovni, než u systému s,Q.

## 5.2 Výběr vhodného objednacího systému

V tabulce č. 20 lze vidět minimální a maximální hodnotu držených zásob u jednotlivých objednacích systémech.

**Tabulka č. 20: Porovnání objednacích systémů**

Objednací systém	Hodnota držených zásob (v Kč)	
	Minimum	Maximum
B,Q	4384230.02	13418384.32
B,S	4384230.02	13418384.32
s,Q	6803038.97	15837193.27
s,S	6803038.97	15837193.27

Zdroj: vlastní výpočty dle interních dat

Jak z tabulky vyplývá, nejvyšší maximální hodnotu držených zásob ve výši 15.837.193,27 Kč vykazují oba s-systémy. S-systémy mají také vyšší minimální hodnotu držených zásob než B-systémy (6.803.038,97 Kč a 4.384.230,02 Kč). Tyto výsledky souvisí s povahou s-systémů, kdy musí zásoby z důvodu periodické kontroly pokrýt delší časový úsek, než u B-systémů, kde je stav zásob kontrolován nepřetržitě.

Oba s-systémy se tedy ve srovnání s B-systémy ukázaly jako neúspěšné. Podnik SOPREMA Hydroizolace s.r.o. má navíc díky zavedenému ERP systému Altus Vario nepřetržitý přehled nad aktuální hladinou zásob u jednotlivých produktů. Z toho lze vyvodit, že pro tento podnik je výhodnější použití jednoho z B-systémů, které jsou

úspornější z hlediska hladiny držených zásob za cenu neustálé kontroly jejich aktuálního stavu.

System B,Q se doporučuje používat v případech, kdy se jedná o pravidelný odběr a položky mají velkou odbytovou hodnotu. U systému B,S se použití doporučuje, pokud mají položky velkou odbytovou hodnotu, odběr je většinou nepravidelný a doba spotřeby  $Q$  je několikrát delší než objednávací interval. Charakter poptávky s většinou nepravidelným odběrem po produktech podniku odpovídá spíše systému B,S. Tento objednávací systém lépe reaguje na větší nečekané objednávky, protože se hladina zásob udržuje ve stejné konstantní výši. Jako vhodnější se pro použití v podniku SOPREMA Hydroizolace s.r.o. tedy ukázal objednávací systém B,S.

## 6 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo optimalizovat systém řízení zásob prodávaných produktů ve společnosti SOPREMA Hydroizolace s.r.o. Tomuto cíli předcházela analýza současného stavu.

Nejprve byl popsán proces vyřizování objednávek. Tento proces byl shrnut do několika kroků. Jako hlavní problém podniku v oblasti logistiky byla identifikována neexistence standardizovaného systému v doplňování zásob. Zásoby jsou totiž objednávány na sklad spíše nahodile. Tento nedostatek se poté projevuje poměrně často v neschopnosti podniku rychle reagovat na neočekávané objednávky většího objemu produktů, které nejsou v požadovaném množství momentálně skladem.

Jednotlivé položky zásob byly roztříděny do tří kategorií prostřednictvím ABC analýzy. Dále se práce zaměřila pouze na produkty kategorie A, to znamená položky, které mají největší podíl na tržbách společnosti.

Současný stav řízení zásob byl kvantifikován prostřednictvím ukazatelů průměrného stavu zásob, obrátkovosti zásob a doby obratu zásob. Za účelem zjištění výše vázaných finančních prostředků v zásobách byl průměrný stav zásob vynásoben nákupními cenami jednotlivých produktů. Bylo zjištěno, že průměrně je v zásobách kategorie A v současnosti vázáno 9.336.282,65 Kč.

Pro ochranu před situacemi, kdy nelze pokrýt aktuální poptávku z důvodu nedostatku zásob na skladě, je vhodné držet pojistnou zásobu. Proto byla dále vypočítána pojistná zásoba pro pět odlišných hladin zajištěnosti. Jako optimální byla pro další výpočty vybrána pojistná zásoba pro stupeň zajištěnosti 93,32%. To znamená pravděpodobnost 93,32 %, že nedojde k deficitu u jednotlivých položek zásob.

