

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA

PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA ŘÍZENÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Optimalizace řízení zásob v servisním
podniku**

Vypracovala: Bc. Karolína Koláčná

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jaromír Štůsek CSc.

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra řízení

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Karolína Koláčná

Podnikání a administrativa

Název práce

Optimalizace řízení zásob v servisním podniku

Název anglicky

Optimization of inventory management in service organizations

Cíle práce

Cílem diplomové práce je za pomoci metod, které jsou vymezeny pro řízení zásob, zjistit současný stav zásob, zhodnotit jejich řízení a následně optimalizovat zásoby náhradních dílů pro vybraný subjekt.

Metodika

K naplnění cíle práce bude použita metoda kompilace k prostudování odborných informačních zdrojů, kdy pomocí analýzy, syntézy a komparace zjištěných informací budou zpracovány teoretická východiska diplomové práce. Získané teoretické znalosti budou aplikovány na praktických příkladech, které budou stěžejní pro diplomovou práci. Na základě zjištěných hodnot bude navrženo opatření.

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

Doporučený rozsah práce

70-80 stran bez příloh

Klíčová slova

Logistika, distribuce, řízení zásob, skladování, optimalizace zásob.

Doporučené zdroje informací

.DRAHOTSKÝ, Ivo; ŘEZNÍČEK, Bohumil. Logistika – procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003.

ISBN 80-7226-521-0

DUSZEK, I. a LEGÁT, V., Integrovaný systém řízení zásob náhradních dílů. Praha, Česká rep.:ČZU.

GROS, I.: Kvantitativní metody v manažerském rozhodování, Grada Publishing a.s., Praha, 2003, ISBN 80-247-0421-8.

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

LEGÁT, Václav; JURČA, Vladimír; VÁŇA, Josef. Servisní logistika. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, 2005. ISBN 80-213-1302-1.

PERNICA, Petr. Logistický management. Praha: Radix, spol. s r. o., 1998. ISBN 80-86031-13-6.

SIXTA, Josef; ŽIŽKA, Miroslav. Logistika používané metody. Brno: Computer Press, a. s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. Ing. Jaromír Štůsek, CSc.

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2015

prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „*Optimalizace řízení zásob v servisním podniku*“ jsem vypracovala samostatně, za použití uvedené literatury a po odborných konzultacích s doc. Ing. Jaromírem Štůskem CSc.

V Praze dne 30.3.2015

Bc. Karolína Koláčná

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing Jaromíru Štůskovi, CSc. za odbornou pomoc a za cenné připomínky ke způsobu vypracování.

Optimalizace řízení zásob v servisním podniku

Abstrakt

Předmětem této diplomové práce „Optimalizace řízení zásob v servisním podniku“ je optimalizování zásob a jejich řízení v autoservisech v daném okrese. Podkladem pro tuto práci jsou data, poskytnuta autoservisem PZK servis a distributory náhradních dílů v okrese Kolín.

V první části diplomové práce je zpracována literární rešerše týkající se systémů řízení zásob a jejich optimalizace v servisních podnicích obecně. V práci je vysvětlena problematika logistických systémů jako celku. Na závěr odborného přehledu literatury jsou principy řízení zásob náhradních dílů vybrány pro účely servisních podniků.

Druhá část diplomové práce je zaměřena na vlastní práci, která se zabývá konkrétním autoservisem. Podnik je charakterizován obecně i z hlediska vnějších vlivů, které ovlivňují jeho činnost. V práci je vyhodnocen současný stav řízení zásob náhradních dílů. Detailně jsou popsány způsoby řízení, zásoby a systémy objednávek náhradních dílů. Součástí vlastní práce je návrh na zlepšení stavu v podniku, v oblasti řízení zásob.

Klíčová slova: Logistika, distribuce, řízení zásob, skladování, optimalizace zásob

Optimization of inventory management in service organizations

Summary

The subject of the thesis „Optimization of inventory management in service organizations“ deals with optimization of inventory and their control in service station in the district of Kolín. The work is based on data provided by the PKZ service and the distributors of spare parts in the district of Kolín.

The first part of the thesis concentrates on inventory management and optimization in a service company from the general point of view and it is based on studying of the available literature. The issue of logistic systems as a whole is explained in this part. At the end of the theoretical part principles of inventory management of spare parts are selected for service company purposes.

The second part is focused on a particular service company. The service company is characterized generally and also from the view of external influences which affect its operation. This work also evaluates current status of inventory management of spare parts and suggests possible improvements of the situation in the service company in the section of inventory management.

Keywords: Logistics, distribution, inventory management, storage, inventory optimization

Obsah

1.	Úvod.....	1
2.	Cíl práce a metodika	3
3.	Literární přehled	4
3.1	Úvod do logistiky	4
3.2	Problematika řízení zásob	9
3.2.1	Obecné zásady řízení zásob	9
3.2.2	Klasifikace zásob	12
3.2.3	Druhy poptávky	15
3.2.4	Základní principy řízení zásob náhradních dílů.....	16
3.2.5	Řízení zásob náhradních dílů v servisních podnicích.....	28
4.	Vlastní řešení	31
4.1	Představení podniku	32
4.2	Současný způsob řízení zásob	37
4.3	Analýza současného stavu zásob	41
4.3.1	Analýza ABC současného stavu	43
4.3.2	Analýza XYZ současného stavu	46
5.	Návrh doporučení	52
5.1	Opatření 1.....	53
5.2	Opatření 2.....	56

6.	Závěr	65
7.	Seznam použité literatury	66
8.	Seznamy	68
8.1	Seznam obrázků	68
8.2	Seznam tabulek	69
8.3	Seznam příloh.....	70

1. Úvod

Význam logistiky neustále roste spolu s narůstající globalizací. Důležitost logistiky a její pozice uvnitř firmy je významná, managementy úspěšných firem si uvědomují, že bez důsledné aplikace logistických systémů řízení by rychle ztratily svoji konkurenceschopnost. Důvodů k uplatnění logistiky byla a je celá řada. V posledních letech je kladen důraz především na optimalizaci zásobování a snižování finančních prostředků vázané v zásobách. To znamená, že logistika představuje významný nástroj ke snižování nákladů. Úkolem logistiky je, plánovat, zajišťovat materiálové a informační toky v požadované kvalitě, v čas a na správném místě s odpovídajícím finančním dopadem.

Současná forma logistiky je vykonávána již na takové úrovni, že ji přestáváme vnímat. Logistika jako taková a logistické systémy, kterými disponuje, se zabývají těmi nejmenšími detaily. Věnují se veškerým faktorům, rizikům a odchylkám, které v průběhu řízení logistických systémů mohou nastat. Nastane-li jeden z těchto jevů, velice silně pocítíme význam logistiky. Ve větších a středně velkých společnostech jsou vybudovány samostatná logistická oddělení. Ale i přesto v mnoha případech nevyužívají tato oddělení všech aparátů logistického řízení. To platí především pro středně velké společnosti, nemluvě o malých společnostech. Tam se dostává logistických procesů pouze v tom nejširším slova smyslu. V malých společnostech chybí zejména finanční kapitál a pracovní síla, která by činnost logistických procesů obhospodařovala.

V případě, že se podniky na trhu potýkají s vysokou konkurencí v daném odvětví, je nutné zaměřit svoji pozornost právě na logistiku. Ta může být jedním z klíčových prvků jak se odlišit od konkurence, například nižší cenou. Dnes hrají rozhodující roli zákazníci, proto výroba i služby musí být produkovány podle jejich představ a přání. Konzumní způsob života má stále větší nároky na objemy výroby a zkvalitňování služeb. K tomuto dopomohl stále se rozšiřující mezinárodní obchod, který umožňuje ekonomický rozvoj, rozvoj informačních technologií a standardizace. Logistika mimo jiné dokázala propojit celý svět materiálovými toky.

Ať už je podnik výrobní či nevýrobní musí zabezpečit řízení logistiky s ohledem na optimalizaci jeho ekonomiky. To znamená zajistit toky materiálové a informační s takovými náklady, které budou mít efektivní dopad na činnosti podniku.

2. Cíl práce a metodika

Cílem diplomové práce je zmapovat zásoby v servisním podniku PZK servis. Hlavním úkolem je zjištění současného stavu zásob a způsobu jejich řízení. Na základě analýzy metod, kterou jsou vymezeny pro řízení stavu zásob v servisních podnicích, bude vyhodnocen stav a proveden návrh opatření dané situace.

V první části diplomové práce je zpracován přehled odborné literatury logistických systému a používaných metod. Jako první je vysvětlen důvod a význam logistiky a trendy související s danou problematikou řízení zásob. Další část je zaměřena na obecné zásady řízení zásob. Dále navazuje část, která rozděluje zásoby do kategorií definované v odborné literatuře zabývající se tématikou logistiky. V kapitole základní principy řízení zásob jsou definovány metody, které budou stěžejní pro řízení zásob náhradních dílů. Uvedené metody jsou použity v praktické části diplomové práce. V poslední části odborného textu jsou popsány požadavky nutné pro efektivní řízení zásob náhradních dílů v servisním podniku.

V druhé části diplomové je představen servisní podnik PZK servis. Kapitola představení podniku nezahrnuje jen obecnou charakteristiku a popis podniku, zahrnuje především analýzu vnějších vlivů, které na podnik působí. Nezbytnou součástí je i popis informačních toků, které v podniku probíhají. Na základě teorie řízení zásob definované v odborné literatuře jsou použity vybrané metody. Je aplikována analýza ABC a XYZ. Za pomoci analýzy ABC je zjištěn současný stav zásob. Analýza XYZ je aplikována v 7 týdenním intervalu a jsou tak zjištěny poptávkově stabilní, či nestabilní náhradní díly. V další části diplomové práce jsou informace z uvedených analýz zhodnoceny. Následně jsou navržena doporučení, jak zefektivnit řízení zásob v podniku. A to za pomoci moderních produktů a metod vhodných pro řízení zásob náhradních dílů. Na závěr je vypočtena minimální pojistná zásob jednotlivých náhradních dílů.

3. Literární přehled

3.1 Úvod do logistiky

Existence logistických systémů je známá už od dob, kdy se začaly spojovat první vojenské asociace. Ty bylo třeba kvalitně řídit a pravidelně zásobovat. Již byzantský císař Potos VI. (886-911) charakterizoval logistiku takto: *Předmětem logistiky je mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby.* (Stodola, 2007)

Tuto charakteristiku bychom mohli do dnešní doby převést takto: „*Předmětem logistiky je schopnost zaplatit za své závazky, být příslušně zásoben včetně pojistné zásoby, tak aby byl podnik schopen včas a efektivně plnit potřeby a přání zákazníka*“.

Úspěšné uplatnění logistiky včetně jí využívaného matematického aparátu umožňuje účinně řešit problémy zásob, dopravní a rozmíst'ovací úlohy a celou řadu dalších otázek. Vzhledem k tomu, že analogické problémy bylo třeba řešit i v oblasti výroby a obchodu, vcelku logicky vznikla hospodářská logistika s řadou účelových aplikací nejčastěji dále rozpracovaných pro potřeby podnikové logistiky. (Stodola, 2007)

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 vázané v zásobách. (Drahotský, 2013)

Význam logistiky neustále roste spolu s narůstající globalizací. Firmy jsou vystavovány silným konkurenčním tlakům a logistika zaujímá v této situaci strategické postavení. Napomáhá zdokonalení zákaznického servisu, na který je od počátku devadesátých let kladen důraz především. Umožňuje snižování nákladů a tím dosahování vyšších zisků. Účinnost logistiky se zvyšuje s rozvojem informačních technologií. Pro úspěšnost logistiky je zcela nezbytný systémový přístup. Pochopení vzájemných

souvislosti hraje klíčovou úlohu při zvyšování efektivnosti systému jako celku. (Drahotský, 2013)

Distribuční systémy tvoří základ logistických projektů, avšak jejich součástí musí být i informační systémy a zejména pak ekonomický pohled na veškerou činnost. Proto se začíná od devadesátých let prosazovat systém integrované logistiky, která vychází z filozofie konkurenční výhody logistiky postavené na informačních tocích. (Institut of Logistics and Transport). (Stodola, 2007)

Požadavky na systémové řízení toků zboží byly vyvolány zásadními změnami v jejich struktuře a velikosti. Pro názornost jsou hlavní změny, ke kterým došlo, přehledně uvedeny v tabulce 1. Uvedené skutečnosti staví podnikatelské subjekty před řešení velmi obtížných problémů. Nízká životnost výrobků zvyšuje rizika jejich neprodejnosti, nutí výrobce ve výzkumu, vývoji i výrobě rychle reagovat na požadavky trhu. Vývoj se musí zaměřovat nejen na kvalitu a spolehlivost výrobků, ale na navrhování stále nových výrobků, respektive „rodin“ výrobků. Technologické procesy musí být maximálně pružné, výrobní programy se diverzifikují, v distribuci je třeba zajistit dopravu velkého množství výrobků v malých dávkách. Konkurenčním faktorem se stávají především služby zákazníkům a to vše musí být realizováno při co nejnižších nákladech. Při řešení podobných problémů může logistika pomoci. (Gross, 1996)

Tab. 1: Změny v tocích zboží

Malé toky zboží v lokalitě		Velké toky zboží mezi zeměmi
Jednotné výrobky		Výrobová diferenciac
Dlouhé životní cykly výrobků		Krátké životní cykly výrobků
Trh výrobce		Trh zákazníka

Zdroj: GROS, 1996

Konkrétní směna zboží probíhá mezi zákazníkem a dodavatelem výrobků nebo služeb. Pojem „zákazník“ a „dodavatel“ použijeme v nejširším pojetí tak, jak je zřejmé z několika příkladů použitých v tabulce 2. Aby mohl dodavatel uspokojit požadavky zákazníka, musí podle zaměření své podnikatelské činnosti uskutečnit mnoho aktivit spojených s realizací toků zboží. (Gross, 1996)

Tab. 2: Příklady partnerů při směně zboží

ZÁKAZNÍK		DODAVATEL
domácnost	←	maloobchod, výrobce
maloobchod	←	velkoobchod, výrobce
velkoobchod	←	přepravce, výrobce
výrobce	←	výrobce, průmyslový distributor
výroba	←	sklad, výroba
výrobní stupeň	←	výrobní stupeň

Zdroj: GROS, 1996

Výrobce musí nakupovat suroviny, obaly a další výrobky nebo služby pro výrobní nebo nevýrobní potřebu, dopravovat suroviny a výrobky, vyrábět, skladovat, balit výrobky, obchodní organizace navíc např. kompletuje dodávky pro maloobchod, přepravce zajišťovat nakládku, dopravu a vykládku zboží, maloobchod udržovat provoz prodejen, doplňovat zboží na regálech, výrobní v podniku uskutečňovat požadované výrobní operace aj. Z uvedených několika příkladů vyplývá, že bude třeba věnovat pozornost při sledování hmotných toků (Gross, 1996)

- nákupu
- výrobní činnosti a
- distribuci.

V každé z uvedených oblastí jsou pak uplatňovány v různé míře

- dopravní operace
- skladování a
- balení

Všechny uvedené aktivity vyžadují vynakládání prostředků, o které se zvyšuje hodnota vyrobeného zboží.

Na materiálové toky působí v realitě mnoho náhodných vlivů. Sama poptávka po výrobcích a službách má náhodný charakter, působí na ni např. sezónní vlivy, přepravní a skladovací systémy podléhají náhodným vlivům, trvání výrobních operací je v řadě případů náhodná veličina, dochází k poruchám výrobního zařízení, na toky zboží působí i takové vlivy, jako změny v legislativě atd. Tradičním řešením, které zajišťuje plynulost reprodukčního procesu za takových podmínek, jsou zásoby. Aby prodloužení výrobní operace nevedlo k zastavení navazujících výrobních stupňů, vytváří se jistá výše zásoby nedokončené výroby, aby byly uspokojeny mimořádné požadavky zákazníků, udržuje se zásoba hotových výrobků aj. Nedílnou součástí pohybu zboží jsou proto

- zásoby. (Gross, 1996)

Řízení není možné bez informací. Aby mohl podnikatel objednávat suroviny, potřebuje znát požadavky zákazníků na své výrobky a služby. Z nich může stanovit plán distribuce, aby mohl sestavit plán výroby (opravy), potřebuje znát stav zásob hotových výrobků (materiálu) na skladě, mnoho údajů o výrobních možnostech jeho výrobních linek atd. Základním předpokladem pro systémové řízení toků zboží je proto perfektně fungující

- informační systém. (Gross 1996)

Logistický systém můžeme znázornit schématem uvedením v tabulce 3.

Ve schématu je použito označení „podpora výroby“ místo „výroba“. Tím je naznačeno, že předmětem logistiky není vlastní řízení technologických operací, ale všechny činnosti

související s plánováním a řízením výroby. Logistický systém tedy pojímá integrované spojení s podnikatelem a jeho zákazníkem, které má dvě stránky:

Tab. 3: Integrovaný logistický systém



Zdroj: GROS, 1996

- *zhodnocovací*, při níž chápeme logistiku jako tok materiálů a zboží nákupem surovin počínaje a prodejem zboží zákazníkovi konče. Při něm dochází k postupnému růstu přidané hodnoty a
- *informační*, kterou tvoří zejména informace o požadavcích zákazníků ve formě vlastních předpovědí, nebo konkrétních objednávek. (Gross 1996)

Znázorněný systém není vlastní jen výrobním organizacím, potřeba koordinace požadavků s prováděním operací je potřebná např. i u velkoobchodníků, maloobchodníků aj. případ od případu jen vypadne některý z článků logistického systému. Zhodnocovací proces může být i obrácený, příkladem je zboží vrácené pro špatnou kvalitu, prošlou záruční dobu aj. Schéma uvedené v tabulce 3 je velmi zjednodušené. Výrobu si lze opět představit jako sled výrobních stupňů nebo operací se složitým tokem polotovarů a materiálů, nakupované suroviny mohou projít přes několik výrobců a distributorů, hotový

výrobek nejde většinou přímo ke konečnému zprostředkovateli, ale přes různé obchodní organizace. Při řízení toků zboží proto hovoříme o různých dlouhých a složitých logistických řetězcích. (Gross, 1996)

V této části byly vysvětleny základní principy fungování logistických systémů jako celku ve zjednodušeném podání. Pro další pojednání v rámci této diplomové práce postačí orientace okrajově na velkoobchod a z větší části na maloobchod a následně na konkrétní distribuční síť servisů v daném okrese.

V současné době podnik, ať už výrobní, či nevýrobní musí zabezpečit řízení zásob s ohledem na optimalizaci jeho ekonomiky. To znamená zajistit tok náhradních dílů, ale i tok informací s co nejnižšími náklady na požadovanou zásobu. Náhradními díly rozumíme, objekty určené k náhradě odpovídajících objektů s cílem obnovit původně požadovanou funkci.

