

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Analýza logistického řetězce vybrané firmy

(Analysis of Supply Chain of Chosen Company)

Student:
Vedoucí bakalářské práce:

Jan Šenk
Ing. Oleg Dejnega

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra podnikohospodářská

Zadání bakalářské práce

Student: **Jan Šenk**
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208R020 Ekonomika podniku
Specializace: 00 Ekonomika podniku
Téma: **Analýza logistického řetězce vybrané firmy**
Analysis of Supply Chain of Chosen Company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretické vymezení rámce logistických řetězců
3. Analýza dosavadního logistického řetězce vybrané firmy
4. Návrhy vedoucí k zefektivnění logistického řetězce vybrané firmy
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

WOOD, Donald. *Contemporary logistics*. 10th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2010. 336 s. ISBN 978-0136110774.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Oleg Dejnega**

Datum zadání: 25.11.2011

Datum odevzdání: 11.05.2012



Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně. Přílohy č.1 a č. 2, dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnil“.

V Ostravě dne...11.5.2012.....



.....
Jan Šenk

Moje poděkování patří Ing. Olegu Dejnigovi za jeho odborné vedení a rady, které jsem využil ve své bakalářské práci. Dále děkuji společnosti Úsovsko a.s. za poskytnuté informace a konzultace v rámci řešeného tématu.

Obsah

1. Úvod	1
2. Teoreticko-metodologická část	2
2.1 Pojetí logistiky	2
2.2 Vývoj logistiky	2
2.3 Systémové pojetí logistiky	3
2.3.1 Logistický řetězec	3
2.3.2 Logistické cíle	3
2.3.3 Logistické služby	4
2.3.4 Logistické náklady	4
2.3.5 Rozdělení logistických nákladů	5
2.3.6 Rozpory mezi úrovní logistických služeb a logistickými náklady	8
2.4 Zásobovací logistika	9
2.4.1 Logistika v nákupu	9
2.4.2 Výběr a hodnocení dodavatelů	11
2.4.3 Metody hodnocení dodavatelů	13
2.4.4 Stanovení velikosti dodávek	15
2.4.5 Řízení zásob	16
2.4.6 Klasifikace zásob	18
2.4.7 Využití Paretova principu při klasifikaci a analýze zásob	20
2.5 Výrobní logistika	20
2.6 Distribuční logistika	21
2.6.1 Členění skladů	22
2.6.2. Metody umístění skladů	24
2.6.3 Balení	24
2.6.4 Doprava	25
3. Praktická část	26
3.1 Představení podniku	26
3.2 Organizační struktura	28
3.3 Ekonomická charakteristika podniku	28
3.4 Analýza současného stavu dodavatelského a distribučního řetězce střediska ONEŠ	29
3.4.1 Výběr dodavatele	29
3.4.2 Nákup materiálu	29
3.4.3 Skladování	29
3.4.4 Balení	31
3.4.5 Komunikace se zákazníky	32
3.4.6 Doprava	32

3.4.7 Distribuce	33
3.5 Stanovení nejvhodnějšího dodavatele kukuřičné mouky	33
3.6. Stanovení optimální velikosti dodávky kukuřičné mouky	37
3.7. Výpočet pojistné zásoby	38
3.8. Stanovení centrálního skladu	39
4. Návrhy a doporučení	44
5. Závěr	46
Seznam použité literatury	47
Seznam zkratek	49
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce	
Seznam příloh	
Vzorce a výpočty	

1. Úvod

Vývoj v ekonomice na celém světě přináší změny v řízení a usměrňování ekonomických procesů. Ve vyspělém tržním světě může uspět pouze ta firma, která dokáže uspokojit stále se zvyšující nároky zákazníků nabídkou nového a kvalitního zboží a služeb. Nestačí však pouze vyrobit kvalitní zboží resp. připravit kvalitní služby, ale je potřebné postarat se o to, aby bylo k dispozici ve správném množství, na správném místě, ve správném okamžiku a s vynaložením přiměřených nákladů. Právě tuto problematiku pomáhá řešit *logistika*.

V současnosti téměř každý podnik využívá služeb logistiky. Podniková logistika realizuje většinu podpůrných činností k zabezpečení výroby, dopravy a skladování, pořizuje vstupní materiál, zajišťuje expedici hotových výrobků. V současném pojetí působí zejména jako strategický nástroj podnikového managementu v tržním prostředí.

Bakalářská práce je rozdělena do tří částí, kdy úvodní část je zaměřena na teoreticko-metodologická východiska, ve kterých budou představeny jednotlivé pojmy logistiky, její vývoj od historie až po současnost, význam logistického řetězce s vytyčením základních logistických cílů. Součástí metodologické části je také vymezení logistických nákladů a služeb.

V praktické části je nastíněna charakteristika koncernu Úsovsko a.s. se zaměřením na potravinářský závod Oneš, který je jeho součástí a zabývá se potravinářskou výrobou. Následně bude provedena analýza v oblasti zásobování a distribuční logistiky tohoto potravinářského závodu.

Cílem bakalářské práce je analýza a zhodnocení současného stavu logistického managementu potravinářského závodu Oneš a navržení řešení, která budou vést ke zlepšení především v oblasti stanovení nejvhodnějšího dodavatele kukuřičné mouky, nastavení optimální velikosti dodávky, výši pojistné zásoby a umístění nového centrálního skladu hotových výrobků.

2. Teoreticko-metodologická část

2.1 Pojetí logistiky

V dnešní době se s termínem *logistika* setkáváme velmi často. Logistika by neměla být chápána pouze jako disciplína zaměřená na přepravu, zásobování či skladování výrobků, ale také jako celková koordinace, synchronizace a především optimalizace všech činností, které je nutno vynaložit k dosažení konečného neboli synergického cíle. Za tyto činnosti můžeme považovat řízení výroby, zajišťování materiálu, skladování hotových výrobků až po jejich distribuci konečným zákazníkům. Logistika se také zabývá výběrem externích partnerů.

2.2 Vývoj logistiky

Původ logistiky bývá odvozován od řeckého slovního základu *logistikon* (důmysl, rozum) nebo *logos* (slovo, řeč, myšlenka, pojem, rozum). Počátky logistiky se nachází již ve starověkém Egyptě, kdy při stavbě pyramid bylo nutné organizovat přísun materiálu, ale potvrzené historické kořeny sahají do 9. století, kdy se základní prvky logistiky objevují v armádě, kde slouží ke správnému odhadnutí situace pro manévrování, zásobování armády jídlem a volbu taktiky. Tím se zformulovaly první zásady vojenské logistiky. Na přelomu 15. a 16. století se význam pojmu logistiky posunuje směrem k praktickému počítání s čísly na rozdíl od matematické aritmetiky, kterou se chápalo pouze teoretické počítání s čísly. „*Renesance původního předmětu logistiky nastala během druhé světové války, kdy objemy přepravy bojové techniky, munice, ženijního a pomocného materiálu a zejména vojáků enormně narůstaly a nároky na rychlost a načasování zásobování vyžadovaly specializaci potřebných činností.*“¹

Zkušenosti s použitím logistiky ve vojenství vedly k poznání, že logistika se dá využít i v civilní sféře, protože i zde existují podobné problémy jako ve vojenství. Mezi takové problémy patří například rozpor mezi umístěním místa výroby a místa jejich následné spotřeby.

Podstatným impulsem pro ustanovení logistiky jako sofistikované disciplíny byl postupný přechod z trhu výrobce charakteristického omezeným sortimentem výrobků převážně na sklad, na trh zákazníka, který je charakteristický tím, že rozšířil výrobní

¹ ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1.vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6. (str.1)

sortiment a zákazník si začal diktovat své podmínky a požadavky, které výrobce realizuje.² Problematice logistiky se v současné době dostává ze strany podniků velké míry pozornosti.

2.3 Systémové pojetí logistiky

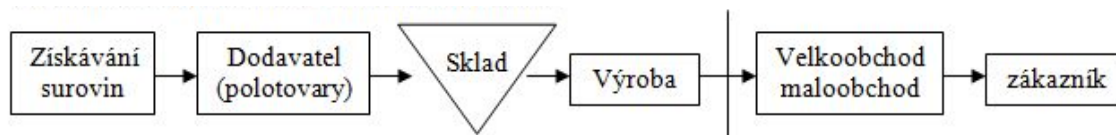
2.3.1 Logistický řetězec

Logistický řetězec (*Supply chain*) je základním prvkem logistiky. Skládá se z cest neboli kanálů, po kterých se pohybují pasivní prvky (materiál, nedokončená výroba, zboží, odpad, informace atd.) a dále aktivní prvky, jejichž působením se pasivní prvky realizují (technické prostředky pro manipulaci, přepravu, balení atd.) a z dílčích toků, které se uskutečňují mezi jednotlivými články od objednávání materiálu, přes výrobu až po dopravu hotových výrobků. Jsou odvozeny od požadavku uspokojení potřeby konečného článku.

„Podle Jaromíra Štůska, logistický řetězec představuje propojení trhu spotřeby s trhem surovin a materiálu, které vychází z objednávky konečného zákazníka a váže se na konkrétní finální výrobek, či skupinu výrobků, respektive na konkrétní zakázku.“³

Logistický řetězec je síť zařízení a distribučních možností, které plní funkce zadávání zakázek na materiál, transformace těchto materiálů do meziproductů a hotových výrobků a distribuci těchto hotových výrobků k zákazníkům.⁴

Obr. 2.1 Logistický řetězec



(SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: Komputer Press a.s., 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.)

2.3.2 Logistické cíle

Rámcovým cílem každé logistické činnosti je optimalizace logistických výkonů s jejími komponentami, logistickými službami a logistickými náklady, tedy snaha podniku o to, aby plnil přání zákazníků na dodávky zboží a služeb, které zákazníci požadují na předem stanovené úrovni, a přitom vynakládal co nejnižší celkové náklady.

² PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. 1.vyd. Praha: RADIX, spol. s r. o., 2001. 661s. ISBN: 80-86031-13-6.

³ ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1.vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.(Str. 31)

⁴ HUGOS, Michael H. *Essentials of supply chain management*. Second edition. New Jersey : John Eley and Sons inc., 2006. 290 s. ISBN 978-0-471-77634-5.

Za hlavní cíl logistické činnosti lze tedy brát tvrzení, že se podniková logistika zaměřuje na činnosti, související se zabezpečením patřičné úrovně služeb tím, že bude připravovat potřebný materiál, polotovary, zboží a hotové výrobky ve správném čase, na správném místě a ve správném množství, druhu a jakosti.

2.3.3 Logistické služby

Úroveň logistických služeb chápe konečný spotřebitel jako logistickou jakost. Jsou to tedy logistické výkony vyjádřeny v typických ukazatelích:

Dodací lhůta – je doba, která uplyne od vznesení požadavku zákazníkem, až po splnění dodávky. Hraje zde roli například spolehlivost dodávek, která se může vyjádřit jako podíl dodávek dodaných ve stanovenou dobu a dodávek zpožděných či předčasných.

Úplnost dodávek – rozhoduje se, zda u dodávek bylo splněno objednané množství nebo druh.

Spolehlivost dodávky – většinou je vyjadřována v procentech, kdy se uvádí poměr respektive pravděpodobnost, s jakou bude zákazníkovi doručena dodávka v dohodnuté dodací lhůtě.

Kvalita dodávky – hlavní pozornost se vztahuje jak k množství, tak způsobu dodávky, jestli zboží, které si zákazník objednal je kompletní a chráněno před poškozením příslušnými obaly. Pokud zákazník není spokojen s kvalitou dodávky, firmě mohou vznikat mimořádné náklady na reklamaci nebo může ztratit zákazníka.

2.3.4 Logistické náklady

Logistické náklady jsou veškeré náklady, ovlivněné způsobem organizování a řízení toků ve všech článcích logistického systému. Dříve se veškerá činnost v logistice vyjadřovala základní rovnicí:

$$\text{Cena} = \text{náklady} + \text{zisk} \quad (2.1)$$

Aby podnikání nabylo významu, musí cena pokrýt jak vlastní náklady, tak musí přispět i k požadovanému zisku, ale zároveň by měla odpovídat cenám konkurenčním, a proto se rovnice mění na vztah:

$$\text{Náklady} = \text{cena} + \text{požadovaný zisk} \quad (2.2)$$

2.3.5 Rozdělení logistických nákladů

Přepravní náklady

Přepravní náklady jsou veškeré náklady spojené s přesunem materiálu a zboží z místa vzniku do místa spotřeby, případně do místa likvidace, výběrem přepravní trasy, způsobu přepravy (např. nákladní automobilová doprava, potrubní, letecká, železniční, vodní atd.), a aby veškeré činnosti odpovídaly právním normám daného státu. Také sem řadíme velice důležitou činnost a to výběr dopravce. Přepravní náklady nevznikají pouze v souvislosti s externími dodavateli, ale i uvnitř jednotlivých závodů mezi jednotlivými útvary.

Přepravní náklady jsou závislé na množství objednávaného materiálu, na jeho hmotnosti, na přepravní vzdálenosti, místu původu nebo na zvoleném druhu přepravy.

Množstevní náklady

Jsou to náklady spojené se změnami v množstvích ve výrobě nebo v prodeji. Tyto náklady mohou také ovlivňovat řadu dalších nákladů. Například výrobce, který vyrábí ve velkých množstvích, potřebuje k uskladnění větší skladovací prostor, čímž se mu zvyšují nejen náklady na skladování, ale také náklady na udržování zásob, protože z důvodu větších výrobních dávek je na skladě větší množství výrobků a trvá delší dobu, než se vyčerpá. Za předpokladu, že výrobce bude vyrábět ve velkých sériích, může dosahovat u svých dodavatelů zvýhodněných menších cen, ale bude potřebovat větší skladovací prostory a také se mu zvýší náklady na držení zásob.

Náklady na informační systém

Náklady na informační systém zahrnují veškeré náklady související s přijímáním objednávek od zákazníků, ke kontrole jejich stavu, až po komunikaci se zákazníkem a vyřízení objednávek. K těmto nákladům se přiřazují i náklady na kontrolu stavu zásob a pohledávek. V poslední době se pro vyřizování objednávek využívá elektronická výměna dat neboli EDI (Electronic Data Interchange), tj. výměna strukturovaných zpráv mezi počítači, resp. mezi počítačovými aplikacemi podle dohodnutých standardů bez přispění člověka. Cílem EDI je nahrazení veškerých papírových dokladů, čímž se sníží náklady na jejich spravování a zároveň se zvýší rychlost a efektivnost celého procesu a komunikace se zákazníkem. EDI není jediným moderním nástrojem, který je využíván v praxi, ale existuje řada dalších nástrojů moderní technologie, např. elektronický převod peněz EFT (Electronic Funds Transfer).

