

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Stanovení objednacích hladin a pojistné
zásoby u vybraných skladových položek**

(Diplomová práce)

Přerov 2020

Bc. Lucie Horáková



**Vysoká škola
logistiky
o.p.s.**

Zadání diplomové práce

studentka

Bc. Lucie Horáková

studijní program
obor

Logistika
Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Stanovení objednacích hladin a pojistné zásoby u vybraných skladových položek**

Cíl práce:

Snížit výši zásoby u vybraných položek.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska – zásoby (definice, rozdělení, řízení zásob)
2. Charakteristika a představení podniku
3. Analýza současného stavu řízení zásob vybraných položek
4. Návrhy a doporučení na zlepšení systému řízení zásob

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

MACUROVÁ, Pavla, KLABUSAYOVÁ, Nad' a Leo TVRDOŇ. Logistika. 2. upravené a doplněné vydání, Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

SYNEK, Miloslav a kol. Manažerská ekonomika. 5. aktualizované a doplněné vydání, Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN: 978-80-247-3494-1.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Leo Tvrdoň, , Ph.D., ALog.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 14. 05. 2020

.....

podpis

Poděkování

Děkuji Ing. Leovi Tvrdoňovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Anotace

Tato práce je zaměřena na problematiku zásob a řízení zásob ve skladu. Je zde shrnuto základní rozdělení a definice zásob a vše co k nim patří. Práce je zaměřena na skladová data ze ŠKODA Parts Centra, která jsou zde analyzována a následně, pomocí ABC analýzy, vyselektována nejdůležitější část dat dle zvolených kritérií. Těmto datům je pak věnována větší pozornost a jsou navržnuta optimálnější řešení.

Klíčová slova

Řízení zásob, zásoby, ABC analýza, pojistná zásoba, objednacích systémy

Annotation

This work is focused on the issue of inventory and inventory management in the warehouse. It summarizes the basic division and definition of stocks and everything that belongs to them. The work is focused on stock data from the ŠKODA Parts Center, which are analyzed here and then, using ABC analysis, the most important part of the data is selected according to selected criteria. More attention is then paid to this data and more optimal solutions are proposed.

Keywords

Inventory management, inventory, ABC analysis, insurance inventory, ordering systems

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická východiska – zásoby (definice, rozdělení, řízení zásob).....	11
1.1. Logistika.....	11
1.2 Zásoby.....	14
1.2.1 Druhy zásob v bodech rozpojení	14
1.2.2 Druhy zásob v materiálovém toku	19
1.2.3 Druhy zásob z hlediska evidence a disponibility	19
1.2.4 Ukazatele rychlosti pohybu zásob	20
1.2.5 Vliv rychlosti pohybu zásob na zisk, rentabilitu kapitálu a cash flow	20
1.2.6 Význam zásob v podnikatelské činnosti.....	21
1.2.7 Rizika spojená s držním zásob	23
1.2.8 Náklady a ztráty spojené s existencí zásob	24
1.3 Řízení zásob	28
1.3.1 Základní úlohy v řízení zásob.....	29
1.4 Pojistná zásoba	30
1.4.1 Výpočet pojistné zásoby s využitím normálního rozdělení odchylek	32
1.5 ABC analýza	33
1.6 Vlastní řízení zásob	36
1.6.1 Optimální objednáací množství	38
1.6.2 Systémy opakovaného objednávání.....	40
2 Charakteristika a představení podniku	47
3 Analýza současného stavu řízení zásob vybraných položek	54
3.1 Zdrojová data	54
3.2 Aplikace ABC analýzy.....	54
4 Návrhy a doporučení na zlepšení systému řízení zásob	59
4.1 Návrh nového systému objednávání	59
4.2 Aplikace druhé ABC analýzy.....	64

4.3	Shrnutí výsledků.....	78
5	Závěr.....	80
6	Seznam zdrojů	81
7	Seznam grafických objektů	82
7.1	Tabulky	82
7.2	Obrázky	83
7.3	Grafy	83
8	Seznam zkratk.....	85

Úvod

Logistika je zde už od dob prvních válečných konfliktů, kdy bylo zapotřebí dopravit dostatek potřebných věcí pro vojáky do táborů, což bylo podmínkou úspěchu každé bitvy. Také v prvních formách organizovaného obchodu bychom našli prvky logistiky. Postupně se tento obor rozvíjel a zdokonaloval až do podoby, jakou známe dnes.

Podstatou logistiky je dostat „správné“ věci na „správné“ místo. Podrobněji je to definované v metodě 7S, kde je potřeba zajistit:

- správný materiál
- správnému zákazníkovi,
- na správné místo,
- ve správný čas,
- ve správném množství,
- za správnou cenu,
- ve správné kvalitě.

Tato práce je věnována pouze jedné z mnoha složek logistických činností a to řízení zásob. Zásoby se řadí mezi aktiva podniku. Z účetního hlediska jsou zásoby řazeny mezi oběžná neboli krátkodobá aktiva podniku, protože jejich podstatou je průběžné zpeněžování během roku. Někdy může být přeměna zásob na peníze zdlouhavá a občas i nemožná, a proto je potřeba se na zásoby dívat jako na velkou a nákladnou investici, které je třeba věnovat odpovídající pozornost.

V první části mé práce se věnuji zásobám a jejich klasifikaci, dále pak popisuji řízení zásob, co obnáší, jak jsou zásoby významné pro podnik, náklady spojené s držením zásob. Dále pak věnuji pozornost pojistné zásobě, protože to je jeden z cílů mé práce a také ABC analýze, která je klíčovým nástrojem mé práce s daty. Poslední kapitolou v teoretické části je pak popis různých typů řízení zásob, které se v dnešní době používají.

Praktická část diplomové práce je věnována popisu společnosti, ze které jsem čerpala data a následně popisu a postupu práce s vybranými daty.

Cílem této práce je snížit výši zásob u vybraných položek, čemuž se věnuji v poslední části své práce, kde je navržení nových systémů doplňování zásob, které by firmě mohly přinést nějaké optimalizace finančních výdajů.

1 Teoretická východiska – zásoby (definice, rozdělení, řízení zásob)

1.1. Logistika

Logistika od svých počátků spojená s řadou aplikací zejména ve vojenství dospěla do stádia, kdy se stala jednou z velmi významných součástí managementu a pro manažery je v posledních letech obsazování manažerských funkcí v logistice označováno jako „impozantní výzva“. Příčiny výrazné změny v postavení logistiky je třeba spatřovat v tom, že logistika překročila hranice firem a stala se jednou ze základních funkcí v řízení dodavatelských systémů a od řešení operativních problémů spojených s řízením hmotných toků v různých organizacích se stala pevnou a nezastupitelnou součástí strategického rozhodování. [1, str. 21]

Předmět a současné postavení logistiky nejlépe charakterizuje velmi podrobná definice formulovaná mezinárodní organizací CSCMP z roku 2006:

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.“ [1, str. 25]

Oproti dřívějším definicím, například definice logistiky Evropské logistické asociace z roku 1990:

„organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.“

zvýrazňuje postupný růst významu logistiky a její posun z operativní na strategickou úroveň.

Vedle definice logistiky uvedme ještě definici řízení dodavatelských systémů, taktéž podle organizace CSCMP:

„Řízení dodavatelských systémů v sobě zahrnuje plánování a řízení všech aktivit, které vyžaduje vyhledávání zdrojů a nákup, transformaci zdrojů a realizaci dalších logistických aktivit. Významná je skutečnost, že zahrnuje koordinaci a spolupráci mezi partnery v řetězci, kterými mohou být dodavatelé, zprostředkovatelé, poskytovatelé logistických služeb a zákazníci. V podstatě dodavatelský řetězec integruje řízení nabídky a poptávky uvnitř i mezi organizacemi. Řízení dodavatelského systému má integrační funkci a nese odpovědnost za propojení podnikatelských procesů v prostředí soudržného a vysoce výkonného modelu. Zahrnuje všechny shora uvedené logistické aktivity včetně výroby a řídí koordinaci procesů s marketingem, prodejem, navrhováním výrobků, financováním a informačními technologiemi.“

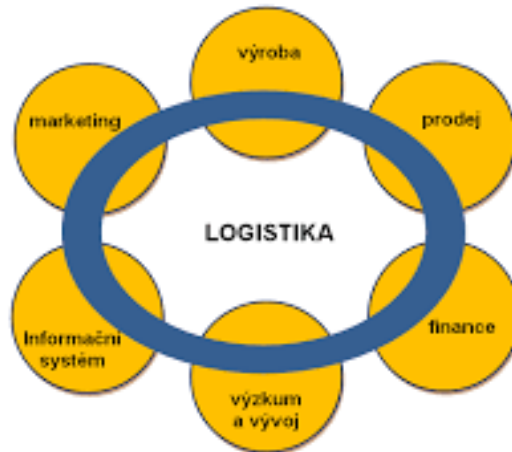
Podle profesora Grose lze pojmy logistický řetězec, logistický systém, dodavatelský řetězec a dodavatelský systém definovat takto:

„Logistický řetězec jako posloupnost činností, jejichž výkon je nezbytný pro splnění požadavků finálního zákazníka v požadovaném čase, množství, kvalitě a na požadované místo.“

„Logistický systém jako množina organizací a vazeb mezi nimi, jehož prvky se podílejí na plánování a výkonu posloupnosti činností v logistickém řetězci definovaných.“

„Dodavatelský řetězec jako posloupnost činností v integrovaných a vzájemně propojených logistických řetězcích včetně aktivit spojených s realizací zpětných toků, jejichž výkon je nezbytný pro splnění požadavků finálního zákazníka v požadovaném čase, množství, kvalitě a na požadované místo.“

„Dodavatelský systém jako účelově definovaná množina organizací a vazeb mezi nimi, která se podílí na plánování a výkonu posloupnosti činností v dodavatelském řetězci definovaných.“ [1, str. 29]



Obr. 1.1 Postavení logistiky v řízení dodavatelských systémů

Zdroj: [1]

Další součástí definic v logistice je vymezení souboru činností, aktivit, funkcí, které partneři realizují pro splnění požadavků konečných zákazníků. Jsou označovány jako **logistické činnosti**. Jednotná klasifikace logistických činností neexistuje a je dána volbou třídícího kritéria, mírou použitého stupně dekompozice, případně účelu, pro který bude klasifikace použita. Za hlavní logistické činnosti považuje např. Lambert (1998) zákaznický servis, prognózování a plánování poptávky, řízení zásob, logistickou komunikaci mezi podnikovými funkcemi a podnikem a jeho okolím, manipulace s materiálem, přenos a zpracování objednávek, balení, podporu servisu a náhradní díly, lokalizaci výroby a skladování, nákup, zpětnou logistiku, dopravu, přepravu a skladování. [1, str. 31]

V této práci se budu zabývat pouze jednou činností, a to řízením zásob.

1.2 Zásoby

Výchozí pojmy řízení zásob

Ve všech prvcích logistického řetězce se nalézají zásoby v různých podobách. Jsou ve formě zásob surovin, polotovarů, rozpracovaných výrobků, hotových výrobků, zboží ale i náhradních dílů, obalů, paliv, základních a pomocných materiálů, nářadí.

Smyslem zásob je zajistit bezporuchový a plynulý výdej skladovaných položek do spotřeby. Zásoby můžeme rozčlenit podle vztahu k průběhu toků na:

- zásoby v bodech rozpojení (ve skladech),
- zásoby v materiálovém toku neboli v logistickém kanálu (zásoby nalézající se v procesu opracování, v dopravě, v manipulaci apod.).

Při řízení zásob musíme brát v úvahu výhody i nevýhody držení zásob.

Důvod držení zásob je podpora kapacitního, sortimentního, časového a místního nesouladu mezi výrobou a spotřebou. Zajišťují, aby se procesy mohli uskutečňovat ve vhodném rozsahu a v optimálních dávkách. Také snižují riziko přerušeni nebo narušení výrobního procesu, protože pomáhají krýt nepředvídatelné výkyvy:

- výkyvy či neplnění dodávek (od dodavatelů, z předchozích výrobních fází nebo v odvádění hotových výrobků z výrobního procesu), tj. objemový faktor vytváření zásob,
- výkyvy v dodávkovém cyklu (od dodavatelů, ale i v rámci výrobního procesu mezi jednotlivými provozy apod.), tedy časový faktor vytváření zásob.

Na druhé straně je v zásobách vázán kapitál, existuje riziko znehodnocení a nepoužitelnosti zásob, vznikají náklady na skladovací operace, zásoby zakrývají problémové procesy a nesladěnost procesů.

1.2.1 Druhy zásob v bodech rozpojení

Podle odhadu poptávky vnějšího zákazníka se vytvářejí zásoby v bodech rozpojení. Tuto poptávku označujeme jako nezávislou. Oproti tomu je závislá poptávka množství komponentů, které je potřebné vyrobit nebo nakoupit pro požadované množství finálních výrobků. Pro výpočet závislé poptávky se využívá kusovníků.

Podle stádia dohotovenosti produktů členíme zásoby na:

- zásoby materiálových vstupů (surovin, materiálů, polotovarů, náhradních dílů apod.), tj. zásoby veškerého materiálu nakoupeného od dodavatelů (včetně nakupovaných výrobků, polotovarů atd.). To znamená materiál od pořízení až do jeho předání do výrobního procesu,
- zásoby nedokončené (rozpracované) výroby, tj. zásoby vlastních polotovarů, vyrobených v předchozích fázích a polotovarů dodávaných v rámci kooperačních vztahů v jedné firmě, které jsou dočasně, při přerušení výrobního procesu, skladovány ve výrobních meziskladech, popř. v příručních skladech jednotlivých středisek,
- zásoby hotových výrobků, tj. zásoby dokončené výroby, která byla převzata výstupní kontrolou jako výrobky určené k dodávkám odběratelům.

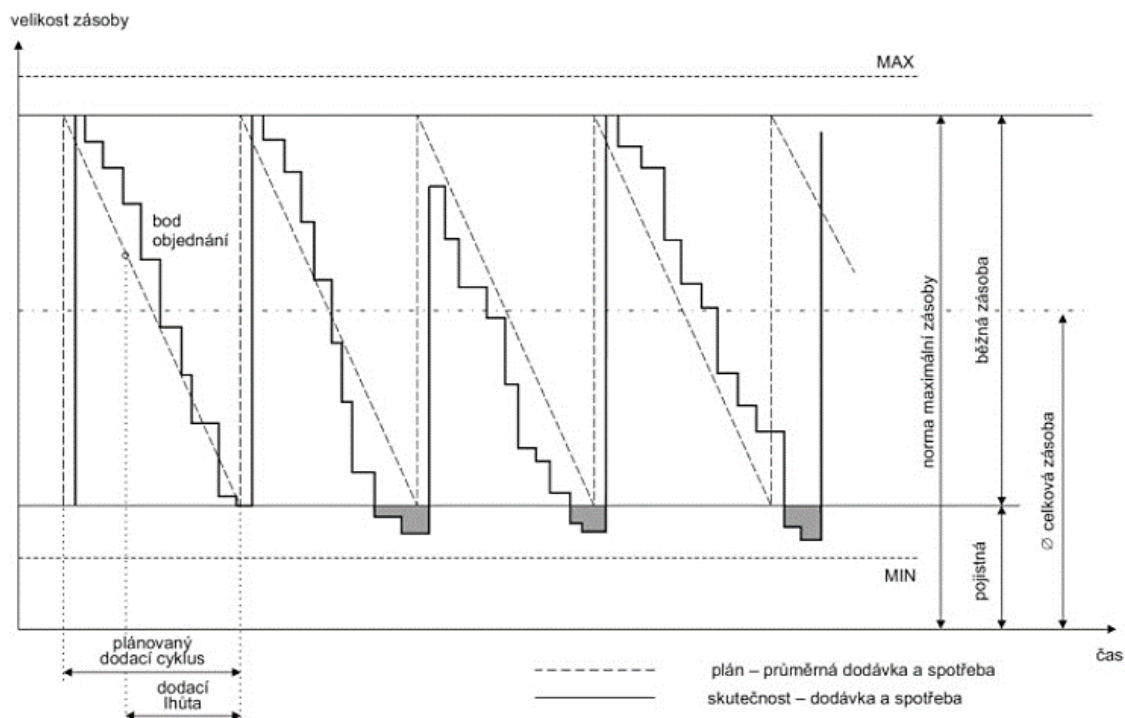
Podle funkce členíme celkovou zásobu konkrétní položky na:

- běžnou (obratovou) zásobu,
- pojistnou zásobu,
- technologickou zásobu.

Zvláštními kategoriemi zásob jsou:

- zásoby spekulativní (při jejich nákupu se spekuluje s momentálně nízkou cenou a množství této zásoby v budoucnu výhodně využít nebo prodat),
- zásoby bez funkce (bezpohybové zásoby). [2, str. 146]

Z hlediska operativního řízení zásob má význam jejich klasifikace podle jejich funkčních složek. Z tohoto hlediska hovoříme o běžné (obratové) zásobě, pojistné zásobě, technické zásobě, sezónní zásobě, havarijní zásobě apod. Z hlediska signalizace stavu zásob a kapacitních propočtů při projektování logistiky jsou nejdůležitější údaje o minimální a maximální zásobě, popř. průměrné či optimální. Schéma pohybu zásob a jejich charakteristiky jsou na obrázku



Obr. 1.2 Pohyb zásob a jejich charakteristiky

Zdroj: [3]

Běžnou (obratovou) zásobou míníme tu část zásob, která kryje průměrnou poptávku (spotřebu) mezi dvěma dodávkami. V průběhu dodacího cyklu (úsek mezi dodáním dvou po sobě jdoucích dodávek) kolísá stav zásoby mezi maximální (stav zásoby po dodávce) a minimální (resp. pojistnou) zásobou. Pokud je spotřeba skladované položky lineární v čase, je průměrná výše běžné zásoby rovna polovině velikosti objednávky.