Zásobování je jedním z klíčových prvků fungování servisu strojů a zařízení, ať už se jedná o obráběcí stroje nebo automobily. Zásobování náhradními díly, ale nemůže správně fungovat bez moderního systému, který tento proces efektivně řídí. Systém řízení zásob náhradních dílů by měl umožňovat komplexní analýzu zásob náhradních dílů, elektronické vyhledávání, objednávání a měl by spolupracovat s ostatními systémy v rámci celé informační sítě. V praxi však často tyto systémy nejsou schopné plnit požadované funkce a jsou nedostatečně propojené s informační sítí. (Legát, 1996)

3.2 Problematika řízení zásob

Zásoby představují obecně nákladové břemeno. Z pravidla jsou vyšší náklady v zásobách příčinou chybného řízení. Základem pro efektivní řízení zásob je znalost obecných zásad řízení zásob.

3.2.1 Obecné zásady řízení zásob

Zásoby chápeme jako bezprostřední přirozený prvek ve výrobních i distribučních organizacích. Zásobami rozumíme tu část užitných hodnot, které byly vyrobeny, ale ještě nebyly spotřebovány. (Horáková, 1998)

Předmětem řízení zásob jsou:

- Zásoby surovin, základních a pomocných materiálů, paliva, polotovarů, nářadí, náhradních dílů a obalů, které přicházejí do podniku k zajišťování základních pomocných procesů,
- zásoby rozpracované výroby (zásoba polotovarů vlastní výroby a zásoby nedokončené výroby),
- zásoby hotových výrobků (v obchodních podnicích jsou to zásoby zboží).

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 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.).

(Horáková, 1998)

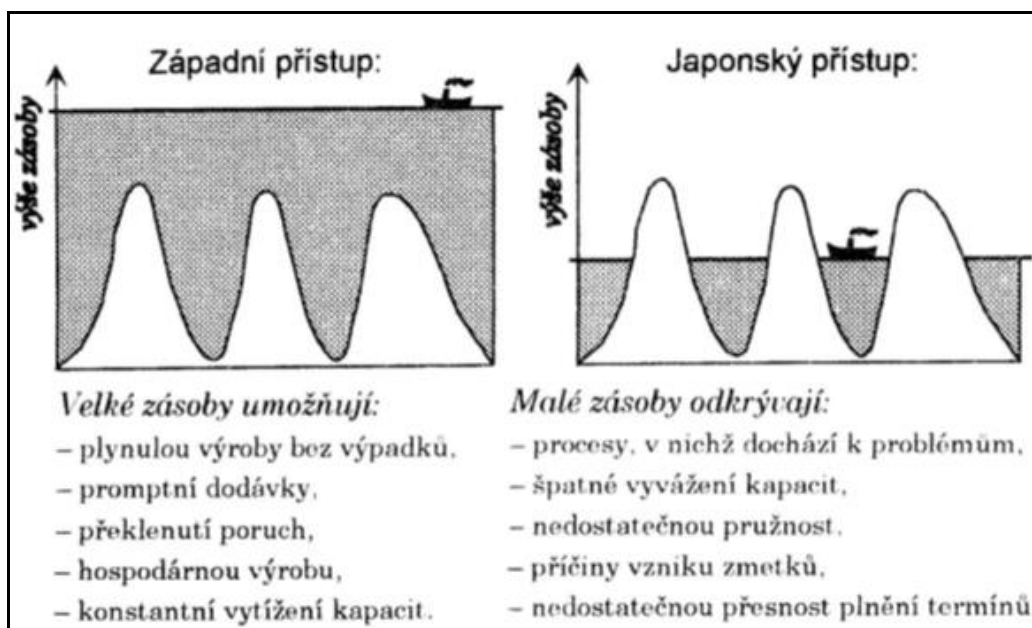
Negativní vliv zásob spočívá v tom, že váží kapitál, spotřebovávají další práci a prostředky a nesou s sebou i riziko znehodnocení, nepoužitelnosti či neprodejnosti. Zostřující se konkurence na trzích spolu s vysokou úrokovou mírou pro krátkodobé úvěry může vést k tomu, že kapitál investovaný do zásob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

Poznamenejme, že podle řady japonských expertů jsou zásoby příčinou všeho zla ve výrobě. Japonci považují už myšlenku, že zásoby jsou potřebné, za mylnou a škodlivou, proto stále bojují proti jejich vytváření. Tvrdí, že zásoby zakrývají řadu provozních problémů. Tam, kde nejsou zásoby, není třeba řídit jejich výši a pohyb. Šetří se skladovací

plochy, zkracují se časy čekání a tím i průběžné doby ve výrobě, odpadá riziko nepoužitelnosti či neprodejnosti zásob. Malé zásoby neumožňují šturmování, protože nedovolují příliš zvýšit pracovní tempo. Při poruše se vše zastaví, což je sice nepříjemné, ale vyžaduje to okamžité odstranění problémů, aby se poruchy nemohly opakovat. (Horáková 1998)

Rozdílnost japonského a západního přístupu k zásobám je patrna z obrázku 1, v němž skály vystupující ze dna znázorňují různé problémy ve formě překážek pro plavbu, například nespolehlivé zásobování, dlouhé představovací časy výrobních zařízení, nedostatečnou jakost výrobků, značné procento zmetků, poruchy a prostoje ve výrobě. Nevyvážené kapacity, četné změny na výrobcích a ve výrobě, dlouhé dodací lhůty, velmi obtížně předpověditelnou poptávku zákazníků, málo vhodnou distribuční síť. Problémy lze řešit vyššími zásobami (skály budou hluboko pod hladinou, nerušené plavby s přímou trasou) nebo pomocí řídicího systému (delší trasa plavby s obeplouváním skal). Další – neznázorněnou - možností je řešení, které se používá hlavně při výrobě just-in-time (právě v čas): zmenšení či úplné odstranění problémů, takže zbylé vrcholky skal budou v hloubce i při nízkých zásobách. (Horáková 1998)

Obr. 1: Různé pohledy na funkci zásob v podniku



Zdroj: Horáková, 1998

3.2.2 Klasifikace zásob

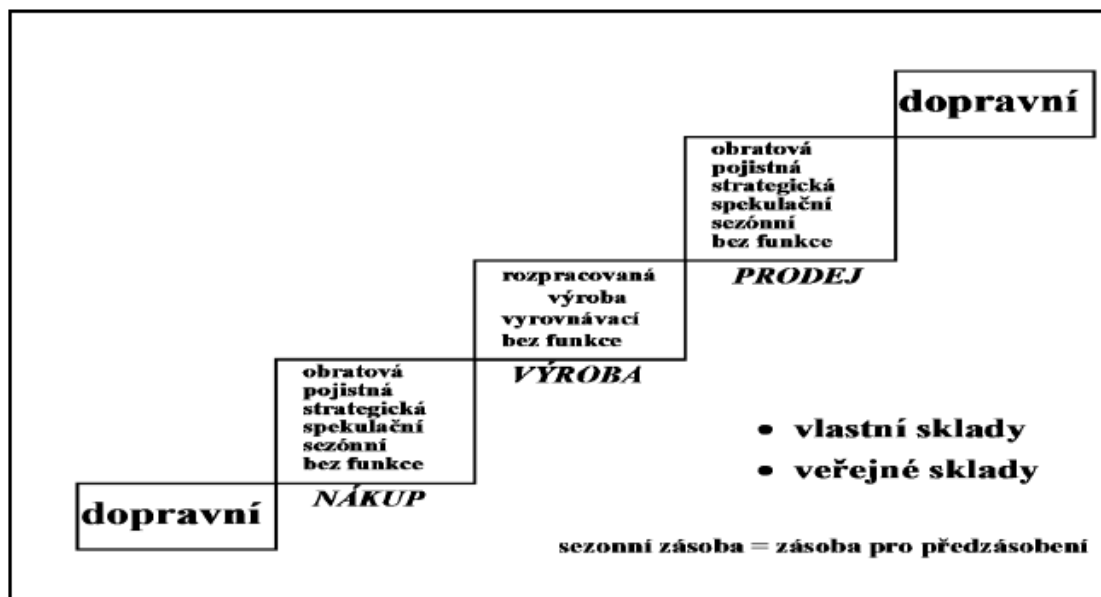
Zásoby rozdělujeme podle několika hledisek. Na přiměřenou velikost jednotlivých druhů zásoby mají vliv různé činitele; rozeznávat druhy zásob je nezbytné kvůli správné volbě metod jejich řízení. Rozdělení a strukturu zásob vystihuje obrázek 2.

(Horáková, 1998)

Zásoby lze členit podle mnoha kritérií:

- stupně zpracování,
- účetních předpisů,
- funkčního hlediska,
- použitelnosti (Sixta, 2009)

Obr. 2: Druh zásob a jejich struktura



Zdroj: Legát, 2005

Podle stupně zpracování

Podle stupně zpracování se zásoby obvykle dělí do těchto skupin:

- výrobní zásoby (suroviny, základní, pomocné a režijní materiály, paliva, náhradní díly, nástroje, obaly a obalové materiály),
- zásoby rozpracovaných výrobků (polotovary vlastní výroby, nedokončené výrobky),
- zásoby hotových výrobků (distribuční zásoby)
- zásoby zboží (produkty nakoupené za účelem jejich dalšího prodeje). (Sixta, 2009)

Podle účetních předpisů

V zásadě vychází ze stupně zpracování a liší se pouze skladbou položek v jednotlivých kategoriích. Zásoby se zde dělí do dvou hlavních skupin: na nakupované zásoby a na zásoby vlastní výroby. (Sixta, 2009)

Podle funkčního hlediska

Funkce jednotlivých druhů zásob má významný vliv na potřebný způsob jejich řízení. Podle tohoto hlediska rozeznáváme pět skupin, a to zásoby rozpojovací, na logistické trase, technologické, strategické a spekulativní. Pro účely této diplomové práce postačí stručný popis rozpojovacích zásob. (Horáková, 1998)

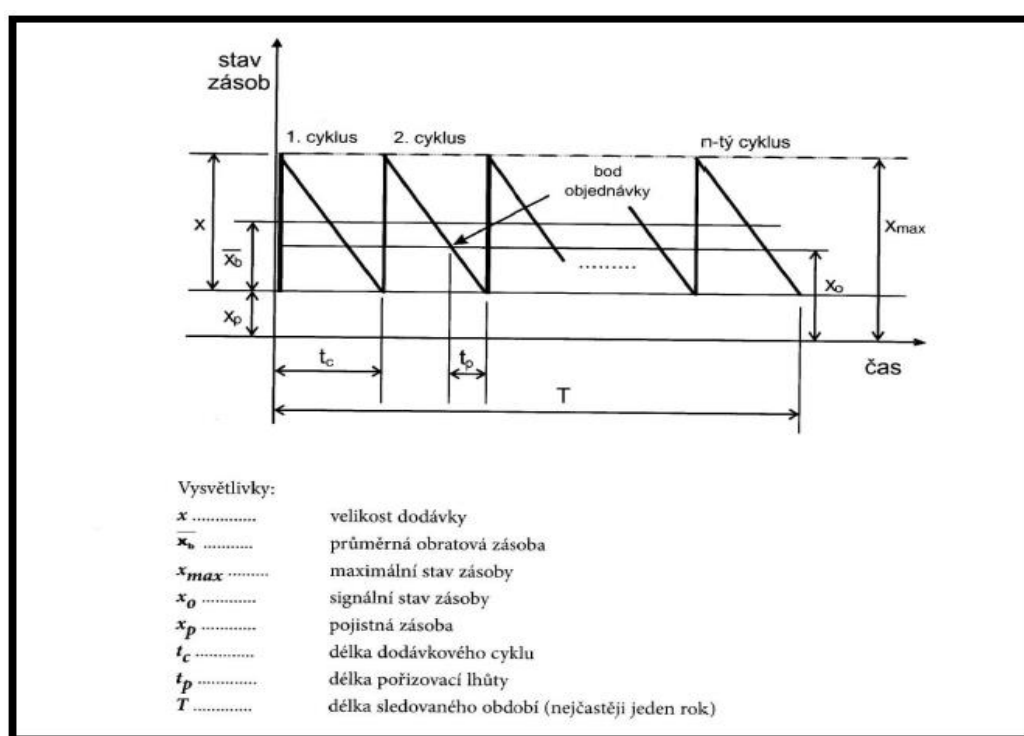
Rozpojovací zásoby

Častým důvodem vytváření zásob je rozpojování materiálového toku mezi jednotlivými články logistického řetězce nebo dílčími procesy. Rozpojení výstupu z jednoho procesu od vstupu do navazujícího procesu prostřednictvím vloženého vyrovnávacího zásobníku (zásoby) může mít dva cíle: jednak tlumit či zcela zachycovat náhodné výkyvy, nepravidelnosti a poruchy. Tím získávají jednotlivé články logistického řetězce, či dílčí procesy, určitou nezávislost, což usnadňuje řízení.

Rozeznáváme čtyři druhy rozpojovacích zásob: obratovou (běžnou), pojistnou, vyrovnávací a pro předzásobení. Tato diplomová práce se však bude zabývat pouze obratovou a pojistnou zásobou. (Horáková, 1998) Na obrázku 3 vidíme průběh stavu vybraných druhů zásob v čase.

- a) Obratová zásoba kryje spotřebu v období mezi dvěma dodávkami. To znamená, že její stav v průběhu dodávkového cyklu kolísá mezi maximem a minimem. (Sixta, 2009)

Obr. 3: Průběh stavu vybraných druhů zásob v čase



Zdroj: Sixta, 2009

- b) 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, 1998)

Podle použitelnosti

Podle toho hlediska se rozeznávají zásoby použitelné a nepoužitelné.

Do použitelné zásoby patří položky, které se běžně spotřebovávají či prodávají. Tyto položky jsou předmětem „normálního“ řízení zásob. (Horáková, 1998)

Nepoužitelná zásoba zahrnuje položky s prakticky nulovou spotřebou nebo prodejem. Tento typ zásob vzniká v důsledku změn ve výrobním programu, v případě inovací výrobků, chybným rozhodnutím při koupi či špatným odhadem budoucí poptávky. (Sixta, 2009)

Při řízení zásob je nutno sledovat několik základních úrovní zásob. Jedná se o:

- maximální zásobu,
- minimální zásobu,
- signální stav zásoby.

Maximální zásoba představuje nejvyšší stav zásob, kterého je dosaženo v okamžiku příchodu nové dodávky na sklad.

Minimální zásoba představuje stav zásob v okamžiku těsně před příchodem nové dodávky na sklad.

Signální stav zásoby (objednací zásoba, bod objednávky) reprezentuje takovou výši zásoby, při které je třeba vystavit novou objednávku tak, aby dodávka přišla na sklad nejpozději v okamžiku, kdy skutečná zásoba dosáhne úrovně minimální zásoby. (Sixta, 2009)

3.2.3 Druhy poptávky

Volbou systému řízení zásob spoluurčuje původ poptávky (odkud poptávka přichází a jak vzniká). Podle původu rozeznáváme nezávislou a závislou poptávku. Další důležitou charakteristikou poptávky je její časový průběh. Podle tohoto hlediska se rozlišuje stejnoměrná a nárazová poptávka.

Nezávislá a závislá poptávka

Nezávislá poptávka přichází více, či méně libovolně; podnik v zásadě nemá vliv ani na okamžiky uplatnění požadavků, ani na jejich velikosti. Tato poptávka se také nazývá stochastická. Takový charakter má zejména poptávka zákazníků po konečných výrobcích, jakož i potřeba materiálů a náhradních dílů pro servis či pro neplánované a havarijní opravy. Nezávislá poptávka po určité položce nemá přímý vztah k potřebě jiných položek; musí být předpovídána, nelze ji vypočítat. Řízení zásob pro uspokojování nezávislé poptávky, pracuje se stochastickými (pravděpodobnostními) objednacími systémy, v nichž se pro tlumení nejistoty odhadu budoucí poptávky vytváří pojistná zásoba. (Horáková, 1998)

Závislá poptávka (potřeba) dílů může být naproti tomu odvozena z předpovědi poptávky po ukončeném výrobku. Sestaví-li se hlavní výrobní plán, který stanovuje velikost dávek a čas pro doplňování zásoby konečných výrobků (resp. zásoby montážních podsestav), lze vypočítat čas a velikost potřeby všech konkrétních dílů a materiálů, které je třeba vyrobit či nakoupit pro výrobu a montáž konečného výrobku (resp. konkrétní podsestavy).

Závislá poptávka (potřeba) se může vyskytnout pouze u dílů do výrobků zhotovovaných na sklad nebo montovaných na zakázku. Poznamenejme, že charakter závislé poptávky má také potřeba materiálů a dílů pro plánované (zejména střední a generální) opravy v podniku - lze ji totiž předem stanovit na základě přijatého plánu oprav.

K výpočtu velikosti a časového rozvržení závislé potřeby materiálů, nakupovaných dílů, polotovarů, součástek, podsestav a sestav slouží deterministické výpočetní postupy, vycházející z údajů v hlavním výrobním plánu (resp. v plánu oprav). (Horáková, 1998)

3.2.4 Základní principy řízení zásob náhradních dílů

Teorii řízení zásob lze charakterizovat jako souhrn matematických metod používaných k modelování a optimalizaci procesů vytváření zásob různých položek s cílem zabezpečit plynulý chod podniku.

Zásoby náhradních dílů, lze řídit několika metodami. Některé z nich jsou složitější některé jednodušší. Pro řízení zásob v servisních podnicích lze použít ty jednodušší na výpočet, ale za to náročnější na vstupní data. Mezi podstatné analýzy a metody se řadí především analýza ABC, která je pro zásoby servisních podniků stěžejní a často se rozšiřuje o analýzu XYZ. Podstatnou vypovídající schopnost, pro řízení zásob náhradních dílů, mají i objednacím systém, tedy systémy Q a P. Jednoduchý, ale za to velmi účinný systém jak zásoby řídit je systém dvou zásobníků.

Výše uvedené metody, které jsou definovány v teoretické části, jsou následně aplikovány v praktické části diplomové práce.

Analýza ABC

Skladová zásoba u středně velkého podniku se může skládat z tisíců položek náhradních dílů. Není proto možné, ale ani účelné, věnovat všem položkám zásob stejnou pozornost. Skladové položky je třeba rozdělit do několika skupin a věnovat jim při řízení odlišnou pozornost. K rozdělení skladového sortimentu do jednotlivých skupin se nejčastěji používá analýza ABC. Jak již vyplývá z označení analýzy, v daném případě se skladový sortiment člení do tří základních skupin. V praxi je přitom možné zvolit členění i do většího počtu kategorií. (Sixta, 2009)

Analýza ABC vychází z tzv. Paretova pravidla, dle něhož velmi často zhruba 80 % důsledků vyplývá přibližně z 20 % počtu možných příčin (tzv. pravidlo 80:20). V oblasti řízení zásob to znamená, že malá část počtu položek představuje většinu hodnoty spotřeby, nebo že velká část celkového objemu nákupu se odebírá od poměrně malého počtu dodavatelů. Při řízení je poté potřeba koncentrovat pozornost na omezený počet skladových položek či dodavatelů, které mají rozhodující vliv na celkový výsledek. Při aplikaci analýzy ABC se vychází ze sestavy položek zásob seřazené sestupně podle hodnoty sledovaného statistického znaku (např. hodnoty spotřeby nebo prodeje) v analyzovaném období. Doporučuje se, aby délka sledovaného období zahrnovala 12 až 24 měsíců. Kratší období může být totiž zkresleno sezonními vlivy poptávky, v delším období dochází ke změnám výrobního programu podniku a údaje ztrácejí vypovídací schopnost. (Sixta, 2009)

Kategorie A reprezentuje velmi důležité položky zásob, které tvoří zhruba 80 % hodnoty spotřeby prodeje. Tyto skladové položky je třeba sledovat permanentně. Ke stanovení optimálních velikostí dodávek a pojistných zásob se u nich používají poměrně složité metody. Zároveň je nutno optimalizační propočty často aktualizovat. Jelikož položky kategorie A představují v hodnotovém vyjádření převážnou část zásob a váží značný objem kapitálu, je žádoucí je objednávat v malých množstvích i za cenu vyšší frekvence dodávek. Uvedené tvrzení ovšem nelze chápat dogmaticky, v praxi je nutno vzít v úvahu i další faktory, například typ servisního podniku, obrátkovost položky zásob nebo geografickou vzdálenost dodávek. (Sixta, 2009) Při řízení těchto položek se zpravidla uplatňují systémy (B_o, Q) nebo (B_o, S) , které ihned signalizují pokles zásoby pod objednací úroveň.