Náklady na udržování zásob

S těmito náklady souvisí veškeré náklady spojené se zásobami na skladě. Jedná se o nejčetnější položku nákladů z celé logistiky. Kvůli jejich množství jsou náklady spojené se zásobami rozčleněny do mnoha druhových položek. V oblasti řízení a rozhodování jsou nejdůležitější náklady, které se mění v závislosti na objemu zásob. Mezi takové patří:

- Náklady na rizika.
- Náklady na skladovací prostory.
- Náklady spojené se službami.
- Kapitálové náklady.

Náklady na rizika

Náklady na rizika vyplývají z důvodu morálního opotřebením neboli zastarávání zboží, z krádeží, z poškození či přemístování zásob. Morálním opotřebením se zde rozumí, že zboží resp. zásoby již nemají požadované vlastnosti a podnik je musí prodávat za nižší cenu, přičemž mu vzniká ztráta.

Náklady, které vznikají poškozením zboží, mohou být posuzovány jako náklady poškozením při přepravě zboží, náklady z pohybu zboží nebo náklady z poškození, vzniklé při manipulaci ve veřejném skladu, kde se poškození účtuje provozovateli skladu.

Náklady na přemístování zásob vznikají v důsledku převážení zboží z jednoho skladu do jiného, aby se předešlo zastarávání výrobku. Převozem se podnik vyhýbá zastarávání výrobku, ale zvyšují se mu dodatečné náklady spojené s přepravou. Přemístění zásob může být i výsledkem strategie podniku, jehož cílem je vyhnout se vyčerpání zásob v oblasti s dobrým odbytem a to porovnáním přepravních nákladů, nákladů na skladování, nákladů na udržování zásob a nákladů z nedostatku zásob.

Náklady na skladovací prostory

Tyto náklady zahrnují 4 oblasti:

- Sklady v rámci výrobních závodů.
- Veřejné sklady.
- Nájemné sklady.
- Vlastní sklady podniku.

Sklady v rámci výrobních podniků mají většinou fixní charakter, avšak existuje i charakter variabilních nákladů, který souvisí s množstvím výrobků, které se přesouvá v rámci výrobního zařízení. Zde se nejedná o závislost na množství zásob, ale závislost na toku materiálu.

Náklady na veřejné sklady se skládají většinou ze dvou položek: manipulačního poplatku, který je spojen s náklady na přesun do a ze skladu, jenž je vyměřován při příjmu zboží na sklad a poplatku za uskladnění zásob, který se platí v určitých intervalech, např. týden, měsíc.

Náklady spojené se službami

Náklady na služby jsou složeny z daně z movitého majetku, tedy té části, která odpovídá zásobám a z pojištění proti ohni a krádeži, které se platí v důsledku držení zásob.⁵ Sazba daně s movitého majetku je v různých státech odlišná, pohybuje se od nulové hodnoty (státy, kde jsou zásoby od daní osvobozeny) až do 20% z vyměřené hodnoty. Dalšími náklady, které jsou spojené se službami, mohou být náklady za opravy a údržby strojů a zařízení, cestovní náklady, nájemné nebo náklady na reprezentaci.

Kapitálové náklady (náklady kapitálu vázaného v zásobách)

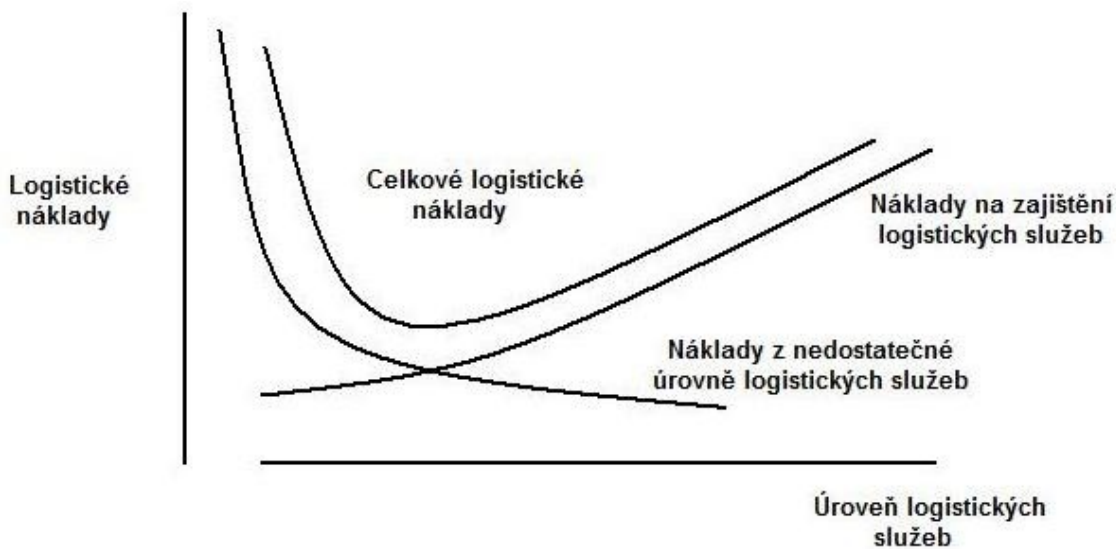
Investovaný kapitál musí „soutěžit“ s jinými kapitálovými příležitostmi. Proto je proces řízení zásob pro podnik velice důležitý a management by měl mít dostatečné znalosti a informace o těchto nákladech. Finanční prostředky, které jsou vázány v zásobách, by podnik mohl vynaložit pro jiné investice, proto se zde hovoří o tzv. *umrtveném kapitálu*. Podnik by tedy měl posuzovat i náklady ušlých příležitostí, tzv. *alternativní varianty*, které se dají definovat jako výnosnost, která by byla dosažena při alternativním použití těchto prostředků.

⁵ PERNICA, Petr. *Logistický management: Teorie a podniková praxe*. 1.vyd. Praha: RADIX, spol. s r. o., 2001. 661s. ISBN 80-86031-13-6.

2.3.6 Rozpory mezi úrovní logistických služeb a logistickými náklady

Zpravidla každý podnik usiluje o co nejlepší úroveň logistických služeb při minimálních logistických nákladech. Zde se však podnik dostává do rozporu, protože snižováním nákladů jedné položky vede ke zvýšení nákladů jiné položky, nebo když podnik snižuje náklady na určitou službu, klesá tím úroveň této služby. Manažeři by se tedy měli snažit dosáhnout takové úrovně logistických služeb a logistických nákladů, která by byla optimální a zajistila nejlépe možnou variantu samotné služby.

Graf. 2.1 Vztahy mezi úrovní logistických služeb a celkovými logistickými náklady



(MACUROVÁ, Pavla. *Logistika II.* 1.vyd. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2010. 120 s. ISBN 978-80-248-2239-6. str. 18)

V logistickém rozhodování by tedy měl každý manager uplatňovat tzv. *logistické vyvažování* a hledat taková řešení, která přinesou nejlepší efekt všem článkům. Měl by posuzovat veškeré logistické náklady, které jsou podstatné pro danou činnost a také přínosy a to ve všech logistických člancích. Tento přístup bývá někdy nazýván jako *cost-benefit*.

Cost benefit analysis neboli *analýza nákladů a přínosů*, která vzájemně poměruje náklady a přínosy, se nejčastěji využívá při hodnocení projektů využívajících veřejných financí. Při uplatňování tohoto přístupu si manažer klade otázky: Jaké náklady budou spojeny s právě realizovanou variantou, jak se budou měřit, v jakém časovém úseku se budou vyskytovat, zda budou vynakládány jednorázově nebo průběžně, kdy se vyskytnou v dané variantě přínosy, kdo z nich bude mít nejlepší prospěch atd.

Oblasti logistiky

- Zásobovací logistika.
- Výrobní logistika.
- Distribuční logistika.

2.4 Zásobovací logistika

Zásobovací logistika se zabývá činnostmi spadajícími převážně do vstupní části logistického řetězce. Úkolem zásobovací logistiky je zajistit plynulý přísun materiálu, komponent, pomocných a provozních látek a náhradních dílů pro výrobu. K úspěšnému fungování zásobovací logistiky, a tedy i úspěšnému fungování podniku, je zapotřebí dobrých znalostí situace na trhu.

„Zásobovací logistika zahrnuje celou řadu logistických aktivit spojených se získáváním podnikových vstupů, mezi které patří výběr a hodnocení dodavatelů, vyjednávání a uzavírání kontraktů s dodavateli, stanovení velikosti dodávek, doprava vstupů do podniku, příjem vstupů na sklad, kontrola kvality a jakosti jednotlivých dodávek, vyřizování případných reklamací u dodavatelů, skladování vstupů, řízení zásob, distribuci na místo potřeby, úpravu materiálu či zajišťování potřebných informačních toků, které provázejí vlastní hmotné toky.“⁶

2.4.1 Logistika v nákupu

Logistika v nákupu se zaměřuje na rozhodování o materiálové variantě, která vzniká již v počátku technické přípravy vývoje výrobku, kdy se řeší problémy týkající se ekologičnosti, kvality, dostupnosti materiálu atd. Dalším úkolem nákupu je jednání s dodavateli, sestavování a uzavírání smluv, dále také úkoly správního charakteru, tj. vyřizování a provádění standardních objednávek.

V otázce, zda nakoupit či vyrobit se management zabývá problémem, co je pro podnik výhodnější. Objevují se zde pojmy *insourcing* pro zajišťování činností vlastními silami a *outsourcing* jako smluvní vztah s externími společnostmi, na které podnik přenese určité činnosti.

⁶ STEHLÍK, Antonín ; KAPOUN, Josef. *Logistika pro managery*. Praha : Ekopress, 2008. 266 s. ISBN 80-8692-937-1. (str.42)

Outsourcing

Hlavním strategickým důvodem outsourcingu je snaha, co nejpružněji vyhovět přáním zákazníka, na která však management, řeší-li všechny problémy, nemá čas a energii se soustředit. Pro management je nejlepší zabývat se právě hlavní činností, která je silnou stránkou podniku a vedlejší činnosti právě svěřit do rukou odborníků.

Dalším důvodem je snaha dostat se na světovou úroveň a udržet se na ní bez velkých nákladů a úsilí. Management by se zde měl ptát, jestli má nejnovější know-how, dostatek odborných pracovníků či kolik by stálo jejich vyškolení, zdali má dostatek logistických zkušeností, jak vypadá logistika u jiných subjektů. Existuje-li pro tyto otázky jednoznačná záporná odpověď, je to dalším impulsem proč zvolit právě *outsourcing*.

Další důvody pro *outsourcing* mohou být ryze taktického rázu. Specializovaná společnost vychází levněji z důvodu právě její specializace a jejích fixních nákladů, protože se specializuje pouze na jednu vybranou činnost. Avšak úspora nákladů by neměla být jediným důvodem k *outsourcingu*, tato volba by měla především být odrazem strategického rozhodování. Proto by se management neměl do outsourcingu pouštět bez předem zpracované strategie, jejíž části by měl být přesně stanovený cíl hlavní činnosti a také každé jednotlivé vedlejší činnosti.

Dalším předpokladem *outsourcingu* by měla být dohodnutá rozhraní na hmotných tocích a na tocích informací – co, kdo, komu, kde, kdy a jakou technologií bude dodávat nebo odebírat, ceny za poskytnuté služby, pohotovost reakce poskytovatele, dělba odpovědnosti mezi oběma partnery, způsob, jakým vše měřit a vyhodnocovat.⁷

Díky outsourcingu se podnik může soustředit na hlavní klíčovou činnost podnikání, otevírá se mu přístup k světové úrovni moderní technologie, odpadá mu odpovědnost za delegovanou činnost a v případě, že dodavatel vyrábí ve velkém, snižuje se i cena dodávané produkce.

Mezi nevýhody outsourcingu pak patří riziko z nedodržení kvality, ztráta firemního know-how, riziko nespolehlivosti dodávek a velká závislost na dodavateli.

⁷ PERNICA, Petr, a kol. *Arts logistics*. 1.vyd. Praha: Oeconomica, 2008. 426 s. ISBN 978-80-245-1412-3

2.4.2 Výběr a hodnocení dodavatelů

Při rozhodování o portfoliu dodavatelů se management rozhoduje mezi dvěma hlavními strategiemi:

- strategie dodavatelského vějíře,
- strategie významných dodavatelů.⁸

Dodavatelský vějíř znamená, že podnik má pro každou položku určeno více dodavatelů, čímž se téměř vytrácí riziko nedodržení dodávky či jiných potíží dodavatelů a také se mezi dodavateli utváří konkurence, což má za následek výhodnější ceny. Nevýhodou dodavatelského vějíře však mohou být vysoké náklady způsobené velkou rozmanitostí dodavatelů, informačními náklady, náklady na komunikaci, náklady na zjišťování dodavatelů atd.

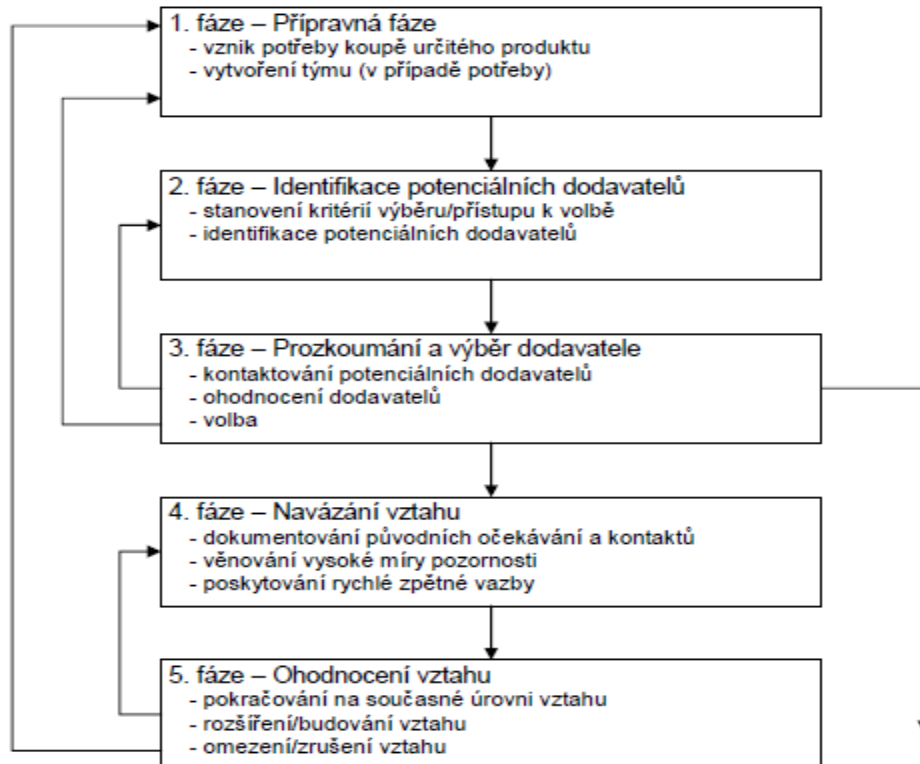
Strategie významných dodavatelů (*single sourcing*) znamená, že podnik má pečlivě vybraného a prověřeného jediného dodavatele, se kterým jedná na základě dlouhodobých vztahů, díky kterým může docházet ke snižování celkových nákladů na nákup.