Pojistná zásoba tlumí nejistotu v poptávce, v dodací lhůtě a v dodacím množství. Kryje tedy odchylky mezi plánovanou (průměrnou) spotřebou a plánovanou (průměrnou) délkou dodacího cyklu, popřípadě výše dodaného množství. V některých výrobních procesech se pojistná a minimální zásoba ztotožňují. Obecně se pojistná zásoba pohybuje kolem relativně stálé výše, která se v čase nemění a je v tomto smyslu předmětem normování.

Technickou zásobou je takové množství materiálu, které má krýt potřebu nezbytných technologických požadavků na přípravu materiálu před jeho použitím ve výrobě. Typickými příklady jsou vysychání dřeva, zrání odlitků, z čehož je zřejmé, že jde většinou o zajištění standardní jakosti vstupujícího materiálu pro celou výrobní dávku. Je dána technickými parametry technologických zásad.

Sezónní zásoba slouží ke krytí potřeby, pokud:

- probíhá rovnoměrně během celého roku, ale zásobu je možno doplňovat jen v určité období (v sezoně),
- nebo naopak spotřeba je sezónní, ale zásobu je nutno vytvářet postupně,
- nebo se jedná o sezonní předzásobení sezonní spotřeby.

Havarijní zásoba se vytváří tam, kde by nedostatek materiálu mohl způsobit závažné poruchy v celém výrobním procesu. Je typická např. pro určité druhy náhradních dílů v elektrárnách apod.

Maximální zásoba představuje výši stavu zásob v okamžiku nové dodávky.

Minimální zásoba představuje naopak stav zásoby před dodáním další dodávky, pokud byla vyčerpána běžná zásoba. Je dána výší relativně stálé složky zásob nebo jejich součtem (zásoba pojistná + technická + havarijní). [3, str. 226]

Aby výčet termínů byl úplný, zmíníme se ještě o:

- **objednací zásobě**, která představuje takovou výši zásoby, kdy je nezbytné zajistit dodávku tak, aby byla dodána nejpozději v okamžiku, kdy skutečná zásoba dosáhne minimální (pojistné) zásoby. Zahrnuje tedy všechny relativně stálé složky (pojistnou, technickou, havarijní) a část běžné zásoby, která uspokojí potřebu do dodání nové dodávky,
- **nevyužitě zásobě**, která může mít charakter zásoby nepotřebné, tj. zásoby, která nemůže být podnikem využita, a proto je třeba ji likvidovat prodejem apod., event. jde o zásoby nad stanovenou výši běžné zásoby, zvýšené o pojistnou či minimální (technickou, havarijní) zásobu. [3, str. 226]

Profesor Gros ve své publikaci z roku 1996 uvádí ještě „*specifickou formu zásoby, kterou je zásoba surovin nebo výrobků v přepravních zařízeních, např. plynovodech, ropovodech, dopravních prostředcích, bez níž nelze doplňování zásob realizovat. Je obvykle označována jako zásoba výrobků na cestě. Jejich velikost roste se zvětšováním přepravních vzdáleností a velikostí přepravovaného množství. Z hlediska řízení logistického procesu je u tohoto typu zásob významné jejich vlastnictví, které je determinováno většinou bodem, v němž je přepravované zboží předáváno. Může to být jak výchozí, tak konečné místo určení dodávky. Podle toho pak zvyšuje běžnou zásobu dodavatele nebo odběratele.*“ [4, str. 95]

Průměrná obrátová zásoba se (za zjednodušeného předpokladu rovnoměrné spotřeby zásob a doplňování zásob dodávkami stálé velikosti) stanoví jako $\frac{Q}{2}$.

Pak **průměrná celková zásoba na skladě** (Z_c) se za předpokladu, že se nevytváří technologická zásoba, vypočítá podle vztahu:

$$Z_c = \frac{Q}{2} + Z_p. \quad (1.1)$$

Velikost zásoby se dá vyjádřit nejen v naturálních nebo peněžních jednotkách, nýbrž také dobou, po kterou je schopna krýt průměrnou spotřebu (poptávku):

$$\frac{Q}{d}, \text{ resp. } \frac{Z_p}{d},$$

Kde d je rychlost spotřeby (např. jednodenní spotřeba).

Je účelné rozlišovat mezi fyzickou zásobou a dispoziční (též ekonomickou) zásobou. Zatímco fyzická zásoba je ta, která je fyzicky přítomna na skladě, pak dispoziční zásoba se stanoví jako: fyzická zásoba + očekávaný příjem na základě potvrzených objednávek – zásoby adresně určené pro konkrétní zakázky. [2, str. 146]

Při normování zásob se vychází z následujících parametrů:

- **Dodávkový cyklus** (totéž jako dodací cyklus či interval dodávky) je časový úsek mezi dvěma bezprostředně následujícími dodávkami. Vyjadřuje se ve dnech. Stabilitu dodávkového cyklu charakterizuje směrodatná odchylka od průměrného (předpokládaného) dodacího cyklu.
- **Velikost dodávky** je výše současně dodaného množství dané materiálové položky. Vyjadřuje se v hmotných měrných jednotkách. Související charakteristikou je frekvence dodávek, která uvádí počet dodávek uskutečněných za určitou dobu nebo plánovaných na určité období (rok, čtvrtletí atp.).
- **Spotřeba nebo průměrná denní spotřeba** vyjádřená na základě skutečné spotřeby za určité období, plánované spotřeby na určité období apod. Vyjadřuje se v množství nebo peněžních jednotkách. Stabilitu (kolísání okolo průměrné nebo plánované hodnoty) charakterizuje opět směrodatná odchylka.
- **Dodací lhůta** představuje časový úsek od okamžiku předložení objednávky do doby jejího splnění. Udává se určením dne, měsíce nebo čtvrtletí.

- **Objednací lhůta** představuje časový úsek, který počíná předáním objednávky dodavateli a končí počátkem období, ve kterém má dojít k jejímu plnění (počátek měsíce, čtvrtletí apod.). [3, str. 226]

Pokud jde o ukazatel doby obratu (obrátky) zásob ve dnech, vyjadřuje časové období, za které dojde k obměně stavu zásob neboli po jakou dobu je průměrná zásoba schopna krýt spotřebu (při dané průměrné denní spotřebě). U výrobních zásob počítáme dobu obratu jako podíl průměrné denní spotřeby z průměrné celkové výrobní zásoby. U zásob nedokončené výroby je to podíl průměrné denní spotřeby polotovarů (výdejem z meziskladu) z průměrné celkové zásoby nedokončených výrobků. Obdobně u zásob hotových výrobků. [3, str. 227]

1.2.2 Druhy zásob v materiálovém toku

- **Vyrovnávací zásoba** – k zachycování nepředvídaných výkyvů mezi navazujícími výrobními procesy (zejména před úzkoprofilovými či drahými stroji); zpravidla je součástí zásoby rozpracované (nedokončené) výroby
- **Zásoba na předzásobení** – pro tlumení předvídaných větších výkyvů na vstupu (zpracovávání zemědělských produktů) či na výstupu (závodní dovolená, akce pro podporu prodeje, výrobky se sezónním prodejem apod.)
- **Zásoba rozpracované výroby** – zahrnuje materiály a díly, které již byly zadány do výroby a nacházejí se ve stavu rozpracovanosti (nedokončené části či výrobky)
- **Dopravní zásoba** – představuje "zboží na cestě"

1.2.3 Druhy zásob z hlediska evidence a disponibility

Dalším rozdělením, které můžeme použít v případě zásob, je z pohledu disponibility

- **Fyzická zásoba** – skutečná zásoba ve skladu
- **Dispoziční zásoba** – fyzická zásoba snížená o položky připravené k expedici k zákazníkovi (se kterými už nelze volně disponovat)
- **Bilanční zásoba** – dispoziční zásoba zvýšená o odsouhlasené objednané položky (položky na cestě)

1.2.4 Ukazatele rychlosti pohybu zásob

Základními ukazateli rychlosti pohybu zásob jsou obrátka zásob, doba obratu zásob a náročnost tržeb na zásoby.

Obrátka zásob vyjadřuje, kolikrát se za dané období (zpravidla za rok) přemění 1 Kč vložená do zásob ve výnosy z tržeb. Vypočítá se podle vztahu:

$$\text{Obrátka zásob} = \frac{\text{Tržby}}{\text{Průměrná zásoba}}$$

Doba obratu zásob vyjadřuje dobu, za kterou se 1 Kč vložená do zásob přemění ve výnosy z tržeb. Zpravidla se vyjadřuje ve dnech.

$$\text{Doba obratu zásob} = \frac{360}{\text{Obrátka zásob}} = \frac{\text{Průměrná zásoba}}{\text{Jednodenní tržby}}$$

Náročnost tržeb na zásoby je převrácenou hodnotou ukazatele obrátky zásob.

$$\text{Náročnost tržeb na zásoby} = \frac{\text{Průměrná zásoba}}{\text{Tržby}}$$

Náročnost tržeb na zásoby vypovídá o tom, za cenu jak velkých zásob (v korunách) je dosaženo jedné koruny tržeb. [2, str. 146]

1.2.5 Vliv rychlosti pohybu zásob na zisk, rentabilitu kapitálu a cash flow

Průměrná velikost zásob se snižuje zvýšením rychlosti a plynulosti toku. Pakliže je také dodržena požadovaná úroveň dodavatelských služeb, a není tak ohrožena výše tržeb, dochází k příznivému vlivu na klíčové finanční veličiny podniku, tj. rentabilita, zisk, cash flow.

Vliv rychlosti pohybu zásob na zisk a rentabilitu

Rentabilita kapitálu se stanoví jako

$$R = \frac{Z}{K}$$

kde R je rentabilita vloženého kapitálu, Z je zisk (roční), K je vložený kapitál.

Z rozkladu rentability je patrný dvojitý vliv zrychlení pohybu zásob na rentabilitu:

- prostřednictvím snížení nákladů na držení zásob, které vede ke zvýšení zisku,

- prostřednictvím snížení velikosti nutného kapitálu (zásoby jsou součástí vloženého kapitálu).

Snížení zásob docílíme buď odprodejem zásob, nebo lepší organizací toku, kdy se sníží objem prostředků, které jsme museli dříve vložit do pořízení zásob. Prostředky získané prodejem zásob, resp. prostředky uvolněné tím, že náročnost na vstupy je nižší, lze investovat do jiné oblasti činnosti. Sníží se tak velikost provozně nutného kapitálu v dané oblasti podnikání. [2, str. 147]

Vliv rychlosti pohybu zásob na cash flow

Vliv rychlosti pohybu zásob na peněžní toky se průkazně projevuje při stanovení stálé potřeby financování provozní činnosti, neboť tato je závislá na obrátce jednotlivých složek zásob a na platebních pravidlech.

Pro podchycení rychlosti peněžního toku je vhodným ukazatelem délka obrátového cyklu peněz (cash to cash). Je to doba, která uplyne mezi platbou za nakoupený materiál a přijetím inkasa z prodeje výrobků.

Každé zrychlení obrátky zásob tedy vede ke snížení potřeby financování provozní činnosti.

Lze shrnout, že zrychlení pohybu zásob příznivě ovlivňuje finanční ukazatele fungování podniku:

- a) zrychluje se cash flow a zvyšuje se jeho rovnoměrnost,
- b) snižují se náklady na držení zásob, čímž se zvyšuje zisk,
- c) za jinak stejných podmínek může podnik při rychlejším toku disponovat menším kapitálem k dosažení stejných tržeb, resp. při stejném kapitálu dosáhneme větších tržeb. [2, str. 148]

1.2.6 Význam zásob v podnikatelské činnosti

Při stanovení potřebné úrovně zásob vyvstává problém volby vhodných kritérií pro posuzování jejich optimální výše. V tomto případě jsou obtížně použitelné klasické metody efektivity alokace kapitálových prostředků. Výsledkem je skutečnost, že mnoho společností udržuje zásoby mnohem vyšší, než je skutečná potřeba. Zásoby v logistickém řetězci můžeme rozdělit do následujících skupin podle funkce:

- geografická funkce – vytvoření podmínek pro územní specializaci,

- vyrovnávací funkce – zabezpečení plynulosti výrobních procesů, krytí náhodných výkyvů v poptávce, eliminace poruch v distribuci, vyrovnávání sezónních výkyvů,
- technologická funkce – udržování zásob jako součást technologického procesu,
- spekulativní funkce – záměrně vytvářené zásoby ze spekulativních důvodů.

Hlavním úkolem zásob je především optimální lokalizace výrobních kapacit z hlediska zdrojů energie, surovin, pracovníků, vodních zdrojů aj. Taková lokalita bývá mnohdy vzdálená od navazující výroby konečných výrobků nebo od středisek konečné spotřeby výrobků.

Jako příklad je možné uvést lokalizace kapacit na chemické zpracování surovin v místě jejich těžby, výroba pneumatik nebo autobaterií je efektivně umístěna v jiných lokalitách než konečná montáž automobilů aj. Stejnou geografickou funkci mají zásoby výrobku udržované velkoobchodem, na jehož výrobě se podílí více výrobců. Dislokace provozů jednoho podniku do více míst opět vyžaduje udržování zásob surovin, polotovarů na několika místech. [4, str. 94]

Zásoby mají nezastupitelnou úlohu při zajištění plynulosti výrobního procesu. Nepřerušovaný provoz mezi výrobními operacemi zajišťují zásoby nedokončené výroby, výroba na sklad umožňuje vyrábět výrobky v optimálních dávkách a dodávat výrobky ve velkých zásilkách při nízkých jednotkových nákladech. Kapacitní nesoulad mezi výrobou polotovaru a jeho spotřebou v navazujících výrobních operacích může být další příčinou vzniku zásob. Je-li např. výkon výroby polotovaru vyšší než intenzita jeho spotřeby v navazujících výrobních stupních, hromadí se zásoba polotovaru. Zatímco místně lokalizované zásoby zabezpečují logistické operace v celém zájmovém území podnikatele, zásoby této skupiny zajišťují plynulost logistických operací v dané lokalitě. [4, str. 94]

Zásoby jsou nezbytné pro vyrovnání možností dodavatelů s poptávkou, kde je potřeba překlenout hlavně časový interval mezi výrobou a spotřebou. Nejlepší ilustrací je sezónní výroba a celoroční spotřeba. Příklady je mnoho, zejména při výrobě potravinářských výrobků ze sezonně sklizených zemědělských plodin a spotřebě finálních výrobků, která je rozprostřena po celý rok. Jiným příkladem je poptávka soustředěná do krátkého ročního období, např. vánočních kolekcí, ozdob, mražených smetanových krémů apod. Z hlediska výrobce, velkoobchodníka a maloobchodníka jde o potřebu vytvořit si příslušnou zásobu

daleko před obdobím špičkové spotřeby. Tato skupina zásob tedy vzniká v důsledku časového nesouladu mezi výrobou a spotřebou. [4, str. 94]

Konečně ke krytí nepředvídaných výkyvů v poptávce nebo poruch při doplňování zásob jsou také nezbytné zásoby. Příčinou vzniku poruch a výkyvů jsou náhodné vlivy, které působí na poptávku nebo trvání jednotlivých logistických činností, např. dopravy.

1.2.7 Rizika spojená s držním zásob

- Zastarávání
- Neprodejnost – ovlivněno trendy a módou (hlavně oblečení)
- Snižování flexibility – vážou kapitál, takže mohou způsobit problémy s likviditou
- Rozkrádání
- Technologické ztráty – např. u zeleniny nebo ovoce vysycháním

Držení zásob je vždy spojeno s rizikem. Výrobci nemůže nikdo zaručit, že na prodejné výrobky spotřebuje všechny vytvořené zásoby surovin, ani si prodejce není nikdy zcela jist, že prodá všechno nakoupené zboží. Dle toho, na kterém místě logistického řetězce jsou zásoby lokalizovány, se mění míra a charakter rizika. Při vytváření zásob podstupuje výrobce, velkoobchodní organizace a maloobchod každý jiné riziko.

Maloobchodník, který je v logistickém řetězci až na konci, nakupuje širokou paletu výrobků a bere na sebe významné riziko v marketingovém procesu. Maloobchod se zaměřuje především na co největší obrat zboží a přímou rentabilitu prodeje všech sortimentních položek, protože náklady na skladování jsou vysoké. Riziko spojené s existencí zásob v případě maloobchodu můžeme označit jako široké, ale ne hluboké.

Pod pojmem široké riziko se skrývá skutečnost, že míra rizika se rozděluje na velké množství položek, čímž klesá celkové riziko udržování zásob. Neprodá-li se jedna položka zásob, prodá se jiná. Běžný supermarket mívá na skladě kolem 10 000 položek, velkoobchodní kolem 25 000 položek a supermarkety s plným sortimentem až 50 000 položek. Velkoobchodníci jsou vystaveni rizikům užším, ale hlubším než maloobchodníci, protože musí zásoby udržovat déle. Od výrobců nakupují ve velkém množství a do maloobchodů dodávají v malých dodávkách kompletovaný sortiment, z čehož je zřejmá i vyšší časová náročnost skladových operací.