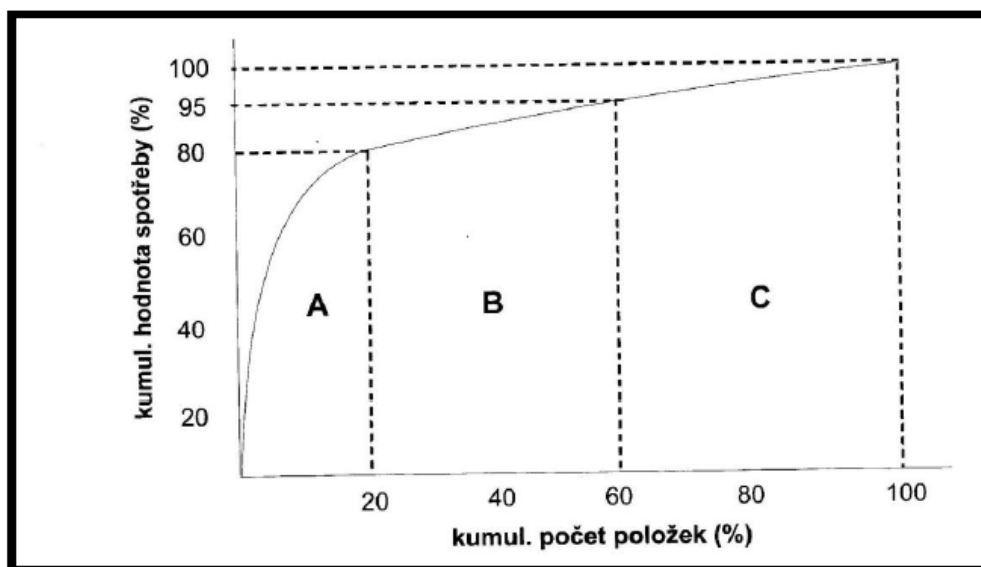
Kategorie B zahrnuje středně důležité položky zásob, které reprezentují dalších cca 15 % hodnoty spotřeby nebo prodeje. K jejich řízení se používají jednodušší metody, často se objednávají agregovaně s dalšími položkami. Dodávky jsou ve srovnání s kategorií A méně časté. Velikost dodávek i pojistná zásoba jsou zpravidla vyšší než u položek kategorie A. (Sixta, 2009) Pro řízení zásob se používají systémy (B_k, Q) nebo (B_k, S) s nejvýše čtrnácti denním kontrolním intervalem.

Kategorie C označuje málo důležité položky zásob reprezentující pouze zhruba 5 % hodnoty spotřeby nebo prodeje. Z hlediska počtu položek je jich však naopak nejvíce. K řízení položek kategorie C se používají velmi jednoduché metody založené například na odhadu objednacího množství dle průměrné spotřeby v předchozím období. Pojistná zásoba se stanovuje jednorázově a spíše vyšší s cílem, aby tyto položky byly k dispozici stále na skladě a nemusely se příliš často objednávat. (Sixta, 2009) Pro řízení zásob se používají systémy (B_k, Q) , (B_k, S) s delším kontrolním intervalem nebo systém dvou zásobníků.

V některých případech se ještě vyčleňuje zvláště **kategorie D**, která obsahuje položky zásob s dlouhodobě nulovou spotřebou nebo prodejem. Jedná se o „mrtvou“, nepoužitelnou zásobu, kterou je třeba prodat za sníženou cenu nebo ji odepsat. Stupeň koncentrace spotřeby či prodeje jednotlivých položek lze graficky znázornit pomocí

Lorenzovy křivky na obrázku 4, ze kterého je patrný vztah mezi počtem položek a jejich celkovou hodnotou. (Sixta, 2009)

Obr. 4: Lorenzova křivka



Zdroj: Sixta 2009

Postup ABC analýzy

Krok 1

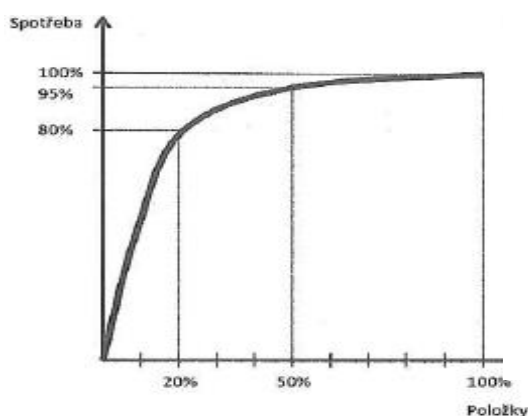
Prvním krokem ABC analýzy je identifikace všech položek materiálu a stanovení výše spotřeby, resp. poptávky, u každé položky a celkem. (Jirsák, 2012)

Někdy jde o pouhé vygenerování reportu s položkami a příslušnými množstvími spotřeby z informačního systému, jindy jde o časově náročnou část, v průběhu které dochází k první formální evidenci veškerých položek, které se využívají, a k vytváření časové řady o jejich spotřebě. Pokud jsou k dispozici dat o spotřebě za delší období, je výhodné vypočítat průměrnou spotřebu za zvolený interval podle potřeby na den, týden či měsíc a průměrnou spotřebu všech položek za zvolený interval. Dále se pak u každé položky zjistí podíl její průměrné spotřeby na celkové průměrné spotřebě v procentním vyjádření. Na závěr kroku 1 dojde k uspořádání položek sestupně podle velikosti podílu na spotřebě. (Jirsák, 2012)

Krok 2

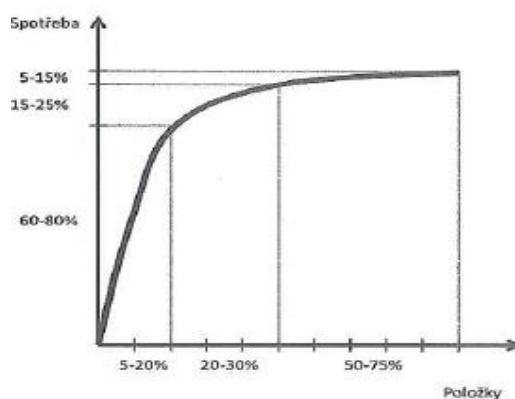
V průběhu druhého kroku dojde k vlastní klasifikaci jednotlivých položek do skupin. Způsob vlastní klasifikace bude záležet na tom, zda je dopředu známo, že v analyzovaných datech platí pravidlo 20/80, nebo ne. V odborné literatuře se buďto uvádí striktní podíly jednotlivých skupin na celkové spotřebě, jak je znázorněno na obrázku č. 5 nebo intervalové vyjádření zobrazené na obrázku č. 6. (Jirsák, 2012)

Obr. 5: Podíly skupin analýzy ABC



Zdroj: Jirsák, 2012

Obr. 6: Intervaly skupin analýzy ABC



Zdroj: Jirsák, 2012

Analýza XYZ

XYZ analýza je založena na pravidelnosti spotřeby položek. X položky jsou skupiny položek s konstantní spotřebou, vysokou předvídatelností a vysokou obrátkovostí. Y položek mají silnější výkyvy ve spotřebě, jsou průměrně předvídatelné a mají střední obrátkovost. Z položky mají zcela nepravidelnou spotřebu, kolísavé, či jen občasné požadavky, nízkou obrátkovost a špatnou předvídatelnost. Důležitost XYZ analýzy je zejména pro volbu zásobovací technologie a obecně zajištění zásob. Velmi často se používá v kombinaci s ABC analýzou. (Jirsák, 2012)

Účelem analýzy XYZ je rozčlenění analyzovaných prvků do relativně homogenních skupin, avšak v tomto případě podle kritéria stability poptávky. Lze postup rozdělit do dvou kroků. (Jirsák, 2012)

Krok 1

První krok je částečně totožný s tím u ABC analýzy, ale krom identifikace všech položek, zjištění výše spotřeby, resp. poptávky na položku a za celek, je ještě nutné určit stabilitu této spotřeby či poptávky. Nyní již předpokládáme, že průměrné poptávky na položku a za celek jsou již známy a zaměříme se na stabilitu poptávky. Míru stability poptávky vyjádříme na základě směrodatné odchylky u poptávky pro každou položku (Jirsák 2012). Směrodatná odchylka se vypočítá dle vzorce:

$$SD_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (d_{ki} - \bar{d}_k)^2}{i}} \quad i = 1, 2 \dots n \quad (1)$$

SD_k – směrodatná odchylka pro k-tou položku zboží

d_{ki} – poptávka k-té položky na i-té období

\bar{d}_k – průměrná poptávka k-té položky

n – počet sledovaných období poptávky

Následně se vypočte variační koeficient pro každou položku podle vzorce:

$$COV_k = \frac{SD_k}{\bar{d}_k} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (d_{ki} - \bar{d}_k)^2}{n}}}{\bar{d}_k} \quad (2)$$

COV_k – variační koeficient

SD_k – směrodatná odchylka pro k-tou položku zboží

d_{ki} – poptávka k-té položky na i-té období

\bar{d}_k – průměrná poptávka k-té položky

n – počet sledovaných období poptávky

Závěrem kroku jedna dojde k uspořádání analyzovaných položek vzestupně podle velikosti variačního koeficientu. (Jirsák, 2012)

Krok 2

Dojde k vlastní kvalifikaci položek do skupin X, Y, Z a případně i do dalších, přičemž položky v X vykazují stabilní poptávku, v Y středně stabilní a v Z nestabilní. Konkrétní rozdělení položek do jednotlivých skupin se řídí velikostí variačního koeficientu:

$COV <0;0,2>$ poptávka je stabilní a přísluší skupině X

$COV <0,2;1>$ poptávka je středně stabilní a přísluší skupině Y

$COV <1; \infty>$ poptávka je nestabilní a spadá do skupiny Z

Podle potřeby lze rozdíly položek ve skupinách zjemnit zvolením většího počtu intervalů, a tím i skupin. (Jirsák, 2012)

Objednací systémy

V případech, kdy je spotřeba zásob Q během určitého období dopředu přesně známa, platí mezi frekvencí dodávek v a velikostí dodávek x vztah:

$$v = \frac{Q}{x} \quad (3)$$

v – frekvence dodávek

Q – množstevní spotřeba zásoby

x – velikost dodávky

S takovou situací se však v praxi setkáváme jen výjimečně. Ve většině případů má spotřeba zásob pravděpodobnostní charakter, to znamená, že dochází ke kolísání spotřeby. Poté vztah platí pouze pro střední hodnoty těchto veličin. (Sixta, 2009)

Kolísání spotřeby a tedy i skutečného stavu zásob kolem její střední hodnoty je nutno vyrovnávat. Existují dva základní způsoby jak spotřebu vyrovnat: (Sixta, 2009)

1. Při stejné velikosti objednávky měníme frekvenci dodávek
2. Při pevném intervalu dodávek měníme velikost objednávky.

Výhodou obou přístupů je skutečnost, že případná chybná rozhodnutí lze v dalším kroku napravit. Podle zvoleného způsobu vyrovnávání se hovoří o:

Q-systému řízení zásob (tj. fixed-order **quantity** model)

P-systému řízení zásob (tj. fixed-time **period** model). (Sixta, 2009)

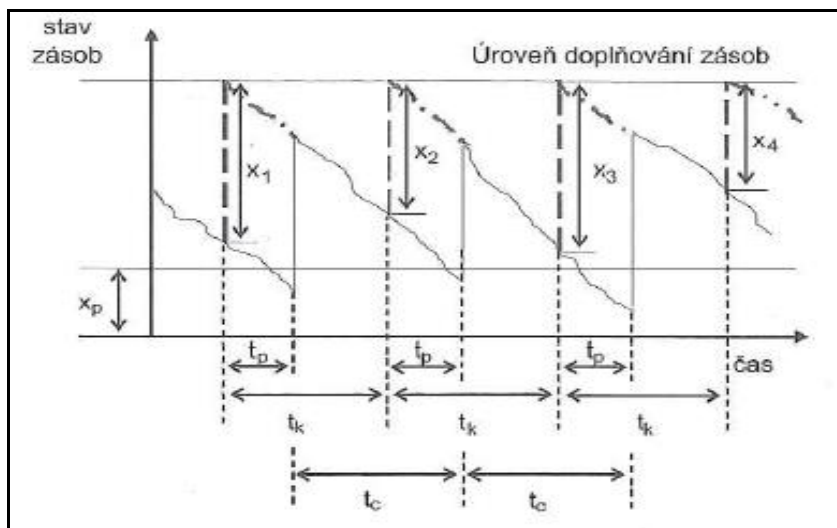
Q-systém pracuje tedy s pevnými velikostmi objednávek a kolísání ve spotřebě vyrovnává změnami frekvence objednávek. Při aplikaci se stanoví signální stav zásoby, který slouží ke krytí poptávky během intervalu pořízení zásob t_p a v okamžiku, kdy skutečný stav zásob dosáhne signální úrovně, se vystaví nová objednávka. Fungování

Q-systému je patrné z obrázku 7. U tohoto systému je pojistná zásoba součástí signálního stavu zásoby. Na obrázku je průběh fyzické zásoby znázorněn plnou čarou, stav dispoziční zásoby čarou přerušovanou. (Sixta, 2009)

Pojistná zásoba se u Q-systému řízení zásob samostatně stanovuje pouze pro interval pořízení zásob t_p , což vychází z faktu, že kolísání spotřeby se automaticky odrazí ve změně objednacího cyklu t_o . Zvýší-li se spotřeba položky nad očekávanou úroveň, klesne skutečná zásoba rychleji na signální stav, a tím dojde dříve k vystavení nové objednávky. V případě nižší spotřeby se okamžik vystavení nové objednávky naopak prodlouží. Tento princip automatické absorpce výkyvů spotřeby však nelze uplatnit během intervalu pořízení zásob. Proti takovým výkyvům ve spotřebě se musí podnik chránit vhodně stanovenou pojistnou zásobou. (Sixta, 2009)

Q-systém řízení zásob se obecně považuje za vhodný pro případ relativně rovnoměrné poptávky. Nutným předpokladem fungování tohoto systému je průběžný přehled o stavu zásob. Z toho důvodu se uplatňuje zejména u důležitých položek zásob, u nichž si podnik nesmí dovolit deficit zásoby. (Sixta, 2009)

Obr. 7: Q-systém řízení zásob



Zdroj: Sixta, 2009

P-systém se zakládá na principu, že v předem pevně stanovených objednacích termínech délky t_k , se vystavují objednávky obecně nestejně velikosti. Jedná se o systém s periodickým sledováním stavu zásob.

Velikost objednávky se určí jako očekávaná spotřeba za interval nejistoty (t_p+t_k) , s přihlédnutím k velikosti pojistné a dispoziční zásoby dle vzorce:

$$x = (t_p + t_k) * \bar{p} + x_p - x_d \quad (4)$$

x – velikost objednávky

t_p – délka pořizovací lhůty

t_k – délka kontrolního intervalu

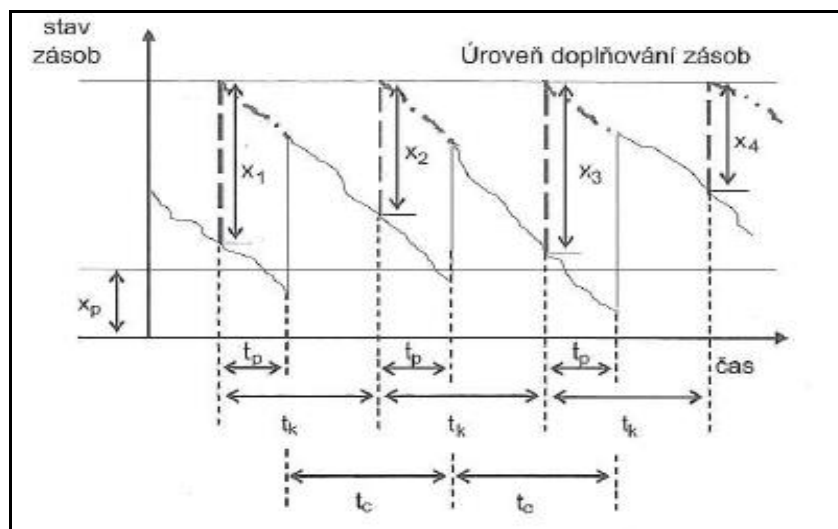
p – velikost poptávky po produktu

x_p – velikost pojistné zásoby

x_d – velikost dispoziční zásoby

Kolísání skutečné spotřeby kolem její střední hodnoty se vyrovná velikostí jednotlivých objednávek. Systém nevyžaduje neustálou kontrolu stavu zásob, postačí periodická kontrola v intervalech, daných délkou t_k , viz obrázek číslo 8. (Sixta, 2009)

Obr. 8: P-systém řízení zásob



Zdroj: Sixta 2009

Na rozdíl od Q-systému, kde vyšší spotřeba je automaticky vyrovnávána zkrácením objednáčím cyklu a pojistná zásoba slouží jen pro krytí vyšší spotřeby během intervalu pořízení zásob, musí pojistná zásoba v případě P-systému pokrýt kolísání spotřeby během celého intervalu nejistoty. Teoreticky sice existuje závislost mezi velikostí objednávky v jednom cyklu a rizikem vzniku deficitu ve všech následujících dodávkových cyklech, ovšem konstrukce takového matematického modelu je značně složitá a v praxi nepoužitelná. Proto se používá jednodušší model, který stanovuje velikost pojistné zásoby pro jeden interval nejistoty tvořený součtem délky objednáčím cyklu a intervalu pořízení zásob. Určitou nevýhodou tohoto systému je vyšší průměrná zásoba ve srovnání s Q systémem řízení zásob, což je právě dáno vyšší úrovní pojistné zásoby. (Sixta, 2009)

P-systém řízení zásob se v praxi uplatňuje například tehdy, kdy podnik nakupuje od jednoho dodavatele větší počet položek materiálu. Poté je výhodné z hlediska objednáčích a dopravních nákladů (možnost získat množstevní slevy, konsolidovat zásilku) agregovat všechny položky do jediné objednávky a dodávky. (Sixta, 2009)

Jak Q-systém, tak i P-systém jsou poměrně náročné na získání a přesnost vstupních údajů. Proto nejsou příliš vhodné pro řízení zásob málo důležitých položek zásob (kategorie C). (Sixta, 2009)

Objednací systémy dávají odpověď na otázku, kdy a kolik objednat pro doplnění zásoby. Jak pro okamžik vydání signálu o potřebě objednat, tak pro velikost objednávky jsou možné dvě varianty. Jejich kombinací vzniká matice systémů řízení zásob, která je znázorněna v tabulce 4. (Legát, 1996)

Tab. 4: Typy objednacích systémů

Objednací množství		Proměnné	Pevné
Objednací okamžik	Pevný	(B_k, S)	(B_k, Q)
	Proměnný	(B_o, S)	(B_o, Q)

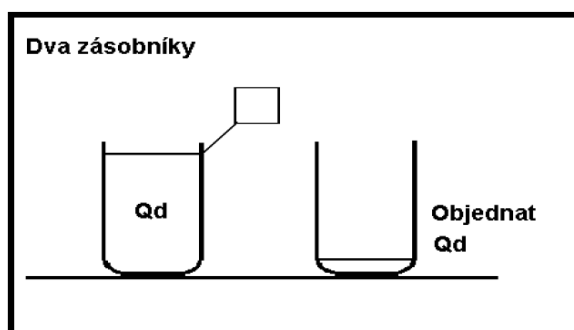
Zdroj: LEGÁT, 1996

System dvou zásobníků

V systému dvou zásobníků (angl. two-bin systém) existují (fyzicky nebo jen evidenčně) dva různě velké zásobníky viz obrázek 9. Ve velkém zásobníku se skladuje běžná zásoba, malý zásobník plní úlohu pojistné zásoby. Vyprázdnění velkého zásobníku je automatickým signálem pro vystavení objednávky. Do okamžiku příchodu nové dodávky se spotřeba kryje z malého zásobníku. Po příchodu nové dodávky je nejprve doplněn malý zásobník a zbytek je uskladněn ve velkém zásobníku. Jedná se o velmi jednoduchý systém, jehož výhodou jsou nízké náklady na kontrolu stavu zásob. Tento systém se používá pro řízení zásob málo důležitých položek zásob (kategorie C).