Výběr dodavatelů je velmi klíčovou otázkou pro každý podnik. Jak již bylo řečeno, management se může rozhodnout mezi dvěma strategiemi o volbě portfolia dodavatelů. Existuje však řada dalších faktorů, díky kterým se podnik rozhoduje pro svého dodavatele, mezi které patří například dodržení dodací lhůty nebo včasnost a kvalita dodávek.

⁸ MACUROVÁ, Pavla. *Logistika II*. 1.vyd. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2010. 120 s. ISBN 978-80-248-2239-6.

Výběr dodavatele resp. potenciálních dodavatelů se provádí v pěti základních fázích. Veškerý postup je znázorněn na Obr. 2.2.

Obr. 2.2 Výběr dodavatelů



(LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. Logistika. první. Praha : Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.. s. 354.)

V současnosti se stále více podniků přiklání k výběru dodavatele prostřednictvím tzv. elektronické aukce, kde na zveřejňovanou nejlepší nabídku některého dodavatele mohou jiní dodavatelé reagovat zlepšováním svých vlastních nabídek.

Na výběr dodavatele působí celá řada faktorů:

- celková doba dodání,
- včasnost dodávek,
- dodací podmínky (způsob balení, druh dopravy, specifikace místa nakládky a vykládky, pojištění, doložka o vyšší moci),⁹
- platební podmínky (doba placení, místo placení, způsob úhrady, obchodní subjekty, platební měna),

⁹ MACUROVÁ, Pavla. *Logistika II*. 1. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2010. 120 s. ISBN 978-80-248-2239-6.

- kvalita (ve smyslu dodržení kvalitativních norem),
- způsob platby (možnost úvěrů a půjček),
- cena (neměla by být posuzována izolovaně od ostatních kritérií),
- rychlost dodávky,
- možnosti slev (z titulu množství, hodnoty nebo rychlosti nákupu nebo zaplacení),
- záruky a servis (v případě, že by byly v budoucnu nutné),
- odhad životaschopnosti dodavatele (pro případ dalšího plnění smluv).

2.4.3 Metody hodnocení dodavatelů

K hodnocení dodavatelů se používají bodovací systémy tzv. *scoring modely*. Pomocí těchto modelů se dodavatelé přiřazují do příslušných skupin podle jejich skutečné úrovně dodávání a předpokládá zpětnou evidenci potřebných údajů za určité období. Pomocí tohoto modelu se pro každé kritérium stanoví bodovací stupnice, v níž se uvede slovní vyjádření jednotlivých úrovní plnění, počet bodů pro každou úroveň a komentář k výpočtu příslušných ukazatelů.

Vedle *scoring modelů* existuje celá řada jiných metod hodnocení dodavatelů:

Metoda prostého hodnocení

U metody prostého hodnocení nejdříve stanovíme důležitost jednotlivých kritérií v závislosti na dané situaci tím, že jim přiřadíme konkrétní váhu. Prosté hodnocení se obvykle provádí u nových výrobků a neznámých dodavatelů, kdy se jednotlivá kritéria u všech dodavatelů ohodnotí známkou 1 až 5 (1- nejlepší, 5 - nejhorší). Ten dodavatel, jehož součet jednotlivých známek bude nejmenší, bude vybrán pro další spolupráci.

Metoda váhového hodnocení

U této metody se stanoví váhy hodnotících kritérií tak, že jednotlivým kritériím se přidělí procentní podíl významnosti. Součet všech vah musí být vždy roven 100%. Zde se vychází s prostého hodnocení jednotlivých kritérií, která se vynásobí stanovenými váhami. Získané součiny se sečtou a podle nich se stanoví pořadí od nejmenší hodnoty.

Metoda prostého hodnocení podle hodnot

U této metody se pracuje s procentuálním vyjádřením hodnot a přepočítacím recipročním indexem, který vyjadřuje přepočítanou hodnotu určitého kritéria ve vztahu

k ostatním kritériím. Dodavatel, který má v daném kritériu nejlepší parametr, bude ohodnocen 100%. Hodnoty ostatních dodavatelů se vypočítají jako poměr jejich hodnot k parametru nejlepšího dodavatele.

Metoda váhového hodnocení podle hodnot

Při použití této metody postupujeme podobně jako u metody prostého hodnocení podle hodnot, které navíc doplníme váhami jednotlivých kritérií. Získané součiny u jednotlivých dodavatelů se sečtou a zvolí se ten dodavatel, jehož celkové ohodnocení je nejvyšší.

Audit u dodavatele

Audit u dodavatele patří mezi progresivní metody hodnocení dodavatelů, který zkoumá šest hlavních složek dodavatelské firmy:

- *Makroprostředí* (demografické, ekonomické, životní prostředí, technologické, politické) a *Mezoprostředí* (trhy, zákazníci, konkurenti, distributoři a dealeri, dodavatelé, veřejnost).
- *Audit strategie* (poslání podnikání, úkoly a cíle marketingu, strategie).
- *Audit organizace* (formální struktura, pracovní výkonnost, účinnost spolupráce).
- *Audit systémů* (systém informací, systém plánování, systém kontroly, systém vývoje nových produktů).
- *Audit produktivity* (analýza rentability, analýza efektivnosti).
- *Audit obchodní logistiky* (produkty, cena, distribuce, reklama, podpora prodeje, publicita, přímý marketing, prodejní síly).

Kromě běžného auditu se používá tzv. *dvoudenní audit*, u kterého se postupuje podle stanovených a známých kritérií, vycházejících z norem pro řízení jakosti, které jsou rozšířeny ještě o prověření schopnosti dodavatele plnit výkonnostní normy a dodržovat přitom požadovanou jakost po dobu dvou pracovních dní.

Samohodnocení

Tato metoda se používá ojediněle, většinou na přání potencionálního zákazníka. Provádí se podle předem stanovených kritérií interními auditory dodavatele. Vypracované komplexní hodnocení a závěrečná zpráva se prezentuje před Top managementem a ten rozhodne o případném schválení nebo opakování samohodnocení v případě, že zjistí neshody.

Hodnocení dodavatelů při externím zadávání úkolů

Oddělení logistiky musí často rozhodnout o vhodnosti poptávky v souvislosti s optimálním výrobním množstvím, resp. o ekonomické výhodnosti poptávky vůbec. Management zde řeší problémy týkající se outsourcingu, zda výkony nabízeny na trhu jsou nabízeny za výhodnější ceny, než kdyby si je podnik vyrobil sám.

Metoda dvojkového hodnocení

Princip této metody je přiřazení hodnoty 1 nebo 0, vždy pro určité kritérium a odpovídající varianty. Je důležité dobře stanovit meze jednotlivých intervalů, které jsou hodnoceny hodnotou 1. Přiřazené hodnoty se uvedou do tzv. *rozhodovací tabulky*, kde se výsledné hodnoty sečtou a nejvhodnějším dodavatelem bude ten s největším součtem.

2.4.4 Stanovení velikosti dodávek

Velikost dodávky ovlivňuje zásadním způsobem klíčové logistické veličiny, tj. průběžnou dobu a rychlost reakce, velikost zásob nebo využití kapacit.¹⁰ Malé dodávky mohou vést k častějšímu objednávání, k větší frekvenci manipulace a evidence, ale je s nimi spojena menší průběžná doba, zatímco velké dodávky umožní lépe využívat kapacitu, ale vedou k vyšším průměrným zásobám a k delší průběžné době. Velikost dodávek je třeba pečlivě zvážit s ohledem zejména na úroveň dodavatelských služeb a synchronizaci v logistickém řetězci.

Přístupy ke stanovení velikosti dodávek:

Přístup minimální velikosti dodávky – u kterých se preferuje hledisko využití kapacit.

Přístup optimalizační – při kterém je optimální dávka stanovena tak, aby celkové náklady ovlivněné velikostí dávky byly minimální.

¹⁰ MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda. *Logistický management : Text a praktikum k vybraným problémům*. Ostrava : VŠB – TU Ostrava, 1999. 195 s. ISBN 80-7078-651-5.

Při stanovení optimální velikosti dodávky se nejdříve navrhnou různé počty dodávek, ke kterým se vypočítají jednotlivé velikosti dodávek dle vzorce:

$$Q = \frac{\text{průměrná spotřeba}}{D} \quad (2.3)$$

kde Q je velikost dodávky a D počet dodávek za měsíc.

Dále se určí průměrná zásoba použitím vzorce:

$$\bar{Z} = \frac{Q}{2} \quad (2.4)$$

kde \bar{Z} je průměrná velikost zásoby a Q velikost dodávky.

Z průměrné zásoby se následně vypočítají celkové náklady na držení zásob dle vzorce:

$$N_s = ns \cdot p \cdot \bar{Z} \quad (2.5)$$

kde N_s jsou celkové náklady na držení zásob, ns je jednicový náklad na držení jedné zásoby, p je pořizovací cena a \bar{Z} průměrná velikost zásoby.

Dále se vypočítají celkové objednávací náklady podle vzorce:

$$N_{pz} = n_{pz} \cdot D \quad (2.6)$$

kde N_{pz} jsou celkové objednávací náklady, n_{pz} náklady na zajištění jedné dodávky a D je velikost dodávky.

Sečtením celkových nákladů na držení zásob a objednávacích nákladů se zjistí jednotlivé celkové relevantní náklady, které se srovnají a podle nejnižší hodnoty se stanoví optimální velikost dodávky.

2.4.5 Řízení zásob

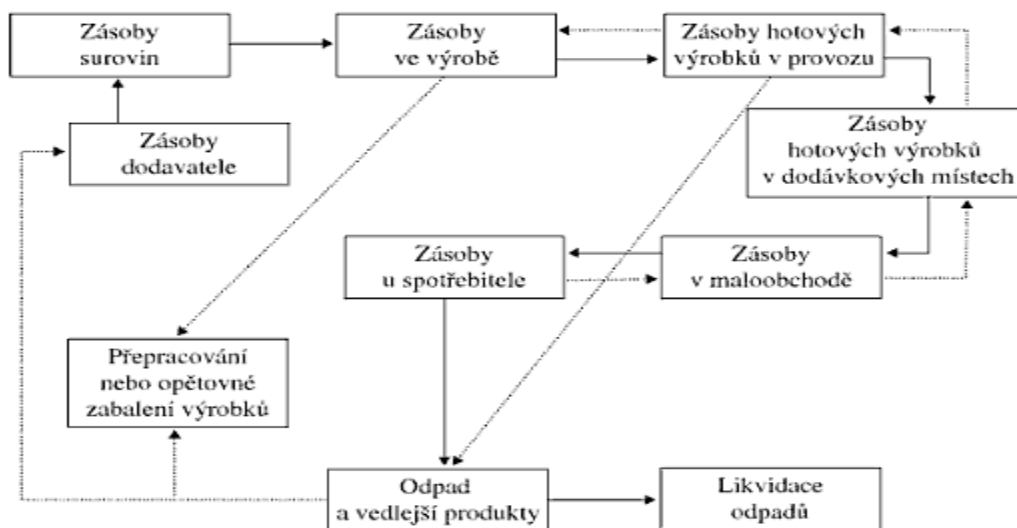
Proces řízení zásob je pro management velice důležitou činností, neboť v zásobách je vázán značný objem kapitálu, který následně podniku chybí ve finanční činnosti a snižuje tím jeho

solventnost (některé zdroje uvádí, že výše finančních prostředků vázaných v zásobách je až 25% aktiv podniku). Držení zásob také zvyšuje náklady spojené se zásobami. Podle některých pramenů tyto náklady reprezentují až 35% nominální hodnoty zásob za rok.¹¹ Objem kapitálu vázaného v zásobách se pohybuje v českých podnicích kolem 20%.

Úkolem managementu je tedy analýza zásob, pomocí níž se zjistí problémy při řízení zásob, zda jsou zásoby přiměřené, jak se vyvíjejí a jaká je jejich struktura.

Management by neměl mít jako hlavní cíl minimalizaci zásob, protože přílišnou redukcí zásob mohou vznikat náklady z nedostatku zásob a vznikat tak významné ztráty, např. ztráta zákazníků, snížení tržeb atd.

Obr. 2.3 Pohyb zásob v logistickém řetězci



(ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1.vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6. str.82)

Funkce zásob

- geografická,
- vyrovnávací a technologická,
- spekulativní.¹²

Geografická funkce vyplývá ze situace, že ve většině případů jsou místa výroby a spotřeby rozdílná. Tento problém právě řeší existence zásob.

¹¹ CHASE, D.M. a AQUILANO, N.J. *Production and operations Management*. 7th ed. Chicago: Irwin, 1995. 546 s. ISBN 0-256-14023-5.

¹² SIXTA, J.; ŽIŽKA, M. *Logistika: používané metody*. 1.vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

Vyrovňovací a technologická funkce zásob zabezpečuje plynulost výrobního procesu, předchází časovému kolísání výroby a spotřeby a eliminují vliv poruch v přepravě či sezónnosti poptávky.

Spekulativní funkce spočívá v nákupu zásob před zvýšením cen v rámci úspor nákladů nebo naopak v dosažení větších tržeb jejich prodejem za vyšší pořizovací cenu.

2.4.6 Klasifikace zásob

Zásoby se mohou členit podle různých kritérií:

- podle stupně zpracování,
- podle účetních předpisů,
- podle funkčního hlediska,
- podle použitelnosti.

Při optimalizaci zásob management obvykle vychází z rozdělení podle funkčního hlediska na zásoby:

Běžná (obratová) zásoba

Představuje takovou zásobu, která kryje potřebu mezi dvěma dodávkami. Její stav tedy kolísá mezi maximem, který je představován nákupem, resp. okamžikem nové dodávky a minimem, jenž je dán okamžikem těsně před příchodem nové zásoby na sklad. V optimalizačních výpočtech se zpravidla počítá s tzv. *průměrnou obratovou zásobou*, jejíž vztah je dán rovnicí:

$$\bar{x}_b \approx \frac{\bar{x}}{2} \quad (2.7)$$

a závisí tedy na charakteru dodávek.

Pojistná zásoba

Pojistná zásoba eliminuje riziko náhodných výkyvů jak na straně vstupu, což může být zpoždění dodávky či dodání menšího množství než je objednané množství, tak na straně výstupu z podniku, kde může být hlavní příčinou např. větší poptávka zákazníků. Vypočítá se dle vztahu:

$$Z_p = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{L} \quad (2.8)$$

kde Z_p je pojistná zásoba, k je koeficient úrovně dodavatelských služeb, σ je směrodatná odchylka a L je dodací lhůta.