Pokud se jedná o sezónní výrobky, velkoobchod musí nakoupit výrobky v době zpracování těchto sezónních surovin s tím, že prodej je buď rozprostřen po celý rok, nebo je také soustředěn do nějakého období v roce, čímž roste délka rizikového období.

Nejrizikovější jsou zásoby udržované výrobcem, protože riziko trvá dlouhý časový interval, kdy začátek je při nákupu surovin a dílů na sklad, následně je nutná zásoba nedokončené výroby, a nakonec sklad hotových výrobků. Jelikož je sortiment výrobků užší než u velkoobchodu, je riziko ještě hlubší a interval nejistoty delší.

Jelikož je rizikům, která přináší existence zásob, vystaven každý účastník logistického řetězce, vzniká řada konfliktních situací. Maloobchodníci, kteří se snaží snížit svá vlastní rizika, tlačí na dodavatele, aby udržovali disponibilní zásoby pro jejich potřeby. Díky tomuto pak musí dodavatelé realizovat malé dodávky v kratších termínech. Stejným způsobem dodavatelé tlačí na výrobce, aby na ně převedli část rizik. Samozřejmě ani zákazník nechce nést dodatečné náklady spojené s vyššími zásobami. Tyto situace mohou nastat i uvnitř organizace, podnik by měl např. hledat optimální lokalizaci zásob mezi distribucí, výrobou a nákupem.

K takovýmto konfliktům může docházet i v oblasti financování podniku, protože vložení kapitálových prostředků do zásob není jediná možnost jejich využití, lze je využít do vývoje nových výrobků, vrhnout je na kapitálový trh aj.

1.2.8 Náklady a ztráty spojené s existencí zásob

Jelikož zásoby figurují v celém logistickém řetězci, je dost obtížné najít ty nákladové položky, které souvisejí přímo s existencí zásob. V tabulce 1.2.8.1 jsou náklady rozděleny do tří skupin dle profesora Grose.

Tab. 1.1 Logistické náklady, ztráty

	Zásoba je pořízena od	
Náklady	Externího dodavatele	Vlastní výroba polotovaru
	Objednací, pořizovací náklady na:	Jednorázové náklady na:
Náklady na pořízení objednávky	- nákupní proces - administrativu - dopravu - přejímku zboží - cena zboží	- seřízení strojů - čištění aparátů - administrativu - kontrolu kvality
Náklady spojené s udržováním zásob	- Pojistné skladovaných položek - Ztráty vázáním kapitálu v zásobách - Skladovací náklady - Skladovací ztráty - Ztráty z neprodejnosti výrobků	- Pojistné skladovaných položek - Ztráty vázáním kapitálu v zásobách - Skladovací náklady - Skladovací ztráty - Ztráty z neprodejnosti výrobků
Ztráty z předčasného vyčerpání zásob	- Vícenáklady na dodatečnou objednávku - Ztráty tržeb - Ztráta zákazníků	- Ztráty z porušení plynulosti výroby - Prostoje, mimořádné směny - Náklady na změnu výrobního programu

Zdroj: [4]

Do nákladů na vyřízení a realizaci objednávky řadíme náklady spojené s převzetím zásilky a její kvalitativní kontrolou, výpravou objednávky, přenosem objednávky, zpracováním dokumentace aj. Náklady mohou mít fixní i proměnnou složku.

Do nákladů na objednání se počítají náklady na dopravu jen tehdy, kdy jsou přepravní tarify funkcí velikosti dodávky. Také cena zboží se započítává jen tehdy, jsou-li uplatňovány množstevní rabaty. Do administrativních nákladů patří např. náklady na uzavření hospodářské smlouvy, vystavení objednávky, náklady na přenos objednávky aj. Při pořízení zásoby vlastní výrobou může jít o vystavování výrobních příkazů, výdejek, operačních listů. [4, str. 97]

Co lze celkem snadno určit jsou náklady na pojistné, které jsou dány druhem skladovaného zboží a rizikem spojeným se skladováním tohoto zboží. Výši pojistného

určuje přímo pojišťovna. Daně se vypočítávají z hodnoty skladovaného zboží pomocí procentní sazby a jsou dány obecnými předpisy v dané lokalitě.

Problém nastává při určení skladovacích nákladů. Podnikatel může využívat vlastní sklad, kde jde o provozní náklady skladu, tedy odpisy a údržbu budovy a jejího vnitřního vybavení, mzdy pracovníků skladu, spotřebu energií atd. Pokud je sklad nákladové středisko, jsou sledovány skutečné náklady, pokud není, bude jejich stanovení znamenat dodatečnou analýzu.

Náklady na skladování můžeme vyjádřit buď jako pevné procento z nákupní hodnoty zboží vztahované k určitému časovému úseku nebo jako náklady na 1m² použité plochy.

Pro účely řízení zásob používáme tyto nákladové položky jen v případech, pokud jejich velikost může být ovlivněna hledanou strategií zásob. Jejich rozhodující část je nezávislá na manipulovatelném a skladovaném množství, mají totiž povahu fixních nákladů. Budeme s nimi počítat v logistických analýzách např. při strategickém rozhodování, zda postavit distribuční sklad, ale pro stanovení optimální velikosti objednávky, nebo velikosti výrobní série jen v případech, kdy hledané hodnoty mohou ovlivnit. Odlišná je situace, pokud skladujeme v pronajatém skladu, nebo v případech, kdy si na skladovací služby najmeme externí firmu. Odhady skladovacích nákladů se pohybují kolem 6% z hodnoty průměrného skladovaného množství za rok.

Na základě zkušeností z minulého období se určují ztráty ze skladování, ale jen v případech, kdy nejsou pokryty pojištěním zásob.

K nejproblematictějším záležitostem odhadu nákladů na udržování zásob patří stanovení ztrát způsobených vázáním kapitálových prostředků v zásobách. Používá se úroková sazba, která se pohybuje od běžně používané hodnoty až po hodnotu kolem 25%. Při použití těchto sazeb vycházíme ze skutečnosti, že prostředky investované do zásob snižují mobilitu kapitálových prostředků, brání jejich použití pro jiné účely. Pro stanovení úrokové sazby je možno použít např. klasifikaci zásob na:

- zásoby nezbytně nutné pro plynulý provoz jednotky (skladu, výroby aj.), které by měly být zatíženy nejnižší sazbou,
- pojistné zásoby se sazbou vyšší a
- zásoby udržované ze spekulativních důvodů, zatížené vysokou sazbou vzhledem k jejich rizikovosti. [4, str. 99]

Při stanovení procentní sazby nesmíme opomenout poměr mezi rentabilitou vlastního kapitálu a úrokovou mírou na kapitálovém trhu. Obecně lze říci, že úrokovou míru použijeme v případě, pokud je vlastní rentabilita nižší než úroková míra, vlastní rentabilitu použijeme v opačném případě, když je vlastní rentabilita vyšší než úroková míra.

Úroková míra silně ovlivňuje celou logistickou strategii, protože pokud budou nízké sazby, bude výhodnější vytvářet více dislokovaných skladů s vysokými zásobami, v opačném případě dojde k omezování skladovacích lokalit. Rozdílem mezi ostatními skladovacími náklady a této částí nákladů je, že pro ztráty z vázanosti kapitálu v zásobách je východiskem hodnota skladovaných položek.

Ztrát z předčasného vyčerpání zásob jsou poslední položkou, která má vliv na strategická rozhodování v oblasti zásob. Vyčerpá-li se zásoba výrobků v distribučním skladu, nelze plnit požadavky zákazníků, dojde-li zásoba polotovaru, je třeba zastavit výrobu, nebo chybí-li díl, zastavit montáž apod. Následkem takových situací je okamžitá ztráta zisku, tržeb, dlouhodoběji dokonce ztráta zákazníka, dodatečné pořízení zásob znamená vícenáklady a tím zhoršení efektivnosti podnikání. Také nesmíme zapomínat na nevyčíslitelné důsledky, jako je ztráta dobrého jména apod.

Často je velmi obtížné zjišťování nákladových sazeb na objednávání zásob, držení zásob, z nedostatku zásob apod. Musí se uplatnit analytické postupy, které jsou více či méně podrobné podle významu jednotlivé položky.

1.3 Řízení zásob

K nejriskantnějším oblastem logistiky patří zásoby, a to problematika volby správných rozhodnutí v této oblasti. Stanovení potřebné úrovně zásob v množství a struktuře pro zásobování segmentů trhu a jejich alokace podle předpovědí prodeje, stejně tak jako volba optimální úrovně zásob surovin pro výrobu patří ke kritickým článkům celé logistické strategie. Předmětem velkého zájmu podnikatelských subjektů je volba strategie řízení zásob spojená s riziky a nejistotami. Přispívá k tomu především výše finančních prostředků, které jsou v zásobách vázány a představují cca od 10 % do 25 % aktiv podniku. Z uvedeného je jasné, že pokud se zásoby sníží i jen relativně málo, může to mít pro podnik významný ekonomický efekt. Zároveň je i úroveň služeb zákazníkům významně ovlivňována právě výší zásob.

Řízení zásob, stejně jako ostatní oblasti v řízení podniku, reaguje na vnější podněty, změny a trendy a podle těch se vyvíjí a mění. Jedním z těchto faktorů je globalizace. V dnešní době zákazníci očekávají vysokou dostupnost zboží a služeb a jakákoliv zaváhání ze strany prodejce může znamenat i ztrátu zákazníka. Tyto trendy způsobily, že mnoho podniků zvýšilo hladinu zásob, aby tak předešly nespokojenosti zákazníků, příp. i jejich ztrátě. Zastánci just-in-time tuto strategii naopak kritizují. Podle nich není na místě udržování vysoké hladiny zásob v době, kdy dochází ke zkracování životního cyklu výrobků a kdy je kladen stále větší důraz na časový faktor konkurence.

Úkolem řízení zásob je udržování zásob na takové úrovni, která umožňuje kvalitní splnění jejich funkce jako vyrovnávání časového a množstvího nesouladu mezi procesem výroby u dodavatele a spotřeby u odběratele a tlumení či eliminace důsledků variability v průběhu těchto dvou na sebe navazujících procesů. Řízení zásob lze rozlišovat na operativní a strategické. Operativní řízení zásob má za úkol zabezpečit a udržovat takové konkrétní druhy, výši, strukturu a kvalitu zásob, jaké vyžadují interní či externí zákazníci. Potřeby interních i externích zákazníků musí být navíc plněny včas. Přitom je třeba dbát na to, aby náklady, které souvisí s doplňováním, skladováním a udržováním hladiny zásob, byly minimální. Strategické řízení zásob představuje rozhodování managementu o výši finančních zdrojů, které podnik pro krytí konkrétních druhů zásob v dané výši a struktuře vyčlení z celkových disponibilních zdrojů. Úroveň strategického i operativního řízení zásob má pro podnik značné ekonomické důsledky v jeho celkovém finálním

ekonomickém výsledku. Proto se rozhodování o zásobách stává v tržních podmínkách nedílnou součástí finančního rozhodování a tím i finančního řízení podniku. [5, str. 4]

1.3.1 Základní úlohy v řízení zásob

Abychom se mohli věnovat řízení zásob, musíme si stanovit, co je v řízení zásob zásadní. V řízení zásob vycházíme hlavně z požadované úrovně dodavatelských služeb prováděných pro zákazníky a také si musíme stanovit následující:

- velikost dodávky (objednacích množství),
- okamžik objednání, resp. objednacích úroveň,
- velikost pojistné zásoby.

První dva body, tedy stanovení velikosti dodávky a okamžiku objednání, můžeme označit jako objednacích systém nebo také režim doplňování zásob.

Samozřejmě důležitým bodem je si určit, zda danou položku budeme držet v zásobě nebo ji pořizovat až když bude potřeba. S tím souvisí i průběžné analyzování stavu a vývoje zásob, struktury zásob a pohybu zásob.

Stanovení úrovně dodavatelských služeb

Úroveň dodavatelských služeb představuje míru (pravděpodobnost), v jaké během určitého období uspokojíme poptávku.

Požadovaná úroveň dodavatelských služeb má přímý vliv na určování velikosti pojistné zásoby, neboť pojistná zásoba má zmírňovat riziko nedostatku zásoby při nepředvídatelných situacích.

Při řízení zásob se uplatní zejména tyto ukazatele úrovně dodavatelských služeb:

- stupeň pohotovosti dodávek při dodávkách ze skladu nebo při prodeji v prodejně,
- spolehlivost dodržení sjednané nebo obvyklé dodací lhůty,
- úplnost dodávky z hlediska množství,
- rychlost reakce na mimořádné požadavky.

Stupeň pohotovosti dodávek se dá změřit různými způsoby, které se mohou vzájemně doplňovat:

- podílem počtu přijatých objednávek (resp. položek v objednávkách), které byly za časovou jednotku napoprvé zcela splněny,
- podílem hodnoty přijatých objednávek (resp. položek v objednávkách), které byly za časovou jednotku napoprvé zcela splněny,
- podílem počtu období (např. dnů), během kterých nedošlo k vyčerpání zásoby (např. během měsíce či roku).

Plánovaná úroveň dodavatelských služeb by měla být proto diferencována podle typů produktů a skupin zákazníků (a tedy podle příslušné logistické strategie). V úvahu je potřeba vzít možnost konkurence. [2, str. 151]

Rozhodování o držení položky v zásobě

Jak již bylo zmíněno výše, důležité je i rozhodování, zda konkrétní položku držet v zásobě nebo ji nakupovat až v okamžiku potřeby. Při tomto rozhodování porovnáváme náklady na pořízení zásoby a držení zásoby s náklady spojenými s jednorázovým nákupem a ztrátami z okamžité nedostupnosti položky.

1.4 Pojistná zásoba

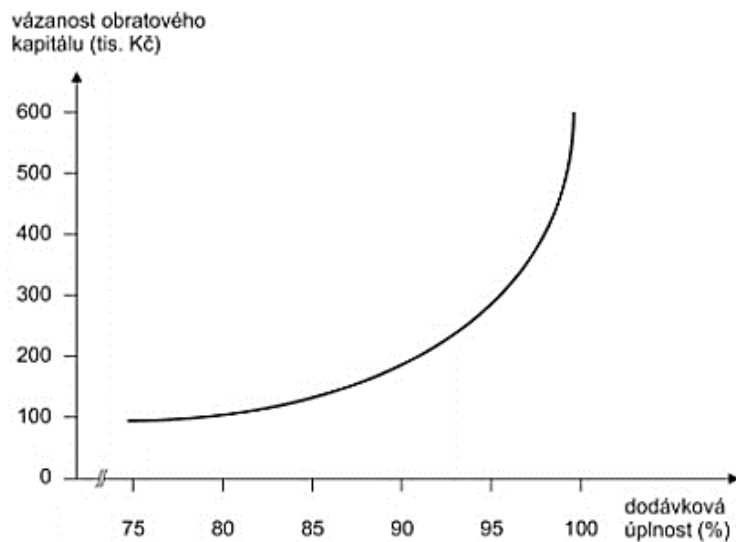
V reálném světě nikdy nemáme nic 100 %, nikdy se nemůžeme plně spolehnout na druhého, vždy se může něco pokazit, zkomplikovat. U zásob je to především včasné objednání, dodání, dodání v počtu, ve kterém jsme požadovali a další věci, které se ne vždy povedou tak jak mají. Může nastat problém u dodavatele, že nám nebude moct dodat požadované množství nebo v požadovaném čase. Ano, samozřejmě máme ve smlouvě dohodnuté nějaké sankce, ale ty nám nezajistí ty zásoby, co právě teď potřebujeme. A proto se v podnicích drží pojistná zásoba.

Pojistná zásoba se vytváří proto, aby v optimální míře zachycovala odchylky reálného průběhu nákupního (odchylky na straně vstupu) a spotřebního (odchylky na straně výstupu) procesu od předpokládaného.

Když stanovujeme výši pojistné zásoby, vycházíme z požadované úrovně dodavatelských (logistických) služeb.

Stupeň zajištěnosti potřeby pojistnou zásobou vyjadřuje podíl případů, kdy zásoba je dostatečná pro plnění požadavků zákazníka nebo interních procesů. Kupříkladu stupeň

zajištěnosti 95 % znamená, že v 95 případech ze sta bude objednávka uspokojena, v 5 případech ze sta nebude zásoba dostatečná.



Obr. 1.3 Závislost zvyšování vázanosti kapitálu v zásobách na krytí požadavků

Zdroj: [3]

Jestliže označíme stupeň zajištěnosti potřeby pojistnou zásobou jako „sz“ a pravděpodobnost nedostatku zásoby jako „pd“, pak platí, že $pd = 1 - sz$. [2, str. 156]

Pokud chceme zkvalitnit úroveň dodavatelských služeb, budeme muset zvýšit pojistnou zásobu, na kterou se samozřejmě váží příslušné náklady spojené s držním zásob. Pokud ale naopak pojistnou zásobu zvýšíme, sníží se tím riziko vyčerpání zásoby, a tedy se sníží i náklady z deficitu. Optimální velikost pojistné zásoby nalezneme tehdy, když jsou celkové náklady (náklady z držení zásob + náklady z deficitu) minimální, tedy je dosaženo maximálního rozdílu mezi úsporou nákladů z nedostatku a nákladů na držení pojistné zásoby.