(Sixta, 2009)

Obr. 9: System dvou zásobníků



Zdroj: Legát, 2005

3.2.5 Řízení zásob náhradních dílů v servisních podnicích

Zásoby jsou hlavním „konzumentem“ provozního kapitálu podniku. Cílem řízení stavu zásob je proto zvyšovat rentabilitu podniku prostřednictvím kvalitnějšího řízení zásob, předvídat dopady podnikových strategií na stav zásob a minimalizovat celkové náklady logistických činností při současném uspokojování požadavků na zákaznický servis. Zákazníci dnes očekávají vysokou úroveň dostupnosti výrobků. U mnoha podniků tyto trendy vyústily ve zvýšení hladiny zásob. (Lambert, 2000)

Vzhledem k tomu, že kapitál investovaný do zásob musí soutěžit s jinými kapitálovými příležitostmi, které má podnik k dispozici, a dále vzhledem k hotovostním nákladům, které jsou spojené k udržování zásob, lze konstatovat, že proces řízení zásob je pro podnik nesmírně důležitý. (Lambert, 2000)

Požadavky na řízení zásob náhradních dílů

Řízení zásob obecně ve velkých podnicích (např. v automobilkách a jejich servisních řetězcích) bývá na vyšší úrovni a tyto podniky si uvědomují důležitost logistiky a investují do této oblasti velké finanční prostředky. Pro řízení zásob a optimalizaci celých logistických řetězců používají nejmodernější technické prostředky a systémy. Tyto podniky se snaží neustále jednotlivé metody a postupy zdokonalovat tak, aby uspokojily zákazníka výrobky nebo službami v požadované jakosti, množství, místně a čase s minimálními náklady. (Legát, 1996)

Pokud jde o náhradní díly, mají tyto podniky zpravidla velké centrální sklady a větší počet dodavatelů, kterým dodávají náhradní díly. Jednotlivé články jsou v některých případech mezi sebou počítačově on-line propojeny, což zaručuje spolehlivý a rychlý přenos informací. Pro řízení a optimalizaci zásob ve skladu používají výkonné počítače vybavené programovanými systémy skladového hospodářství, statickými a optimalizačním i programy. (Legát, 1996)

Řízení zásob v menších firmách zabývajících se údržbou, servisem a prodejem náhradních dílů je v poněkud horší situaci. Sklady menších podniků jsou vybaveny poměrně dobře programy pro evidenci náhradních dílů. V současném systému řízení

malých skladů náhradních dílů zpravidla chybí nástroje pro analýzu struktury počtu náhradních dílů. Systémy řízení zásob mají v tomto případě značné rezervy. Systém objednávek se řídí především na základě zkušeností a odhadu pracovníků skladu, nebo až na základě přímých požadavků (objednávek) náhradních dílů pro jednotlivé zákazníky, opravy a prodej. Velké rezervy v systémech pro řízení a objednávání zásob požaduje:

- Celkovou vysokou hladinu skladových zásob,
- vysoký podíl neprodejných, neefektivních položek,
- nedostatečnou zásobu obrátových dílů,
- zvýšení nákladů obrátkových dílů,
- zvýšení nákladů na skladování,
- zvýšení nákladů na objednávání,
- časté využívání expresních objednávek. (Legát, 1996)

Moderní systém řízení zásob náhradních dílů, skládající se z řízení informačních a materiálových toků, by měl splňovat řadu požadavků, přičemž k nejdůležitějším patří:

- Přehledná evidence a detailní informace o skladových náhradních dílech,
- elektronické zasilání objednávek náhradních dílů,
- subsystémy fakturace náhradních dílů,
- podpora komplexní analýzy zásob náhradních dílů,
- propojení s ostatními programy servisu (např. elektronický katalog náhradních dílů),
- on-line připojení na globální síť dodavatelů. (Legát, 1996)

Každý servis má plánované nebo neplánované opravy. Pokud by šlo o plánovanou opravu, jsou zásoby náhradních dílů řízeny tažnými způsoby na principu závislé poptávky. V praxi, se ale častěji setkáme s neplánovanou formou oprav, to znamená, že jsou zásoby náhradních dílů řízeny tlačnými způsoby na principu nezávislé poptávky.

4. Vlastní řešení

Tato práce je zpracována na základě informačních a číselných podkladů poskytnutých firmou PZK servis, podle kterých jsou zpracovány všechny níže uvedené údaje a metody.

První část je věnována představení podniku, jeho historii a současnosti. Následně se tato diplomová práce zabývá analýzou podniku v rámci vnějšího prostředí. Analýza je zaměřena na vztah podniku k zákazníkům a jejich vnímání, analýzu konkurence a dodavatelskou síť v daném okrese. Důležitou součástí podkapitoly 4.1 je část, která je věnována informačním tokům a vzájemnému propojení mezi systémy, jelikož je zásadní pro správný chod podniku.

Kapitola je věnována současnému způsobu řízení zásob a je zhodnocena skutečná podoba řízení analyzovaného podniku. Tato část vystihuje teoretická východiska pro řízení zásob z pohledu poptávky na základě služeb, které servis poskytuje. Další část popisuje sklady v rámci jejich využitelnosti a jejich nedostatků.

Druhá část vlastní práce se již zaměřuje na konkrétní analýzy popisované v teoretické části. Jako první je analyzován současný stav zásob na skladech pomocí analýzy ABC a s tím související analýza XYZ. Stav je následně vyhodnocen a interpretován. Na závěr jsou navrženy opatření a zásoby jsou zoptimalizovány dle možností podniku.

4.1 Představení podniku

PZK servis - autoopravna

Jak již je z názvu patrné, podnik se věnuje poskytováním služeb v oblasti autoopravárenství. Podnik vznikl již v roce 1991, jako nezávislý autoservis, který založili 3 automechanici za účelem provozování živnosti. V letech 1991 – 2012 firma působila v pronajatých prostorách strojírenského podniku Frigera s.r.o. Kolín. Živnost byla založena především, za účelem servisovat tehdejší vozový park uvedeného podniku. Postupem času se klientela rozrostla i o servis soukromých vozů zaměstnanců. Firma Frigera s.r.o. procházela postupně restrukturalizací a začala stagnovat. Bylo tedy třeba získat nové zákazníky. V rámci rozprodávání prostor, byli majitelé servisu nuceni přestěhovat svoji živnost do jiné lokality.

Nyní sídlí autoservis ve vlastních prostorách na Polepské ulici v Kolíně. V současné době má firma pouze jednoho majitele, který zaměstnává 3 automechaniky a jednu administrativní pracovníci. Firma poskytuje služby nejen ve smyslu oprav a servisů vozidel, ale také se zabývá například montáží tažných zařízení, měřením emisí, montáží elektrických instalací (př. majáky na vozidla) a přípravou vozidel na technickou kontrolu, dále pak poradenskou činností, kde mechanici radí zákazníkům jak se o svá vozidla nejlépe starat. Poslední zmiňovaná činnost a měření emisí jsou jedním z hlavních činností, kterými se servis odlišuje od konkurence v daném regionu.

Zákazníci

Za dobu působnosti si podnik vytvořil určité renomé a to zejména díky svému přístupu k zákazníkům. PZK servis má mnoho zákazníků v oblasti soukromých vlastníků vozidel, ale také servisuje vozové parky významným firmám v okrese Kolín. Proto v rámci srovnatelných nezávislých autoservisů má PZK servis výsadní postavení v daném okrese. Mezi největší zákazníky patří jmenovitě firmy - VODOS Kolín s.r.o., DELIKOMAT s.r.o., ALCO Controls s.r.o., NAKO s.r.o., JON CZ s.r.o., JON THERM s.r.o., PEK-TK s.r.o., STACHEMA Kolín s.r.o., Frigera 21 s.r.o., Frigera Metal s.r.o., a mnoho dalších.

Konkurence

V rámci okresu Kolín, je stav konkurentů v podstatě zanedbatelný. Mezi nejvýznamnější srovnatelné konkurenceschopné servisy se řadí například Autoopravy Dejda, Auto Košina a Šubrt- autocentrum. Jelikož uvedené nezávislé servisy spolu spíše navzájem spolupracují nelze jednoznačně říci, že se jedná o konkurenci.

Dodavatelé

Jelikož je v daném okrese značný počet dodavatelů s náhradními díly není proto, třeba aby servis vázal velké finanční prostředky v zásobách, ale i přesto si určitou zásobu náhradní dílů drží.

Nejdůležitějším dodavatelem servisu je firma APM Automotive s.r.o. (Autoprogress – Markmiller), která vozí náhradní díly ze skladu v Benešově. Firma je schopna dovážet díly dvakrát denně. Když je zboží objednáno do 10:00 hodin dopoledne, je na místě v 14:00. Pokud je zboží objednáno den předem do 17:00 hodin odpoledne, využívá se také tzv. nočního skladu, kdy je objednávka vyřízená přes noc a uložena v nočním skladu, což je výhodou, především v tom, že díly jsou k dispozici hned ráno, kdy se začíná s opravami. Noční závoz je schopen dopravit i díly, které nejsou skladem v Benešově, ale jsou skladem v Německu nebo jinde v České Republice. A proč právě APM? První důvod byl, že servis získal od APM laserovou geometrii, kterou tehdy nutně potřeboval. Tuto investici splácí tak, že podepsali vzájemnou smlouvu, kde se servis zavazuje na 3 roky odebírat zboží za minimálně 48 000 Kč měsíčně, což je vzhledem k měsíčním obrátům náhradních dílů reálné. A za druhé i přes velkou a kvalitní konkurenci APM nabízí stále nejvýhodnější ceny. Spolupráce APM a PZK servisem je posílena i vzájemnou dlouholetou důvěryhodností.

Obr. 10: Sklady APM

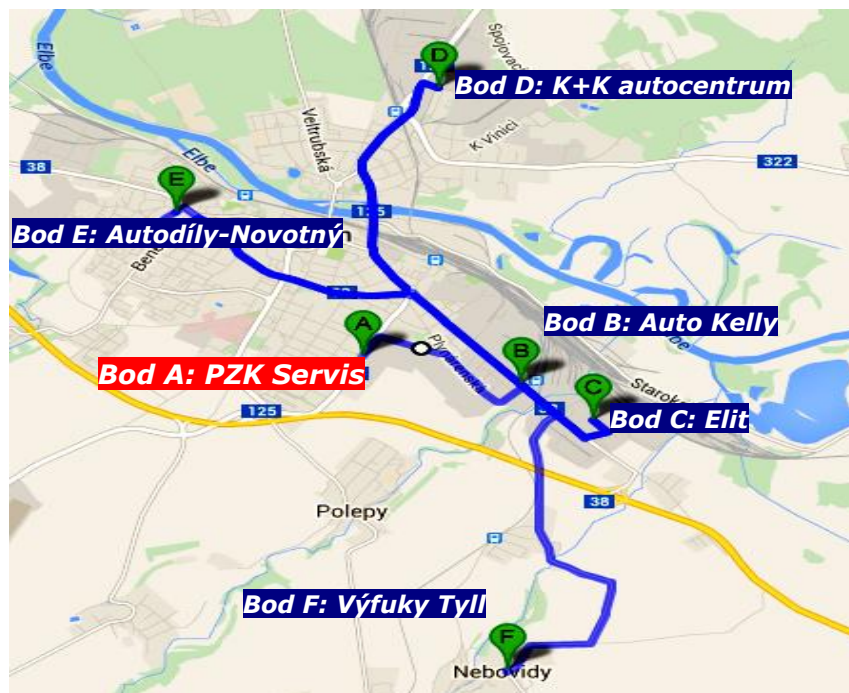


Zdroj: web APM

Mezi další dodavatelé se řadí, Auto Kelly, které je v dosahu do 2 km s dostatečně velkým skladem a širokým sortimentem ND, dále K+K centrum, která pokrývá díly především automobilů typů Škoda plus další koncernové vozy. Uvedený dodavatel je výhodný především v tom, že je specializován na jeden druh automobilů a tím tedy poskytuje v podstatě veškerý sortiment dílů pro daný typ vozidel za dobré ceny. Méně významní dodavatelé jsou jmenovitě ELIT CZ spol. s.r.o. a Autodíly - Novotný, od kterých servis také odbírá ND, ale s nižší frekvencí, než je tomu u výše zmíněných dodavatelů. V případě oprav výfukového systému, jsou 6 km vzdáleny Nebovidy, kde sídlí továrna na výrobu výfuku, pro různá vozidla - Výfuky Tyll s.r.o.

Na obrázku číslo 11 je znázorněna mapa nejvýznamnějších dodavatelů PZK servisu v okrese Kolín.

Obr. 11: Mapa dodavatelů v okrese Kolín



Zdroj: Vlastní zpracování

Informační tok

Zásobování náhradními díly by měl být jeden z klíčových prvků správného fungování servisu. Především proto, že větší část oprav má charakter stochastických oprav (nezávislá poptávka). V dnešní době je kladen důraz především na zákazníka, aby byl servis schopen včas uspokojit zákaznickovo přání, je více než nutné mít dostatečně propojenou informační síť dodavatelů se systémy v ně podniku.

Globální informační síť je obrovským pomocníkem při řízení procesů servisu. Jak již bylo řečeno výše, síť dodavatelů již dnes poměrně dobře funguje. Bohužel, propojení se systémy podniků, jako je analyzován, v této diplomové práci téměř neexistuje.

PZK servis využívá systémů jako je CAT, což je elektronický katalog, který slouží na vyhledávání náhradních dílů dle kategorií vozidel. Pomocí jednoduchého systému rolovacích okének může pracovník přes značku vozidla, roku výroby, motorizace a mnoha

dalších kritérií dohledat ten správný díl. V případě, že pracovník servisu zná originální číslo, tzv. OE číslo může se daná kombinace čísel rovnou zadat do vyhledávání na stránkách dodavatele. Přes zadané OE číslo je systém schopen najít veškeré hledané náhradní díly, které dodavatel nabízí od různých výrobců tzv. repliky. Následně pracovník již rozlišuje díly podle ceny či kvality. Jsou-li na síti zobrazená OE čísla, lze převádět tyto čísla i navzájem mezi systémy dodavatelů. Ty zobrazí vždy dané zboží nabízené konkrétními dodavatelskými firmami. Podobné principy fungují na všech sítích dodavatelů, ale problém je v tom, že každý dodavatel má jiné zobrazení elektronického katalogu a proto doba strávená s vyhledáváním je ztrátou drahocenného času.

Obr. 12: Elektronický katalog APM

The screenshot shows the APMCat website interface. At the top, there is a search bar and navigation tabs for 'NAPŮJME', 'VĚTRNÝ DĚLNÍ', and 'UNIVERZÁLNÍ DĚL'. The main content area is titled 'Oceňování' and shows a breadcrumb trail: 'SKODA >> OCTAVIA Combi (SES) >> 1.8 TSI'. Below this, there is a table with columns: 'Typ', 'Od roku', 'Do roku', 'KW', 'HP', 'CCM', and 'Kód motoru'. The table lists various engine types for the Skoda Octavia Combi 1.8 TSI, such as 1.2 TSI, 1.4 TSI, 1.6 TSI, 1.8 TSI 4x4, 1.8 TSI R5, 1.6 TSI, 1.8 TSI, 1.8 TSI 4x4, 1.6 TSI, 1.8 TSI, 1.8 TSI 4x4, and 1.8 TSI. To the right of the table, there is a section titled 'Hledat vozidlo' with a search bar and a 'Historie hledaných vozů' section listing various car models and their engine specifications. At the bottom right, there is a small image of a silver Skoda Octavia Combi.

Zdroj: web APM

Před dvěma lety firma APM zprovoznila na svých webových stránkách systém, který umožňuje mapovat opravy stálých zákazníků servisu. Jde v podstatě o jednoduchý systém, kdy po přihlášení servis může dohledat dle např. SPZ vozu předchozí opravy a tím ušetřit čas na strávený nad elektronickým katalogem náhradních dílu. Výhodnost je především u opakujících se opravy a přehlednost o údržbě vozu.

Někteří z uvedených dodavatelských firem jako je například Elit, rozšířili svojí nabídku tím, že zprovoznili systémy, které zobrazují jednotlivé technické dokumentace

vydané přímo výrobcí vozidel. Zaměstnanec servisu může podle, zadaného VIN kódu vozidla dohledat jednotlivé díly. Tato aplikace zobrazuje vozidlo a jeho části od základních spojovacích dílů, jednotlivých agregátů, jednotlivých funkčních skupin až po části karosérie. Systém usnadňuje práci tak, že dané soustavy jsou zobrazeny na jednom listu a jsou k nim přiřazené příslušná OE čísla, není tedy třeba měnit zadaná kritéria v rolovacím způsobu zobrazení. Bohužel, jsou tyto systémy zpoplatněny dosti vysokou částkou. Proto jsou v poslední době nástrojem konkurenčního boje. Dodavatelská firma nakoupí certifikáty od výrobců vozidel a uvedené certifikáty prodává servisům nebo poskytuje certifikáty zdarma pod podmínkou určitých měsíčních odběrů.