Vyrovnávací zásoba

Vyrovnávací zásoba slouží k zachycování nepředvídatelných okamžitých výkyvů mezi navazujícími dílčími procesy v krátkodobém cyklu.¹³ Vyrovnávací zásoby se vytvářejí např. před drahými stroji.

Strategická zásoba (havarijní)

Vytváří se u položek, které jsou klíčové pro chod podniku a zajišťuje fungování podniku, při nepředvídatelných událostech. Typickou strategickou zásobou může být např. záložní zdroj pro server, nafta do dieselaagregátů, atd.

Technologická zásoba

Technologická zásoba vzniká v případě, že výrobek již byl vyroben, ale musí být ještě nějakou dobu skladován kvůli jeho technologickým nárokům, bez kterých by nemohl uspokojovat požadavky zákazníka. Technologická zásoba se především využívá v potravinářském průmyslu, kdy např. vyrobený sýr se musí uskladnit aby „vyzrál“. S technologickou zásobou se však můžeme setkat např. i u textilního průmyslu (fixace barviva) nebo při výrobě nábytku, kdy se čeká na vyschnutí dřeva na požadovanou vlhkost atd.

¹³SIXTA, J.; ŽIŽKA, M. *Logistika: používané metody*. 1.vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

2.4.7 Využití Paretova principu při klasifikaci a analýze zásob

Skladová zásoba je složena z nepřeberného množství položek a není v silách managementu a ani účelné věnovat všem zásobám stejnou pozornost. Je třeba tyto zásoby rozdělit do několika skupin, podle kterých budeme zásobám věnovat odlišnou pozornost.

Nejčastější rozdělení skladových zásob se provádí pomocí analýzy ABC, která vychází z Paretova principu, dle něhož zpravidla 80% důsledků vyplývá z 20% příčin. (pravidlo 80:20). V řízení zásob tím rozumíme, že většinu hodnoty spotřeby představuje malá část položek nebo právě naopak, že velká část celkového nakupovaného objemu se odebírá od malého počtu dodavatelů.

Při analýze ABC si seřadíme sestupně skladované položky podle hodnoty sledovaného znaku a kumulovaných hodnot od počátku posloupnosti. Poté si stanovíme hranice podmnožinou položek skupiny A, B a C.

Skupina A

Skupina A reprezentuje velmi důležité položky zásob, protože v sobě vážou značné množství kapitálu. Je tvořena malým množstvím položek a má klíčový podíl na celkovém objemu zásob. K těmto zásobám je třeba přistupovat individuálně a detailně, protože mají pro výrobu zcela zásadní význam. Jelikož jsou tyto položky velmi drahé, je třeba je objednávat v menších množstvích a nenechat v nich umrtvovat kapitál zbytečným skladováním.

Skupina B

Skupina B reprezentuje středně důležité položky zásob, jejichž počet je větší než skupina A, avšak jejich podíl na celkovém objemu zásob je nižší. K jejich řízení se používají jednodušší metody a jsou objednávány méně často, většinou současně s dalšími položkami.

Skupina C

Skupina C označuje velké množství položek s malou důležitostí. Reprezentují zhruba 5% hodnoty spotřeby. Do této kategorie spadá např. pomocný materiál.

2.5 Výrobní logistika

Výrobní logistika zajišťuje přísun výrobních faktorů jednotlivým výrobním procesům v požadovaném množství, druhu a čase. Jedná se o oblast logistiky, která má velmi široké

pole působnosti. V mé bakalářské práci však není předmětem analýzy a z tohoto důvodu jí není věnováno tolik pozornosti.

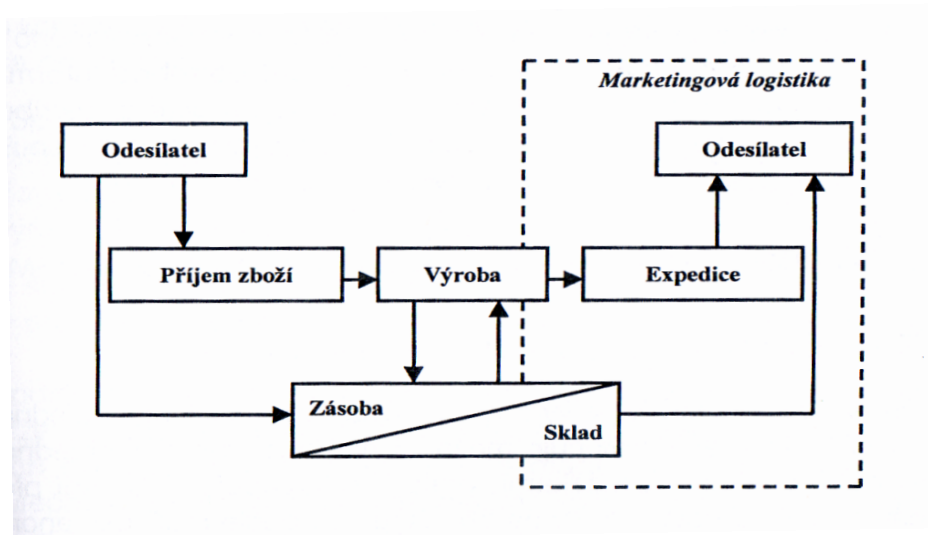
2.6 Distribuční logistika

Distribuční logistika zahrnuje konečnou část logistického řetězce. „Je spojovacím článkem mezi výrobou a zákazníkem, zahrnuje všechny skladovací a dopravní pohyby k zákazníkovi, příslušné informační, řídicí a kontrolní činnosti.“¹⁴

„Úlohou distribuční logistiky je poskytovat vyrobené zboží vymezené podle druhu, množství, prostoru a času tak, aby mohly být buď dodrženy zadané dodací lhůty, nebo aby mohla být co možná nejúspěšněji uspokojena očekávaná poptávka (odběr trhu).“¹⁵

Distribuční logistika má na starosti výběr skladů pro hotové výrobky, umístění těchto skladů, volbu počtu skladů, volbu systému skladování (strategie doplňování skladů, uspořádání a vybavení, systém vychystávání a ukládání), balení výrobků, výběr dopravy, její organizaci atd.

Obr. 2.4 Distribuční logistika



(STEHLÍK, Antonín. *Logistika-strategický faktor manažerského úspěchu*. Brno: Studio Contrast, 2002. 231s. ISBN 80-238-8332-1. str.153)

¹⁴MACUROVÁ, Pavla, KLABUSAYOVÁ, Naděžda. *Logistika I*. 1.vyd. Ostrava: Ediční středisko VŠB – TU Ostrava, 2007. 118s. ISBN: 978-80-248-1413-3. (str.

¹⁵ STEHLÍK, Antonín. *Logistika-strategický faktor manažerského úspěchu*. Brno: Studio Contrast, 2002. 231s. ISBN 80-238-8332-1.(str.153)

Distribuční řetězec

Distribučním řetězcem je označována ta část logistického řetězce, která začíná okamžikem, kdy výrobek opustí výrobní podnik a končí u konečného zákazníka. Je tvořen souborem organizačních jednotek podnikatele, dopravců a externích zprostředkovatelů, jejichž prostřednictvím jsou výrobky dodávány zákazníkům.

Distribuční kanály

Pokud vzniká nesoulad mezi místem spotřeby a místem výroby, vzniká tzv. *distribuční kanál*, který je určen 2 pojmy:

- rozsahem,
- délkou.

Dle rozsahu se distribuční kanál dělí na:

1. Extenzivní distribuce – konečné výrobky jsou expedovány do co největšího počtu prodejen.
2. Výběrová (selektivní) distribuce – výrobce si kvůli speciálnímu servisu vybírá, do kterých prodejen bude své výrobky soustředit.
3. Exkluzivní (výhradní) distribuce – existuje pouze jeden distributor, jedná se o velmi specializované výrobky.

Dle stupně spojení se distribuce dělí na:

1. Jednostupňový distribuční řetězec (výrobce-zákazník).
2. Vícestupňový řetězec (výrobce-distributor-zákazník).

2.6.1 Členění skladů

Významnou otázkou v rámci distribuce podniku tvoří rozmístění skladů hotových výrobků a určení jejich stanovišť. Úkolem podniku je tedy rozhodnutí, kolik ve svém distribučním systému použije skladových stupňů. Přitom může rozeznávat čtyři různé druhy skladů:

- **Provozní sklady**, někdy také nazývány *sklady hotových výrobků*, jsou umístěny v rámci výrobně místní jednotky (závodu) a její odváděné množství výrobků se používá zejména pro krátkodobé vyrovnání požadovaného množství. Obsahují pouze sortiment zboží, vyráběný na místě.

- **Centrální sklady** – jedná se o stupeň, nadřazený provozním skladům. Jejich počet je většinou omezen, ale vždy obsahují kompletní širší sortimentu podniku. Funkcí centrálního skladu je doplňování zásob při existenci nadřazených skladových stupňů. Pokud se jedná o centralizovanou distribuční strukturu, připravuje se v těchto skladech zboží v množství objednaném zákazníkem k expedici.
- **Regionální sklady** – úkolem těchto skladů je vytváření pohotovostní (vyrovnávací) zásoby pro potřeby výroby odbytového trhu v určité oblasti, v které je více prodejních oblastí a tím odlehčovat předcházející a navazující skladové stupně udržováním právě těchto pohotovostních zásob. V regionálních skladech jsou udržovány pouze části z celkového sortimentu.
- **Expediční sklady** – jsou na nejnižším stupni skladové hierarchie. Jsou uspořádány v celé odbytové oblasti decentralizovaným způsobem. Hlavním úkolem těchto skladů je dělení množství objednané odběratelem na jednotky a jejich příprava pro zásobování zákazníka. Expediční sklady jsou určeny přímo konkrétním prodejním okesům dle zákazníků, kteří v nich sídlí. Nemusí obsahovat nutně kompletní sortiment, ale zpravidla regionálně diferencovaný podle odbytu v daném regionu.

Dalším kritériem pro rozlišování skladů jsou typy skladů pro kusové zboží. Mohou existovat **blokové a řádkové sklady**, kde se skladované substráty uskladňují na podlaže ve velkoprostorových blocích nebo v řádkové formě, dále **sklady s příhradovými regály** na uzavřených příhradových podlažích z ocelového plechu nebo dřeva na více rovinách nad sebou, **paletové regálové sklady**, které jsou určeny pro skladování paletovaného zboží, **sklady se spádovými regály**, tzn. regály se separátním uskladňováním a vyskladňováním za sebou ležících nepořezaných substrátů, které se pohybují samospádovou silou od místa nakládání k místu odběru. Dalším typem jsou **sklady s posuvnými regály**, kdy se jednotlivé druhy regálů montují na podvozky, které jsou společně s regálovými konstrukcemi pojízdné a **sklady s oběhovými regály**, které se většinou skládají ze dvou skladovacích bloků, uspořádaných nad sebou nebo vedle sebe, které jsou opět složeny z jednotlivých regálů, instalovaných za sebou a jsou pojízdné jako u skladů s posuvnými regály.

2.6.2. Metody umístění skladů

Cílem metod umístění skladů je zabezpečení rozmístění skladových jednotek tak, aby byly zajištěny nejkratší logistické toky při minimálních nákladech. Takovou metodou může být tzv. *metoda souřadnic*. Principem této metody je souřadnicová síť, ve které se pro každý sklad stanoví souřadnice x_i a y_i , které vymezi jeho polohu a vzdálenost od vhodně vzdáleného bodu o nulových souřadnicích a vzájemné prostorové umístění skladů. Vztahy jednotlivých skladů s centrálním skladem jsou charakterizovány hmotnostním činitelem, který vyjadřuje objem přepravy za jednotku času.

Vzorec pro stanovení souřadnic centrálního skladu:

$$X = \left[\frac{\sum x_i q_i}{\sum q_i} \right], Y = \left[\frac{\sum y_i q_i}{\sum q_i} \right] \quad (2.9)$$

,kde x_i a y_i jsou souřadnice i -tého skladu, q_i je hmotnostní činitel, který charakterizuje objem přepravy za jednotku času mezi i -tým skladem a hledaným centrálním skladem.

2.6.3 Balení

Balení je důležitým prvkem skladování, manipulace a má velmi těsnou návaznost na celkovou skladovou efektivnost a výkonnost, neboť vhodně zabalené zboží podstatně zvyšuje úroveň zákaznického servisu, zlepšuje manipulaci se zbožím a může mít příznivý vliv na vytížení skladu. Balení plní mnoho funkcí, které jsou popsány v tabulce 2.1.

Tab. 2.1 Funkce balení

FUNKCE BALENÍ				
ochrana	skladování	doprava	manipulace	informace
- ochrana před kvantit. změnami	- úspora prostoru	- určení dopravní jednotky	- tvarové přizpůsobení manipulaci	- identifikace
- ochrana před kvalitativ.změnami	- stohovatelnost	- optim.využití dopravních (pomocných)pro středků	- nasazení manipul.prostředků	- upozornění
- ochrana před poškozením	- správná skladovací jednotka podle prodejního množství	- zajištění nakl.jednotek	- automatizace manipulace	- prezentace zboží
- ochrana prostředí a lidí				- uživatelský návod

(Schulte, Christof. Logistika, 1.vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 301s., ISBN 80-85605-87-2, str. 223)

2.6.4 Doprava

Doprava zajišťuje přesun zboží, resp. výrobků z místa výroby do místa spotřeby. Doprava zboží je pro zákaznický servis velice důležitá a náklady s ní spojené jsou jedny z největších v logistice. Doprava je záměrná pohybová činnost, která spočívá v přemístění osob nebo věcí prostřednictvím pohybu dopravních prostředků po dopravních cestách.¹⁶

Dělení dopravy

Dopravu je možno členit podle různých kritérií:

- podle druhu dopravní cesty a prostředku (železniční, silniční, letecká, vodní, atd.),
- podle místa její provozování (vnitropodniková, mimopodniková),
- podle přemísťovaného objektu (osobní, nákladní),
- podle hromadnosti (hromadná a nehromadná),
- podle pravidelnosti (pravidelná a nepravidelná),
- podle prostředí (pozemní, podzemní, vodní, vzdušná),
- a podle dalších hledisek.

¹⁶ SIXTA, Josef.; MAČÁT, Václav. *Logistika: Teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: Komputer Press, a.s., 2005. 315s. ISBN 80-251-0573-3.

3. Praktická část

3.1 Představení podniku

ÚSOVSKO a.s.