Základní způsob propočtu pojistné zásoby vychází z počtu dnů, které jsou nutné pro vyhotovení objednávky + její předání dodavateli + realizaci objednávky u dodavatele + dopravu od dodavatele k odběrateli + převzetí dodávky v podniku (kvalitativní a kvantitativní kontrola) + event. přípravu před vydáním do spotřeby. Takto získanou pojistnou zásobu ve dnech přepočteme pomocí průměrné denní spotřeby na pojistnou zásobu v hmotných jednotkách. Podobně je možno určit i objednací zásobu. [3, str. 228]

Jako příklad dalších možných metod výpočtu pojistné zásoby (Z_p) vybíráme z velké řady těchto metod následující:

- Metoda statistická:

$$Zp = \frac{\sum_{i=1}^k (t_{di}^+ - \bar{t}_d) \times D_i^+}{\sum_{i=1}^k D_i^+} \times \bar{m}$$

Kde t_{di}^+ - dodávkový cyklus větší než průměrný (ve dnech) pro $i = 1, 2, 3, \dots, k$, kde $(t_{di} - \bar{t}_d) > 0$

\bar{t}_d - průměrný dodávkový cyklus (ve dnech)

D_i^+ - výše dodávky, u které byl překročen dodávkový cyklus (v hmot. jednot.)

\bar{m} - průměrná denní spotřeba (v hmotných jednotkách)

- Metoda rozdílová:

$$Zp = (t_{dmax} - \bar{t}_d) \times \bar{m} + (m_{max} - \bar{m}) \times \bar{t}_d \quad (1.2)$$

Kde t_{dmax} - maximální délka dodávkového cyklu (ve dnech)

m_{max} - maximální denní spotřeba (v hmotných jednotkách)

- Metoda pomocí koeficientu jištění:

$$Zp = M_{pl} \times k_j$$

Kde M_{pl} - plánovaná roční spotřeba (v hmotných jednotkách)

k_j - koeficient jištění.

[3, str. 228]

1.4.1 Výpočet pojistné zásoby s využitím normálního rozdělení odchylek

U tohoto postupu se vychází z předpokladu, že odchylky od průměrné poptávky i od průměrné pořizovací doby mají normální rozdělení pravděpodobnosti vyjádřené Gaussovou křivkou. Z distribuční funkce normálního rozdělení lze pro zvolený stupeň zajištěnosti (sz) odvodit velikost pojistného faktoru (k), která představuje potřebný násobek směrodatné odchylky (σ) od průměrné hodnoty. U tohoto principu uvažujeme s odchylkami od průměrné poptávky. Obdobně se pracuje s odchylkami od průměrné

pořizovací doby. Pro stanovení pojistné zásoby jsou relevantní pouze kladné odchylky od průměru. Průměrnou spotřebu by měla krýt běžná zásoba.

Nevytvoříme-li žádnou pojistnou zásobu, pojistný faktor je roven nule. Znamená to, že zásoba bude dostatečná v 50 % případů.

Velikost pojistného faktoru by měla být diferencována pro skupiny zásob podle jejich důležitosti, nahraditelnosti, hodnoty apod.

Jestliže budou významné jen odchylky od průměrné poptávky (ať už jde o poptávku externího zákazníka anebo poptávku interních procesů), stanovíme pojistnou zásobu v těchto krocích:

2. Určíme požadovaný stupeň zajištění potřeby pojistnou zásobou (sz),
3. Vypočítáme směrodatnou odchylku od průměrné poptávky (σ),
4. V tabulkách distribuční funkce normálního rozdělení k hodnotě sz vyhledáme velikost pojistného faktoru (k),
5. Jestliže směrodatná odchylka vyjadřuje variabilitu poptávky za celou pořizovací dobu L , pak pojistnou zásobu vypočítáme jako součin velikosti pojistného faktoru, směrodatné odchylky
6. Jestliže je však směrodatná odchylka vypočítána z údajů o poptávce v dílčích intervalech t , jejichž délka se liší od průměrné délky pořizovací doby \bar{L} , pak se pojistná zásoba vypočítá podle vztahu:

$$Zp = k \times \sigma_a \times \sqrt{\frac{\bar{L}}{t}}$$

1.5 ABC analýza

Ve většině podniků existuje celá řada materiálů a zásob, kde se nedá postupovat stejně u všech najednou. Některé položky jsou významnější než jiné, dražší, náročnější na skladování atd. Proto se snažíme položky rozdělit do skupin a řídit dané skupiny.

Zde se právě uplatňuje metoda ABC. Díky této metodě jsme schopni rozdělit materiál do 3 skupin (A, B, C), kdy následně každou skupinu můžeme řídit jiným způsobem. Vychází z Paretova principu 20/80, to znamená, že zhruba 80 % důsledků způsobuje asi 20 % příčin. V praxi lze toto pravidlo ilustrovat např. na známé skutečnosti, že 80 % tržeb

podniků tvoří jen 20 % výrobků atd. Analýza je poměrně jednoduchá záležitost. Stačí použít údaje o tržbách za uplynulé období podle jednotlivých výrobků, seřadit je podle stoupající velikosti obratu a určit podíl kumulovaných hodnot tržeb v procentech z celkových tržeb společnosti.

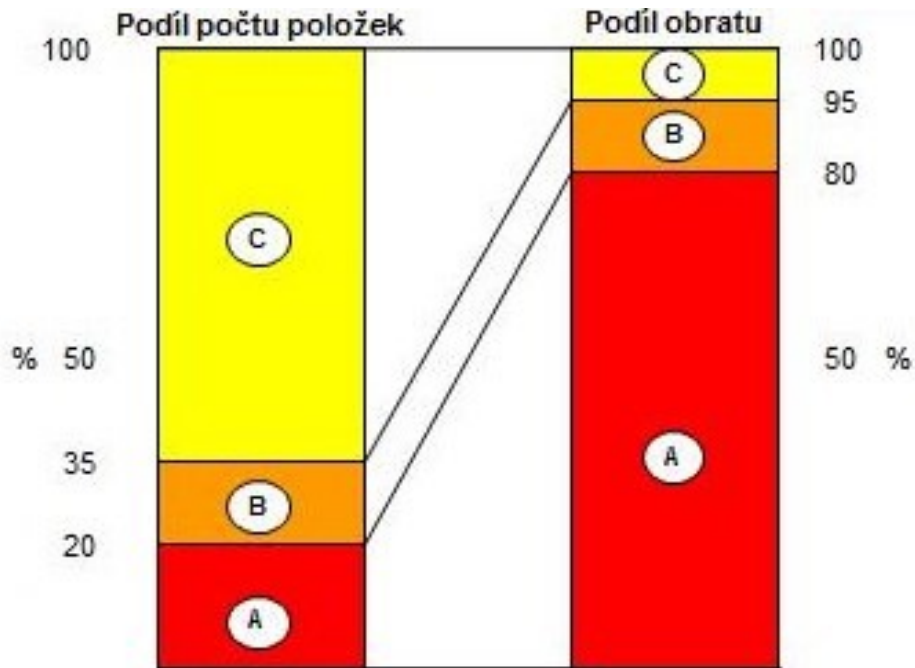
Nejdůležitějším hlediskem pro toto rozdělení je hodnota spotřeby jednotlivých položek materiálu. Obvykle má rozdělení materiálů dle ABC analýzy tuto podobu:

- Skupina A: 5 až 15 % položek představuje 60 až 80 % podíl na celkové hodnotě spotřeby,
- Skupina B: 15 až 25 % položek představuje 15 až 25 % podíl na celkové hodnotě spotřeby,
- Skupina C: 60 až 80 % položek představuje 5 až 15 % podíl na celkové hodnotě spotřeby.

Postup analýzy ABC je tento:

1. Nejprve zjistíme roční spotřebu (obrat) pro každou sortimentní položku (v ks, m, tunách, počtu paletových jednotek apod.)
2. Zjištěnou roční spotřebu (obrat) vynásobíme cenou, čímž dostaneme hodnotu roční spotřeby (obratu) pro každou položku,
3. Součtem získáme celkovou roční hodnotu spotřeby (obratu),
4. Pro jednotlivé položky vydělíme roční spotřebu položky celkovou roční hodnotou spotřeby, čili vypočteme jejich procentní podíl na spotřebě,
5. Položky seřadíme podle klesajícího procentního podílu na spotřebě,
6. Vypočteme kumulativní procentní podíly položek na roční spotřebě (u poslední položky = 100 %),
7. Analyzujeme rozdělení roční spotřeby a seskupení položek na základě kumulativního procentního podílu do kategorií A, B, C.

Příklad rozdělení položek metodou ABC je na následujícím obrázku:



Obr. 1.4 Schéma rozdělení dle ABC

Zdroj: [3]

Jednoduchou úvahou lze formulovat tato pravidla:

- Položky s vysokým obrátem (A) budeme objednávat co nejčastěji v nízkých dodávkách. Tím pronikavě snížíme průměrnou velikost běžné zásoby. Totéž platí pro výši pojistné zásoby, protože sice počet časových úseků, v nichž je nebezpečí nedostatku zásob vzroste, ale lze operativněji zásobu doplňovat.
- Výrobky skupiny B můžeme objednávat méně často, vzroste velikost průměrné zásoby, ale vzhledem k nižšímu podílu na obrátu nebude růst absolutně tak velký. Vzhledem k delším dodacím cyklům by měla být pojistná zásoba vyšší.
- Výrobky s nejnižším podílem na obrátu (C) je možno objednávat jen několikrát za období. [4, str. 152]

V praxi může být metoda ABC spojena s podobnou metodou nazvanou XYZ. V této metodě jsou položky rozřazeny do skupin dle jistoty předpovědi spotřeby dané položky. Máme také 3 skupiny kdy X = vysoká jistota, Y = střední jistota a Z = nízká jistota předpovědi.

Výsledek použití obou metod je znázorněn maticí v tabulce:

Tab. 1.2 Příklad analýzy ABC/XYZ

Hodnota nákupu			
Jistota předpovědi	A	B	C
X	vysoká vysoká	střední vysoká	nízká vysoká
Y	vysoká střední	střední střední	nízká střední
Z	vysoká nízká	střední nízká	nízká nízká

Zdroj: [3]

1.6 Vlastní řízení zásob

Pod pojmem řízení zásob si představíme několik na sebe navazujících činností (analýza, rozhodování, kontrola a hodnocení), jejichž cílem je najít a udržovat takovou výši zásob jednotlivých položek, kdy je zajištěna plynulost výrobního procesu při optimální vázanosti kapitálu a přijatelném stupni rizika.

Úroveň řízení zásob zejména ovlivňují následující faktory:

- Vnější
 - Nákupní marketing
 - Doprava
 - Umístění podniku
 - Pružnost dodavatelů
- Vnitřní
 - Technická příprava výroby
 - Úroveň logistických procesů
 - Charakter výrobního procesu
 - Rozsah sortimentu
 - Charakter spotřeby (trend)
 - Úroveň řízení a zainteresovanost. [3, str. 231]

Řízení nákupu a zásob vyhází z informací o stavu objednávek, termínech objednávek, výše objednávek a rozsahu skladování. Pokud chceme najít optimum u těchto položek, musíme tento problém vyřešit na základě požadavku minimalizace celkových nákladů.

V úvahu přicházejí zejména:

- **náklady opatření** – tj. náklady na opatrovací činnost, na objednání od okamžiku sdělení spotřeby až po realizaci objednávky v příjmu zboží,
- **náklady skladovací** – náklady na prostory, manipulaci, úroky, ztráty ze skladování (u jednotlivých manipulačních činností jde o komplexní kalkulaci nákladů),
- **náklady nedostatku** – tj. zejména náklady vzniklé chybným určením výše a času spotřeby, ale i cenové diference, pokuty, ušlý zisk, prostoje kapacit, ztráta zboží a ztráta goodwillu. [3, str. 231]

Tyto náklady musíme brát v úvahu jak při určování optimálního stavu zásob, tak i při určování optimálního okamžiku objednání, optimálního objednávacího množství.

Základními veličinami objednacích systémů jsou:

- **objednávací úroveň (signální úroveň)** – testovací kritérium pro rozhodnutí, zda vystavit objednávku,
- průměrná **délka dodací lhůty** ve smyslu průměrné pořizovací doby zahrnující dobu od zjištění potřeby doplnit zásobu přes vystavení a doručení objednávky dodavateli, samotné vyřizování objednávky, dopravu, přejímku až po uložení na sklad,
- **očekávaná spotřeba za jednotku času** (je výsledkem predikování poptávky),
- ekonomická (optimální) **velikost dávky** „Q“,
- **pojistná zásoba** „Zp“,
- **maximální hladina** zásoby. [2, str. 151]

Pokud nám ve skladu poklesne zásoba na nebo pod signální/objednávací úroveň, je dán signál k vystavení objednávky (systém buď upozorní pracovníka skladu, nebo už jsou i systémy, které rovnou sami posílají objednávku dodavateli).

Signální úroveň musí být nastavená tak, aby od vydání pokynu k objednání do doby, než dodávka přijde do skladu, pokryla průměrnou měsíční spotřebu. Tuto dobu označujeme „L“ a můžeme jí nazvat průměrnou pořizovací dobou.

Konkrétní systémy doplňování zásob se od sebe liší:

- Frekvencí testování stavu zásob vůči objednací úrovni (průběžné monitorování nebo testování po uplynutí pevného časového intervalu)
- Způsobem stanovení velikosti objednacího množství (objednací množství může být pevné, tj. konstantní nebo proměnlivé – v tomto případě se zásoba doplňuje do stanovené hranice).

Vlastní řízení zásob můžeme rozdělit na několik základních systémů:

- **Systém – jednorázové objednání.** Jde o případ jednorázového zajišťování pro zakázku, nebo i pro průběžnou spotřebu, pokud je časově ohraničena a nejsou problémy se stanovením množství a termínu spotřeby.
- **Systém – opakované objednání.** Zpravidla se týká časově neohraničené spotřeby. Podle dalších okolností rozlišujeme:
 - **Objednání s pevným rytmem (P systém)** – při rozdílném čerpání ze skladu se volí různá objednací množství. Není používáno jen u materiálu spotřebovávaného ze skladu, ale i u přímých dodávek v rámci synchronizovaného dodávání do výroby.
 - **Objednání na základě signálního množství (Q systém)** – signální množství zásoby zaručuje, že objednávka bude provedena s dostatečným předstihem. Pokud jde o objednávku, vychází se zpravidla z předem stanoveného optimálního množství.
 - **Objednání volné** – jestliže nedostatek nemůže ohrozit chod podniku. Zajišťuje se např. nákupem v běžných obchodních organizacích např. i maloobchodně (režijní materiál). [3, str. 232]

1.6.1 Optimální objednací množství

Optimální objednací množství je takové, které odpovídá minimu celkových nákladů spojených s objednáním a skladováním. Pokud budeme objednávat méně, zvýší se nám počet objednávek, což bude mít za následek vyšší objednací náklady. Pokud budeme objednávat více, sníží se tím počet objednávek, ale zase nám vzrostou náklady na skladování, protože budeme uskladňovat materiál navíc.

Průměrný stav zásob na skladě můžeme vyjádřit následujícím vzorcem (předpokládáme kontinuální výdej ze skladu):

$$\bar{Z} = Z_p + \frac{X}{2} \quad (1.3)$$

Kde \bar{Z} - průměrný stav zásob na skladě

Z_p - pojistná zásoba

X - objednané množství.

Náklady na skladování ovlivňuje vybraný skladovací systém, ale především výše skladovaných zásob. Náklady na skladování bez pojistné zásoby spočítáme takto:

$$N_s = \frac{X}{2} \times S \times \frac{P}{100} \quad (1.4)$$

Kde X - objednané množství

S - cena zboží v p. j.

P - sazba nákladů v % z hodnoty stavu zásob v p. j.

Náklady na objednání:

$$N_o = E \times \frac{M}{X} \quad (1.5)$$

Kde E – náklady opatřovací na jednu objednávku v p. j.

M – roční spotřeba v m. j.

X – objednané množství v m. j.

Cílem je minimalizace celkových nákladů:

$$N_c = N_s + N_o \rightarrow \min \quad (1.6)$$

$$N_c = \frac{X}{2} \times S \times \frac{P}{100} + E \times \frac{M}{X} = 0 \quad (1.7)$$

$$\frac{dN}{dX} = \frac{P \times S}{200} - E \times \frac{M}{X^2} \quad (1.8)$$

$$X_{opt} = \frac{\sqrt{200 \times E \times M}}{P \times S} \quad (1.9)$$

Model má v praxi řadu nedostatků:

- nezohledňuje množstevní slevy,
- neuvažuje nejmenší objednávací množství a balicí jednotky,
- neuvažuje nutnost objednávat více druhů najednou jednou objednávkou,
- pokud jde o skladovací náklady nezaobírá se využitou kapacitou skladů, tzn. zda je sklad volný či nikoliv (v tom případě by se museli zajistit další prostory),
- optimální objednávací množství nemusí vyhovovat finančním podmínkám,
- doba skladování nemusí být vhodná vzhledem ke ztrátám,
- spotřeba může být nerytmická či sezonní,
- příchod do skladu není v přesném okamžiku, ale zpravidla postupný.