Jediný program, kterým servis disponuje a jeho vlastnictví je program Fakturace. Tento software byl navržen speciálně pro účely servisu. Není nijak provázán se zásobami ani objednávkami slouží pouze pro konečnou sumarizaci ceny. K faktuře se přidává zakázkový list, který se zpracovává v programu Microsoft Excel. Zakázkové listy mají svojí nadefinovanou šablonu, ale jednotlivé položky se vždy zadávají ručně podle dané zakázky. Zásadní chybou při konečné fakturaci je proces zpětného dohledávání cen podle dodacích listů nebo se ceny dohledávají přímo v elektronickém katalogu dodavatele. Kdyby servis měl program na evidenci zásob, nemusel by tento zdlouhavý proces absolvovat. Takový program by mohl být propojen s programem Fakturace i se zakázkovými listy a mohl by tak zvolit příslušnou nákladovou cenu zvýšenou o marži servisu.

4.2 Současný způsob řízení zásob

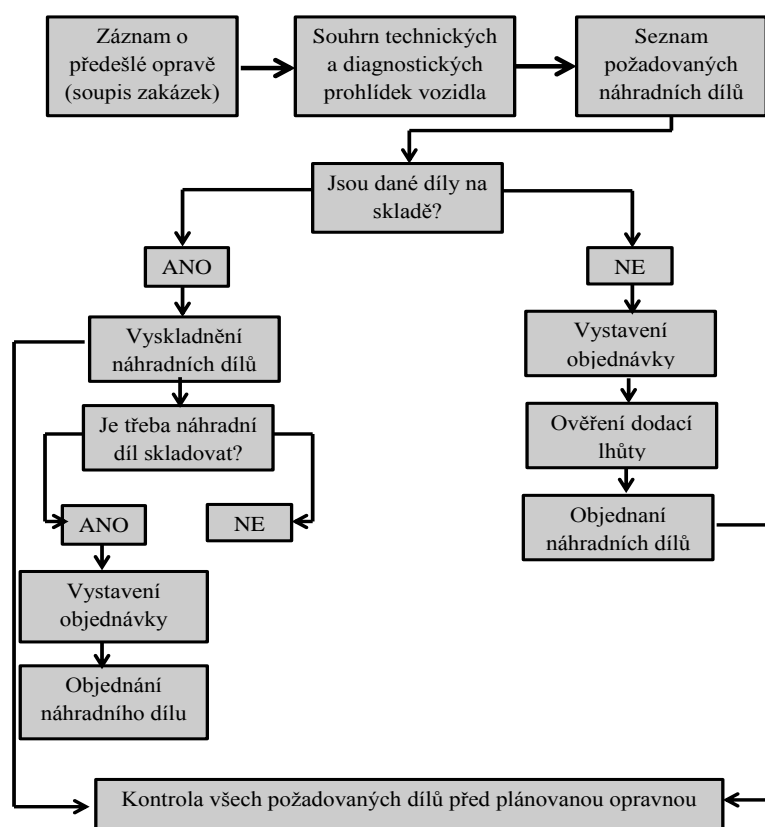
Podnik si řídí své zásoby jak podle závislé, tak nezávislé poptávky. Přičemž převažuje řízení zásob dle nezávislé poptávky.

V případě závislé poptávky, kdy není těžké další opravu odhadnout nebo naplánovat je na logistikovi, v tomto konkrétním případě na majiteli servisu, rozhodnout jak dlouho chce vázat finanční prostředky v zásobách, s propojením včasnosti zásob na skladě. Popisovaný druh oprav v automobilovém servisování se dá použít v podstatě jen

na garanční prohlídky či na pravidelné servisy. Uvedené opravy jsou tedy prováděny v pravidelných časových intervalech. Zásoby se potom vztahují především pro položky typu olejové, vzduchové a palivové filtry, motorový olej, těsnění, auto žárovky popřípadě i různé druhy brzdových destiček.

V případě popisovaných oprav, se zkontrolují zásoby dílů nebo se vystaví objednávka požadovaného náhradního dílu. Servis je schopen požadavky na uvedené náhradní díly celkem flexibilně vyřešit a to především díky dostatečnému časovému prostoru na přípravu zakázky. Jak je popisováno v odborné literatuře, v dnešní době je nejvíce dbáno na zkracování logistických procesů a především tedy na čas dodání. Plánované opravy lze znázornit v jednoduchém všeobecném algoritmu viz obrázek číslo 13.

Obr. 13: Algoritmus plánované opravy



Zdroj: Vlastní zpracování

Neplánované opravy bychom mohli rozdělit na dvě hlediska z časového charakteru. Podle níže uvedených dělení jsou hlediska rozčleněna dle rozdílných potřeb stavu zásob a způsobu jejich řízení.

- oprava, která není momentálně nutná,
- oprava, která je nutná hned.

Oprava, která není momentálně nutná

Charakter této opravy spočívá v dané skutečnosti, že porucha nemá podstatný vliv na jízdní vlastnosti vozidla. Hledisko je bráno, z pohledu vzájemné připravenosti na opravu. Z pohledu servisu to je čas na diagnostiku poruchy, dále zhodnocení potřebných dílů, kontrola zásob případné vystavení objednávky, vyhodnocení celkového času opravy a předběžná kalkulace opravy včetně náhradních dílů. Tím servis poskytuje neplacenou službu svému zákazníkovi, který následně může rozhodnout o tom, kdy opravu provést, tak aby to vyhovovalo jeho možnostem a minimálně omezilo každodenní chod zákazníka. To vše samozřejmě ve vzájemné komptabilitě s autoservisem, čímž jsme se postupně, dopracovali k pohledu zákazníka. Nejen, že si zákazník vybere vyhovující termín, může, také rozhodnout, jak drahé a kvalitní díly na své vozidlo požaduje namontovat.

Mezi hledisko opravy, která není momentálně nutná, by se dala přiřadit například výměny čepů, stabilizačních tyček, brzdových kotoučů, ložisek. Dal by se zde přepisovat i charakter montáží zlepšující vlastnosti a zvyšující hodnoty vozidla. Konkrétně by šlo o montáž tažných zařízení, montáž majáků atd. V tomto případě, již ale nejde o charakter opravy, ale o služby, které servis poskytuje, v rámci konkurenční výhody.

Oprava, která je nutná hned

Jedná se o poruchy, které mají zásadní vliv na jízdní vlastnosti vozidla, či nemají povahu bezpečného silničního provozu. Tyto opravy mají charakter nárazové poptávky. Nelze předpovídat dobu, kdy nastanou, ale lze je operativně vyřešit. A to pokud je servis kvalitně zásoben díly popisovaného charakteru závady.

Jednalo by se o poruchy typu píchnuté pneumatiky, prasklé žárovky, ztráty oleje v motoru. Popisované opravy, lze vyřešit ve velice krátkém časovém úseku, v případě, že je servis dostatečně zaopatřen náhradními díly. Výrobky popisovaného hlediska budou spadat do kategorie C analýzy ABC.

I přes veškerá doporučení a výše popisovaného, je nutné brát v úvahu vždy konkrétní situaci (opravu) a přizpůsobit tomuto požadavky při řízení zásob. Jelikož nelze skladovat všechny náhradní díly na všechna vozidla, skladují se pouze ty díly, u kterých je předpoklad častých poruch nebo opotřebení, tedy díly časté výměny neboli díly vysoké frekvence spotřeby. Díly, patřící do klasifikace zásob servisu jsou kategoricky rozděleny v následující kapitole.

Sklady

V dobách kdy firma sídlila v prostorách podniku Frigera, měla k dispozici sklad pouze jeden. Sklad skýtal poměrně malý prostor a byl značně neorganizovaný s minimální zásobou. Když bylo možnost něco vyskladnit čas strávený nad hledáním dílu, byl více než neefektivní.

Podmínky se nepatrně zlepšily po přestěhování pobočky do vlastních prostor. Dnes servis na svém pracovišti vlastní dva přiměřeně velké sklady, které pojmu pouze malé množství zásob. V prvním skladu, který je 7 metrů široký 3,5 metrů vysoký a 9 metrů dlouhý se skladují položky větších rozměrů (př. pneu, sudy oleje, mazadla) a starší díly. Staršími díly jsou myšleny díly z vraků, které nebyly poškozeny a lze je použít jako náhradní díl do starších vozidel. Druhý sklad o rozměrech 2,5 x 3,5 x 6 metrů obsluhuje zásoby dílů běžné spotřeby, jimž jsou například vzduchové, olejové, palivové filtry; brzdové destičky; řemeny; spony atd. Uvedené položky budou stěžejní pro výpočet analýz a následnou optimalizaci.

Situace skladů není stále ideální, ale i přesto získaly větší prostor i přehlednost oproti původním podmínkám. Hlavní výhodou má servis v tom, že sklady jsou součástí budovy, ve které sídlí, tedy nevydává zbytečné peněžní prostředky do pronájmu skladových prostor. Stále je však počet položek a hodnota zásob počítána manuálně. Tento zastaralý způsob značným způsobem omezuje řízení zásob. V následující kapitole bude navrženo opatření pro zlepšení situace ve skladech.

Obr. 14: Sklad dílů běžné spotřeby



Zdroj: Vlastní zpracování

Servis nemá v podstatě nevyužití plochy určené ke skladování, tedy prostor je plně využit. V případě nutnosti zvyšování zásob na například z důvodů zvyšující se klientely by musela firma investovat finanční prostředky do výstavby nových skladů. Tento scénář nebude z největší pravděpodobnosti realizován, jelikož se dodavatelské sítě stále rozrůstají a vylepšují své služby, tudíž není třeba zásoby navyšovat.

4.3 Analýza současného stavu zásob

Tato část diplomové práce, je věnována analýze současného stavu zásob v podniku. První částí analýzy je identifikace stěžejních náhradních dílů. Jelikož si servis nevede řádnou skladovou evidenci, nejsou významné položky zásob určeny výpočtem, ale na základě letitých zkušeností servisu. Data, které firma poskytla, jsou roční obraty zásob zobrazené v daňovém přiznání. Po domluvě s vedením servisu, bylo vybráno devatenáct zásadních náhradních dílů. Počet položek námi zvolených náhradních dílů byly, manuálně přepočteny, ceny dílů byly stanoveny jako průměr daného dílu od různých dodavatelů. Na základě toho byly vybrány položky podle počtu a vysoké finanční vázanosti v zásobách. Vybrané položky náhradních dílů jsou vyobrazeny v tabulce číslo 5 klasifikace zásob.

Tabulka obsahuje zvolené kategorie náhradních dílů, počet položek, které jsou skladem, průměrnou cenu položky a celkovou sumu vázanou v zásobách dané kategorie.

Tabulka je doplněna o celkové součty počtu položek i celkovou finanční vázanost na námi vybrané položky a celkovou průměrnou cenu uvedených náhradních dílů. Na základě vypočtených hodnot jsou kategorie zásob rozebrány a zhodnoceny.

Tabulka 5 zobrazuje celkový vázaný kapitál v zásobách a to částku přes 330 000Kč. Uvedená hodnota je pouze z námi analyzovaných zásob, skutečná výše prostředků vložených do zásob může být výrazně vyšší. Po zjištění skutečných stavů zásob, budou mít uvedená opatření své opodstatnění. Z tabulky 5 je patrné, že mezi největšími konzumenty kapitálu jsou olej, ložiska, brzdové destičky a brzdové kotouče. Tuto situaci zapříčinila poměrně vysoká cena za kus uvedených komponentů. S největší pravděpodobností budou zmíněné položky patřit do kategorie A v analýze ABC.

Tab.5: Klasifikace zásoba

Klasifikace zásob				
Pořadové číslo	Kategorie	Počet položek [v ks]	Průměrná cena [za kus]	Suma [v Kč]
1	akumulátory	8	1 694	13 552
2	brzdové destičky	30	1 165	34 950
3	brzdové kotouče	16	2 161	34 576
4	ložiska	12	3 950	47 400
5	oleje	6	15 000	90 000
6	olejové filtry	65	248	16 120
7	ostatní (různé plastové záslepky)	2 500	2	5 000
8	palivové filtry	30	405	12 150
9	různá maziva	88	45	3 960
10	řemeny	23	350	8 050
11	směsi do ostřikování	200	23	4 600
12	směsi do paliva	75	215	16 125
13	spony	190	62	11 780
14	stěrače	25	195	4 875
15	těsnění	178	18	3 204
16	vzduchové filtry	55	253	13 915
17	zapalovací svíčky	30	115	3 450
18	žhavicí svíčky	17	342	5 814
19	žárovky	69	55	3 795
Celkem		3 617	1 384	333 316
		Součet	Průměr	Součet

Zdroj: Vlastní zpracování

4.3.1 Analýza ABC současného stavu

V nadcházející části diplomové práce jsou zásoby analyzovány pomocí metod zmiňovaných v odborné literatuře. Ve firmě PZK servis byla zvolena metoda ABC k rozčlenění zásob dle důležitosti. Jak již bylo zmíněno, v přehledu odborné literatury analýza ABC by měla být doplněna o analýzu XYZ.

Pro práci s analýzou ABC bylo použito programu Microsoft Excel. Data, které firma poskytla, jsou pouze roční obraty zásob zobrazené v daňovém přiznání. Jelikož podnik nemá své zásoby pod kontrolou, jsou některé hodnoty vypočítány ručně a jiné jsou formou odhadu.

V prvním kroku je provedena analýza ABC, kde dle tabulky 5 jsou vypočítány hodnoty podle podílu na celkových zásobách procentuálně. Dále je vypočtena procentuální kumulace uvedených položek, které jsou označeny pořadovým číslem pro snadnější orientaci. Následným krokem je zařazení produktů jedné ze tří skupin. Zde bylo postupováno dle praktického přístupu a produkty byly rozděleny v místech, kde se vyskytovali větší rozestupy kumulací s přihlédnutím k teoretickým znalostem o Paretově pravidlu (viz tabulka číslo 6).

Tab. 6: Analýza ABC

Analýza ABC					
Pořadové číslo	Kategorie	Podíl na celkových zásobách [%]	Kumulace [%]	Skupina	Podíl [%]
5	oleje	27,001	27,001	A	21,1
4	ložiska	14,221	41,222		
2	brzdové destičky	10,486	51,708		
3	brzdové kotouče	10,373	62,081		
12	směsi do paliva	4,838	66,919	B	36,8
6	olejové filtry	4,836	71,755		
16	vzduchové filtry	4,175	75,930		
1	akumulátory	4,066	79,996		
8	palivové filtry	3,645	83,641		
13	spony	3,534	87,175		
10	řemeny	2,415	89,590		
18	žhavicí svíčky	1,744	91,334	C	42,1
7	ostatní (různé plastové záslepky)	1,500	92,834		
14	stěrače	1,463	94,297		
11	směsi do ostřikování	1,380	95,677		
9	různá maziva	1,188	96,865		
19	žárovky	1,139	98,004		
17	zapalovací svíčky	1,035	99,039		
15	těsnění	0,961	100,000		

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledek analýzy ABC říká, že skupina A má podíl na celkových zásobách 62,08% a čítá 4 položky, tedy 21 % podílu všech položek, zahrnuté do této analýzy. Skupina B má 27,51% podíl na celkových zásobách a čítá 5 položek tedy 37 % podíl všech zásob. A na konec skupina C vyšla z analýzy jako 10% podíl celkové zásoby a čítá 7 položek s 42 % podílem všech zahrnutých zásob, viz tabulka 7.

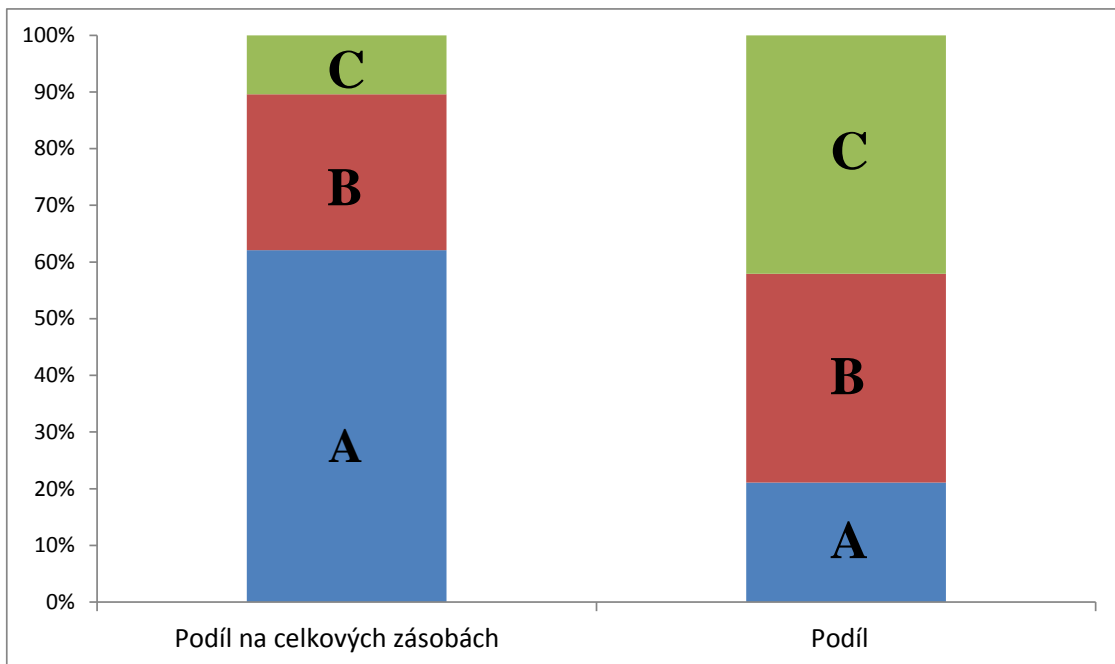
Tab.7: Vyhodnocení ABC analýzy

Vyhodnocení - Analýza ABC			
Skupina	pořadové číslo	Podíl na celkových zásobách [v %]	Podíl [v %]
A	5, 4, 3, 2	62,08	21,1
B	12, 6, 16, 1, 8, 13, 10	27,51	36,8
C	18, 7, 14, 11, 9, 19, 17, 15	10,41	42,1

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku č. 15 je vyobrazen sloupcový diagram, ve kterém jsou jasně zřetelné rozdíly mezi skupinami. Ve skupině A je viditelný značný rozdíl mezi podílem na celkových zásobách a procentuálním podílem na počtu položek v zásobách. V tomto konkrétním vypočteném případě se dá říci, že pouze 21% položek (příčina) vytváří 62% finanční vázanost skladu (důsledek), tedy jak praví Paretovo pravidlo 80/20.

Obr. 15: Sloupcový graf ABC analýzy



Zdroj: Vlastní zpracování

4.3.2 Analýza XYZ současného stavu

Jelikož analýza ABC zobrazuje díly, které jsou k datu výpočtu na skladě, mohou být výsledky značně zkreslené. Abychom byli schopni lépe vyhodnotit náhradní díly, které jsou stěžejní pro servis, je analýza ABC rozšířena o analýzu XYZ. Analýza bude sloužit, k ověření stability poptávky po klasifikovaných náhradních dílech. Položky budou rozděleny na 3 skupiny, jako je tomu u analýzy ABC.