Následoval výpočet EOQ, tzn. ekonomického objednávacího množství pro jednotlivé produkty. Tato veličina vyjadřuje optimální objednávací množství, v němž je zohledněna roční poptávka, roční náklady na skladování a náklady na vyřízení objednávky.

Vypočítané hodnoty pojistné zásoby a ekonomického objednávacího množství byly dále využity v aplikaci 4 objednávacích systémů, konkrétně systémů B,Q, B,S, s,Q a s,S.

Systémy se liší pevnou/proměnlivou výší objednávky a pevným/proměnlivým okamžikem objednání.

Jako neoptimálnější byl v podmínkách společnosti SOPREMA Hydroizolace s.r.o. vyhodnocen objednací systém B,S s proměnlivým okamžikem objednání a proměnlivým objednacím množstvím do hladiny  $S$ , vyjádřené v nákupních cenách na celkových 13.418.384,32 Kč. Tato hodnota zároveň reprezentuje maximální množství zásob kategorie A a neměla by být překročena, aby nedocházelo ke zbytečné vázanosti finančních prostředků v zásobách.

SOPREMA Hydroizolace s.r.o. se často potýká s problémy v oblasti uspokojování objednávek zákazníků z důvodu neefektivního řízení zásob. Cílem práce tedy bylo optimalizovat a zavést metody, pomocí nichž bude tento problém překonán. Za tímto účelem byla vypočítána optimální hladina pojistné zásoby, kterou je nutno udržovat, ekonomické objednací množství pro jednotlivé produkty a aplikován objednací systém B,S.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. DRAHOTSKÝ, Ivo, ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistika - procesy a jejich řízení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
2. HORÁKOVÁ, Helena, KUBÁT, Jiří. *Řízení zásob*. 3. vyd. Praha: Profess Consulting s.r.o., 1998. ISBN 80-85235-55-2.
3. CHRISTOPHER, Martin. *Logistics and Supply Chain Management*. 4. vyd. Harlow: Pearson UK, 2013. ISBN 9780273760016.
4. JIRSÁK, Petr, MERVART, Michal, VINŠ, Marek. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.
5. LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R., ELLRAM, Lisa M. *Logistika*. 2. vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0504-0.
6. MARTINOVIČOVÁ, Dana, KONEČNÝ, Miloš, VAVŘINA, Jan. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. ISBN 8024753162.
7. SCHULTE, Christof. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, a.s., 1994. ISBN 80-85605-87-2.
8. SIXTA, Josef, MAČÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.
9. ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. 2005. ISBN 80-213-1259-9.
10. ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.
11. VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. 3. vyd. České Budějovice: Zf Ju, 2008. ISBN 9788073940850.

### Elektronické dokumenty

12. JEŽEK, Vladimír. *Outsourcing služeb v logistice a skladování - způsob snížení firemních nákladů*. ProByznys.info [online]. 2012 [cit. 2014-08-27]. Dostupné z: <http://probyznysinfo.ihned.cz/c1-56228250-outsourcing-sluzeb-v-logistice-a-skladovani>
13. *Soprema CZ* [online]. 2014 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://www.soprema-sro.cz/>

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Rozdělení položek dle metody ABC .....	23
Obrázek č. 2: Grafické znázornění nákladů, které ovlivňují EOQ .....	26
Obrázek č. 3: Grafické znázornění systému B,Q .....	29
Obrázek č. 4: Grafické znázornění systému B,S.....	30
Obrázek č. 5: Grafické znázornění systému s,Q .....	31
Obrázek č. 6: Grafické znázornění systému s,S.....	32
Obrázek č. 7: Proces zpracování objednávky .....	39