1.6.2 Systémy opakovaného objednávání

Pevné objednávací termíny

Termín může být odvozen pomocí optimálního objednávacího množství, kdy na základě optimálního počtu objednávek za rok se určí období mezi dvěma objednávkami:

$$d_{opt} = \frac{Q}{X_{opt}} \quad (1.10)$$

Kde d_{opt} - optimální počet objednávek na rok

Q – roční spotřeba

X_{opt} – optimální objednávací množství

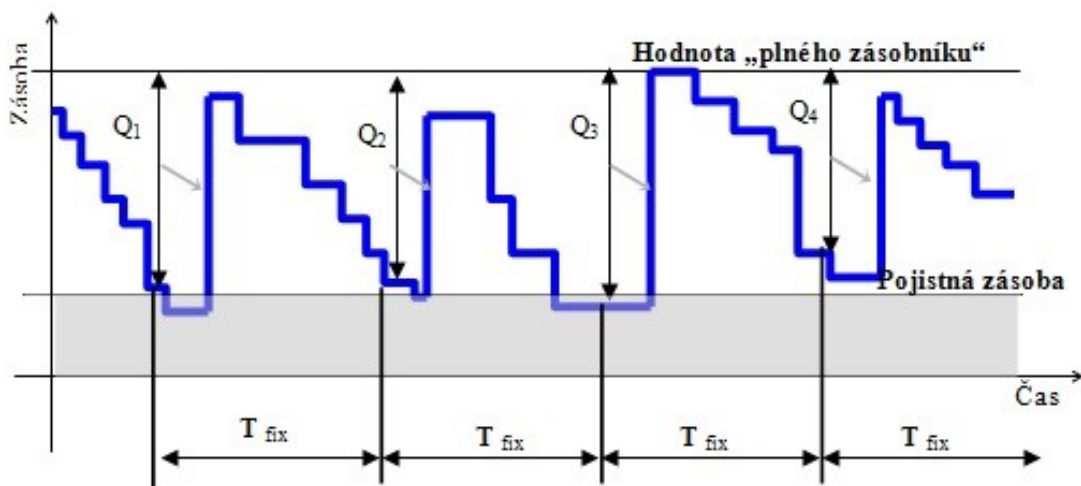
Tento systém se také označuje jako tzv. **P systém**. Jde o to, že v tomto systému jde o stále stejnou frekvenci objednávek, ale mění se jejich velikost. Pro určení velikosti objednávky slouží horní mez x_h .

Ve stanoveném termínu se vystavuje objednávka jako rozdíl horní meze a skutečného stavu zásob na skladě x_i , tedy

$$q_i = x_h - x_i$$

Při nastavení horní meze musíme vycházet z následující úvahy, jak se zmiňuje prof. Gros ve své knize Velká kniha logistiky (2016): „Jestliže se v jednom objednacím termínu špatně rozhodneme, objednáme málo, máme šanci napravit toto rozhodnutí až v dalším pevně stanoveném termínu. Horní mez proto musí pokrýt náhodnou poptávku v průběhu průměrného dodacího cyklu a termínu vyřízení následné objednávky, zvýšenou opět o pojistnou zásobu.“

Problémem tohoto postupu jsou potíže s určením rozdělení pravděpodobností poptávky po období, jehož délku ve fázi řešení neznáme. Součástí tzv. **intervalu nejistoty**, doby, po kterou si nejsme jisti, že nám zásoby vydrží do další dodávky, je i dodací cyklus t_c , který je však předmětem optimalizace. [1, str. 289]



Obr. 1.5 P systém řízení zásob

Zdroj: [7]

Objednání podle signálního stavu

Oproti předchozímu systému, je zde doba mezi objednávkami měněna, na základě potřeby, pevná je zde velikost objednávky, která je stále stejná. Objednáváme až tehdy, kdy nám stav zásob klesne pod signální stav zásob, dolní objednací mez. Tento systém se nazývá **Q systém**.

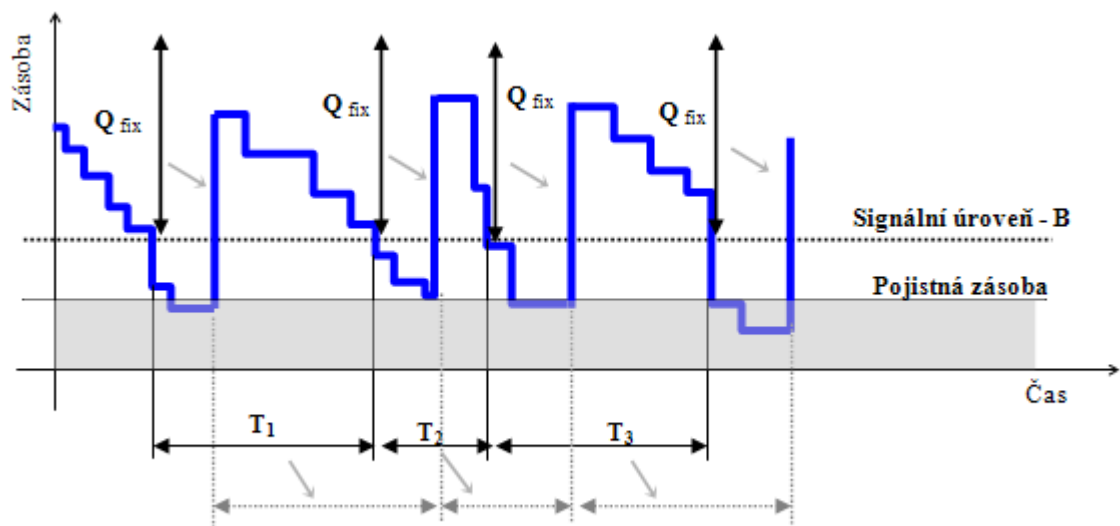
Vzhledem k tomu, že poptávka d je náhodná veličina, je třeba připojit k této hodnotě pojistnou zásobu, kterou lze odhadnout za předpokladu, že poptávka zákazníků má normální rozdělení pravděpodobností.

Systém zajišťuje dostatek zásob s 97,5 % pravděpodobností, nebo s 2,5 % pravděpodobností výskyt kritické situace, kdy stav zásob bude nulový a nebude možno plnit požadavky zákazníků.

Systém přichází v úvahu u položek, které mají pravidelnou, rovnoměrnou a vysokou spotřebu, takže se vyplatí provádět nepřetržité monitorování stavu zásoby.

Problémem u tohoto systému je, že nerespektuje ztráty z nedostatku zásob. Tyto ztráty přitom stále více nabývají na významu v podmínkách implementace JIT systémů. Penalizace za nedodávku objednaného množství dosahují v Kč až statisícových částek.

Při stanovení základních řídicích veličin systému, kterými jsou dolní objednávací mez x_s a velikost doplňovacích dávek q , naznačený postup nerespektuje ztráty z nedostatku zásob. Tyto ztráty nabývají stále více na významu v podmínkách implementace JIT systémů. Penalizace za nedodávku objednaného množství dosahují v Kč až statisícových částek.
[1, str. 288]

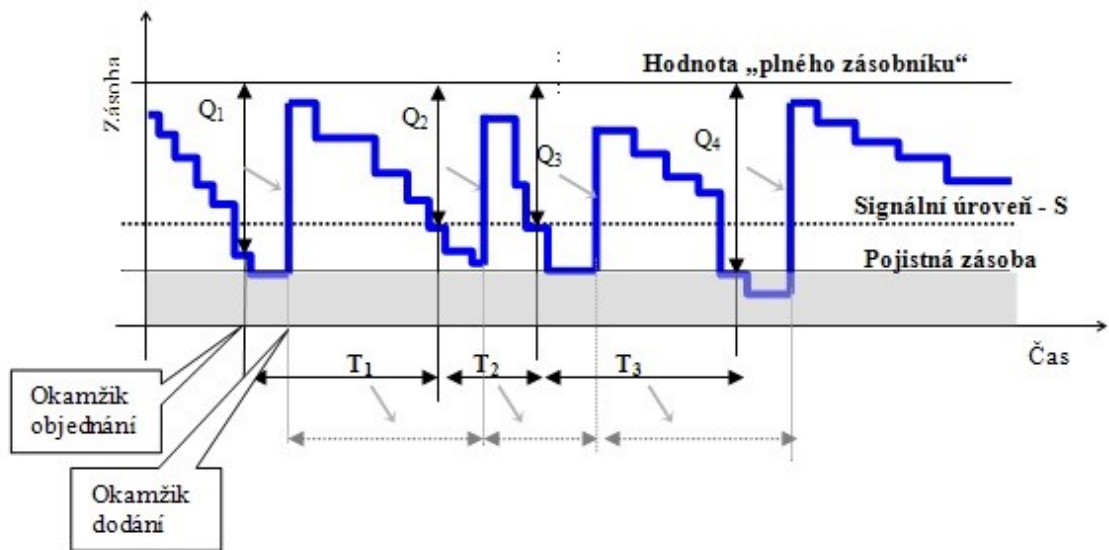


Obr. 1.6 Q systém řízení zásob

Zdroj: [7]

Kombinace systémů

Oba systémy lze kombinovat, určit horní mez i signální stav zásob a využít tak jejich předností a nedostatků. Objednávky se vystavují v okamžiku poklesu stavu zásob pod signální stav a velikost objednávky je stanovena jako rozdíl horní meze a dosaženého stavu zásob v okamžiku jejího poklesu pod signální mez. Funkce systému, označujeme ho jako PQ systém, je na obrázku níže. [1, str. 291]

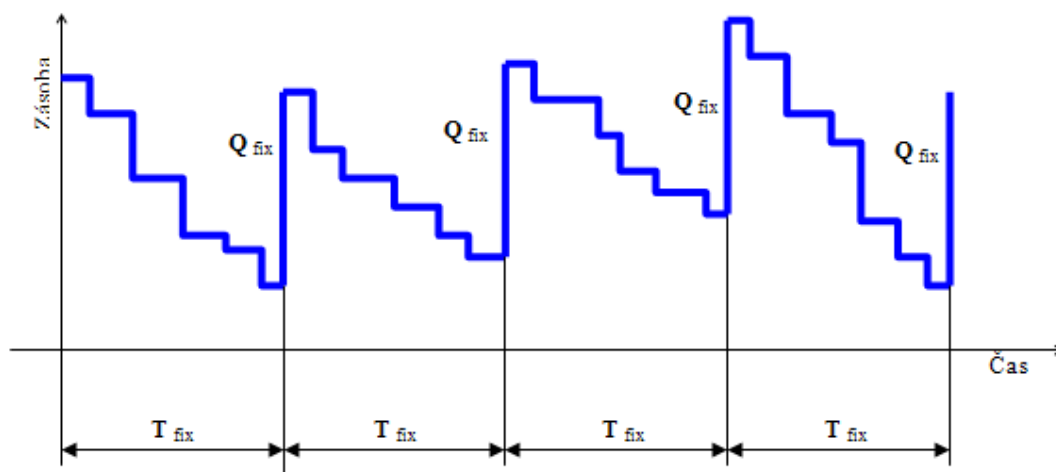


Obr. 1.7 PQ systém řízení zásob

Zdroj: [7]

Systém je vhodný zejména v případech, kdy výdeje ze skladu jsou nepravidelné a mohlo by se stát, že první pokles zásoby pod signální mez by konstantní velikost objednávky nenahradila.

Také lze využívat systém, kde objednáváme v pevných objednacích termínech pevné objednacích množství (t_q systém). Stav zásoby se zjišťuje periodicky, vždy po uplynutí intervalu „I“. Je-li zjištěn stav menší nebo roven objednací úrovni „s“, vystaví se objednávka.



Obr. 1.8 tq systém

Zdroj: [7]

Zde je přehledně uvedeno výše zmíněné, kde jsou ještě uvedeny další kombinace objednávání dle Synka a kolektivu.

Zásobovací strategie může být, vzhledem k zjištění určitého trendu ve spotřebě, založena na pravidlech, která udávají kdy a v jakém množství musí být materiál do skladu doplněn. Základní modely strategie udržování zásob na skladě ukazuje tab. 1.6.2.1

Tab. 1.3 Strategie udržování zásob

Velikost	Doba	
	Fixní	Variabilní
Fixní	(t, q)	(s, q)
Variabilní	(t, S)	(s, S)

Zdroj: [4]

Strategie jsou vyjádřeny symboly:

Kde t – objednávací cyklus (doba mezi dvěma objednávkami), event. kontrolní cyklus (doba mezi následujícími prověrkami zásob)

q – objednávací množství

s – bod objednávky (signální stav, minimální zásoba, kdy se objednává)

S – plánovaný stav zásob (maximální), který by měl být doplněn objednávkou.

Jednotlivé strategie orientované na množství (s, q) a (s, S) nebo strategie orientované na čas (t, q) a (t, S) pak znamenají:

(s, q) – při dosažení bodu objednání (s) , daného výši zásoby, je třeba opatřit nové množství (q) . Je zpravidla stanoveno hospodárné objednávací množství. Jestliže je materiál spotřebováván nerovnoměrně, jsou objednávací cykly variabilní. (Q systém)

(s, S) – při dosažení bodu objednání (s) , daného výši zásoby, je vystavena objednávka, která doplní zásobu na plánovaný (maximální) stav (S) . Objednávací množství bude mít značné rozdíly při nedodržení objednávacího bodu. (PQ systém)

(t, q) – v daném objednávacím rytmu (t) se objednává pevné množství (q) . Při nerovnoměrném výdeji ze skladu dochází k velkému kolísání zásob, což může vyvolat i nedostatečné pokrytí spotřeby.

(t, S) – v pevném objednávacím rytmu (t) je zajišťováno množství, které doplňuje stav zásob na plánovanou výši (S) . Různé výše objednávek mají konstantní časový odstup. (P systém)

Vedle toho existují i další strategie jako např.:

(t, s, q) – kombinace postupu podle rytmu objednání a podle bodu objednání. Stav zásob je prověřován v pevném kontrolním rytmu (t) , v případě dosažení bodu objednání (s) je zajištěno pevné množství (q) . Prověřování probíhá v konstantních intervalech, ale opatřování může probíhat v nepravidelných intervalech, podle toho, zda je požadováno dosažení bodu objednání či nikoliv. Tím je možno obecně dosáhnout nižších průměrných stavů zásob než při strategii (t, q) .

(t, s, S) – v pevných intervalech probíhají kontroly stavu zásob (t) a při dosažení bodu objednání (s) je pak opatřeno variabilní množství zajišťující plánovanou výši zásob (S) . I zde může probíhat nepravidelné zásobování. Obecně znamená tato strategie nižší průměrný stav zásob než u strategie (t, s) , avšak při nepravidelném odběru ze skladu existuje nebezpečí nedostatku. Pak je třeba použít jistění vyšší pojistnou zásobou.

Závěrem je možno uvedené strategie hodnotit tak, že u t -strategie je sice menší náročnost prověřování výše zásob a s tím spojené náklady jsou nižší, ale zpravidla jsou vyšší nároky na skladování a vázanost zásob, což vyplývá i z nutnosti vyššího jistění pojistnou zásobou s tím spojenou. Nasazení výpočetní techniky pochopitelně minimalizuje časovou i nákladovou stránku prověřování výše zásob, takže je možno preferovat s -strategie s cílem

minimalizace vázanosti kapitálu v zásobách a nákladů na skladování. Současně je třeba brát v úvahu i skutečnost, že náklady na skladování se ve své variabilní složce mění podle prognózy spotřeby. [3, str. 234]

Podle počtu použitých ukazatelů rozlišujeme systémy řízení zásob:

- jednohladinové – kontrolní výše zásob je stanovena jedním ukazatelem, např. průměrnou výší zásoby nebo pojistnou zásobou apod.,
- dvouhladinové – např. systém mini-maxi – stanovena maximální a minimální řídicí hladina,
- vícehladinové – např. kombinace mini-maxi s pojistnou zásobou apod.

2 Charakteristika a představení podniku

Praktická část mé diplomové práce se zabývá stanovením objednacích hladin a pojistných zásob na vybraných položkách.

Stanovení objednacích hladin je důležitý krok v nastavení správného objednacího systému.

Data pro mou práci jsou ze ŠKODA Parts Center, což je sklad náhradních dílů nacházející se v Mladé Boleslavi.

ŠKODA Parts Center

S celkovou plochou 180 000 metrů čtverečních se jedná o největší sklad originálních dílů v České republice, zároveň je ŠKODA Parts Center jedním ze tří evropských centrálních skladů koncernu Volkswagen.



Obr. 2.1 ŠKODA Parts Center

Zdroj: [7]

Nejde totiž jen o samotnou skladovací kapacitu a dostupnost všech ŠKODA Originálních dílů, ale také o jedinečnou rychlost dodání – vždyť v případě potřeby může mít každý český servis náhradní díl objednaný dopoledne k dispozici ještě během odpolední pracovní doby!