Postup výpočtu je nastíněn v teoretické části diplomové práce. Výpočet směrodatné odchylky a variačního koeficientu se váže ke vzorci číslo (1) a (2) definovaných v kapitole 3.2.4. základní principy řízení zásob náhradních dílů. Vstupními informacemi v této analýze jsou náhradní díly klasifikované již v analýze ABC. Tyto díly byly sledovány v kalendářních týdnech 3 až 9 roku 2015. Na základě těchto údajů je vypočítán průměr a směrodatná odchylka.

Výsledkem analýzy je vypočtení variačního rozpětí, podle kterého se jednotlivé náhradní díly roztřídí do skupiny X, Y a Z. Variační rozpětí je stanoveno na základě konečných výsledků, tak aby mělo vypovídací schopnost pro zvolenou analýzu.

Tab.8: Analýza XYZ

Analýza XYZ			
Pořadové číslo	Kategorie	V _i	Skupina
5	oleje	8,31	X
4	ložiska	54,43	Z
2	brzdové destičky	32,29	Y
3	brzdové kotouče	53,95	Z
12	směsi do paliva	34,88	Y
6	olejové filtry	10,74	X
16	vzduchové filtry	10,74	X
1	akumulátory	35,36	Y
8	palivové filtry	38,87	Y
13	spony	10,84	X
10	řemeny	62,02	Z
18	žhavicí svíčky	26,73	Y
7	ostatní (různé plastové záslepky)	8,02	X
14	stěrače	42,86	Z
11	směsi do ostřikování	10,74	X
9	různá maziva	30,95	Y
19	žárovky	18,17	X
17	zapalovací svíčky	40,43	Z
15	těsnění	15,12	X

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě výsledku analýzy XYZ (viz tabulka č. 8) bylo zvoleno následující variační rozpětí, které je definované v tabulce číslo 9. Pro snadnější přehlednost jsou jednotlivé skupiny barevně rozlišeny. Celá tabulka číslo 8 je vyobrazena v příloze číslo 3.

Tab. 9: Variační rozpětí

Skupina	Interval	
	Minimum	Maximum
X	0%	20%
Y	20%	40%
Z	40%	max.

Zdroj: Vlastní zpracování

Z analýzy XYZ se ukázalo, že ve sledovaném období v kalendářních týdnech 3 – 9 byla největší poptávka po oleji, filtrech olejových a vzduchových a dále například

po žárovkách. Tato skutečnost se projevila především, tím, že ve sledovaném období byl zaznamenán vysoký počet pravidelných servisních prohlídek. Analýza zaznamenala stejnou poptávku po olejových a vzduchových filtrech. Tyto díly bývají poptávkově stabilní. V krátkém časovém úseku může tedy zaznamenat i početně stejnou spotřebu, jelikož jsou nedílnou součástí výměny u pravidelných servisních prohlídek. Do skupiny X spadají také položky pod pořadovým číslem 13, 7, 11, 19 a 15 a vyznačují se tak stabilní poptávkou.

Z důvodu četných servisních prohlídek připisujeme v pozorovaných týdnech i značnou poptávku po brzdových destičkách. Ty patří do skupiny Y, stabilita poptávky není tedy stejnoměrná, ale na základě zkušeností je poptávka po destičkách vyhodnocená jako významná. Tato skutečnost zapříčinila stejnou situaci jako u filtrů. K tomu bylo ve sledovaném období, zaznamenán velký počet přípravy vozidel na technickou kontrolu, kde jsou brzdové účinky vozidla jedny z nejpřísněji kontrolovaných funkcí automobilu.

Ve skupině Y byly registrovány akumulátory, které se spíše vyznačují sezónní spotřebou. Na základě zkušeností víme, že akumulátory mají větší četnost poruch v zimních měsících než je tomu v jiném ročním období. Další položka, která spadá do této skupiny, jsou směsi do paliva. Ty se používají vždy 1 + 1 láhev na pročištění palivové soustavy a měly by být použity minimálně při každé servisní prohlídce. Tyto položky projevily, jako položky s nepravidelnou spotřebou. Je to dáno tím, že tyto produkty nejsou brány jako nutná součást servisní prohlídky. Jsou pouze chápány jako prevence a ochrana udržování dobrého stavu palivové soustavy. V prvních čtyřech týdnech sledovaného období, se jako stabilní, jeví poptávka po žhavicích svíčkách. V dalších třech týdnech již poptávka kolísá. Vypozorovaný stav by se mohl připisovat dvěma faktorům. Prvním faktorem je, že každé vozidlo má rozdílný počet žhavicích svíček. Tyto náhradní díly jsou balené po kusech, nejsou tedy součástí sady a lze je i po kusech prodávat. To znamená, že při diagnostikované závadě je možné vyměnit pouze poškozenou svíčku. Doporučuje se ovšem vyměnit všechny, jelikož je vysoká pravděpodobnost, že v krátkém časovém úseku se porouchá další. Četnější spotřeba žhavicích svíček se dá ovlivnit popisovaným doporučením, ale konečné slovo má vždy zákazník. Druhý faktor je přisuzován sezonnímu

vlivu. Žhavicí svíčky jsou v zimních měsících náchylnější na poruchovost, než je tomu u svíček zapalovacích.

Ve skupině Z byl vyzorován značný nesoulad u položek s pořadovým číslem 4 a 3. Položky ložiska a brzdové kotouče se v analýze ABC vyznačovali značnou finanční vázaností v zásobách a nízkým počtem položek. Jelikož jsou díly definované ve skupině A měly by se vyznačovat vysokou hodnotou spotřeby prodeje, tedy měla by být po nich vyšší poptávka než je tomu ve skutečnosti. Tento jev mohlo zapříčinit krátké pozorovací období. Při delším pozorování by položky mohly vykazovat stabilnější poptávku.

Vyhodnocení analýzy XYZ je následující. Skupina X obsahuje 8 položek určených zásob, které se vyznačují stabilní poptávkou a tvoří 42 % podíl všech dílů v analýze. Skupina Y obsahuje 6 položek a vytváří 32 % podíl. Skupina Z, která se vyznačuje značnou poptávkovou nestabilitou, zahrnuje 5 položek a tvoří 26% podíl všech dílů. Procentuální podíly jednotlivých skupin jsou zobrazeny v tabulce 10.

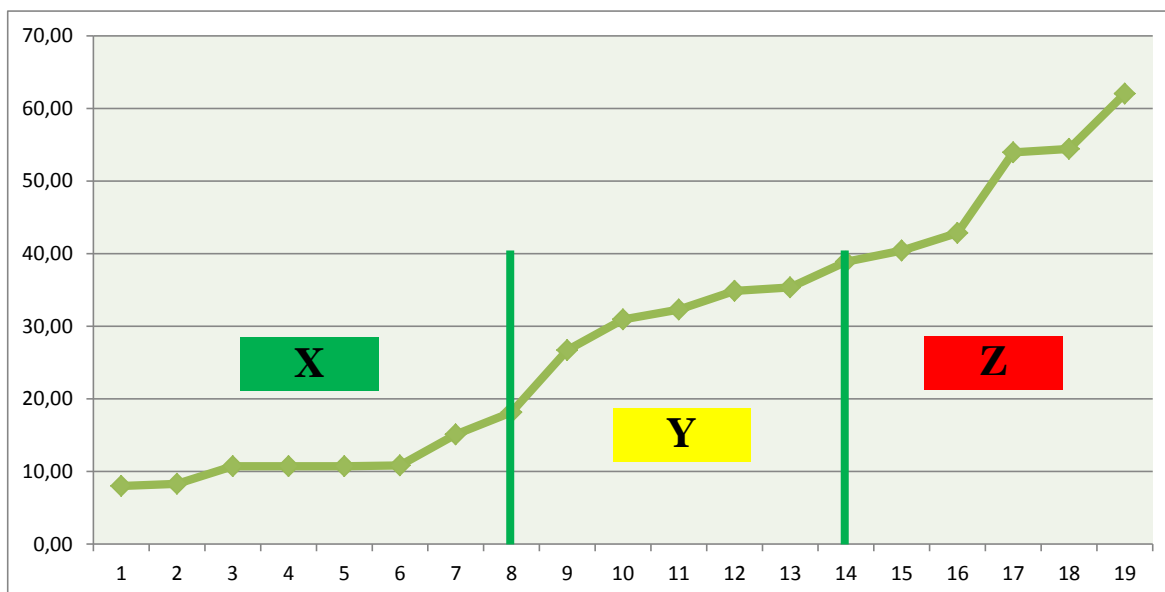
Tab.10: Vyhodnocení - Analýzy XYZ

Vyhodnocení - Analýza XYZ		
Skupiny	Pořadové číslo	Podíl
X	5,6,7,11,13,15,16,19	42%
Y	1,2,8,9,12,18	32%
Z	3,4,10,14,17	26%

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek číslo 16 vyobrazuje spojnicový graf, kde křivka znázorňuje vypočítané variační rozpětí analýzy XYZ. Jednotlivé skupiny jsou odděleny zelenými liniemi. Vstupní data byla srovnána od nejmenšího variačního koeficientu po největší, tak aby byl patrný charakter od nejvíce stabilní poptávky po nestabilní poptávky. Osa X zobrazuje pořadí dílů, tak jak vstupovaly do grafu, ne pořadová čísla náhradních dílů.

Obr. 16: Variační rozpětí



Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci metody XYZ byla zjištěno, že položka s pořadovým číslem 5, olej se vyhodnotila jako velmi důležitá položka zásob a vyznačuje se jako položka se stabilní poptávkou. Podobně je tomu u položky s pořadovým číslem 17 zapalovací svíčky, které byly definovány pro kategorii C, tedy položky zásob, které reprezentují nižší hodnotu spotřeby nebo prodeje. A z analýzy XYZ vzešly jako díly se zcela nepravidelnou spotřebou. Nesoulad mezi analýzami a zásobami, kterých se problém dotknul, byly již objasněny.

Výsledné shrnutí obou analýz je znázorněno v tabulce číslo 11. Tabulka je kombinací obou metod. Sloupce matice vyobrazují rozdělení skupin XYZ a řádky skupin ABC. Náhradní díly umístěné ve sloupci X a řádku A, jsou jak z hlediska ABC metody, tak i metody XYZ, pro servis nejzásadnější.

Tab.11: Matice ABC/XYZ analýza

Matice ABC/XYZ				
Skupina	X	Y	Z	Celkový počet položek
A	5	2	3,4	4
B	6,13,16	1,8,12	10	7
C	7,11,15,19	9,18	14,17	8
Celkový počet položek	8	6	5	19

Zdroj: Vlastní zpracování

5. Návrh doporučení

Nadcházející část diplomové práce, je věnována optimalizaci a návrhu doporučení, která by mohla zlepšit situaci uvnitř podniku. V předcházející kapitole se prokázalo, že zásoby vykazují významné odchylky v řízení a proto je řízení značně neefektivní. Prostor pro změnu v řízení zásob je tedy značný.

Jsou doporučeny dva scénáře, které by mohly dopomoci situaci v podniku zlepšit. Tyto návrhy na sebe nerozdělitelně navazují. Doporučení jsou uchopeny v tom nejjednodušším přístupu řízení. S ohledem na podnik a jeho zkušenosti, jak zásoby efektivně řídit, je prostor pro návrhy významně omezen.

První krok v navrhovaném opatření je orientován na radikálnější přístup řešení situace uvnitř podniku. Tento návrh přinese podniku v první radě užitnou hodnotu. Je navržena investice do některých snadno dostupných produktů, které jsou nápomocny při řízení zásob. Předávají informaci o skladech, o stavech zásob, počtu položek, cenách a umístění náhradních dílů.

Druhý krok navazuje na první a na kapitulu 4.3 analýza současného stavu zásob. Jde zejména o způsoby stanovení velikosti zásob, frekvenci objednávek a pojistnou zásobu. Předně jde o snížení počtu položek, které se prokázaly jako poptávkově neatraktivní a s tím související snížení finanční vázanosti v zásobách. Je přestruována analýza ABC, tak aby byla v souladu s hodnotami analýzy XYZ. Následně jsou aplikovány metody vhodné při řízení zásob pro klasifikované položky. Nakonec jsou stanoveny minimální pojistné zásoby všech uváděných náhradních dílů.

5.1 Opatření 1

V následující části je zaměřena na zlepšení stavu zásob z pohledu monitoringu. Navrhované opatření 1 si klade za úkol změnit situaci v rámci informovanosti o stavu zásob v podniku.

Prvním krokem navrhovaného opatření je investice do některého ze systému, který usnadní monitoring zásob. Trh s programy a přístroji, které tuto funkci zabezpečují je dnes poměrně dobře rozvinutý. Existuje mnoho kombinací systémů, programů i přístrojů jak kvantitativně, ale i kvalitativně řídit zásob. Některé kombinace programů a přístrojů vyžadují značný počáteční kapitál a kvalifikovanou pracovní sílu, která bude daný proces obhospodařovat. Pro účely PZK servisu by postačila investice do levnějších variant nástrojů pro řízení zásob náhradních dílů.

Mezi reálné prostředky, které by umožnily vylepšit situaci v podniku, se jeví jako nejvhodnější snímače čárových kódů. Takovýto snímač by umožnil přesnější informovanost o stavu zásob na skladě, vnesl by do řízení zásob podstatu a byl by pomocníkem při pravidelných inventurách. Pracovníci servisu by získali informaci o tom, jaké náhradní díly jsou skladem, u kterých náhradních dílů zásoba klesla na minimální hladinu a jaké je třeba objednat.

Obr. 17: Bezdrátový snímač

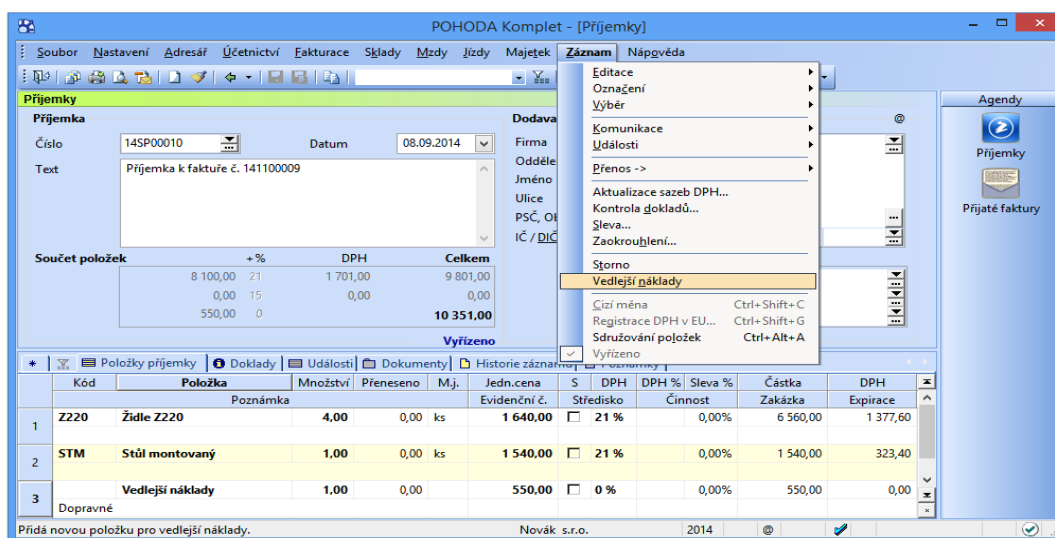


Zdroj: web barco.cz

Na obrázku č. 16 je vyobrazen bezdrátový snímač čárových kódů Datelogie QuickScan Mobile QM2100. Je to víceúčelový ruční snímač pro point-of-sale aplikace, inventury, kontrolu cen, doplňování zboží, ale i pro kancelářské využití. Snímače čárových kódů stejné druhu a podobných kvalit se pohybují okolo 7 500 Kč.

V případě, rozhodnutí o koupi snímače čárového kódu, je nutné opatřit si kompatibilní software, který bude schopen identifikovat výstupy ze snímače. Jako nejvhodnější a nejjednodušší software se jeví program Pohoda. Tento program dovede efektivně spravovat veškeré účetní činnosti. Skladové hospodářství v systému Pohoda je charakterizováno jako ekonomické a informační toky skladové agendy viz obrázek číslo 18. Skladové agendy slouží k dvěma základním účelům, reálné vedení skladů a snadné vystavování dokladů. Podnik by tak získal podrobný přehled o skladových položkách a finančních prostředcích, které ve svých zásobách váže. Získá také přehled o zakázkách a docílí tak provázanosti záznamů. Program Pohoda má mnoho variant, které lze postupně dokupovat. Podniku jedná především o skladovou evidenci, proto se jeví jako nejideálnější varianta Pohoda Standart. Uvedený produkt neobsahuje pouze skladové hospodářství, ale také například fakturaci, objednávky, daňovou evidenci a mnoho dalšího. Servis by tak získal při koupi softwaru mnoho dalších užitečných hodnot, které by byly nápomocné při řízení podniku.

Obr. 18: Skladové hospodářství v softwaru Pohoda



Zdroj: web.stormware.cz

Pohoda Standart disponuje mnoha výhodami. Z toho v celku dobře propracovaného systému by se dalo očekávat, že cena softwaru bude ve vyšší cenové hladině. Opak je, ale pravdou cena Pohody Standart se pohybuje okolo 8 000 Kč.

Celková bilance investice pořízení softwaru a snímače by byla okolo 15 500 Kč. Při celkovém stavu zásob, které momentálně váží více jak 330 000 Kč je částka 15 500 Kč zanedbatelná.

V případě rozhodnutí o koupi softwaru a snímače by servis musel podstoupit následující kroky:

- Provést celkovou inventuru skladu.

Inventura by zahrnovala, nasnímání čárových kódů jednotlivých náhradních dílů a odpis již nepoužitelných náhradních dílů. Některé náhradní díly zůstávají v původním balení až do doby než jsou použity. Ovšem některé, jako například spony a další díly bývají rozbaleny a vloženy do regálu. Tyto díly by se musely označit novými kódy a nasnímat. Buď jednotlivě, nebo jako balení po více kusech. Tento postup by měl za následek další vynaložení nákladů do příslušného přístroje, který by byl schopen tisknout čárové kódy. V rámci úspory nákladů, je vhodnější, položku po položce ručně sečíst a do systému uložit data. Následně by se položky postupně vyskladňovaly a při objednávce nových dílů by se již snímaly přístrojem.

- Reorganizace skladu

Pověřený pracovník by sklad uspořádal, tak aby díly kategoricky spolu souvisely. Regály by se jednoduchým a logickým způsobem očíslovaly, případně pojmenovaly. Jak již bylo popsáno v kapitole 4.1, sklady nejsou příliš rozlehlé, ale orientace v položkách, je v běžném provozu, nepřehledná. Z tohoto také vyplývá, že čas strávený nad hledáním jednotlivých položek, je více než ztrátový, proto doporučení o kategorizaci regálů je opodstatněné.

- Zpracování údajů

Dalším krokem by měl být souhrn všech informací o zásobách včetně jejich pozic na skladě. Informace budou převedeny do zakoupeného softwaru. Vznikne tak soupis položek, důkladný přehled o stavu zásob a sumarizaci peněžních prostředků do nich vložených.