Koncern Úsovsko a.s. vznikl v Klopíně v roce 1995, kdy navázal na hospodaření Zemědělského družstva Úsovsko. Předmětem podnikání je výroba müsli tyčinek FIT, výroba ledové čokolády NIOBE, výroba extrudovaných potravin BERSI a ONEŠ, rostlinná výroba, ovocnářství, chov ryb, míchání krmných směsí, protektorace pneumatik pro nákladní a užitková vozidla, autobusy a průmyslová vozidla, výroba řepkového oleje a doprava. Společnost Úsovsko a.s. je rozdělena do pěti divizí a dvou úseků: divize rostlinné výroby, divize živočišné výroby, divize ovocnářství, divize potravinářské výroby, divize průmyslové výroby a služeb, úsek ekonomický a úsek personální a právní.

Pod mateřský podnik ÚSOVSKO a.s. spadá zemědělská společnost **ÚSOVSKO EKO, s.r.o.**, která se zabývá ekologickým chovem skotu na farmách Domašov, Strupšín a Mladoňov, dále rostlinnou výrobou a provozem eko-sadu v Libině. Další společností spadající pod tento koncern je **Libinská AGRO a.s.**, jejímž předmětem podnikání je zemědělská prvovýroba. Živočišná výroba se zaměřuje na chov dojníc a prasat, rostlinná výroba na pěstování obilnin, olejnin a píce. ÚSOVSKO a.s. vstoupilo do této společnosti v roce 2002. Ve stejném roce byla založena společnost **FIT Fruit s.r.o.** Další zemědělská společnost spadající pod koncern ÚSOVSKO a.s. je **Mohelnická zemědělská a.s.**, která se zabývá zemědělskou prvovýrobou. Společnost se také zabývá ovocnářstvím, které produkuje jablka, rybíz a angrešt. V roce 2005 došlo k založení společnosti **ÚSOVSKO AGROODBYT, s.r.o.**, která slouží pro centrální odbyt obilí, prasat a skotu.

Pod mateřský podnik ÚSOVSKO a.s. dále patří obchodní společnost **ÚSOVSKO SK s.r.o.** se sídlem na Slovensku v obci Holíč, která zajišťuje distribuci potravinářského zboží na Slovensku, a také distribuční společnost **SODKO a.s.**

Středisko ONEŠ

Potravinářský závod Oneš byl založen v Šumvaldě koncem roku 1995 jako součást společnosti ZP Šumvald, kdy navázal na podnikatelské záměry tehdejšího zemědělského družstva Šumvald. Mezi lety 2003 a 2005 společnost rozšířila potravinářskou výrobu,

vystavěla sklad surovin a obalů, novou výrobní halu s administrativní budovou, expediční sklad a zároveň byla nakoupena a doplněna technická zařízení. Většina peněžních prostředků byla získána z fondů Evropské unie. Po roce 2005 se společnost dostala do finančních problémů, což vyvrcholilo v roce 2008 finančním vstupem koncernu Úsovsko a.s. Fúze se uskutečnila v červenci 2009, čímž zanikl ZP Šumvald.

Hlavním předmětem výroby závodu Oneš je široký sortiment slaných a sladkých produktů. Jedná se o slané a sladké extrudované výrobky, cereální taštičky s různými náplněmi, pražené arašidy, kešu a mandle obalené v těstíčku. Výrobky byly dodávány pod značkou Oneš. V roce 2003 společnost zavedla značku „Bersi“, pod kterou nyní dodává většinu svých výrobků. Některé výrobky ale stále nesou tradiční značku Oneš, která je nazývána jako tzv. *levná značka*.

Společnost dále vyrábí řadu privátních značek pro obchodní řetězce Tesco, Lidl a do zahraničí. Hlavním vývozním teritoriem je Rakousko a Maďarsko, kam jsou výrobky vyváženy v jiných obalech a pod jinou značkou, kterou si stanoví sami odběratelé.

Společnost v poslední době také začala vyrábět BIO výrobky pro holandského obchodníka. Na Slovensku operuje dceřiná společnost Oneš Slovakia s.r.o., která má sídlo v Senici.

V současné době podnik zaměstnává asi 55 zaměstnanců na plný úvazek. Pracuje se na třísměnný provoz, v případě velkého množství objednávek se pracuje na dvousměnný nepřetržitý provoz.

Na konci roku 2003 byla společnost plně certifikována podle standardů CERT BRC¹⁷, IFS a certifikátem BIO producenta. Společnost pracuje podle systému HACCP¹⁸.

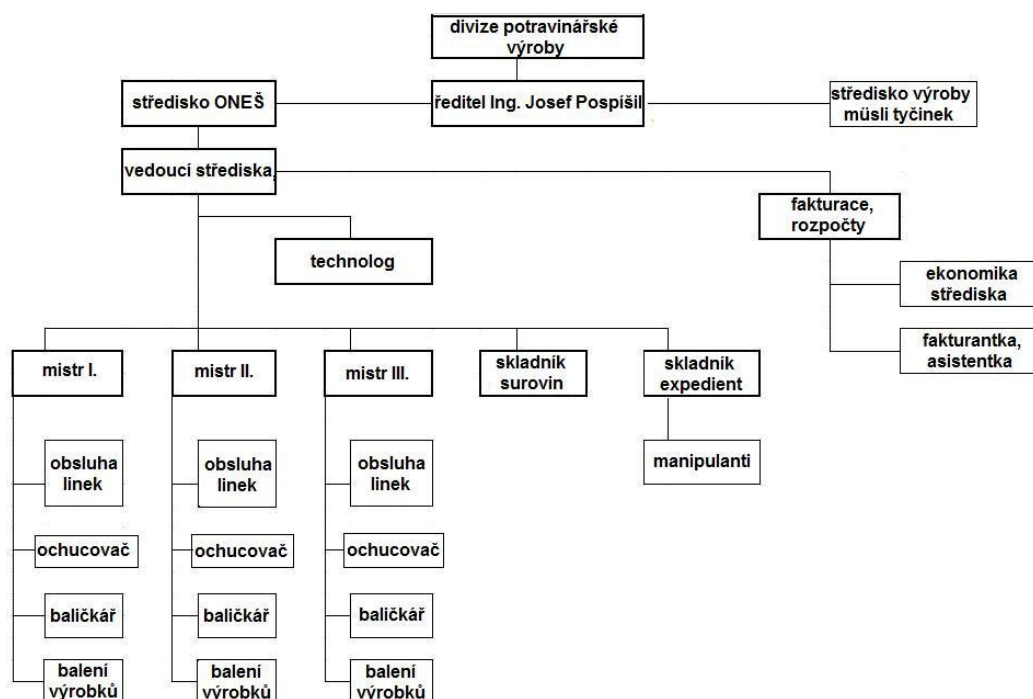
¹⁷ Norma BRC - Globální norma pro bezpečnost potravin

¹⁸ Hazard Analysis Critical Control Points – systém kritických bodů je zaměřen na klíčové faktory, které ovlivňují bezpečnost a zdravotní nezávadnost potravin v celém potravinovém řetězci od zpracování suroviny až po prodej. Systém slouží k ovládní biologických, chemických nebo fyzikálních činitelů, které působí na potraviny a mohou porušit její závadnost.

3.2 Organizační struktura

Organizační kultura střediska Oneš je znázorněna na obrázku 3.1.

Obr. 3.1 Úsovsko a.s., středisko Oneš - Organizační a funkční schéma divize potravinářské výroby



3.3 Ekonomická charakteristika podniku

V roce 2010 byl podle účetní uzávěrky zjištěn zisk 6,5 mil. Kč. Oproti roku 2009 představoval tento zisk nárůst o 4,5 mil. Kč, což bylo způsobeno větší poptávkou, nižšími cenami surovin a zejména novými obchodními smlouvami se zahraničními odběrateli. V roce 2011 došlo k rapidnímu nárůstu cen surovin, proto se očekává podstatně nižší zisk, srovnatelný s rokem 2009.

3.4 Analýza současného stavu dodavatelského a distribučního řetězce střediska ONEŠ

3.4.1 Výběr dodavatele

Podnik má široké portfolio dodavatelů. Jejich počet se pohybuje okolo 120. Výběr dodavatele je pro každou dodávanou surovinu specifický. Jedná-li se o vedlejší suroviny nebo pomocné materiály (šrouby, hřebíky), hlavním aspektem je většinou cena, kterou dodavatel nabízí, v případě hlavních surovin a materiálů přicházejících do styku s potravinami se cena dostává do pozadí a hlavním aspektem se stává kvalita. Pro základní suroviny jako je kukuřičná mouka a olej má podnik dodavatele stálé, s kterými dlouhodobě spolupracuje, což se projevuje ve výsledných cenách, kdy dodavatel dává podniku slevy z dlouhodobé spolupráce.

Každý rok podnik provádí hodnocení dodavatelů auditem, kde vyhodnocuje počet reklamací, pokles nebo zvýšení cen, jestli plní dodací a platební podmínky a dodává kvalitní zboží. V případě zjištění nedostatků u stávajícího dodavatele podnik hledá jiné potenciální dodavatele na základě výběrového řízení.

3.4.2 Nákup materiálu

Za nákup materiálu je zodpovědný vedoucí skladu surovin a materiálu, který jednotlivý materiál objednává v EDI podobě. Objednávka se musí potvrdit, v některých případech mohou dodavatelé požadovat ještě tzv. zpětné potvrzení. Pro dopravu materiálu do podniku jsou využíváni jen externí dodavatelé. Při příjmu materiálu na sklad je vedoucím provedena vstupní kontrola (stav objednávky, jakost, množství) a poté zadá požadované informace do skladního softwaru. Po zkontrolování objednávky je předán dodací list, případně další dokumenty a materiál se uskladní.

Materiál, který přichází do styku s potravinami a samotné potraviny musí mít příslušnou certifikaci, kde musí být deklarováno, z čeho jsou složeny, jaké obsahují látky, v případě potravin i seznam, jestli obsahují alergeny, emulgátory, apod.

3.4.3 Skladování

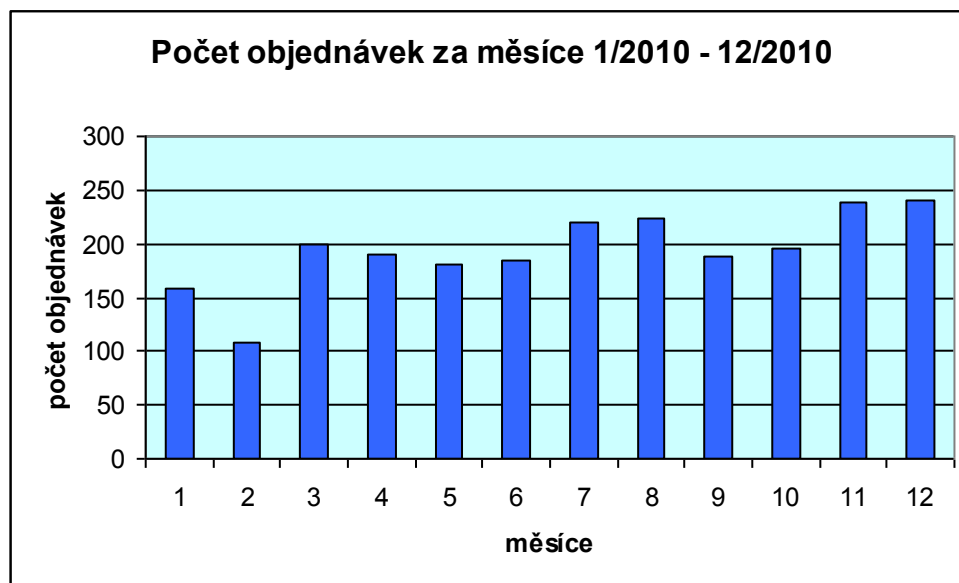
Potravinářský závod Oneš využívá dva druhy skladů. První je sklad surovin, obalů, palet, čisticích prostředků a náhradních dílů. Suroviny jsou zde umístěny na posuvných regálech, pro lepší manipulaci.

Druhý sklad je určen pro distribuci hotových výrobků. Produkty jsou zde skladovány v kartonech, umístěných na paletách, které jsou dále umístěny v obyčejných regálech. Při

nedostatku regálů mohou být palety umísťovány na zem ve volných prostorách, maximálně ale do výšky tří palet na sobě.

Úroveň zásob je zde udržována na optimální výši podle zkušeností pracovníků dle obratu zboží za měsíc a také dle ročního období. V grafu č. 3.1 je znázorněn počet objednávek za jednotlivé měsíce v roce 2010.

Graf 3.1 Počet objednávek za jednotlivé měsíce v roce 2010



Je zřejmé, že největší objem objednávek je mezi měsíci červenec a srpen, což je způsobeno důsledkem letních prázdnin a také v listopadu a prosinci, kdy přichází čas Vánoc. Nejmenší objem objednávek je v lednu a únoru, způsoben novoročními předsevzetími v podobě diet apod.

Výrobky jsou uskladňovány na základě rychlosti obratu. To znamená, že výrobky s vysokou rychlostí obratu jsou skladovány co nejbližší k expediční rampě, díky čemuž dochází k úspoře nákladů spojených s provozem manipulačních prostředků, snížení jejich opotřebení a také k relativní úspoře času.

Z tohoto skladu jsou výrobky rozváženy do skladů jednotlivých obchodních řetězců (Tesco, Makro, Globus, Kaufland apod.), ale také prostřednictvím obchodních zástupců prodejem rozváženy do maloobchodních prodejen.

Většina odběratelů zasílá objednávky většinou dva až tři dny předem, ale výjimkou nejsou ani náhodné objednávky. Přijaté objednávky jsou zaneseny do počítačového programu, podle kterého manipulant připravuje výrobky k expedici. Množství výrobků na skladě zjistí

pomocí skladového systému. V případě, že daný výrobek nebude na skladě v požadovaném množství, musí být co nejdříve vyroben, aby byla objednávka kompletní.

Je-li zakázka připravena, je naložena do přepravního prostředku. Součástí zakázky musí být dodací list, určený pro zákazníka, který řidič přepravního prostředku ztvrdí svým podpisem, že výrobky a zboží na něm uvedené, převzal. Pro expedici se používají rampy, které usnadňují nakládání výrobků.

Dále podnik využívá osm dalších skladů na různých místech České republiky, které však nevlastní, ale má je v pronájmu. Celou distribuci řídí firma Sodko a.s. která je součástí koncernu Úsovsko a.s.

3.4.4 Balení

Dokončené výrobky se skladují v expedičním skladu firmy. Nejdříve se pomocí balicího stroje zabalí do polypropylenové fólie, ze které jsou zhotoveny spotřebitelské obaly (sáčky). Fólie mají různou podobu, ale většinou případů se zachovává žlutá barva, která je typická pro značku Bersi, vždy ale záleží na druhu výrobku. Na začátku balicího procesu se musí na stroji nastavit požadované parametry jako je gramáž a velikost obalu. Každý výrobek má své specifické nároky a vlastnosti, proto se při každém přechodu na jiný výrobek musí nastavit i parametry balicího stroje. Součástí balicího stroje je i tiskárna, která na obaly tiskne požadované informace o gramáži, minimální trvanlivosti, datu výroby apod. Nastavené parametry jsou zkontrolovány směnovým mistrem a ten potvrdí správné nastavení svým podpisem do výrobního protokolu.