ŠKODA Parts Center je významným pilířem poprodejní logistiky podniku. Celková plocha areálu je 180 000 metrů čtverečních. Jen skladovací plochy nyní zabírají více než 105 000 metrů čtverečních, což odpovídá ploše přibližně 13 fotbalových hřišť. ŠKODA Parts Center přijímá denně zhruba 28 000 objednaných položek a pro zákazníky ve více

než 100 zemích světa představuje důležitou součást globální distribuční sítě originálních náhradních dílů a příslušenství jak pro vozy značky ŠKODA, tak i pro vozy dalších značek koncernu Volkswagen. Aktivní sortiment zahrnuje kolem 140 000 položek. O rychlou a spolehlivou expedici dílů partnerům značky ŠKODA na celém světě i prodejčům dalších koncernových značek na vybraných trzích se stará zhruba 550 zaměstnanců. [8]

Historie skladu ŠKODA Originálních dílů

ŠKODA AUTO zajišťuje prodej a distribuci náhradních dílů od roku 1992, kdy tuto činnost převzala od státního podniku Mototechna. Nejdříve se zásilky distribuovaly přímo z areálu výrobního závodu, ale brzy bylo zřejmé, že je pro další rozvoj značky nezbytné vybudovat zcela nový sklad a distribuční centrum ŠKODA Originálních dílů. V květnu 1998 tedy byla zahájena jeho výstavba v Řepově na dohled od Mladé Boleslavi. Kromě samotného skladu originálních dílů byl součástí výstavby také terminál pro příjem a expedici zboží, jakož i administrativní budova. Od otevření v roce 1999 společnost ŠKODA AUTO svůj sklad originálních náhradních dílů postupně rozšiřovala a skladová plocha se s postupem let z původních 34 000 čtverečních metrů stále zvětšovala. V letech 2004 a 2005 vzrostla skladovací plocha o dalších 14 000 metrů čtverečních a v roce 2011 byla dokončena další přístavba o ploše 18 600 metrů čtverečních. V letech 2011 a 2012 byl vybudován takzvaný regálový sklad (HRL), který rovněž citelně přispěl ke zvýšení kapacity skladu. Aktuální rozšíření skladové plochy o dalších 31 000 metrů čtverečních bylo zahájeno v prosinci 2016 a dokončeno v březnu letošního roku. Výsledkem je současných více než 105 000 metrů čtverečních, jež jsou k dispozici pro skladování ŠKODA Originálních dílů a příslušenství. [8]

Největší logo ŠKODA na světě

ŠKODA Parts Center se nedá přehlédnout. Kousek od dálnice z Prahy do Liberce se tyčí jeho výškový sklad, který je se svými 42 metry nejvyšší průmyslovou budovou v Mladé Boleslavi. Na něm je navíc umístěné největší logo ŠKODA AUTO na světě o průměru 12 metrů. Už jen postavit takový kolos nebylo snadné. Základová deska o rozměrech 112 x 52 metrů a výšce 64 centimetrů byla vybetonována na základu skládajícím se z 578 pilotů tak, aby zajistila potřebnou únosnost a stabilitu pro čtyřicetimetřovou konstrukci regálů. [8]

Cesta dílu od příjmu po expedici

Na příjmu se v jednotlivých halách denně schází díly od celkem 1 944 dodavatelů z České republiky a dalších 44 zemí. Kapacita příjmových pracovišť, které samozřejmě pracují v třísměnném provozu, je okolo 200 odbavených nákladních vozů s paletami plnými materiálu denně. Transport z oblasti příjmu do jednotlivých skladů a dále až na expedici zajišťuje 142 elektrických vozíků, které každý den přepraví tisíce přepravních jednotek. Tok veškerého materiálu je řízen systémy SAP a ITM, které pomocí skenování čárového kódu v kombinaci s mobilními terminály zajistí, že každá paleta dorazí na správné místo určení ve správném množství a ve správný čas. Takto monitorován je každý krok od příjmu, přes zaskladnění, vychystání až po expedici k zákazníkovi. [8]

Plně automatický výškový sklad

Zatímco v klasických paletových nebo regálových skladech manipuluje s díly obsluha vozíků, ve výškovém skladu je proces zaskladňování a vyskladňování plně automatický. V každé z jedenácti uliček pracuje automatický regálový zakladač, který se orientuje podle laserových paprsků. Všech jedenáct uliček regálů o výšce 42 metrů pojme dohromady celkem 40 000 palet. Za hodinu lze naskladnit či vyskladnit přes 200 palet. Následný proces vychystání jednotlivých zakázek má na starosti 12 operátorů pracujících ve třech směnách. Při práci jim pomáhá systém „pick by light“ („vezmi ze světlem označené palety“) a každá položka je potvrzována naskenováním čárového kódu. Palety s materiálem jsou uskladněny na systémových podlážkách. Ty jsou dřevěné, protože dřevo má ve srovnání s plastem nebo kovem lepší mechanické vlastnosti. Palet je celkem 14 různých druhů. Každá paleta, která se vrátí do ŠKODA Parts Center a je určena pro výškový sklad, prochází automatickou 3D kontrolou, která prověřuje její rozměry a hmotnost. Tolerance je nastavena na 16 mm, pokud se od ní paleta v důsledku nějakého poškození nebo zkroucení odchýlí, je vyřazena ze systému. [8]



Obr. 2.2 SPC – automatický sklad

Zdroj: [7]

Rychlá expedice ŠKODA Originálních dílů z Mladé Boleslavi až na konec světa

Díky přesně nastaveným procesům jsou všechny originální díly a příslušenství objednané dealery v Česku a na Slovensku do 18. hodiny večer distribuovány do rána následujícího dne. Zakázky pro velké evropské země jsou odbaveny do 24 hodin, pro ostatní nejpozději do 8 dnů a do zámorí do 15 dnů. Denně odjede ze ŠKODA Parts Center v průměru 130 nákladních aut s díly a příslušenstvím. Materiál k zákazníkům putuje po silnicích, kolejích, vodě i vzduchem. Nejvzdálenějším místem, kam se zakázky s díly značky ŠKODA dopravují, je Nový Zéland, což je vzdušnou čarou 18 135 kilometrů. [8]

Typy objednávek pro autorizované servisní partnery ŠKODA v Česku

Perfektně optimalizované logistické procesy ve ŠKODA Parts Center přinášejí českým autorizovaným servisům ŠKODA výrazné benefity, zejména, co se rychlosti dodání požadovaných náhradních dílů týká. Díky tomu mohou autorizované servisy ŠKODA poskytovat svým zákazníkům ještě lepší a rychlejší služby, což má pozitivní vliv na jejich prosperitu a loajálnost zákazníků. ŠKODA autorizovaný servis v Česku má na výběr hned z tří typů objednávek ŠKODA Originálních dílů:

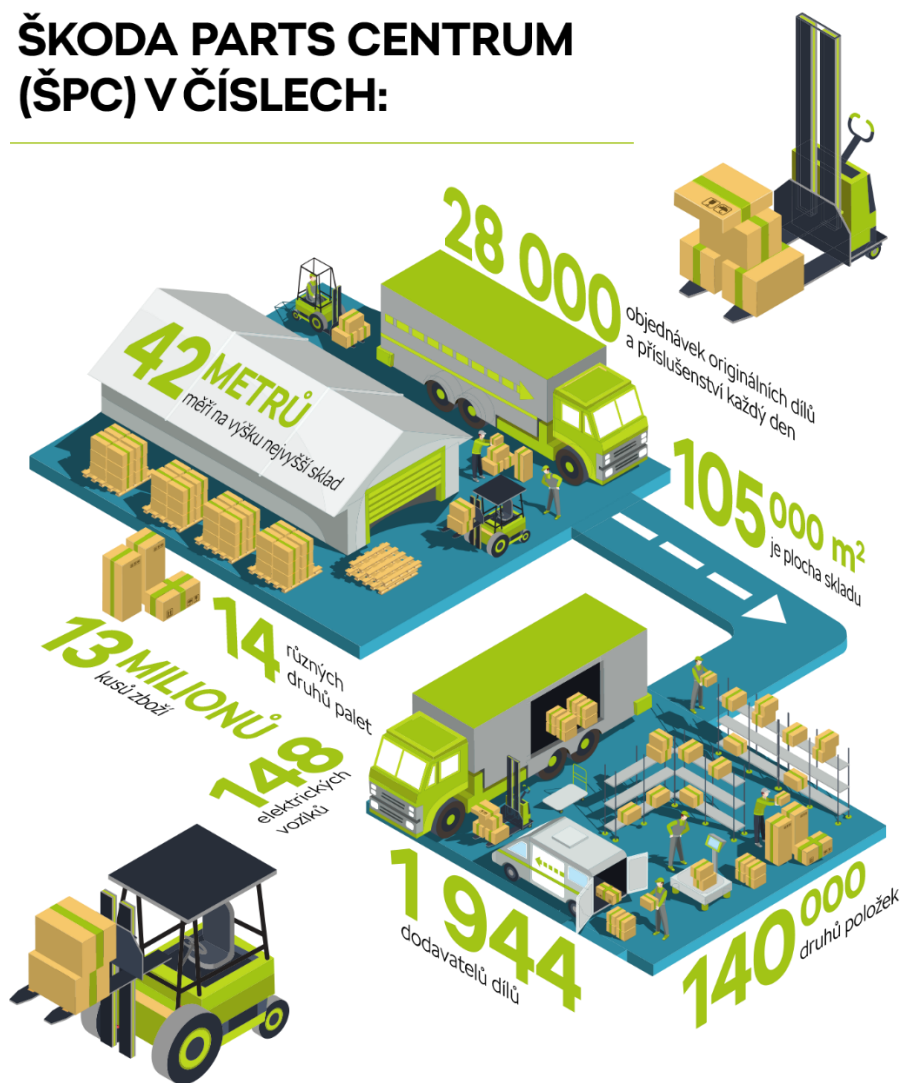
- **Skladová objednávka**, díky které může servis průběžně během týdne objednávat potřebné díly, avšak musí ji uzavřít v přesně přidělený den v týdnu dle rozvozové trasy, a to nejpozději do 21 hod daného dne. Tuto objednávku, která se hodí zejména pro průběžné doplňování skladových zásob u autorizovaného servisního partnera ŠKODA, obdrží do týdne.

- **Rychlá objednávka.** U té stačí, aby servis objednal požadovaný náhradní díl v pracovní den do 18:00 hod, a následující pracovní den ráno najde dodaný díl ve svém Nočním boxu. Ze ŠKODA Parts Center se tyto objednávky expedují v den objednání ve 20:00 hod.
- **Superrychlá objednávka** – pokud servis urgentně potřebuje konkrétní náhradní díl, může jej objednat mezi 9:00 až 10:30 hod dopoledne a zboží mu dorazí ještě též den do 16:00 hod, tedy ještě v pracovní době, během které může být servisní zakázka dokončena. [8]

Tehdy a teď

„Před rokem 2000, než začal plný provoz ve ŠKODA Parts Center, byl maloobchod zpracováván v hlavním závodě v hale U20, zatímco exportní zásilky byly zpracovávány v hale D8, které jsou od sebe vzdáleny zhruba 0,5 km. Veškeré zboží pro exportní zásilky muselo být proto do haly D8 převáženo. Největší změnou po zahájení činnosti ve ŠKODA Parts Center však byl zcela nový proces odbavování zásilek. Po práci ve stylu „tužka-papír“ se museli všichni pracovníci naučit práci v programech SAP, respektive MOB, kdy bylo zboží pomocí ručních terminálů načítáno do palet. Digitalizací tohoto procesu došlo nejenom ke snížení možných chyb, ale především ke značnému urychlení v odbavování zásilek,“ vzpomíná Jiří Krčmář, který pracuje v oddělení logistiky originálních dílů a příslušenství od roku 1990 a doplňuje, „Díky přestěhování do nových prostor jsme mohli nabídnout především lepší služby pro naše zákazníky. Pocítili to především v podobě četnosti zavážení, kvality balení jednotlivých dílů i celkové kvality dodávek. Jenom pro představu: Zatímco v roce 2000 jsme začali s denními dodávkami dílů na jednotlivé servisní partnery v České republice pro vozy koncernových značek, dnes k nim zajíždíme v případě potřeby až 3x denně. V podobném duchu se změnila i frekvence zavážení u exportních zákazníků, kdy v současnosti téměř celou Evropu zavážíme denně. Tato práce však nikdy nekončí. I nadále se snažíme hledat nové možnosti zkvalitňování služeb pro naše zákazníky, protože právě pro ně zde jsme.“ [8]

ŠKODA PARTS CENTRUM (ŠPC) V ČÍSLECH:



Obr. 2.3 SPC v číslech

Zdroj: [9]

ŠKODA PARTS CENTER – zajímavosti

- Ve ŠKODA Parts Center je využíváno **142 kusů manipulační techniky**, která je denně v provozu celkem **1 065 motohodin**.
- Na příjmu je denně odbaveno zhruba **200 kamionů**, z toho 70 na paletové ploše.
- Expedice denně **odbaví 140 kamionů** do celého světa.
- Měsíčně je vyexpedováno také **cca 50 kontejnerů**.
- Z hlediska expedice jsou **nejsilnějšími měsíci v roce říjen, listopad a první polovina prosince**.

- **Nejstarším** dostupným dílem ve ŠKODA Parts Center je **spouštěcí spínač zapalování**, který se od **1. 8. 1976** používal pro modely Škoda 105/120/130/135/136 a Garde, později pak pro modely Favorit/Forman a Felicia.
- TOP 5 nejčastěji expedovaných skupin dílů (bez ohledu na konkrétní model):
 1. Aero stírací lišty
 2. Znak ŠKODA
 3. Halogenový světlomet
 4. Blatník
 5. Zadní skupinová svítlna

[8]

3 Analýza současného stavu řízení zásob vybraných položek

3.1 Zdrojová data

Data jsou samozřejmě upravená, nejsou zde přesné názvy/označení dílů, roční obrat je upraven neznámým koeficientem.

Z celkového množství skladovaných dílů v SPC, což je cca 140 000 dílů, jsem si vybrala jen podstatnou část, která čítala 51 000 dílů, kterou jsem i nadále musela zúžit a až na této zúžené části jsem dále pracovala.

Díly jsem vybrala podle ročního obratu, z 51 000 dílů jsem vybrala pouze ty, které měli roční obrat více než 1 mil. Kč, což bylo celkem cca 2 600 dílů.

K dispozici jsem měla data o jednotlivých položkách, kde byli následující údaje:

- roční obrat v Kč,
- počet objednávek za rok,
- spotřeba kusů za rok,
- maximální počet kusů na skladě,
- pojistná zásoba – kusy,
- průměrná měsíční spotřeba.

3.2 Aplikace ABC analýzy

Jako první jsem na vybraných 2 600 dílech aplikovala ABC analýzu dle kritéria roční obrat.

Použila jsem vícestupňovou analýzu ABC, abych dostala nejdůležitější položky, které nejvíce ovlivňují roční obrat SPC.

Můj postup ABC analýzy:

1. Data jsem srovnala sestupně dle ročního obratu
2. Udělala jsem celkový součet ročního obratu všech položek
3. Vypočítala jsem procentuální podíl každé položky na celkovém obratu

4. Použila jsem kumulovaný součet procentuálního podílu položek

5. Rozdělila jsem položky do skupin A, B a C – skupina A je od 0 do 65 % (z kumulovaného součtu), skupina B od 66 do 85 % a skupina C od 86 do 100 %.

Tento postup jsem opakovala ještě 3x, vždy na první skupině (A, AA, AAA) až jsem došla ke skupině AAAA, ve které bylo finálních 27 položek.