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Pojistná zásoba.....	19
Tabulka č. 2: Základní moduly objednacích systémů .....	28
Tabulka č. 3: Výsledky ABC analýzy .....	40
Tabulka č. 4: Položky kategorie A .....	42
Tabulka č. 5: Průměrný stav zásob.....	44
Tabulka č. 6: Průměrný stav zásob v nákupních cenách .....	45
Tabulka č. 7: Obrátkovost zásob.....	46
Tabulka č. 8: Doba obratu zásob.....	48
Tabulka č. 9: Pojistná zásoba.....	49
Tabulka č. 10: Ekonomické objednacích množství .....	51
Tabulka č. 11: Počet dávek na rok při využití EOQ.....	52
Tabulka č. 12: Vyčerpání zásoby při využití EOQ .....	53
Tabulka č. 13: Minimální roční náklady na skladování při využití EOQ .....	55
Tabulka č. 14: Objednacích systém B,Q.....	57
Tabulka č. 15: Systém B,S.....	58

Tabulka č. 16: Systém s,Q .....	60
Tabulka č. 17: Systém s,S.....	61
Tabulka č. 18: B-systémy v nákupních cenách.....	63
Tabulka č. 19: s-systémy v nákupních cenách.....	64
Tabulka č. 20: Porovnání objednacích systémů.....	65

### **Seznam grafů**

Graf č. 1: Kategorie ABC dle tržeb.....	41
Graf č. 2: Kategorie ABC dle počtu položek.....	41

## 8 Přílohy

### Příloha č. 1: ABC analýza

Produkt	Tržby 2013 (v Kč)	Podíl na celkových tržbách 2013 (v %)	Kategorie
xx063it	10128326.77	16.06	A
xx060it	4579499.09	7.26	A
xx089pl	4113832.19	6.52	A
xx061it	3972017.73	6.30	A
xx091pl	3884151.75	6.16	A
xx135fr	2601918.07	4.13	A
xx140fr	1946840.00	3.09	A
xx139fr	1800704.00	2.86	A
xx124fr	1582802.06	2.51	A
xx099pl	1307819.26	2.07	A
xx094pl	1225985.23	1.94	A
xx155fr	1201999.15	1.91	A
xx156fr	944978.40	1.50	A
xx085pl	934132.00	1.48	A
xx068it	871171.83	1.38	A
xx090pl	865312.00	1.37	A
xx096pl	858379.00	1.36	A
xx149fr	854280.00	1.35	A
xx083pl	803573.60	1.27	A
xx133pl	796259.20	1.26	A
xx042it	726895.68	1.15	A
xx103pl	694065.89	1.10	A
xx045it	630449.91	1.00	A
xx043it	616797.38	0.98	A
xx125pl	591636.56	0.94	A
xx058it	590364.60	0.94	A
xx128fr	546160.20	0.87	A
xx145fr	532886.04	0.85	A
xx057it	508899.21	0.81	A
xx120fr	450253.89	0.71	B
xx101pl	450165.94	0.71	B
xx035fr	424120.00	0.67	B
xx051it	415890.00	0.66	B
xx041it	393990.19	0.62	B
xx064it	383574.89	0.61	B
xx130fr	381956.96	0.61	B
xx066it	359520.00	0.57	B
xx073it	358616.00	0.57	B
xx129fr	350313.00	0.56	B
xx098pl	346690.15	0.55	B
xx153fr	326399.97	0.52	B
xx079fr	322968.55	0.51	B
xx150pl	312786.93	0.50	B