Výrobky, které jsou již zabaleny do fólie, se pomocí běžícího pásu přesunují k zaměstnancům, kteří je manuálně rovnají do kartonů, které také odpovídají vyráběnému druhu výrobku. Pomocí automatického páskovacího stroje je převázán polypropylenovou páskou a zaměstnanec na něj nalepí štítek, na kterém je uveden název, šarže a kód výrobku obsahující všechna potřebná data. Zabalený a označený karton je pomocí pásového dopravníku odeslán do expedičního skladu.

V expedičním skladu manipulantsrovná kartony v požadovaném množství na palety a zabalí je. Ve skladu jsou používány tradiční EURO palety, někteří odběratelé požadují i jiné rozměry, zvláště v případě polovičních palet. Na zabalenou paletu se na závěr lepí štítek, který obsahuje ITF kód. Zabalené palety manipulants pomocí manipulační techniky přemístí na předem určené místo ve skladovacích prostorech, které jsou rozděleny do několika sekcí, díky čemuž má manipulants lepší přehled o skladovaném zboží.

Pro manipulaci s hotovými výrobky jsou využívány elektrické (bateriové) nízkozdvížené vozíky a motorové vysokozdvížené vozíky.

3.4.5 Komunikace se zákazníky

Objednávky od zákazníků jsou přijímány faxem nebo v EDI podobě, tzn. elektronickou poštou. Objednávka je po obdržení zaevidována firmou Sodko a.s. a následně se zobrazí ve skladovém softwaru jako zakázka. Skladník provede rezervaci objednaného zboží, ujistí se, že je zboží na skladě a přichystá ho k expedici. V případě nedostatku některého zboží, musí dát signál pro výrobu, aby scházející zboží bylo vyrobeno. Pokud nastane situace, že není možné zboží vyrobit včas např. z důvodu chybějící suroviny, probíhá komunikace se zákazníky, při které se domlouvají náhradní termíny plnění objednávky.

Skladový software řídí skladové operace v reálném čase (viz. Příloha č. 1). Řízení je uskutečňováno pomocí přenosných terminálů s radiofrekvenčním přenosem dat, založeném na identifikaci zboží a palet čárovými kódy. Pro kartony jsou využívány kódy typu ITF a pro jednotlivé zboží čárové kódy typu EAN.

3.4.6 Doprava

Závod Oneš využívá externí i interní dopravu. Interní doprava slouží především k přemísťování surovin, obalů a palet s hotovými výrobky pomocí vysokozdvížných a paletových vozíků.

Externí nebo také mimopodniková doprava slouží pro vývoz hotových zakázek k jednotlivým odběratelům. Tuto činnost provozuje firma Sodko a.s. Ve svém vlastnictví má dvanáct dodávek různých značek (čtyři pro Slovensko a osm pro Českou republiku), které slouží zejména obchodním zástupcům. Firma Sodko a.s. spolupracuje například i s firmami ČSAD LOGISTIK Ostrava a.s., Autodoprava Neset, Pelmi nebo využívá dopravní prostředky z dopravního střediska Úsovska.

V současné době smluvní doporučená sazba činí 28-32 Kč/km, většinou se ale používají smluvní ceny. V roce 2010 náklady na dopravu včetně mezd, silničních poplatků a diet dosáhly částky 5.500.000,- Kč. V roce 2006 náklady na dopravu činily 3.100.000,- Kč.

Nárůst těchto nákladů byl zapříčiněn především rozšířením distribučních destinací díky fúzi s koncernem Úsovska a.s.

3.4.7 Distribuce

Podnik využívá dva hlavní distribuční kanály:

a) Prodej do maloobchodních řetězců

V tomto případě se jedná o pravidelné rozvozy zboží do centrálních skladů maloobchodních řetězců Tesco, Globus, Kaufland atd. Odtud si už jednotliví obchodníci zboží rozváží do svých supermarketů, hypermarketů a jiných prodejen. Jedná se o pravidelné a velké zakázky. Tento distribuční kanál má 80% podíl na celkovém odbytu a jedná se o hlavní článek distribuce.

b) Ambulantní prodej

Ambulantní prodej se na celkovém obratu nepodílí takovou měrou jako prodej do maloobchodních řetězců, ale pro podnik získává stále větší důležitost. V tomto případě se jedná o přímý prodej, kdy obchodní zástupci vozí dodávkami zboží přímo do maloobchodních prodejen, restaurací, čerpacích stanic, horských letovisek, školních obchodů nebo do kiosků. Tento způsob distribuce byl vytvořen z důvodu uspokojení více zákazníků a rozšíření distribuce výrobků do míst, která by byla z důvodu zavážení kamionovou dopravou vysoce nákladová. Ambulantní tým je tvořen dvanácti členy, kde osm členů jsou obchodní zástupci pro Českou republiku a čtyři pro Slovensko. Součástí týmu jsou také dva manažeři zodpovědní za celou distribuci.

3.5 Stanovení nejvhodnějšího dodavatele kukuřičné mouky

Společnost má ve svém portfoliu řadu dodavatelů vedlejších surovin, které si vybírá většinou na základě ceny. V případě výběru dodavatele hlavních surovin však firma musí provádět náročnější výběr z toho důvodu, že se jedná o klíčové suroviny v rámci výrobního programu. Jednou z těchto surovin je také kukuřičná mouka. Společnost obdržela nabídku od tří nejmenovaných společností dodávajících právě tuto surovinu, kdy každá z nich předložila své návrhy v podobě stanovené ceny, dodací lhůty a ostatních kritérií, které byly vloženy do tabulky viz. Tab. 3.1.

Tab. 3.1 Hodnoty získané od jednotlivých dodavatelů

Kritérium	Dodavatelé		
	D1	D2	D3
K1 - Pořizovací náklady (kč/kg)	8	9	13
K2 - Obtížnost obsluhy	průměrná	průměrná	nízká
K3 - Dodací lhůta	5	7	2
K4 - Vlastní doprava	ano	ne	ano
K5 - Sleva při odběru 5 a více tun (Kč/kg)	1	0	3
K6 - Dodržení dodací lhůty	98%	90%	95%

Pro výběr nejvhodnějšího dodavatele byla nejdříve provedena metoda prostého hodnocení, kdy se jednotlivá kritéria všech tří dodavatelů ohodnotila známkou 1 až 5 a následně se všechny známky sečetly. (viz. tab. 3.2 Ohodnocená kritéria jednotlivých dodavatelů).

Tab. 3.2 Ohodnocená kritéria jednotlivých dodavatelů

Kritérium	Dodavatelé		
	D1	D2	D3
K1 - Pořizovací náklady (kč/kg)	1	2	4
K2 - Obtížnost obsluhy	3	3	1
K3 - Dodací lhůta	3	4	1
K4 - Vlastní doprava	1	3	1
K5 - Sleva při odběru 5 a více tun (Kč/kg)	3	5	1
K6 - Dodržení dodací lhůty	1	4	3
Součet známek	12	21	11
Pořadí	2	3	1

Podle této metody byl nejvhodnějším dodavatelem určen dodavatel D3, jehož celkový součet známek byl nejnižší. Jelikož se jedná o dodavatele hlavní suroviny, byl výběr rozšířen o další metody, aby byl pro podnik vybrán skutečně nejvhodnější dodavatel.

Nejdříve byly pro podnik stanoveny hranice pro rozdělování bodů (viz. tab. 3.3 Stanovené hranice pro přidělování dvojkového hodnocení). Hranice pořizovacích nákladů byla podle stávajícího dodavatele stanovena maximálně na hodnotu 10 Kč/kg, zatímco hranice dodací lhůty a její dodržení byla změněna. Důvodem byla dlouhá dodací lhůta a její

nedokonalé dodržování, což bylo pro dodávku hlavní suroviny pro výrobu nevyhovující. Proto byla zvolena daná kritéria, která stávající dodavatel nesplňoval.

Tab. 3.3 Stanovené hranice pro přidělování dvojkového hodnocení

Kritérium	Hranice pro přiřazení	
	1	0
K1 - Pořizovací náklady (Kč/kg)	< 10	> 10
K2 - Obtížnost obsluhy	nízká	průměrná
K3 - Dodací lhůta	≤ 5	> 6
K4 - Vlastní doprava	ano	ne
K5 - Sleva při odběru 5 a více tun (Kč/kg)	> 2	< 2
K6 - Dodržení dodací lhůty	> 96%	< 96%

Po stanovení hranic byl následně proveden výběr nejvhodnějšího dodavatele pomocí metody dvojkového hodnocení, kdy byl každý dodavatel ohodnocen podle stanovených hranic hodnotou 1 při splnění kritéria nebo hodnotou 0 při jeho nesplnění. (viz tab. 3.4 Vyplněná rozhodovací tabulka pro metodu dvojkového hodnocení).

Tab. 3.4 Vyplněná rozhodovací tabulka pro metodu dvojkového hodnocení

Kritérium	Dodavatelé		
	D1	D2	D3
K1 - Pořizovací náklady (Kč/kg)	8	9	13
	1	1	0
K2 - Obtížnost obsluhy	průměrná	průměrná	nízká
	0	0	1
K3 - Dodací lhůta	5	7	2
	1	0	1
K4 - Vlastní doprava	ano	ano	ano
	1	1	1
K5 - Sleva při odběru 5 a více tun (Kč/kg)	1	0	3
	0	0	1
K6 - Dodržení dodací lhůty	98%	90%	95%
	1	0	0
Celkové hodnocení	4	2	4
Pořadí	1-2	3	1-2

Pomocí této metody byli určeni jako nevhodnější dodavatelé D₁ a D₃, kteří získali stejné hodnocení 4 body. Z tohoto důvodu bylo využito další metody tzv. metody bodovací, která je více objektivní. Postup byl podobný jako u předcházející metody, ale pro určení hranic byly určeny tentokrát čtyři intervaly, ohodnocené různými body (viz. tab. 3.5 Intervaly jednotlivých kritérií pro bodovací metodu).

Tab. 3.5 Intervaly jednotlivých kritérií pro bodovací metodu

Kritérium	nevyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
	1	2	3	4
K1 - Pořizovací náklady (kč/kg)	> 12	10 - 12	9 - 10	< 9
K2 - Obtížnost obsluhy	vysoká	průměrná	nižší	nízká
K3 - Dodací lhůta	> 7	6 - 7	5 - 6	< 5
K4 - Vlastní doprava	ne	ne	ne	ano
K5 - Sleva při odběru 5 a více tun (Kč/kg)	< 1	1 - 2	2 - 3	> 3
K6 - Dodržení dodací lhůty	< 90%	90 - 93%	93 - 96%	>96%

Pomocí této metody se na základě celkového hodnocení určil nejvhodnější dodavatel D₃, který měl v celkovém součtu nejvíce bodů (viz. tab. 3.6 Vyplněná rozhodovací tabulka pro bodovací metodu).

Tab. 3.6 Vyplněná rozhodovací tabulka pro bodovací metodu

Kritérium	Dodavatelé		
	D1	D2	D3
K1 - Pořizovací náklady (kč/kg)	8	9	13
	4	3	1
K2 - Obtížnost obsluhy	průměrná	průměrná	nízká
	2	2	4
K3 - Dodací lhůta	5	7	2
	3	2	4
K4 - Vlastní doprava	ano	ano	ano
	4	4	4
K5 - Sleva při odběru 5 a více tun (Kč/kg)	1	0	3
	2	1	3
K6 - Dodržení dodací lhůty	98%	90%	96%
	4	2	3
Celkové hodnocení	15	14	19
Pořadí	2	3	1

Pořizovací cena kukuřičné mouky u tohoto dodavatele je sice vyšší než cena požadovaná podnikem, ale protože se jedná o hlavní výrobní surovinu, je pro podnik přednější dodací lhůta a její dodržení, což tento dodavatel plní při dodací lhůtě 2 dny za předpokladu 96% dodržení.

3.6. Stanovení optimální velikosti dodávky kukuřičné mouky

Stanovení optimální velikosti dodávky materiálu má významný vliv na hospodářskou činnost podniku. Jedná se především o vyvážení dodávky, která povede k minimalizaci nákladů, mezi které patří náklady na dopravu, náklady na držení zásob nebo náklady na zajištění dodávky (náklady objednáci).

Z podnikových materiálů bylo zjištěno, že měsíční spotřeba kukuřičné mouky se pohybuje kolem 62,5 t, objednáci náklady činí 810 Kč/t a poznatek, že náklady na držení zásob jsou udržovány na 20% z průměrné hodnoty zásoby. Do tabulky bylo vloženo osm různých počtů objednávek za měsíc, ke kterým se podle průměrné spotřeby stanovily jednotlivé velikosti dodávaného množství dle vzorce pro výpočet velikosti dodávky, dále se vypočítaly jednotlivé průměrné velikosti zásoby dle vzorce pro výpočet průměrné velikosti zásoby, celkové náklady na držení zásob dle vzorce pro výpočet celkových nákladů na držení zásob a objednáci náklady pomocí vzorce pro výpočet objednáci nákladů. Sečtením těchto

nákladů se vypočítaly celkové relevantní náklady, které byly mezi sebou porovnány (viz. tab. 3.7 Tabulka pro stanovení optimální velikosti dodávky). Nejmenší celkové náklady byly zjištěny pro velikost dodávky 7,813 t, která by byla dodávána 8x za měsíc. V praxi by to znamenalo téměř každý třetí den.

Tab. 3.7 Tabulka pro stanovení optimální velikosti dodávky

Počet dodávek za měsíc	Velikost dodávky	Průměrné velikost zásoby	Celkové náklady na držení	Objednací náklady	Celkové relevantní náklady
6	10,417	5,208	9479	4860	14339
7	8,929	4,464	8125	5670	13795
8	7,813	3,906	7109	6480	13589
9	6,944	3,472	6319	7290	13609
10	6,250	3,125	5688	8100	13788
11	5,682	2,841	5170	8910	14080
12	5,208	2,604	4740	9720	14460
15	4,167	2,083	3792	12150	15942

Průměrná denní spotřeba kukuřičné mouky je přibližně 2,5 tun. Podnik má k dispozici pouze jedno silo na skladování kukuřičné mouky, které má kapacitu 30 tun. Během tří dnů spotřebuje tedy přibližně 7,5 tun kukuřičné mouky. Vzhledem k vypočítanému množství, je objednávané množství optimální, protože pokryje průměrnou spotřebu a nepřevyší skladovací kapacity. To vše při minimálních nákladech.