Po zúžení souboru na výsledných 27 položek jsem si nechala zjistit následující doplňující informace k položkám:

- Náklady na jednu objednávku
- sazba nákladů v % z hodnoty stavu zásob v p. j.
- průměrný a maximální dodávkový cyklus
- maximální denní spotřebu – průměrnou denní spotřebu jsem si vypočítala z průměrné měsíční spotřeby

Položka	Roční obrat (Kč)	Kumulovaný obrat	počet obj/rok	spotřeba KS/rok	Cena za 1 ks (Kč)	Max ks na skladě	Zp (ks)	Zp (%)	Ø spotřeba/měsíc	% z celkového obratu	Kumulace
7510	367 900 539,42	367 900 539,42	39	24 504	15 014	13 992	0	0,00%	1 688	8,63%	8,63%
7491	286 795 703,09	654 696 242,52	40	20 242	14 168	6 384	0	0,00%	1 393	6,72%	15,35%
29343	142 860 459,32	797 556 701,84	4 846	245 489	582	104 059	4214	4,05%	21 858	3,35%	18,70%
20616	139 679 885,17	937 236 587,01	3 808	16 999	8 217	4 243	293	6,91%	1 410	3,28%	21,98%
7585	133 982 525,24	1 071 219 112,26	32	13 313	10 064	10	0	0,00%	1 343	3,14%	25,12%
7545	132 769 406,53	1 203 988 518,79	64	13 175	10 077	2 211	0	0,00%	464	3,11%	28,23%
20831	117 859 414,73	1 321 847 933,52	3 256	14 441	8 161	10	0	0,00%	1 409	2,76%	30,99%
27642	103 058 842,01	1 424 906 775,53	2 260	9 383	10 984	1 883	167	8,87%	784	2,42%	33,41%
46830	97 983 642,37	1 522 890 417,90	5 477	156 747	625	24 151	1318	5,46%	18 155	2,30%	35,71%
27437	94 449 720,12	1 617 340 138,02	4 144	15 628	6 044	2 662	239	8,98%	1 152	2,21%	37,92%
29915	91 423 702,72	1 708 763 840,74	3 177	15 657	5 839	2 614	235	8,99%	1 117	2,14%	40,07%
27643	91 089 579,86	1 799 853 420,60	2 156	8 331	10 934	1 701	152	8,94%	707	2,14%	42,20%
29973	89 818 134,33	1 889 671 554,93	1 840	7 563	11 876	1 463	132	9,02%	606	2,11%	44,31%
46841	80 938 342,28	1 970 609 897,21	1 646	2 458	32 929	34	5	14,71%	14	1,90%	46,21%
22446	71 810 856,40	2 042 420 753,61	1 857	8 975	8 001	1 587	154	9,70%	709	1,68%	47,89%
42197	69 225 862,82	2 111 646 616,43	3 804	15 997	4 327	2 423	185	7,64%	1 322	1,62%	49,51%
27438	62 649 774,33	2 174 296 390,76	2 210	10 879	5 759	1 870	174	9,30%	807	1,47%	50,98%
27610	62 377 981,89	2 236 674 372,65	2 179	9 307	6 702	2 201	194	8,81%	913	1,46%	52,44%
29990	61 294 782,01	2 297 969 154,67	1 419	5 496	11 153	1 176	107	9,10%	483	1,44%	53,88%
3503	60 826 260,35	2 358 795 415,02	2 959	6 093	9 983	1 627	169	10,39%	753	1,43%	55,31%
29919	60 260 676,99	2 419 056 092,01	2 146	10 505	5 736	3 464	224	6,47%	1 051	1,41%	56,72%
27445	59 577 344,95	2 478 633 436,96	2 731	9 920	6 006	3 174	209	6,58%	996	1,40%	58,12%
32807	58 352 973,34	2 536 986 410,30	3 642	11 117	5 249	2 779	180	6,48%	1 080	1,37%	59,49%
27444	55 884 882,79	2 592 871 293,09	2 246	9 662	5 784	3 149	210	6,67%	989	1,31%	60,80%
21951	55 311 075,69	2 648 182 368,78	3 145	80 730	685	37 882	1501	3,96%	7 258	1,30%	62,09%
7577	54 506 017,99	2 702 688 386,77	33	6 412	8 501	10	0	0,00%	326	1,28%	63,37%
27609	54 213 550,86	2 756 901 937,63	2 100	7 687	7 053	1 093	112	10,25%	516	1,27%	64,64%

Obr. 3.1 Výsledných 27 položek ABC analýzy

Zdroj: vlastní zpracování

Zde ještě malé shrnutí ABC analýzy v přehledné tabulce, kde je vidět kolik položek obsahuje která skupina, jaký je podíl položek z dané skupiny na celkovém počtu položek, je zde hodnota obratu daných položek v té skupině a podíl na celkovém obratu:

Tab. 3.1

Přehledné shrnutí ABC analýzy dle obrátu

1. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Hodnota obrátu (Kč)	Podíl na celkovém obrátu (%)
A	430	16,82 %	10 130 178 980,46	64,98 %
B	692	27,06 %	3 119 205 969,04	20,01 %
C	1435	56,12 %	2 339 875 837,98	15,01 %

2. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Hodnota obrátu (Kč)	Podíl na celkovém obrátu (%)
AA	151	35,12 %	6 566 564 334,75	64,82 %
AB	126	29,30 %	2 039 977 700,32	20,14 %
AC	153	35,58 %	1 523 636 945,39	15,04 %

3. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Hodnota obrátu (Kč)	Podíl na celkovém obrátu (%)
AAA	64	42,38 %	4 264 888 161,52	64,95 %
AAB	45	29,80 %	1 310 087 398,38	19,95 %
AAC	42	27,81 %	991 588 774,85	15,10 %

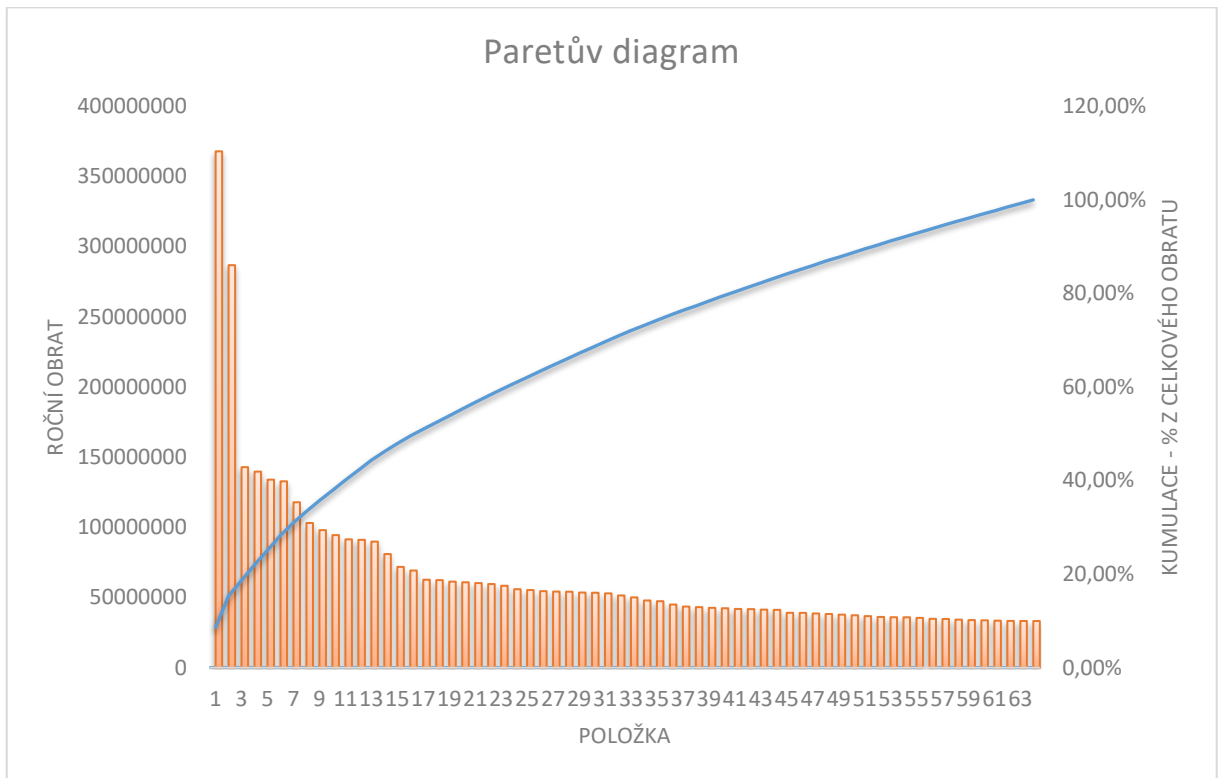
4. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Hodnota obrátu (Kč)	Podíl na celkovém obrátu (%)
AAAA	27	42,19 %	2 756 901 937,63	64,64 %
AAAB	18	28,13 %	832 329 433,68	19,52 %
AAAC	19	29,69 %	675 656 790,21	15,84 %

Zdroj: vlastní zpracování

Je zde vidět, že v prvním stupni ABC analýzy je ve skupině A nejméně položek a tvoří největší podíl na obrátu, ale u dalších stupňů se toto pozvolna vyrovnává až nakonec v poslední skupině AAAA je v první skupině nejvíce položek a v druhých dvou stejně s rozdílem jedné položky. U všech skupin jsem požívala stejné kritérium rozdělení, tedy do 65 %, 66 – 85 % a 86 – 100 %.

Níže jsem znázornila 4. stupeň ABC analýzy i graficky



Graf 3.1 Paretův diagram ABC analýzy 4. stupně

Zdroj: vlastní zpracování

Výslednou skupinu AAAA jsem seřadila podle počtu objednávek za rok. Níže v tabulce je vidět, že je zde velké rozpětí, od 32 objednávek až po 5 477 objednávek ročně. Tyto díly jsem následně rozdělila do 3 skupin.

První skupina je do 100 objednávek ročně, kde je 5 položek, druhá skupina do 3 000 objednávek ročně, kde se nachází 13 položek a poslední skupina je do 6 000 objednávek ročně ve které je zbylých 9 položek.

Tab. 3.2 Srovnání položek dle počtu objednávek

Položka	Obrat v CZK/rok	počet obj/rok
46 830	97 983 642,37	5 477
29 343	142 860 459,32	4 846
27 437	94 449 720,12	4 144
20 616	139 679 885,17	3 808
42 197	69 225 862,82	3 804
32 807	58 352 973,34	3 642
20 831	117 859 414,73	3 256
29 915	91 423 702,72	3 177
21 951	55 311 075,69	3 145
3 503	60 826 260,35	2 959
27 445	59 577 344,95	2 731
27 642	103 058 842,01	2 260
27 444	55 884 882,79	2 246
27 438	62 649 774,33	2 210
27 610	62 377 981,89	2 179
27 643	91 089 579,86	2 156
29 919	60 260 676,99	2 146
27 609	54 213 550,86	2 100
22 446	71 810 856,40	1 857
29 973	89 818 134,33	1 840
46 841	80 938 342,28	1 646
29 990	61 294 782,01	1 419
7 545	132 769 406,53	64
7 491	286 795 703,09	40
7 510	367 900 539,42	39
7 577	54 506 017,99	33
7 585	133 982 525,24	32

Zdroj: vlastní zpracování

4 Návrhy a doporučení na zlepšení systému řízení zásob

4.1 Návrh nového systému objednávání

Z každé skupiny jsem vybrala jeden reprezentativní vzorek, na kterém jsem provedla, na základě výše uvedeného, stanovení nového objednacního množství a počtu objednávek, vypočítala pojistnou zásobu a následné vyčíslení rozdílů mezi starým a novým systémem.

Začala jsem u skupiny do 100 objednávek ročně, kde jsem si vybrala následující položku s těmito parametry:

Tab. 4.1 Parametry položky 7 510

Položka	7510
Roční obrat	367 900 539,42 Kč
počet obj/rok	39
x (objednací množství)	628
M (roční spotřeba)	24 504
S (cena zboží za ks)	15 013,90
Max ks na skladě	13 992
Zp (ks)	0
Zp (%)	0,00 %
P	1,1 %
E	1 600,00 Kč
$t_{d \max}$ (den)	2,000
m_{\max} (ks)	57,39
$\emptyset t_d$ (den)	1
$\emptyset m$ (ks)	56,26

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí vzorce pro výpočet optimální velikosti objednávky (1.9) a vzorce pro optimální počet objednávek na rok (1.10) jsem vypočítala nový počet objednávek na rok a nové objednací množství, které jsou uvedené v tabulce níže.

Následně jsem propočítala průměrnou běžnou zásobu a průměrnou celkovou zásobu.

Pro přesné srovnání a pro potřebu rozhodování jsem použila vzorce pro výpočty nákladů na skladování (1.4) a nákladů na objednání (1.5)

A došla jsem k takovému výsledku:

Tab. 4.2 Porovnání starého a nového systému objednávání položky 7 510

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok (d_{opt})	39	46
x	628	536
Ø běžná zásoba	4 716 673,58 Kč	4 025 045,56 Kč
Zp	0,00 Kč	16 508,45 Kč
Ø celková zásoba	4 716 673,58 Kč	4 041 554,01 Kč
N _s	518,58 Kč	442,76 Kč
N _o	62 430,57 Kč	73 122,26 Kč
N _c	62 949,15 Kč	73 565,02 Kč
Zp	0	57
Ø Z	314	325

Zdroj: vlastní zpracování

Pro výpočet pojistné zásoby jsem použila vzorec z rozdílové metody (1.2)

$$Zp = (t_{dmax} - \bar{t}_d) \times \bar{m} + (m_{max} - \bar{m}) \times \bar{t}_d$$

Jak je vidět výše v tabulce, pojistná zásoba by měla být 57 kusů, původní systém neměl stanovenou žádnou pojistnou zásobu, což si myslím, není dobrá situace. V případě jakéhokoliv výpadku, problému, nebude mít sklad z čeho čerpat pro výdej/prodej a tudíž zákazník nedostane požadovaný díl, díky tomu, v očích zákazníka může klesnout naše spolehlivost, v nejhorším může dojít i ke ztrátě zákazníka.

Je patrné, že starý systém objednávek byl levnější než navržený nový. Snížili se nám sice náklady na skladování, jelikož se snížil počet kusů, nicméně díky zvýšení počtu objednávek se nám zvedly náklady objednací.

Vypočtené optimální objednací množství v celkovém shrnutí nevychází ekonomicky nejlépe, tudíž můžeme ponechat původní systém objednávání, akorát bych navrhla stanovit pojistnou zásobu.

Pokud využijeme vypočítanou pojistnou zásobu pro nový systém a využili bychom těchto 57 kusů u starého systému, bude situace vypadat následovně:

Tab. 4.3 Doplnění pojistné zásoby do původního systému

Shrnutí	starý
počet obj/rok (d_{opt})	39
x	628
Ø běžná zásoba	4 716 673,58 Kč
Zp	19 214,58 Kč
Ø celková zásoba	4 735 888,16 Kč
N_s	518,58 Kč
N_o	62 430,57 Kč
N_c	62 949,15 Kč
Zp	57
Ø Z	371

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky výše je vidět, že se nám zvedla zásoba na skladě o 19 214,58 Kč, kterou představuje právě ta pojistná zásoba.

Stejným způsobem jsem postupovala u dalších dvou položek z dalších skupin.

Vstupní údaje pro daný díl:

Tab. 4.4 Parametry položky 27 609

Položka	27609
Roční obrat	54 213 550,86 Kč
počet obj/rok	2 100
x (objednací množství)	4
M (roční spotřeba)	7 687
S (cena zboží za ks)	7 052,63 Kč
Max ks na skladě	1 093
Zp (ks)	112
Zp (%)	10,25 %
P	1,6 %
E	1 500,00 Kč
$t_{d \max}$ (den)	0,250
m_{\max} (ks)	17,54
Ø t_d (den)	0,125
Ø m (ks)	17,19

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledné srovnání starého a nového systému položky 27 609:

Tab. 4.5 Porovnání starého a nového systému objednávání položky 27 609

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	2 100	18
x	4	426
Ø běžná zásoba	12 907,99 Kč	1 500 683,44 Kč
Zp	1 322,68 Kč	3 009,81 Kč
Ø celková zásoba	14 230,67 Kč	1 503 693,25 Kč
N _s	2,26 Kč	240,11 Kč
N _o	2 882 625,00 Kč	27 094,43 Kč
N _c	2 882 627,26 Kč	27 334,54 Kč
Zp	112	2
Ø Z	114	215

Zdroj: vlastní zpracování

U této položky je vidět, že průměrná celková zásoba na skladě bude dle nového systému větší než u starého, nicméně celkové náklady v závěru vychází lépe v novém systému o 2 855 292,72 Kč. Pojistná zásoba byla původně 112 kusů, nyní v nově navrhovaném systému to jsou pouze 2 kusy.

Z poslední skupiny jsem vybrala položku s nejvyšším počtem objednávek za rok:

Tab. 4.6 Parametry položky 46 830

Položka	46 830
Roční obrat	97 983 642,37 Kč
počet obj/rok	5 477
x (objednací množství)	29
M (roční spotřeba)	164 406
S (cena zboží za ks)	625,11 Kč
Max ks na skladě	14 103
Zp (ks)	1 263
Zp (%)	5,46 %
P	1,0 %
E	1 500,00 Kč
t _{d max} (den)	30,0
m _{max} (ks)	465,82
Ø t _d (den)	22,5
Ø m (ks)	456,68

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledné srovnání pro položku 46 830:

Tab. 4.7 Porovnání starého a nového systému objednávání položky 46 830

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	5 477	5
x	29	35 528
Ø běžná zásoba	8 945,01 Kč	10 586 946,56 Kč
Zp	800,78 Kč	2 725 474,60 Kč
Ø celková zásoba	9 745,79 Kč	13 312 421,16 Kč
N _s	0,91 Kč	1 110,43 Kč
N _o	8 503 771,03 Kč	6 941,35 Kč
N _c	8 503 771,94 Kč	8 051,78 Kč
Zp	1 318	3 631
Ø Z	1 333	21 394

Zdroj: vlastní zpracování

U této položky je také nový systém ekonomicky levnější, o celých 8 495 720,16 Kč ročně. Zde nastává ovšem problém s kapacitou skladu. V původním systému je nastaveno maximum na skladu 14 103 ks, ale nyní je objednacích množství 35 528 ks.

Po snížení objednacích množství a zvýšení počtu objednávek, aby objednávané množství nepřekračovalo maximální kapacitu skladu, jsem se dostala k následujícím výsledkům:

Tab. 4.8 Porovnání starého a nového objednávání položky 46 830 po úpravě

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	5 477	15
x	29	10 960
Ø běžná zásoba	8 945,01 Kč	3 266 121,41 Kč
Zp	800,78 Kč	840 821,38 Kč
Ø celková zásoba	9 745,79 Kč	4 106 942,79 Kč
N _s	0,91 Kč	342,57 Kč
N _o	8 503 771,03 Kč	22 500,00 Kč
N _c	8 503 771,94 Kč	22 842,57 Kč
Zp	1 318	3 631
Ø Z	1 333	9 111

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě se nám zvýšil počet objednávek z 5 na 15 ročně a počet objednávaného množství se snížil z 35 528 ks na 10 960 ks. Díky snížení počtu objednávaného množství

se nám snížila průměrná celková zásoba cca o 9 mil Kč. Celkové náklady nám vzrostly o 14 790 Kč, ale stále je zde velká úspora oproti původnímu systému objednávání.