Předcházející krok není konečný, je třeba zásoby v pravidelných intervalech kontrolovat, vykonávat řádné inventury a především správně řídit významné položky náhradních dílů.

Na základě získaných informací, je servis schopen začít řídit své skladové zásoby. Z navrhovaného opatření číslo 1 jsou získány požadované informace o zásobách a jsou tak učiněny vypočitatelnými.

5.2 Opatření 2

Opatření číslo 2 navazuje na opatření číslo 1. V případě, že budou k dispozici, alespoň přibližná vstupní data, může servis velikost zásob vypočítat. Nejde pouze o výpočet velikosti zásob, ale také frekvenci objednávek, počet objednávaného množství, interval kontroly, pořizovací lhůty a pojistné zásoby.

Následující tabulka číslo 12 zobrazuje, rekonstruovanou analýzu ABC. Především došlo ke snížení počtu položek všech náhradních dílů v rozdílných poměrech a tím i k přeskupení v rámci kategorií. Uvedené počty položek byly stanoveny na základě uskutečnitelného úsudku. Pokud by se servis držel uvedeného opatření 1, získal by přesná data. Přebytečné položky zásob by byly postupně snižovány, až by dosáhly vypočteného optima. Mimo jiné by došlo také ke snížení celkové hodnoty zásob o více jak 164 000 Kč.

Tab.12: Rekonstrukce analýzy ABC

Analýza ABC						
Pořadové číslo	Kategorie	Počet položek	Podíl na celkových zásobách [%]	Kumulace [%]	Skupina	Podíl [%]
5	oleje	6	52,959	52,959	A	5,9
12	směsi do paliva	60	7,591	60,550	B	17,6
16	vzduchové filtry	30	4,466	65,016		
6	olejové filtry	30	4,378	69,394		
2	brzdové destičky	5	3,428	72,822	C	76,5
18	žhavicí svíčky	15	3,019	75,841		
1	akumulátory	3	2,990	78,831		
7	ostatní (různé plastové záslepky)	2 500	2,942	81,773		
13	spony	80	2,919	84,692		
11	směsi do ostřikování	200	2,707	87,399		
19	žárovky	80	2,589	89,988		
8	palivové filtry	10	2,383	92,371		
9	různá maziva	88	2,330	94,701		
10	řemeny	10	2,060	96,761		
14	stěrače	12	1,377	98,138		
17	zapalovací svíčky	15	1,015	99,153		
15	těsnění	80	0,847	100,000		
4	ložiska	0	0,000	100,000		
3	brzdové kotouče	0	0	100,000		

Zdroj: Vlastní zpracování

V rekonstruované analýze ABC je ponechána velikost zásob u položky s pořadovým číslem 5 – olej. Z původní, ABC a XYZ analýzy vzešlo, že položka olej a jeho zásoba je pro servis stěžejní. Nově je také jedinou položkou v kategorii A. Olej se prokázal jako položka se stabilní poptávkou, a vysokým podílem na celkových zásobách.

Návrh opatření pro kategorii A je následující. Položka olej by měla být řízena za pomoci objednacích systémů. Zejména jsou doporučeny systémy (B_o, S) nebo (B_o, Q), (viz kapitola 3.2.4). Systém (B_o, S) se vyznačuje proměnným objednacím množstvím a proměnným objednacím okamžikem. Vhodnější za dané situace je, ale používat systém (B_o, Q), ten charakterizuje pevné objednacím množství a proměnný objednacím okamžik. Jakožto položka se stabilní poptávkou, má olej přibližně stejnou týdenní spotřebu

s maximální odchylkou 8,5 litru mezi jednotlivými týdny. Tyto odchylky, ale v průběhu delšího časového intervalu mohou vykazovat jak vyšší, tak i nižší hodnoty. Zůstává tedy, že objednáací množství by mělo být neměnné a objednáací okamžik proměnlivý. Následně je stanoveno jednoduché doporučení, jak položku olej řídit. Na konci kapitoly bude vypočtena minimální pojistná zásoba.

Doporučení pro kategorii A - položka s pořadovým číslem 5 – olej:

- Signální stav zásoby – při zásobě šesti sudů po šedesáti litrech, bude signální, spotřeba čtvrtého sudu, tedy čas kdy se vystaví objednávka.
- Interval mezi objednávkou a dodávkou - pátý sud bude sloužit ke krytí poptávky během intervalu pořízení zásob.
- Pojistná zásoba – šestý sud, má úlohu pojistné zásoby v případě neočekávaných odchylek v poptávce.

Kategorie B nově čítá 3 položky. Jsou to zásoby vzduchových, olejových filtrů a příměsí do paliva. Uvedené položky se v analýze XYZ prokázaly jako položky se stabilní poptávkou. Vyznačují se také poměrně vysokým počtem položek a spíše nižším vloženým kapitálem. Doporučeno je nakupovat náhradní díly v kategorii B od jednoho dodavatele a ve větším množství. Zvláště v případě, kdy jsou dodavateli nabídnuty množstevní slevy. Proto návrh pro řízení položek kategorie B je řídit zásoby za pomocí systému (B_k, Q) a (B_k, S) . Tyto systémy se vyznačují pevným objednáacím okamžikem a pevným nebo proměnlivým objednáacím množstvím.

Příklad řízení zásob v kategorii B:

Vypočtená poptávka po filtrech činí průměrně 21 kusů za týden se směrodatnou odchylkou 2,195. Předpokládejme, že stav zásob bude monitorován každých 14 dnů. Interval pořízení zásob jsou 2 dny. Je stanovena 99 % spolehlivost uspokojení poptávaného množství ze skladové zásoby. Na skladě je momentálně 30 kusů vzduchových filtrů. Stanovení velikosti objednávky je následující.

Pro stanovení objednávky nejprve určíme pojistnou zásobu. V tomto případě vypočteme velikost pojistné zásoby jako součin pojistného faktoru a směrodatné odchylky σ_c velikosti poptávky během intervalu nejistoty. Interval nejistoty tvoří v našem případě součet délky pořizovací lhůty a kontrolního intervalu, tj. $2+14 = 16$ den. Čemuž odpovídá doba na pořízení zásob 2,286 týdne.

$$\sigma_c = \sigma_p * \sqrt{(t_p + t_k)} \quad (5)$$

$$\sigma_c = 2,195 * \sqrt{2,286}$$

$$\sigma_c = 3,32 \text{ kusů}$$

Za předpokladu, že náhodná poptávka po daném výrobku během intervalu pořízení zásob se řídí normálním rozdělením, lze pojistný faktor definovat jako příslušný kvantil distribuční funkce normovaného normálního rozdělení. Pojistný faktor K vyhledáme v Brownově tabulce (viz příloha č. 5). Nejdříve vypočteme velikost $\tau(K)$ dle vzorce 6. Výsledek porovnáme s tabulkovými hodnotami na základě uvedené míry spolehlivosti. Zjištěný pojistný faktor vynásobíme spolu se směrodatnou odchylkou σ_c a tak získáme velikost pojistné zásoby podle vztahu číslo 7.

$$\tau(K) = \frac{(1 - \beta) * \bar{p} * t_k}{\sigma_c} \quad (6)$$

$$\tau(K) = \frac{(1 - 0,99) * 21 * 2}{3,32}$$

$$\tau(K) = 0,127$$

z Brownovy tabulky vyplývá, že $K=0,79$

$$x_p = K * \sigma_n \quad (7)$$

$$x_p = 2,62 = 3$$

Z výpočtu byla určena minimální velikost pojistné zásoby. Výsledkem tedy je, že servis musí mít v zásobách minimálně 3 kusy vzduchových i olejových filtrů jako pojistnou zásobu.

Následně se velikost objednávky pro daný cyklus vypočte dle vzorce uvedeného v kapitole 3.2.4. pod číslem vzorce 4. Pro snadnější orientaci je vzorec znovu uveden jako vztah číslo 8.

$$x = (t_p + t_k) * \bar{p} + x_p - x_d \quad (8)$$

$$x = (0,143 + 2) * \bar{21} + 3 - 30$$

$$x = 18 \text{ kusů}$$

Výsledek výpočtu určí požadavek na velikost objednávky. Servis by měl tedy zadat dodavateli objednávku na 18 kusů, která uspokojí poptávku zákazníků s pravděpodobností 99 %. Po uplynutí lhůty 14 dní bude propočten a stanovená nová velikost objednávky.

Výpočty jsou pouze příkladové. Reálně se pro potřeby servisu nedají využít, jelikož metody výpočtu jsou náročné na vstupní data, kterými servis prozatím nedisponuje. Pokud by se servis rozhodl pro navrhovaná využívání spolehlivých logistických metod, musí nejdříve začít sledovat své zásoby pravidelně a ve stanovených intervalech. Potom je reálné jednotlivé metody plně využít a vyčíslit tak optimální velikost objednávek a pojistných zásob.

Doporučení řízení pro kategorii C

Položky kategorie C čítá nově 13 položek. Obsahuje náhradní díly, které se prvně prokázaly, jako poptávkově nestabilní nebo jsou nakupovány ve větším množství, proto interval sledování je delší. Položky kategorie C, poté můžeme řídit velice jednoduchým, ale za to spolehlivým systémem. Jedná se o systém řízení zásob pomocí dvou zásobníků. Jde o velmi jednoduchý systém, jehož výhodnou jsou nízké náklady na kontrolu stavu zásob (viz kapitola 3.2.4). Řízení systémem dvou zásobníků se doporučují řídit položky, které se vyznačují vysokým počtem položek. Konkrétně jde o položky s pořadovým číslem 7 ostatní (různé plastové záslepky), 9 různá maziva, 11 směs do ostřikování, 13 spony, 14 stěrače, 15 těsnění a 19 žárovky.

Ostatní neuvedené náhradní díly v kategorii C, je doporučeno řídit pomocí objednacích systémů, nebo zásobit se těmi to náhradními díly na základě zkušeností a znalosti sezónních vlivů. Jedná se o položky s pořadovým číslem 1 akumulátory, 17 zapalovací svíčky a 18 žhavicí svíčky.

Položky s pořadovým číslem 2 brzdové destičky, 8 palivové filtry a 10 řemeny se doporučuje řídit objednacím systémem (B_o, S) tedy proměnným objednacím množstvím a proměnným objednacím okamžikem. A to z důvodu nárazové poptávky.

Z analýzy ABC zcela vymizely položky s pořadovým číslem 4 ložiska a 3 brzdové kotouče. Pro tyto náhradní díly je doporučeno neudržovat žádnou zásobu. Jsou to položky, které se vyznačují značnou nestabilní poptávkou a vysokou hodnotou vložených finančních prostředků do zásob. Díky stále se zlepšujícím dodavatelským službám není interval pořízení uvedených náhradních dílů tak dlouhý, aby servis nebyl schopen v celku pohotově uspokojit potřebu a přání zákazníka.

Pokud by se servis dosud držel doporučeními a uvedenými analýzami, mohl by pro začátek stanovit alespoň minimální pojistnou zásobu u všech uváděných náhradních dílů.

Rozličných metod jak stanovit pojistnou zásobu existuje mnoho. Některé metody zohledňují kolísání dodávek, některé kolísání poptávky a pro jiné je důležitý interval

nejistoty. Metodu výpočtu pojistné zásoby musí stanovit logistik na základě aktuálních situací v podniku.

Pro účely této diplomové práce si uvedeme metodu stanovení pojistné zásoby, kterou doc. Josef Sixta označil jako metodu M2.

Metoda M2 je nejčastěji uváděnou metodou v odborné literatuře. Velikost pojistné zásoby se určí jako součin pojistného faktoru a směrodatné odchylna σ_n velikosti poptávky během intervalu nejistoty, viz vzorec 9.

$$x_p = K * \sigma_n \tag{9}$$

V podnikové praxi se ovšem nesleduje veličina směrodatná odchylna velikosti poptávky během intervalu nejistoty. Lze však snadno zjistit veličinu směrodatná odchylna velikosti poptávky za jednotku času σ_p dle vzorce 10. Výsledný vztah pro výpočet pojistné zásoby má potom podobu:

$$x_p = K * \sigma_p * \sqrt{t_n} \tag{10}$$

Metoda M2 vychází z předpokladu konstantní délky intervalu nejistoty a nezohledňuje ani kolísání velikosti dodávek. Lze ji proto doporučit pro stanovení pojistné zásoby těch položek, u kterých nedochází k příliš velkému kolísání délky pořizovací lhůty a velikosti dodávek (Sixta, 2009). Z těchto předpokladů budou následující výpočty, také vycházet.

Pro výpočet pojistné zásoby, musíme nejdříve znát směrodatnou odchylnu za sledované období. Ta je již dána z analýzy XYZ. Následně zvolíme pro každou položku kontrolní interval. K tomu je třeba znát počet dnů na pořízení daného náhradního dílu. Stanovené dny přepočteme na týdenní hodnoty, jelikož vypočtená směrodatná odchylna je stanovena v týdnech. Nakonec stanovíme pro každý díl požadovaný stupeň úplnosti dodávky a z tabulky normovaného normálního rozdělení (viz příloha č. 6) přiřadíme příslušný pojistný faktor K .

Tab. 13: Pojistná zásoba

Pojistná zásoba					
Pořadové číslo	Kategorie	Interval nejistoty	Stupeň spolehlivosti	Pojistný faktor K	Metoda M2
5	oleje	1,829	99	3,090	13,14
4	ložiska	4,286	85	1,036	3,00
2	brzdové destičky	2,429	85	1,036	4,54
3	brzdové kotouče	4,576	85	1,036	5,12
12	směsi do paliva	2,571	95	1,645	17,09
6	olejové filtry	2,143	99	3,090	9,93
16	vzduchové filtry	2,143	99	3,090	9,93
1	akumulátory	3,571	85	1,036	0,92
8	palivové filtry	3,286	95	1,645	2,48
13	spony	4,429	99	3,090	21,14
10	řemeny	4,429	85	1,036	2,93
18	žhavicí svíčky	4,429	94	1,555	7,00
7	ostatní (různé plastové záslepky)	8,857	99	3,090	30,87
14	stěrače	4,429	95	1,645	5,19
11	směsi do ostřikování	3,143	99	3,090	30,06
9	různá maziva	4,571	99	3,090	13,15
19	žárovky	3,429	99	3,090	11,73
17	zapalovací svíčky	3,143	94	1,555	5,29
15	těsnění	4,429	95	1,645	7,85

Zdroj: Vlastní zpracování

Uvedené pojistné zásoby v tabulce číslo 13 budou signálním stavem pro vystavení objednávky. Celá tabulka číslo 13 je uvedena v příloze číslo 7. Velikost objednávky bude stanovena na základě výpočtu nebo předpovědi na následující týden. To znamená dopředu objednat ty díly, o nich již dnes víme, že budou třeba na další týden na základě již objednaných zakázek. To znamená vystavení objednávky na díly signalizující počátek pojistné zásoby.

Z výpočtů uvedené v tabulce číslo 12 vyplývají následující pojistné zásoby. Pro olej platí minimální pojistná zásoba 14 litrů. To odpovídá skutečnosti navrhované výše, že servis musí, mít jako pojistnou zásobu minimálně jeden sud oleje, jelikož jiné objemy dodávky jsou výrazně nevýhodné nebo nejsou vůbec k dispozici.

U vzduchových a olejových filtrů byla tentokrát zvolena pořizovací lhůta na jeden den. V tomto případě byl pojistný faktor převzat, z tabulky normovaného normálního rozdělení, který činí, při požadovaném stupni úplnosti dodávky 99 %, potom se K rovná číslu 3,090. Výsledek metody M2 je pak vyšší než u výše uvedeného výpočtu položek kategorie B. Pojistná zásoba se tedy musí držet na minimální úrovni 10 kusů. Směsi do paliva vykazují zásobu minimálně 17 kusů. Víme, že v případě použití směsi se vyskládňuje kombinace dvou druhů, je tedy vždy použit sudý počet. Proto výslednou pojistnou zásobu zvýšíme na počet 18 kusů.

Zajímavým ukazatelem jsou brzdové destičky, u kterých byla vypočtena pojistná zásoba na 5 kusů. V rekonstruované ABC analýze byla tato položka zásob snížena právě na velikost 5 kusů, tento počet tedy signalizuje vystavení nové objednávky na základě výše uvedených doporučovaných metod a předpovědí.

Položky, které se vyznačují vysokým počtem položek, konkrétně to jsou spony, ostatní (různé plastové záslepky), směsi do ostříkování, různá maziva a žárovky, byla pojistná zásob vypočtená poměrně na nízké úrovni. Uvedené položky jsou charakterizovány nižší cenou za jednotku, a tak není problém u těchto položek skladovat vždy větší počet, aniž by zásadně zatěžovaly finanční prostředky.

Pojistná zásoba byla vypočtena i u dílu, u kterých bylo nově doporučeno již neskladovat. Na základě informací získaných ve sledovaných týdnech byla minimální pojistná zásoba stanovena pro ložiska 3 kusy a pro brzdové kotouče 5 kusů.

6. Závěr

Cílem diplomové práce byla optimalizace řízení zásob v servisním podniku. Na základě teoretických východisek popisované v odborných literaturách byly aplikovány definované metody. Optimalizace řízení zásob byla uskutečněna v podniku PZK servis. Tento podnik poskytuje služby v oblasti autoopravárenství. Jeho stěžejní zásoby jsou tedy především z klasifikace položek náhradních dílů. Při analyzování vybraných náhradních dílů bylo zjištěno, že servis váže ve svých zásobách přes 330 000 Kč. Při velikosti analyzovaného servisu bylo vyhodnoceno, že částka vázaná v zásobách je alarmující a lze přizpůsobit řízení zásob, podmínkám, které budou lépe vystihovat potřeby servisu.

V rámci optimalizace a návrhu opatření došlo k doporučení finančních investic do dvou produktů, které přinesou podniku významnou užitnou hodnotu. Konkrétně šlo o investici do přístroje na snímání čárových kódů a softwaru, který bude ukládat informace získané ze snímače. V tomto okamžiku, je podnik schopen začít řídit své zásoby z hlediska kvantity i kvality. Náklady na opatření 1 byly vypočteny jako maximální investovaná částka 16 000 Kč.

Ve druhém opatření došlo nejdříve k přeskupení položek v rámci analýzy ABC a výraznému snížení počtu u jednotlivých položek. V důsledku tohoto došlo na snížení stavu zásob téměř o 164 000 Kč. Následně byly pro jednotlivé skupiny analýzy ABC i pro samostatné položky doporučeny metody řízení. Metody byly příkladově aplikovány a vyhodnoceny. Na závěr byly vypočteny minimální pojistné zásoby pro všechny klasifikované náhradní díly.

Závěrem lze říct, že všechna doporučení byla opodstatněná a výrazně by vylepšila situaci v oblasti řízení zásob uvnitř podniku. Při vzájemné komptabilitě obou opatření se sníží finanční vázanost o více jak 140 000 Kč. Tyto prostředky může podnik investovat do přístrojů, které by usnadnily práci automechaniků a zdokonalily služby poskytované zákazníkům. Případně lze ušetřený kapitál ponechat jako finanční rezervu podniku.