3.7. Výpočet pojistné zásoby

Aby byl podnik schopen dodržovat výrobní proces a reagovat na poptávku, musí mít k dispozici suroviny v optimálním množství. Na základě zjištěných údajů při výběru nejvhodnějšího dodavatele a údajů o spotřebě kukuřičné mouky v jednotlivých měsících za rok 2010 dodaných podnikem byla stanovena tabulka pro výpočet směrodatné odchylky měsíční spotřeby (viz. tab. 3.8 Tabulka pro výpočet směrodatné odchylky měsíční spotřeby). Aby podnik předešel ztrátám z nedostatku zásob, kvůli kterým by nemohl vyrábět, byla pomocí této směrodatné odchylky, dodací lhůty a koeficientu pro úroveň dodavatelských služeb na 96% (viz. příloha č. 2) stanovena dle vzorce pro výpočet pojistné zásoby opodstatněná velikost pojistné zásoby kukuřičné mouky na 9,3 tun za měsíc.

Tab. 3.8 Tabulka pro výpočet směrodatné odchytky měsíční spotřeby

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Spotřeba v t (d _i)	59	55	64	62	62	61	63	64	61	62	67	70
Prům. spotřeba (d)	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
d _i -d	-3,5	-7,5	1,5	-0,5	-0,5	-1,5	0,5	1,5	-1,5	-0,5	4,5	7,5
(d _i -d) ²	12,25	56,25	2,25	0,25	0,25	2,25	0,25	2,25	2,25	0,25	20,25	56,25

Výpočet směrodatné odchytky

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(d_i - \bar{d})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{155}{11}} = 3,75$$

Výpočet pojistné zásoby

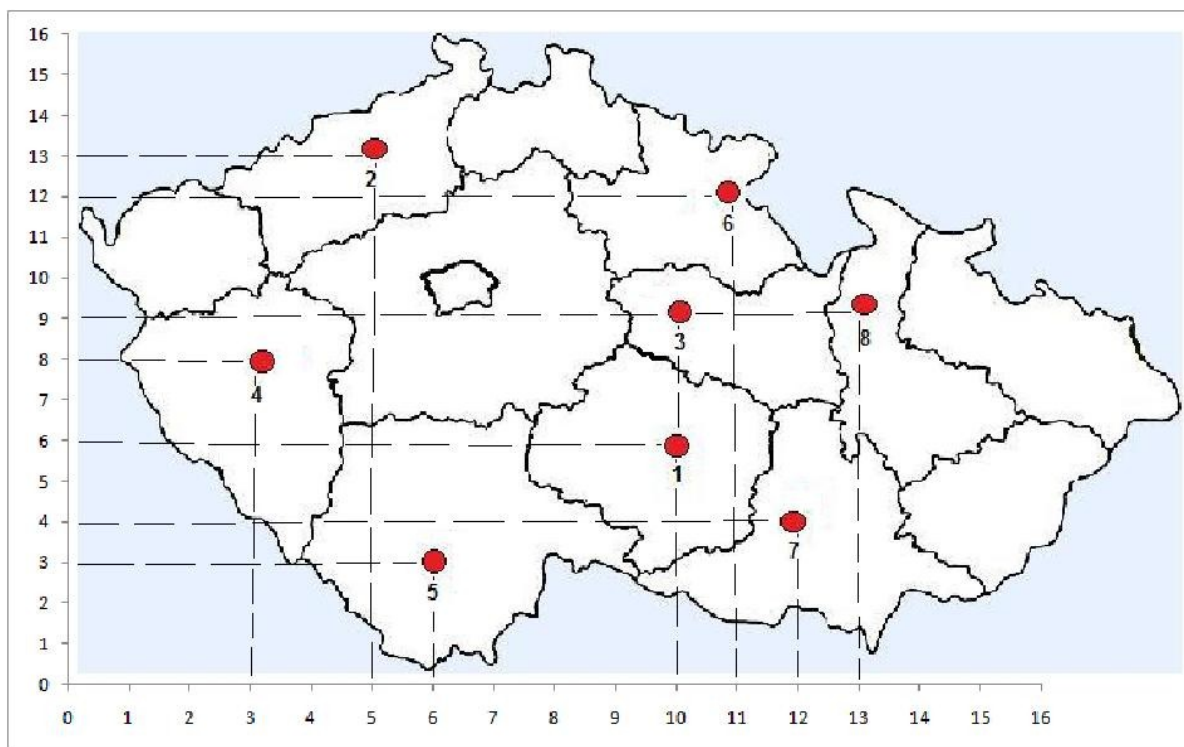
$$Z_p = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{L} = 1,751 \cdot 3,75 \cdot 1,41 = 9,3$$

3.8. Stanovení centrálního skladu

Podnik využívá na území České republiky osm skladů hotových výrobků. Jednotlivé sklady se nacházejí v Měříně u Jihlavy, v Litoměřicích, ve Starém Matěrově u Pardubic, v Plzni, v Rudolfově u Českých Budějovic, v Novém Městě nad Metují, ve Viničných Šumicích u Brna a v Šumvaldě.

Jednotlivé sklady byly vyznačeny na mapě České republiky a poté přeneseny do souřadnicového grafu, ve kterém byly jednotlivé sklady ohodnoceny příslušnými souřadnicemi (viz. Graf 3.2 Umístění jednotlivých skladů v rámci ČR).

Graf 3.2 Umístění jednotlivých skladů v rámci ČR



(1. Měříň, 2. Litoměřice, 3. Starý Matějov, 4. Plzeň, 5. Rudolfov, 6. Nové Město nad Metují, 7. Viničné Šumice, 8. Šumvald)

Poté byly jednotlivé souřadnice převedeny do tabulky a ke každému skladu se souřadnicemi byl doplněn hmotnostní činitel, charakterizovaný objemem přepravy, v tomto případě počtem zavážených palet na jednotlivé sklady (viz. tab. 3.9 Tabulka pro výpočet souřadnic centrálního skladu).

Tab. 3.9 Tabulka pro výpočet souřadnic centrálního skladu

Sklad	Souřadnice x_i	Souřadnice y_i	Činitelé hmotnosti (palety/měsíc)
1	10	6	80
2	5	13	61
3	10	9	55
4	3	8	64
5	6	3	61
6	11	12	76
7	12	4	53
8	13	9	115
		$\Sigma =$	565

Souřadnice umístění nového centrálního skladu byly zjištěny matematickým výpočtem jako vážený aritmetický průměr a naneseny na mapu (viz. Graf 3.3 Umístění centrálního skladu).

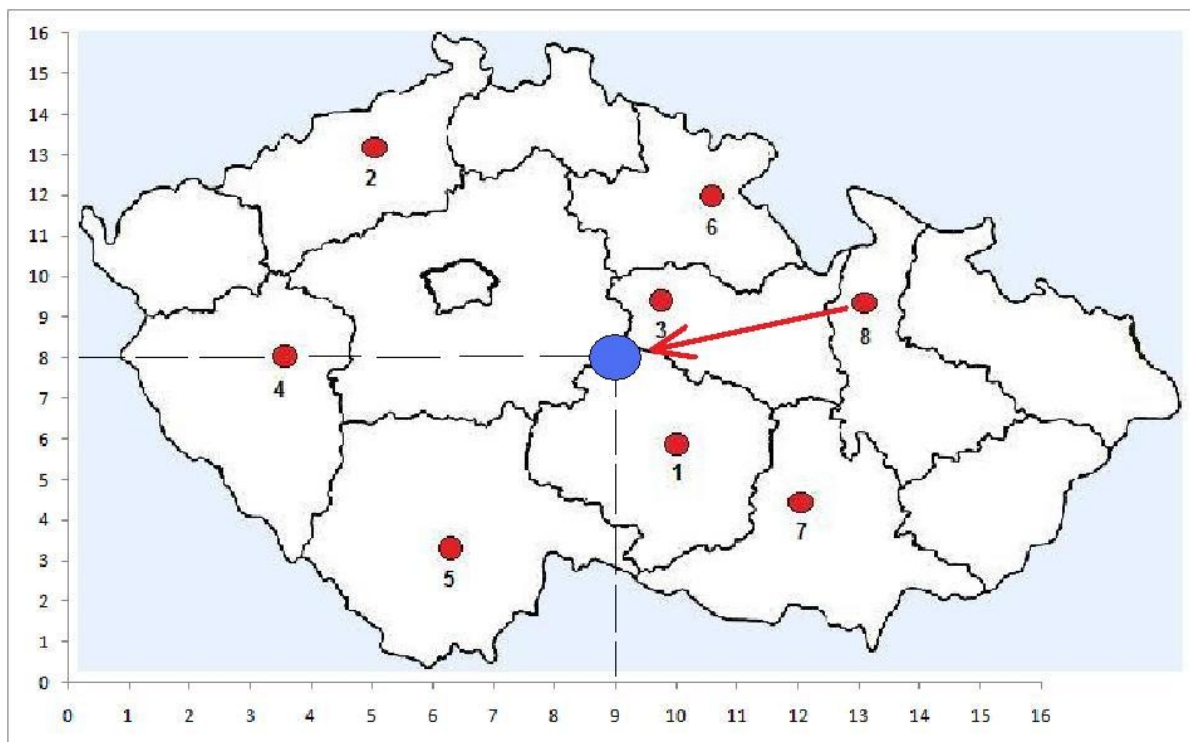
Stanovení souřadnic centrálního skladu:

$$X = \left[\frac{\sum x_i q_i}{\sum q_i} \right], Y = \left[\frac{\sum y_i q_i}{\sum q_i} \right]$$

$$X = \frac{(10 \cdot 80) + (5 \cdot 61) + (10 \cdot 55) + (3 \cdot 64) + (6 \cdot 61) + (11 \cdot 76) + (12 \cdot 53) + (13 \cdot 115)}{(80 + 61 + 55 + 64 + 61 + 76 + 53 + 115)} = 9,17 \approx 9$$

$$Y = \frac{(6 \cdot 80) + (13 \cdot 61) + (9 \cdot 55) + (8 \cdot 64) + (3 \cdot 61) + (12 \cdot 76) + (4 \cdot 53) + (9 \cdot 115)}{(80 + 61 + 55 + 64 + 61 + 76 + 53 + 115)} = 8,18 \approx 8$$

Graf 3.3 Umístění centrálního skladu

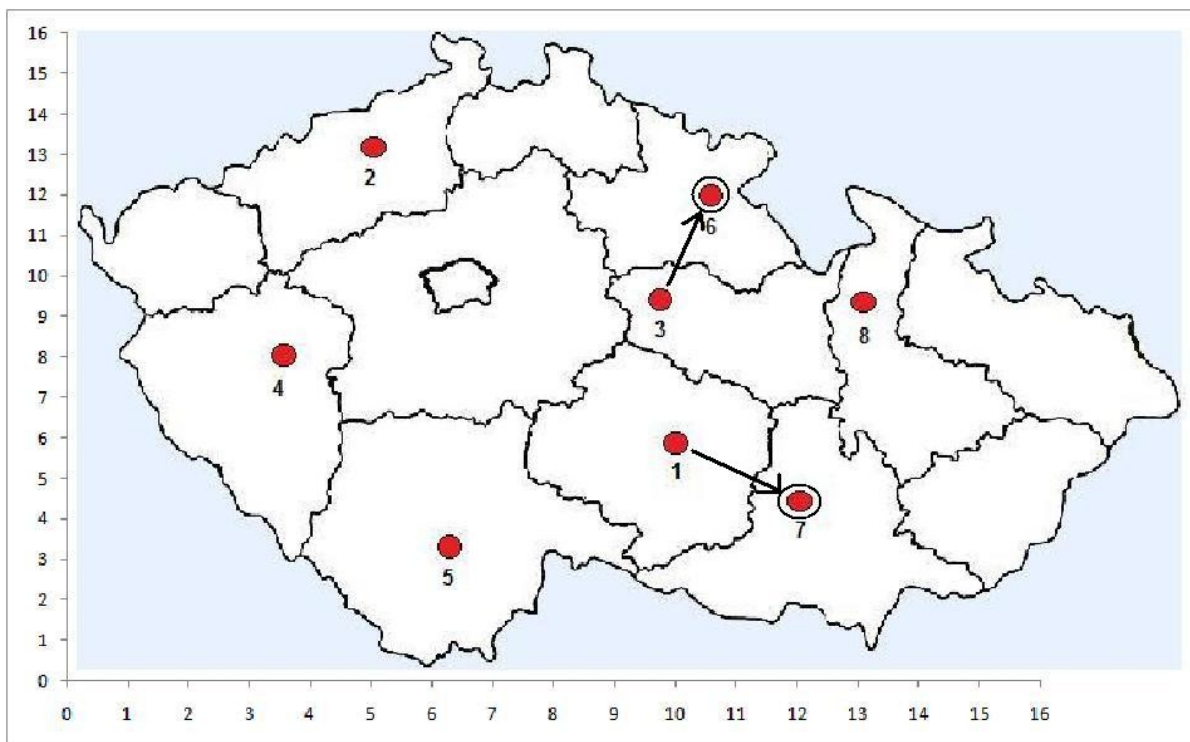


(1. Měřín, 2. Litoměřice, 3. Starý Matěřov, 4. Plzeň, 5. Rudolfov, 6. Nové Město nad Metují, 7. Viničné Šumice, 8. Šumvald)

Z vnitropodnikových údajů bylo zjištěno, že při rozvozu výrobků do jednotlivých skladů činí náklady na dopravu 90.000 Kč měsíčně. Při stanovení nového centrálního skladu se sníží přepravní vzdálenost oproti původním 6500 km na 3800 km. Při současné ceně nafty 34 Kč/l a průměrné spotřebě kamiónu 37 l/100km (dle technické dokumentace k vozidlům) se náklady na dopravu sníží přibližně o 34.000 Kč za měsíc $(6500-3800) / 100 * 37 * 34$.

Další možností by bylo z důvodu blízké vzdálenosti a nedostatečného zaplnění skladů v Matěfově a Novém Městě nad Metují možné sloučit tyto dva sklady v jeden, čímž by se snížily náklady za pronájem. Stejný postup by mohl být uplatněn i u skladů v Měříně a Viničných Šumicích. Tato situace je znázorněna na grafu 3.4 Redukce skladů.

Graf 3.4 Redukce skladů



(1. Měřín, 2. Litoměřice, 3. Starý Matěřov, 4. Plzeň, 5. Rudolfovo, 6. Nové Město nad Metují, 7. Viničné Šumice, 8. Šumvald)

V praxi by to znamenalo snížení nákladů o 130 000 Kč ročně při zrušení skladu v Matěfově a 160 000 Kč ročně při zrušení skladu v Měříně, tedy roční úspora při zrušení těchto dvou skladů by činila 290 000 Kč za rok.

Sloučením těchto skladů nastala otázka, jestli by se změnila poloha nového centrálního skladu. Proto byla s novými údaji opět aplikována metoda souřadnic, při které však bylo

zjištěno, že poloha nového centrálního skladu zůstala neměnná. Příčinou byla malá vzdálenost sloučených skladů, která na výslednou polohu neměla téměř žádný vliv.