xx055it	311807.87	0.49	B
xx052it	310590.00	0.49	B
xx095pl	300806.10	0.48	B
xx154fr	266166.00	0.42	B
xx086pl	262200.00	0.42	B
xx144pl	262077.00	0.42	B
xx143pl	252830.00	0.40	B
xx059it	237237.00	0.38	B
xx034it	228960.00	0.36	B
xx067it	224131.15	0.36	B
xx004fr	223584.64	0.35	B
xx044it	221862.48	0.35	B
xx084pl	201959.40	0.32	B
xx151fr	183740.40	0.29	B
xx102pl	183500.00	0.29	B
xx056it	164112.50	0.26	B
xx132pl	163944.00	0.26	B
xx097pl	161616.70	0.26	B
xx131pl	161598.20	0.26	B
xx054it	147087.02	0.23	C
xx046it	132438.60	0.21	C
xx146fr	131840.00	0.21	C
xx078fr	130920.00	0.21	C
xx036fr	119290.00	0.19	C
xx147fr	99737.66	0.16	C
xx039fr	91570.40	0.15	C
xx141fr	90720.00	0.14	C
xx038pl	89204.00	0.14	C
xx142pl	81784.00	0.13	C
xx093pl	80250.00	0.13	C
xx082pl	68422.61	0.11	C
xx075fr	66773.91	0.11	C
xx121pl	58312.00	0.09	C
xx077fr	58160.00	0.09	C
xx037pl	56580.30	0.09	C
xx138fr	55440.00	0.09	C
xx116pl	55032.00	0.09	C
xx071it	52965.00	0.08	C
xx047it	52920.00	0.08	C
xx100pl	48790.00	0.08	C
xx157fr	48573.72	0.08	C
xx152fr	46802.25	0.07	C
xx025fr	45385.68	0.07	C
xx136fr	41312.00	0.07	C
xx080fr	39790.00	0.06	C
xx065it	39680.00	0.06	C
xx087pl	38102.12	0.06	C
xx122fr	36960.00	0.06	C
xx126fr	36632.00	0.06	C
xx088pl	31850.00	0.05	C

xx001pl	30904.85	0.05	C
xx048it	27643.50	0.04	C
xx040it	27376.28	0.04	C
xx127fr	26892.72	0.04	C
xx062it	25920.00	0.04	C
xx081pl	24360.00	0.04	C
xx011fr	23700.00	0.04	C
xx007fr	23580.00	0.04	C
xx072it	23416.00	0.04	C
xx027fr	20566.71	0.03	C
xx117pl	20340.00	0.03	C
xx074it	19064.00	0.03	C
xx009fr	18480.00	0.03	C
xx032fr	17770.72	0.03	C
xx092pl	17700.00	0.03	C
xx118fr	17275.00	0.03	C
xx021fr	16065.00	0.03	C
xx018it	14746.00	0.02	C
xx020fr	11950.00	0.02	C
xx024fr	10800.00	0.02	C
xx006fr	9200.00	0.01	C
xx022it	8000.06	0.01	C
xx123fr	7416.00	0.01	C
xx012fr	7082.00	0.01	C
xx108fr	6804.00	0.01	C
xx113fr	6768.00	0.01	C
xx107fr	6372.00	0.01	C
xx008fr	5950.00	0.01	C
xx028fr	5870.48	0.01	C
xx069it	5436.00	0.01	C
xx010fr	5200.00	0.01	C
xx005fr	4991.86	0.01	C
xx053it	4872.00	0.01	C
xx109pl	4792.71	0.01	C
xx112it	4720.00	0.01	C
xx134fr	4080.00	0.01	C
xx013it	4046.80	0.01	C
xx106fr	3900.00	0.01	C
xx049it	3420.00	0.01	C
xx019it	3210.36	0.01	C
xx119pl	2814.81	0.00	C
xx016it	2624.00	0.00	C
xx031fr	2582.68	0.00	C
xx015it	2542.98	0.00	C
xx033fr	2506.59	0.00	C
xx029fr	2414.61	0.00	C
xx105fr	2197.50	0.00	C
xx114pl	2000.00	0.00	C
xx137pl	1724.80	0.00	C
xx111fr	1675.00	0.00	C

<b>xx070it</b>	1572.04	0.00	C
<b>xx030fr</b>	1503.70	0.00	C
<b>xx023fr</b>	1304.00	0.00	C
<b>xx104fr</b>	1150.00	0.00	C
<b>xx003fr</b>	1110.00	0.00	C
<b>xx148fr</b>	1066.00	0.00	C
<b>xx014it</b>	836.00	0.00	C
<b>xx002fr</b>	700.00	0.00	C
<b>xx076it</b>	562.50	0.00	C
<b>xx026fr</b>	425.00	0.00	C
<b>xx115pl</b>	412.50	0.00	C
<b>xx017it</b>	342.00	0.00	C
<b>xx110pl</b>	300.00	0.00	C
<b>xx050it</b>	223.00	0.00	C

Zdroj: vlastní zpracování