7. Seznam použité literatury

- 1) BARCO. *Bezdrátové snímače* [online]. 2014 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z WWW: <http://eshop.barco.cz/bezdratove-ctecky>
- 2) DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
- 3) DUSZEK, I., LEGÁT, V. *Integrovaný systém řízení zásob náhradních dílů*. Praha, Česká rep.: ČZU.
- 4) EKONOM. *Trendy v logistickém řízení* [online]. 2002 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z WWW: <<http://ekonom.ihned.cz/c1-11919630-trendy-v-logistickem-rizeni>>
- 5) GROS, I. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada Publishing a.s., 2003. ISBN 80-247-0421-8
- 6) GROS, I. *Logistika*. Praha 6: VŠCHT, 1996. ISBN 80-7080-262-6.
- 7) HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. Praha: Profess consulting s.r.o., 1998. ISBN 80-852335-55-2.
- 8) JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum*. Praha: Profesional Publishing, 2002. ISBN 80-86419-42-8.
- 9) JIRSÁK, P., MERVART M., VINŠ, M. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.
- 10) KUBÁT, J. *Logistika ihned* [online]. 2011 [cit. 2014-03-16]. Dostupné z WWW: <http://logistika.ihned.cz/c1-52109240-rizeni-zasoby-nahradnich-dilu>
- 11) LAMBERT, Douglas M., STOCK James R., ELLRAM Lisa M. *Logistika*. 2. vyd. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- 12) LEGÁT, V., JURČA, V., VÁŇA, J. *Servisní logistika*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, 2005. ISBN 80-213-1302-1.

- 13) LEGÁT, V. *Servisní logistika: Řízení zásob náhradních dílů*. Praha: Česká Zemědělská Univerzita v Praze, 1996.
- 14) LUKOSZOVÁ, X. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, a.s., 2004. ISBN 80-251-0174-6.
- 15) PERNICA, P. *Logistický management*. Praha: Radix, spol. s r. o., 1998. ISBN 80-86031-13-6.
- 16) SCHREIBFEDER, J. *Achieving effective inventory management*. Effective Inventory Management, Fifth Edition, 2010. ISBN 978-0-9678200-6-4.
- 17) SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika používané metody*. Brno: Computer Press, a. s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.
- 18) STODOLA, J., MAREK, J., FURCH, J. *Logistika*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. ISBN 978-807375-071-8.
- 19) STORMWARE. *Skladové hospodářství* [online]. 2014 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.stormware.cz/pohoda/sklady.aspx>>
- 20) ŠTĚPÁNKOVÁ, A. *Nové trendy v logistice* [online]. 2014 [cit. 2014-03-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.ibrno.cz/business/60074-nove-trendy-logistice.html>>
- 21) VOKÁLOVÁ, J. *Logistika: Modelování v řízení 30*. Praha: ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02875-5.

8. Seznamy

8.1 Seznam obrázků

Obr. 1: Různé pohledy na funkci zásob v podniku

Obr. 2: Druh zásob a jejich struktura

Obr. 3: Průběh stavu vybraných druhů zásob v čase

Obr. 4: Lorenzova křivka

Obr. 5: Podíly skupin analýzy ABC

Obr. 6: Intervaly skupin analýzy ABC

Obr. 7: Q-systém řízení zásob

Obr. 8: P-systém řízení zásob

Obr. 9: Systém dvou zásobníků

Obr. 10: Sklady APM

Obr. 11: Mapy dodavatelů v okrese Kolín

Obr. 12: Elektronický katalog APM

Obr. 13: Algoritmus plánované opravy

Obr. 14: Sklad dílů běžné spotřeby

Obr. 15: Sloupcový graf ABC analýzy

Obr. 16: Variační rozpětí

Obr. 17: Bezdrátový snímač

Obr. 18: Skladové hospodářství v software Pohoda

8.2 Seznam tabulek

Tab. 1: Změna v tocích zboží

Tab. 2: Příklad partnerů při směně zboží

Tab. 3: Integrovaný logistický systém

Tab. 4: Typy objednacích systémů

Tab. 5: Klasifikace zásob

Tab. 6: Analýza ABC

Tab. 7: Vyhodnocení ABC analýzy

Tab. 8: Analýza XYZ

Tab. 9: Variační rozpětí

Tab. 10: Vyhodnocení analýzy XYZ

Tab. 11: Matice ABC/XYZ analýza

Tab. 12: Rekonstrukce analýzy ABC

Tab. 13: Pojistná zásoba

8.3 Seznam příloh

Příloha 1: Klasifikace zásob

Příloha 2: Analýza ABC

Příloha 3: Analýzy XYZ

Příloha 4: Optimalizovaná Analýza ABC

Příloha 5: Borwnova tabulka

Příloha 6: Kvantil distribuční funkce normovaného normálního rozdělení

Příloha 7: Pojistná zásoba

Příloha č. 1

Klasifikace zásob

Pořadové číslo	Kategorie	Jednotka položky	Počet položek [v ks]	Průměrná cena [za kus]	Suma [v Kč]
1	akumulátory	kus	8	1 694	13 552
2	brzdové destičky	sada	30	1 165	34 950
3	brzdové kotouče	sada	16	2 161	34 576
4	ložiska	kus	12	3 950	47 400
5	oleje	sud (60 litrů)	6	15 000	90 000
6	olejové filtry	kus	65	248	16 120
7	ostatní (různé plastové záslepky)	kus	2 500	2	5 000
8	palivové filtry	kus	30	405	12 150
9	různá maziva	litr	88	45	3 960
10	řemeny	kus	23	350	8 050
11	směsi do ostřikování	litr	200	23	4 600
12	směsi do paliva	0,5 litru	75	215	16 125
13	spony	kus	190	62	11 780
14	stěrače	sada	25	195	4 875
15	těsnění	kus	178	18	3 204
16	vzduchové filtry	kus	55	253	13 915
17	zapalovací svíčky	kus	30	115	3 450
18	žhavicí svíčky	kus	17	342	5 814
19	žárovky	kus	69	55	3 795
Celkem			3 617	1 384	333 316
			Součet	Průměr	Součet

Příloha č. 2

Analýza ABC								
Pořadové číslo	Kategorie	Počet položek	Ø cena (měrná jednotka)	Suma [v Kč]	Podíl na celkových zásobách [%]	Kumulace [%]	Skupina	Podíl [%]
5	oleje	6	15 000	90 000	27,001	27,001	A	21,1
4	ložiska	12	3 950	47 400	14,221	41,222		
2	brzdové destičky	30	1 165	34 950	10,486	51,708		
3	brzdové kotouče	16	2 161	34 576	10,373	62,081		
12	směsi do paliva	75	215	16 125	4,838	66,919	B	36,8
6	olejové filtry	65	248	16 120	4,836	71,755		
16	vzduchové filtry	55	253	13 915	4,175	75,930		
1	akumulátory	8	1 694	13 552	4,066	79,996		
8	palivové filtry	30	405	12 150	3,645	83,641		
13	spony	190	62	11 780	3,534	87,175		
10	řemeny	23	350	8 050	2,415	89,590	C	42,1
18	žhavicí svíčky	17	342	5 814	1,744	91,334		
7	ostatní (různé plastové záslepky)	2 500	2	5 000	1,500	92,834		
14	stěrače	25	195	4 875	1,463	94,297		
11	směsi do ostřikování	200	23	4 600	1,380	95,677		
9	různá maziva	88	45	3 960	1,188	96,865		
19	žárovky	69	55	3 795	1,139	98,004		
17	zapalovací svíčky	30	115	3 450	1,035	99,039		
15	těsnění	178	18	3 204	0,961	100,000		

Příloha č. 3

Analýza XYZ												
Pořadové číslo	Kalendářní týden [v ks]								Průměr	S _i	V _i	Skupina
	Kategorie	KW 3	KW 4	KW 5	KW 6	KW 7	KW 8	KW 9				
5	oleje	41,7	33,2	35,6	40,8	34,4	38,9	40,3	37,84	3,145	8,31	X
4	ložiska	2	2	1	4	1	5	3	2,57	1,400	54,43	Z
2	brzdové destičky	6	11	13	9	4	10	8	8,71	2,814	32,29	Y
3	brzdové kotouče	6	4	4	3	2	2	9	4,29	2,312	53,95	Z
12	směsi do paliva	16	6	22	18	26	26	16	18,57	6,478	34,88	Y
6	olejové filtry	18	20	21	25	20	18	21	20,43	2,195	10,74	X
16	vzduchové filtry	18	20	21	25	20	18	21	20,43	2,195	10,74	X
1	akumulátory	2	1	-	-	-	1	-	1,33	0,471	35,36	Y
8	palivové filtry	1	2	2	2	4	2	2	2,14	0,833	38,87	Y
13	spony	33	31	33	24	33	27	29	30,00	3,251	10,84	X
10	řemeny	1	2	5	2	1	2	-	2,17	1,344	62,02	Z
18	žhavicí svíčky	8	8	8	8	12	8	4	8,00	2,138	26,73	Y
7	ostatní (různé plastové záslepky)	43	40	48	39	44	37	42	41,86	3,356	8,02	X
14	stěrače	-	2	5	-	-	5	2	3,50	1,500	42,86	Z
11	směsi do ostřikování	45	50	53	63	50	45	53	51,07	5,487	10,74	X
9	různá maziva	7	8	8	6	2	8	6	6,43	1,990	30,95	Y
19	žárovky	12	10	13	9	11	15	9	11,29	2,050	18,17	X
17	zapalovací svíčky	-	-	4	4	-	8	3	4,75	1,920	40,43	Z
15	těsnění	15	17	12	18	14	17	12	15,00	2,268	15,12	X

Příloha č. 4

Analýza ABC								
Pořadové číslo	Kategorie	Počet položek	Ø cena (měrná jednotka)	Suma [v Kč]	Podíl na celkových zásobách [%]	Kumulace [%]	Skupina	Podíl [%]
5	oleje	6	15 000	90 000	52,959	52,959	A	5,9
12	směsi do paliva	60	215	12 900	7,591	60,550	B	17,6
16	vzduchové filtry	30	253	7 590	4,466	65,016		
6	olejové filtry	30	248	7 440	4,378	69,394		
2	brzdové destičky	5	1 165	5 825	3,428	72,822	C	76,5
18	žhavicí svíčky	15	342	5 130	3,019	75,841		
1	akumulátory	3	1 694	5 082	2,990	78,831		
7	ostatní (různé plastové záslepky)	2 500	2	5 000	2,942	81,773		
13	spony	80	62	4 960	2,919	84,692		
11	směsi do ostřikování	200	23	4 600	2,707	87,399		
19	žárovky	80	55	4 400	2,589	89,988		
8	palivové filtry	10	405	4 050	2,383	92,371		
9	různá maziva	88	45	3 960	2,330	94,701		
10	řemeny	10	350	3 500	2,060	96,761		
14	stěrače	12	195	2 340	1,377	98,138		
17	zapalovací svíčky	15	115	1 725	1,015	99,153		
15	těsnění	80	18	1 440	0,847	100,000		
4	ložiska	0	3 950	0	0,000	100,000		
3	brzdové kotouče	0	2 161	0	0	100,000		

Příloha č. 5

BROWNOVA TABULKA										
K	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-0,4	0,6304	0,6370	0,6436	0,6503	0,6569	0,6637	0,6704	0,6772	0,6840	0,6909
-0,3	0,5668	0,5730	0,5792	0,5855	0,5918	0,5981	0,6045	0,6109	0,6174	0,6239
-0,2	0,5069	0,5127	0,5186	0,5244	0,5304	0,5363	0,5424	0,5484	0,5548	0,5606
-0,1	0,4509	0,4564	0,4618	0,4673	0,4728	0,4784	0,4840	0,4897	0,4954	0,5011
-0	0,3989	0,4040	0,4090	0,4141	0,4193	0,4244	0,4297	0,4349	0,4402	0,4456
0,0	0,3989	0,3940	0,3890	0,3841	0,3793	0,3744	0,3697	0,3649	0,3602	0,3556
0,1	0,3509	0,3464	0,3418	0,3373	0,3328	0,3284	0,3240	0,3197	0,3154	0,3111
0,2	0,3069	0,3027	0,2986	0,2944	0,2904	0,2863	0,2824	0,2784	0,2745	0,2706
0,3	0,2668	0,2630	0,2592	0,2555	0,2518	0,2481	0,2445	0,2409	0,2374	0,2339
0,4	0,2304	0,2270	0,2236	0,2203	0,2169	0,2137	0,2104	0,2072	0,2040	0,2009
0,5	0,1978	0,1947	0,1917	0,1887	0,1857	0,1828	0,1799	0,1771	0,1742	0,1714
0,6	0,1687	0,1659	0,1633	0,1606	0,1580	0,1554	0,1528	0,1503	0,1478	0,1453
0,7	0,1429	0,1405	0,1381	0,1358	0,1334	0,1312	0,1289	0,1267	0,1245	0,1223
0,8	0,1202	0,1181	0,1160	0,1140	0,1120	0,1100	0,1080	0,1061	0,1042	0,1023
0,9	0,1004	0,0986	0,0968	0,0950	0,0933	0,0916	0,0899	0,0882	0,0865	0,0849
1,0	0,0833	0,0817	0,0802	0,0787	0,0772	0,0757	0,0742	0,0728	0,0714	0,0700
1,1	0,0686	0,0673	0,0659	0,0646	0,0634	0,0621	0,0609	0,0596	0,0584	0,0573
1,2	0,0561	0,0550	0,0538	0,0527	0,0517	0,0506	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465
1,3	0,0455	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0400	0,0392	0,0383	0,0375
1,4	0,0367	0,0359	0,0351	0,0343	0,0336	0,0328	0,0321	0,0314	0,0307	0,0300
1,5	0,0293	0,0286	0,0280	0,0274	0,0267	0,0261	0,0255	0,0249	0,0244	0,0238
1,6	0,0232	0,0227	0,0222	0,0216	0,0211	0,0206	0,0201	0,0197	0,0192	0,0187
1,7	0,0183	0,0178	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146
1,8	0,0143	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0126	0,0123	0,0119	0,0116	0,0113
1,9	0,0111	0,0108	0,0105	0,0102	0,0100	0,0097	0,0094	0,0092	0,0090	0,0087
2,0	0,0085	0,0083	0,0080	0,0078	0,0076	0,0074	0,0072	0,0070	0,0068	0,0066
2,1	0,0065	0,0063	0,0061	0,0060	0,0058	0,0056	0,0055	0,0053	0,0052	0,0050
2,2	0,0049	0,0047	0,0046	0,0045	0,0044	0,0042	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038
2,3	0,0037	0,0036	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028
2,4	0,0027	0,0026	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021

Příloha č. 6

Kvantily distribuční funkce normovaného normálního rozdělení							
α	K	α	K	α	K	α	K
0,50	0,000	0,760	0,706	0,952	1,665	0,978	2,104
0,51	0,250	0,770	0,739	0,953	1,675	0,979	2,034
0,52	0,050	0,780	0,772	0,954	1,685	0,980	2,054
0,53	0,075	0,790	0,806	0,955	1,695	0,981	2,075
0,54	0,100	0,800	0,842	0,956	1,706	0,982	2,097
0,55	0,126	0,810	0,878	0,957	1,717	0,983	2,120
0,56	0,151	0,820	0,915	0,958	1,728	0,984	2,144
0,57	0,176	0,830	0,954	0,959	1,739	0,985	2,170
0,58	0,202	0,840	0,994	0,960	1,751	0,986	2,197
0,59	0,228	0,850	1,036	0,961	1,762	0,987	2,226
0,60	0,253	0,860	1,080	0,962	1,774	0,988	2,257
0,61	0,279	0,870	1,126	0,963	1,787	0,989	2,290
0,62	0,305	0,880	1,175	0,964	1,799	0,990	2,326
0,63	0,332	0,890	1,227	0,965	1,812	0,991	2,366
0,64	0,358	0,900	1,282	0,966	1,825	0,992	2,409
0,65	0,385	0,905	1,311	0,967	1,838	0,993	2,457
0,66	0,412	0,910	1,341	0,968	1,852	0,994	2,512
0,67	0,440	0,915	1,372	0,969	1,866	0,995	2,576
0,68	0,468	0,920	1,405	0,970	1,881	0,996	2,652
0,69	0,496	0,925	1,440	0,971	1,896	0,997	2,748
0,70	0,524	0,930	1,476	0,972	1,911	0,998	2,878
0,71	0,553	0,935	1,514	0,973	1,927	0,999	3,090
0,72	0,583	0,940	1,555	0,974	1,943	0,9999	3,719
0,73	0,613	0,945	1,598	0,975	1,960	0,99999	4,265
0,74	0,643	0,950	1,645	0,976	1,977	0,999999	4,753
0,75	0,674	0,951	1,655	0,977	1,955	0,9999999	5,199

Příloha č. 7

Pojistná zásoba											
Pořadové číslo	Kategorie	Průměr	S _i	Kontrolní interval		Pořizovací lhůta		Interval nejistoty	Stupeň spolehlivosti	Pojistný faktor K	Metoda M2
				dny	týdny	dny	týdny				
5	oleje	37,84	3,145	7	1,4	3	0,43	1,829	99	3,090	13,14
4	ložiska	2,57	1,400	30	4,0	2	0,29	4,286	85	1,036	3,00
2	brzdové destičky	8,71	2,814	15	2,1	2	0,29	2,429	85	1,036	4,54
3	brzdové kotouče	4,29	2,312	30	4,3	2	0,29	4,576	85	1,036	5,12
12	směsi do paliva	18,57	6,478	15	2,1	3	0,43	2,571	95	1,645	17,09
6	olejové filtry	20,43	2,195	14	2,0	1	0,14	2,143	99	3,090	9,93
16	vzduchové filtry	20,43	2,195	14	2,0	1	0,14	2,143	99	3,090	9,93
1	akumulátory	1,33	0,471	21	3,0	4	0,57	3,571	85	1,036	0,92
8	palivové filtry	2,14	0,833	21	3,0	2	0,29	3,286	95	1,645	2,48
13	spony	30,00	3,251	30	4,3	1	0,14	4,429	99	3,090	21,14
10	řemeny	2,17	1,344	30	4,3	1	0,14	4,429	85	1,036	2,93
18	žhavicí svíčky	8,00	2,138	30	4,3	1	0,14	4,429	94	1,555	7,00
7	ostatní (různé plastové záslepky)	41,86	3,356	60	8,6	2	0,29	8,857	99	3,090	30,87
14	stěrače	3,50	1,500	30	4,3	1	0,14	4,429	95	1,645	5,19
11	směsi do ostřikování	51,07	5,487	21	3,0	1	0,14	3,143	99	3,090	30,06
9	různá maziva	6,43	1,990	30	4,3	2	0,29	4,571	99	3,090	13,15
19	žárovky	11,29	2,050	21	3,0	3	0,43	3,429	99	3,090	11,73
17	zapalovací svíčky	4,75	1,920	21	3,0	1	0,14	3,143	94	1,555	5,29
15	těsnění	15,00	2,268	30	4,3	1	0,14	4,429	95	1,645	7,85