4. Návrhy a doporučení

V rámci zjištěných výsledků navrhuji podniku při výběru dodavatele jedné z hlavních surovin provádět pečlivější výběr pomocí metod pro výběr dodavatele. Pro větší objektivnost je efektivnější využít těchto metod více. Na výběr dodavatele jsem nejdříve aplikoval metodu prostého hodnocení, pomocí které jsem určil nejvhodnějšího dodavatele. Abych tento výběr potvrdil, aplikoval jsem navíc metodu dvojkového hodnocení, pomocí které ale potvrzení nevhodnějšího dodavatele nebylo možné, protože dva dodavatelé získali stejné hodnocení, což bylo zapříčiněno různými výhodnými návrhy každého z dodavatelů. Proto jsem aplikoval další metodu tzv. bodovací, kde jsem stanovil větší bodovou škálu. Následně jsem pomocí této metody určil nejvýhodnějšího dodavatele podle nejvyššího počtu získaných bodů. I když si podnik vybírá jednotlivé dodavatele přednostně podle nabízené ceny, pro vybraného dodavatele tato skutečnost neplatí, protože se jedná o hlavní surovinu nezbytnou pro výrobní proces, kde nerozhoduje pouze cena ale i jiné aspekty jako kvalita dodávek nebo dodací lhůta.

V rámci stanovení optimální velikosti dodávky kukuřičné mouky bylo mým dalším úkolem zajistit velikost dodávky, při které by podnik vynaložil minimální náklady. Vycházel jsem z údajů zjištěných při výběru dodavatele a údajů, které mi byly předloženy podnikem. Na základě výpočtů jsem stanovil optimální velikost dodávky kukuřičné mouky 7,813 tun při osmi opakujících se dodávkách za měsíc. Vypočítaný údaj jsem musel porovnat s velikostí skladovacího sila vlastního podnikem, který má kapacitu 30 tun, aby nedošlo k přebytku neuskladnitelného materiálu.

Z důvodu, že kukuřičná mouka je hlavním surovinou, bez které by výroba extrudovaných výrobků nebyla možná, její deficit by znamenal zbytečné náklady z nedostatku zásob. Aby této situaci mohl podnik dopředu zabránit, vypočítal jsem hodnotu pojistné zásoby kukuřičné mouky, kterou by měl podnik udržovat. Pomocí vzorce pro výpočet pojistné zásoby jsem stanovil její hodnotu na 9,3 tun za měsíc.

Dalším doporučením, které jsem navrhl, je z oblasti distribuční logistiky. Aby podnik ušetřil náklady spojené s dopravou hotových výrobků do skladů po České republice, stanovil jsem umístění nového centrálního skladu. Zjištění polohy tohoto centrálního skladu jsem provedl pomocí souřadnicové metody, kdy jsem mapu České republiky se znázorněnými sklady převedl do souřadnicového grafu, abych jim přidělil jednotlivé hodnoty, které jsem následně mohl vložit do tabulky. Pomocí váženého aritmetického průměru jsem stanovil polohu pro umístění nového centrálního skladu. Výsledná úspora nákladů na dopravu činila

34.000 Kč měsíčně. Další možností, jak ušetřit náklady, byla redukce skladů z důvodu nedostatečného zaplnění skladovacích prostor v Novém Městě nad Metují a ve Viničných Šumicích. Sloučením těchto skladů se sklady v Starém Matěrově a Měříně vznikla podniku úspora 290.000 Kč ročně.

Jak bylo popsáno v praktické části, od roku 2010 podnik začal uzavírat smlouvy se zahraničními partnery. Vývozním teritoriím se stalo Slovensko, Holandsko, Maďarsko a Rakousko. Tato skutečnost pro podnik znamenala zvýšení celkového zisku. V rámci dalších podnikatelských aktivit doporučuji společnosti rozšířit distribuční řetězec do dalších evropských států, především do sousedního Německa a Polska, kde výrobky Bersi zatím nejsou nabízeny.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce byla analýza a zhodnocení současného stavu logistického managementu potravinářského závodu ONEŠ, který je součástí koncernu ÚSOVSKO a.s. V praktické části byl nejdříve představen koncern ÚSOVSKO a.s., jeho dceřiné společnosti a následně byla popsána historie závodu ONEŠ až po současný stav.

V podkapitole věnované výběru dodavatele byl vysvětlen postup od výběru dodavatele až po jeho hodnocení a následně v podkapitole věnující se nákupu byl popsán celý nákupní proces od zaslání objednávky až po přijetí materiálu na sklad.

V další podkapitole byly popsány dva druhy skladů, které se nachází v prostorách podniku. Nejdříve byl popsán sklad surovin a obalů a poté distribuční sklad. Dozvěděli jsme se, jak jsou materiál a hotové výrobky skladovány, kdo je zodpovědný za skladování a jakou podnik udržuje zásobu.

V následujících podkapitolách bylo popsáno balení hotových výrobků, komunikace se zákazníky a jakou dopravu a distribuční kanály podnik využívá.

Druhá část praktické části byla věnována aplikaci teoreticko-metodologických východisek. Byl stanoven nejvhodnější dodavatel kukuřičné mouky pomocí metod hodnocení dodavatelů, poté byla stanovena optimální velikost dodávky kukuřičné mouky a také její pojistná zásoba, aby se podnik vyhnul nákladům z nedostatku zásob. V oblasti distribuce bylo pomocí souřadnicové metody stanoveno umístění nového centrálního skladu pro hotové výrobky z důvodu snížení nákladů na dopravu. Také byla podniku navržena redukce počtu skladů, pro nedostatečné zaplnění některých skladů, čímž by podniku klesly náklady spojené s jejich provozem.

Při práci bylo využito získaných teoretických znalostí během studia, odborných knih a interních údajů potravinářského závodu ONEŠ.

Seznam použité literatury

1. CHASE, D.M. a AQUIALANO, N.J. *Production and operations Management*. 7th ed. Chicago: Irwin, 1995. 546 s. ISBN 0-256-14023-5.
2. EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 1.vyd. Brno: Computer press, a.s., 2008. 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
3. HOBZA, M. a ŠAFAŘÍK, L. *Logistika*. 1. vyd. Hradec Králové: Gaudeamus – Univerzita Hradec Králové, 2002. 67 s. ISBN 80-7041-053-1.
4. HUGOS, Michael H. *Essentials of supply chain management*. Second edition. New Jersey : John Eley and Sons inc., 2006. 290 s. ISBN 978-0-471-77634-5.
5. LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. *Logistika*. 1.vyd. Praha : Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
6. MACUROVÁ, Pavla a KLABUSAYOVÁ, Naděžda. *Logistický management : Text a praktikum k vybraným problémům*. Ostrava : VŠB – TU Ostrava, 1999. 195 s. ISBN 80-7078-651-5.
7. MACUROVÁ, Pavla a KLABUSAYOVÁ, Naděžda. *Logistika I*. Dotisk 1.vyd. Ostrava: Ediční středisko VŠB – TU Ostrava, 2007. 118 s. ISBN: 978-80-248-1413-3.
8. MACUROVÁ, Pavla. *Logistika II*. 1.vyd. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2010. 120 s. ISBN 978-80-248-2239-6.
9. PERNICA, Petr, a kolektiv. *Arts logistics*. 1.vyd. Praha : Oeconomica, 2008. 426 s. ISBN 978-80-245-1412-3.
10. PERNICA, Petr. *Logistika: vymezení a teoretické základy*. 1.vyd. Praha: VŠE v Praze, 1994, 210 s. ISBN 80-7079-820-3.
11. PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. 1.vyd. Praha: RADIX, spol. s r. o., 2001. 661 s. ISBN: 80-86031-13-6.
12. SCHULTE, Christof, *Logistika*. 1.vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 301 s. ISBN 80-85605-87-2.
13. SIXTA, J.; ŽIŽKA, M. *Logistika: používané metody*. 1.vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

14. SIXTA, Josef; MAČÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: Komputer Press, a.s., 2005. 315 s. ISBN: 80-251-0573-3.
15. STEHLÍK, Antonín. *Logistika-strategický faktor manažerského úspěchu*. Brno: Studio Contrast, 2002. 231s. ISBN 80-238-8332-1.
16. STEHLÍK, Antonín ; KAPOUN, Josef. *Logistika pro managery*. Praha : Ekopress, 2008. 266 s. ISBN 80-8692-937-1.
17. ŠTŮSEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1.vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.
18. TOMEK, Gustav; VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby a nákupu*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479.

Seznam zkratek

ABC - Activity-based casting

A.S. – Akciová společnost

Bio - Produkt ekologického zemědělství

CERT BRC - Certification British Retail Consortium

ČR – Česká republika

ČSAD - Československá státní automobilová doprava

EAN - European Article Number

EDI - Electronic Data Interchange

EFT - Electronic Funds Transfer

EURO – Evropský

HAACP - Hazard Analysis Critical Control Points

IFS - International Food Standard

ITF - Interleaved 2 of 5

KČ – Koruna česká

KM – Kilometr

MIL – Milión

S.R.O. - Společnost s ručením omezením

T – Tuna

TAB – Tabulka

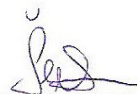
ZP - Závodní podnik

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 11.5.2012



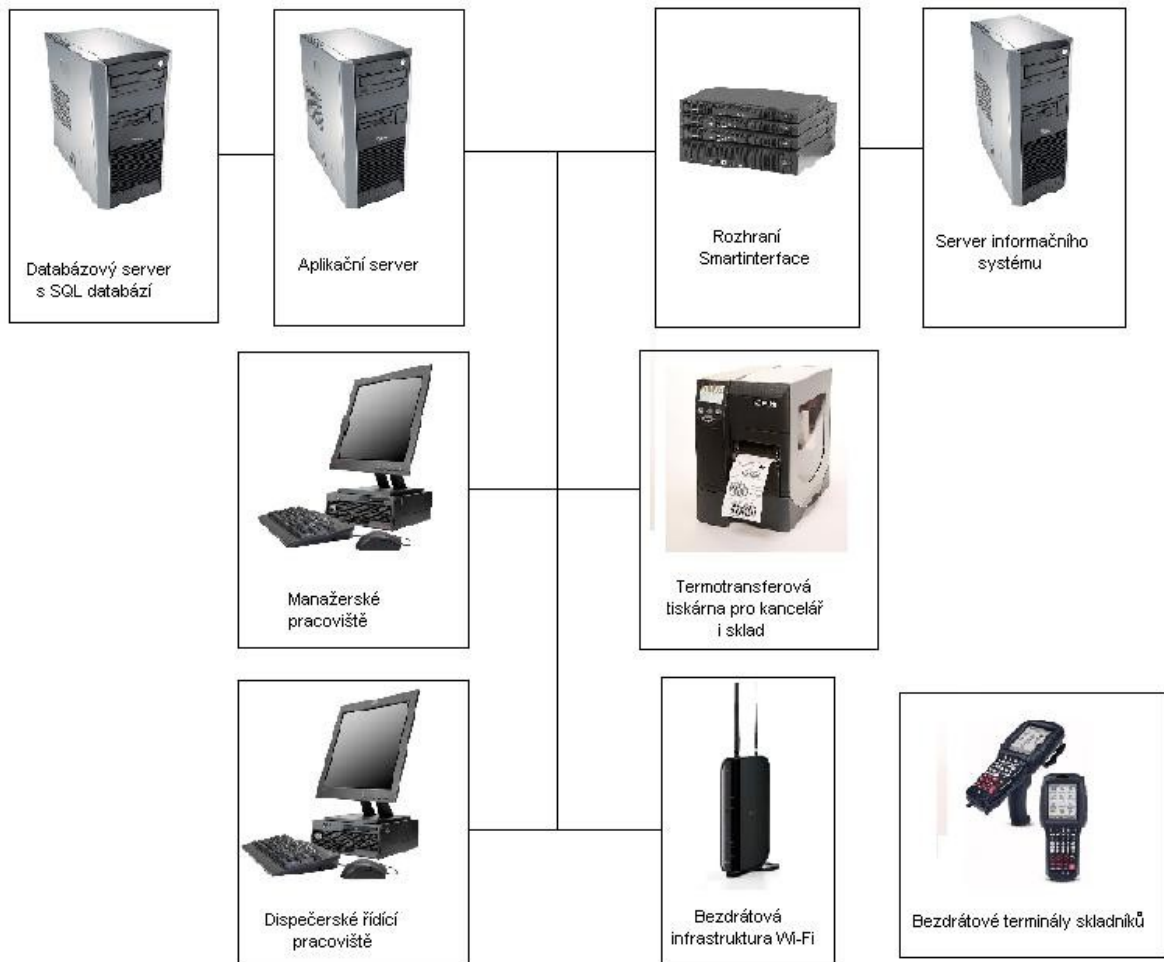
Jan Šenk

Seznam příloh

Příloha č.1 Architektura skladového software

Příloha č.2 Tabulka pro určení koeficientu úrovně dodavatelských služeb

Příloha č.1 Architektura skladového software



Příloha č.2 Tabulka pro určení koeficientu úrovně dodavatelských služeb

koeficient zajištění (k)	Úroveň obsluhy (%)
1,036	85
1,08	86
1,126	87
1,175	88
1,227	89
1,282	90
1,341	91
1,405	92
1,476	93
1,555	94
1,645	95
1,751	96
1,881	97
2,054	98
2,326	99
2,526	99,5
3,09	99,9
3,719	99,99
4,265	99,999

Seznam vzorců

$$\text{Cena} = \text{náklady} + \text{zisk} - \text{Výpočet ceny výrobku} \quad (2.1)$$

$$\text{Náklady} = \text{cena} + \text{požadovaný zisk} - \text{Výpočet nákladů} \quad (2.2)$$

$$Q = \frac{\text{průměrná spotřeba}}{D} - \text{Výpočet velikosti dodávky} \quad (2.3)$$

$$\bar{Z} = \frac{Q}{2} - \text{Výpočet průměrné zásoby} \quad (2.4)$$

$$N_s = ns \cdot p \cdot \bar{Z} - \text{Výpočet celkových nákladů na držení zásob} \quad (2.5)$$

$$N_{pz} = n_{pz} \cdot D - \text{Výpočet celkových objednacích nákladů} \quad (2.6)$$

$$\bar{x}_b \approx \frac{\bar{x}}{2} - \text{Výpočet průměrné obrátové zásoby} \quad (2.7)$$

$$Z_p = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{L} - \text{Výpočet pojistné zásoby} \quad (2.8)$$

$$X = \left[\frac{\sum x_i q_i}{\sum q_i} \right], Y = \left[\frac{\sum y_i q_i}{\sum q_i} \right] - \text{Vzorec pro stanovení souřadnic centrálního skladu} \quad (2.9)$$