Pojistná zásoba v tomto případě vzrostla o 2 313 kusů.

Tyto mé výpočty a nastavení jsou jen střípek z toho, co vše je potřeba pro správné a ekonomické nastavení celého systému skladování. To, co jsem navrhla, nemusí být v závěru výhodné tak, jak mi vyšlo. Je okolo ještě mnoho dalších faktorů, jako například právě maximální kapacita u každého dílu, kterou jsem se rozhodla neměnit, jelikož k tomu neznám další potřebné navazující informace, jako přesná plocha skladovacích míst v SPC, přesný počet materiálu, který se zde skladuje, každý materiál má jiné rozměrové požadavky na skladovací místo, každý dodavatel dodává v jiných termínech atd. Je to spousta věcí, co se musí skloubit dohromady.

Pro tyto podstatné položky (kritériem je roční obrat) bych navrhovala objednacím systém (t, s, q) což je kombinace postupu podle rytmu objednání a bodu objednání. Stav zásob se prověřuje v pevném kontrolním rytmu, což v SPC není problém, protože je zde hodně automatických skladů a vše běží systémově, a v případě dosažení bodu objednání se objedná pevné množství, které jsme si výše stanovili pro 3 konkrétní vzorové položky. Z toho vyplývá, že prověřování je v pevných intervalech, ale objednávání může být nepravidelné v závislosti na dosažení bodu objednání (signální úroveň, minimální úroveň). Tímto systémem lze obecně dosáhnout nižších průměrných stavů zásob než při strategii, kde se objedná v pevných objednacích termínech pevné objednacím množství.

4.2 Aplikace druhé ABC analýzy

Na vzorku dat jsem provedla ještě jednou analýzu ABC, tentokrát bylo kritérium počet objednávek za rok.

Opět jsem použila jen těch cca 2 600 dílů, jako u předchozí analýzy. Opět jsem použila vícestupňovou analýzu ABC, zde mám stupňů 5.

Přehledné shrnutí analýzy ukazují následující tabulky:

Tab. 4.9 Přehled stupňů ABC analýzy dle počtu objednávek

1. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Počet objednávek	Podíl na celkovém počtu objednávek (%)
A	521	20,38 %	1 057 489	59,97 %
B	650	25,42 %	441 058	25,01 %
C	1386	54,20 %	264 738	15,01 %

2. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Počet objednávek	Podíl na celkovém počtu objednávek (%)
AA	207	39,73 %	633 595	59,92 %
AB	176	33,78 %	264 769	25,04 %
AC	138	26,49 %	159 125	15,05 %

3. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Počet objednávek	Podíl na celkovém počtu objednávek (%)
AAA	94	45,41 %	379 313	59,87 %
AAB	65	36,93 %	158 397	25,00 %
AAC	48	34,78 %	95 885	15,13 %

4. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Počet objednávek	Podíl na celkovém počtu objednávek (%)
AAAA	45	47,87 %	224 983	59,31 %
AAAB	29	30,85 %	97 212	25,63 %
AAAC	20	21,28 %	57 118	15,06 %

5. stupeň

Skupina	Počet položek	Podíl na počtu položek (%)	Počet objednávek	Podíl na celkovém počtu objednávek (%)
AAAA	22	48,89 %	132 732	59,00 %
AAAB	14	31,11 %	58 345	25,93 %
AAAC	9	20,00 %	33 906	15,07 %

Zdroj: vlastní zpracování

Díly jsem do skupin rozdělovala následovně: Skupina A – do 60 %, B – do 85 % a skupina C – do 100 % z kumulovaného procentuálního podílu na celkovém počtu objednávek.

Je zde vidět, že od druhého stupně je rozdělení do skupin trochu odlišné, jelikož v první skupině je nejvíce dílů a postupně počet dílů klesá, díky čemuž se také vyrovnává podíl na počtu položek.

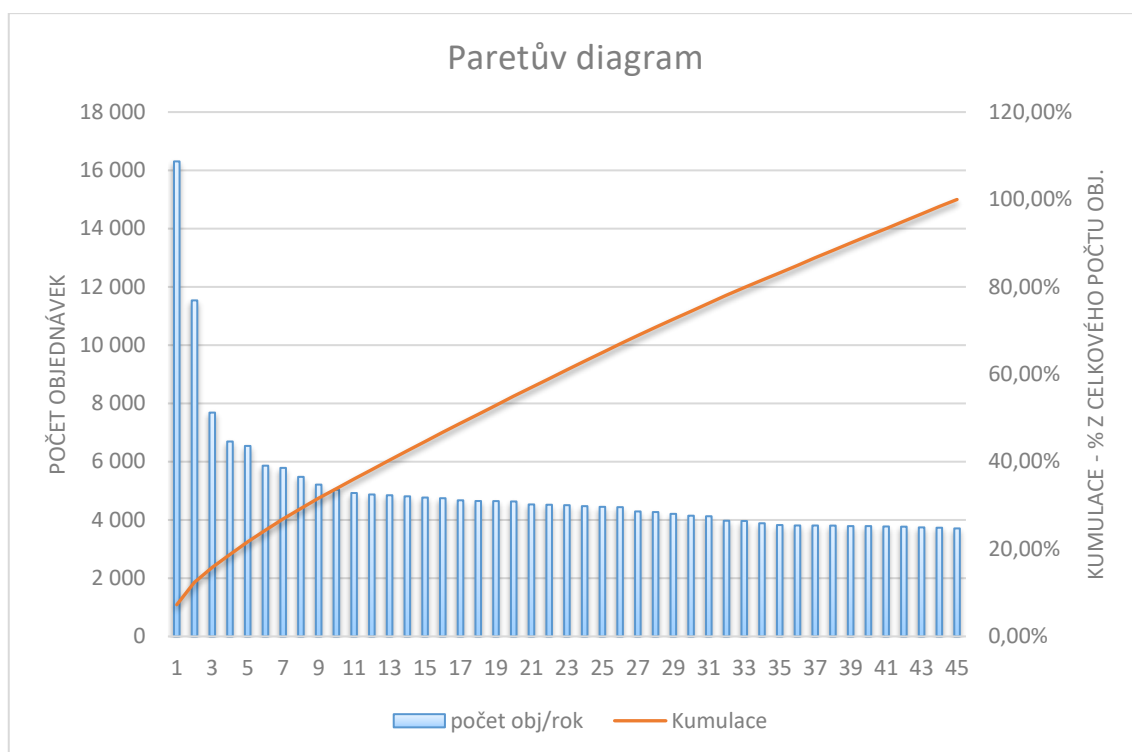
Díky této analýze jsem vyselektovala dalších 22 dílů, které jsou nejvýznamnější právě z hlediska počtu objednávek za rok.

Položka	Obrat v CZK/rok přepočtený	počet obj/rok	spotřeba KS/rok	Cena za 1 ks (Kč)	Max ks na skladě	Pojistná zásoba (ks)	Pojistná zásoba %	Průměrná měsíční spotřeba	% z celkového počtu obj.	Kumulace
28 906	23 818 109,60	16 307	16 307	1 460,61	10	0	0,00%	0,08	7,25%	7,25%
18 357	16 977 085,09	11 535	11 535	1 471,79	10	0	0,00%	0,17	5,13%	12,38%
42 861	13 477 096,16	7 683	7 683	1 754,15	10	0	0,00%	0,00	3,41%	15,79%
3 739	41 179 384,25	6 691	214 770	191,74	18 289	1 663	9,09%	23 050,82	2,97%	18,76%
4 581	35 924 492,31	6 539	223 743	160,56	121 217	4 835	3,99%	23 914,36	2,91%	21,67%
20 887	25 501 724,89	5 861	90 162	282,84	22 423	1 428	6,37%	6 961,51	2,61%	24,28%
37 421	52 942 153,95	5 785	131 891	401,41	49 191	2 831	5,76%	13 983,71	2,57%	26,85%
46 830	97 983 642,37	5 477	156 747	625,11	24 151	1 318	5,46%	18 154,98	2,43%	29,28%
42 862	22 217 827,87	5 211	5 211	4 263,64	10	0	0,00%	0,00	2,32%	31,60%
21 463	30 313 547,35	5 034	51 034	593,99	34 392	1 063	3,09%	5 189,16	2,24%	33,84%
49 101	13 258 217,07	4 923	280 842	47,21	149 957	5 845	3,90%	30 416,94	2,19%	36,02%
18 351	7 380 633,14	4 872	4 872	1 514,91	10	0	0,00%	0,00	2,17%	38,19%
29 343	142 860 459,32	4 846	245 489	581,94	104 059	4 214	4,05%	21 857,54	2,15%	40,34%
36 435	24 592 543,23	4 809	58 721	418,80	31 872	1 263	3,96%	6 225,21	2,14%	42,48%
14 315	5 405 253,60	4 767	4 767	1 133,89	10	0	0,00%	0,00	2,12%	44,60%
41 406	24 845 207,40	4 744	64 297	386,41	28 458	1 139	4,00%	5 600,92	2,11%	46,71%
33 070	15 996 521,35	4 672	50 072	319,47	10 551	780	7,39%	3 775,88	2,08%	48,78%
47	34 801 124,02	4 648	7 694	4 523,15	7 381	284	3,85%	953,01	2,07%	50,85%
4 755	28 898 905,10	4 645	96 194	300,42	47 709	1 880	3,94%	9 252,09	2,06%	52,91%
3 388	10 795 708,84	4 633	55 639	194,03	20 110	985	4,90%	4 852,09	2,06%	54,97%
17 836	31 952 338,45	4 530	21 463	1 488,72	1 790	157	8,77%	2 118,53	2,01%	56,99%
2 335	12 130 241,10	4 520	57 512	210,92	22 108	908	4,11%	4 460,40	2,01%	59,00%

Obr. 4.1 Výsledných 22 položek ABC analýzy 2

Zdroj: vlastní zpracování

Zde jsem ještě pro přehlednost uvedla paretův diagram druhé analýzy



Graf 4.1 Paretův diagram – ABC analýza 2 – 4. stupeň

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledky této a předchozí ABC analýzy jsem porovnála a našla jsem 8 dílů, které jsou obsaženy v obou analýzách, tudíž jsou z celkového vzorku nejvýznamnější jak z pohledu ročního obratu, tak i podle počtu objednávek za rok.

V následující tabulce jsou zobrazené právě tyto společné položky, rozdělené do příslušných skupin. A1, B1 a C1 představují první analýzu, kde byl kritériem roční obrat a A2, B2 a C2 představují druhou analýzu s kritériem počet objednávek za rok.

Tab. 4.10 Prolnutí první a druhé ABC analýzy

Společné položky	A1	B1	C1
A2	29343 46830	3739 37421	4581 47
B2	20616 27437	x	x
C2	x	x	x

Zdroj: vlastní zpracování

Pro těchto 8 položek jsem opět zkusila navrhnout nový systém, kdy základem je optimální objednací množství. Způsob jsem použila stejný, jako při navrhování nových systémů výše.

Nejvýznamnějšími jsou položky č. 29 343 a 46 830. U těchto položek jsme měli nejvyšší roční obrat a zároveň nejvyšší počet objednávek za rok. Z toho důvodu, by se měla těmto položkám věnovat největší pozornost.

Tab. 4.11 Parametry položky 29 343

Položka	29 343
Roční obrat	142 860 459,32 Kč
počet obj/rok	4 846
x (objednací množství)	51
M (roční spotřeba)	244 152
S (cena zboží za ks)	581,94 Kč
Max ks na skladě	82 037
Z _p (ks)	23 122
Z _p (%)	28,19 %
P	0,6 %
E	800,00 Kč
t _{d max} (den)	90
m _{max} (ks)	691,76
∅ t _d (den)	67,5
∅ m (ks)	678,20

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.12 Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 29 343

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	4 846	4
x	51	56 606
∅ běžná zásoba	14 740,04 Kč	16 560 774,32 Kč
Z_p	4 154,50 Kč	3 265 254,51 Kč
∅ celková zásoba	18 894,54 Kč	19 826 028,83 Kč
N_s	0,88 Kč	988,23 Kč
N_o	3 855 685,89 Kč	3 450,57 Kč
N_c	3 855 686,78 Kč	4 438,81 Kč
Z_p	23 122	16 175
∅ Z	23 148	44 478

Zdroj: vlastní zpracování

Na této položce je vidět markantní rozdíl v celkových nákladech. Je zde úspora 3 851 247,97 Kč oproti starému systému objednávání. Navýší se nám sice počet kusů v zásobě, ale stále se vejde do nastaveného maxima a klesne nám pojistná zásoba o 8,47 procentních bodů.

V důsledku výše uvedeného bych doporučovala u této významné položky, z obou hledisek – roční obrat a roční počet objednávek, nastavit nově navržený systém objednávání. Samozřejmě vše závisí také na dohodě s dodavatelem, zda dokáže takové množství najednou zajistit a je zde mnoho dalších faktorů, které jsou jistě obsažené ve smlouvě.

Druhá významná položka byla 46 830. Touto položkou už jsem se zabývala výše, když jsem brala v potaz pouze první analýzu ABC dle kritéria ročního obratu. Proto již nebudu tuto položku znovu rozebírat. Výsledky by byli stejné.

Když se podíváme na další skupinku (z pohledu protnutí obou ABC analýz) tak jsou tu další dvě položky, které jsou významné z pohledu ročního obratu, skupina A, a u počtu objednávek za rok už je to skupina B.

Jedná se o položky 20 616 a 27 437.

Tab. 4.13 Parametry položky 20 616

Položka	20 616
Roční obrat	139 679 885,17 Kč
počet obj/rok	3 808
x (objednací množství)	4
M (roční spotřeba)	12 669
S (cena zboží za ks)	8 216,95 Kč
Max ks na skladě	2 367
Zp (ks)	692
Zp (%)	29,24 %
P	1,9 %
E	1 000 Kč
$t_{d \max}$ (den)	51
m_{\max} (ks)	35,89
$\varnothing t_d$ (den)	38,3
$\varnothing m$ (ks)	35,19

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.14 Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 20 616

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	3 808	39
x	4	322
Ø běžná zásoba	18 340,32 Kč	1 777 418,83 Kč
Z _p	5 362,47 Kč	357 137,18 Kč
Ø celková zásoba	23 702,79 Kč	2 134 556,01 Kč
N _s	3,48 Kč	251,68 Kč
N _o	2 837 942,30 Kč	39 292,90 Kč
N _c	2 837 945,78 Kč	39 544,58 Kč
Z _p (ks)	692	476
Ø Z (ks)	694	637

Zdroj: vlastní zpracování

Také u této položky nám také klesly celkové náklady, o celých 2 798 401,2 Kč. Je zde rapidní pokles počtu objednávek, což se samozřejmě projeví v počtu kusů v jedné objednávce. Snížila sem nám i pojistná zásoba o 9,15 procentních bodů, tedy z 29,24 % na 20,09 %. Můžeme vidět, že se nám příliš nezmění průměrná výše zásob na skladě.

Podíváme se na další položku:

Tab. 4.15 Parametry položky 27 437

Položka	27 437
Roční obrat	94 449 720,12 Kč
počet obj/rok	4 144
x (objednací množství)	4
M (roční spotřeba)	10 461
S (cena zboží za ks)	6 043,62 Kč
Max ks na skladě	1 393
Z _p (ks)	192
Z _p (%)	13,75 %
P	1,7 %
E	1 400,00 Kč
t _{d max} (den)	45
m _{max} (ks)	29,64
Ø t _d (den)	33,8
Ø m (ks)	29,06

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.16 Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 27 437

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	4 144	20
x	4	527
Ø běžná zásoba	11 395,96 Kč	2 378 068,57 Kč
Zp	1 567,29 Kč	591 544,47 Kč
Ø celková zásoba	12 963,25 Kč	2 969 613,04 Kč
N _s	1,94 Kč	270,60 Kč
N _o	3 883 315,14 Kč	27 801,89 Kč
N _c	3 883 317,08 Kč	28 072,49 Kč
Zp	192	347
Ø Z	193	610

Zdroj: vlastní zpracování

I u této položky, stejně jako u předchozích, došlo ke snížení celkových nákladů a ke zvýšení zásoby na skladě, což má za následek vyšší vázanost kapitálových prostředků v zásobách. Zde je, oproti předchozím, navýšení pojistné zásoby oproti původnímu systému o 155 ks, z 13,75 % na 24,87 %.

To je samozřejmě na uvážení každé firmy/podniku, kolik procent kapitálu chtějí vázat v zásobách, s ohledem i na celkové náklady a dalších mnoho faktorů. Já se zabývám pouze optimálním systémem objednávání.

Nyní se podíváme na položku 3 739, kde po vypočítání optimálního objednávacího množství vznikl problém a maximální kapacitou skladu.

Tab. 4.17 Parametry položky 3 739

Položka	3 739
Roční obrat	41 179 384,25 Kč
počet obj/rok	6 691
x (objednací množství)	32
M (roční spotřeba)	236 490
S (cena zboží za ks)	191,74 Kč
Max ks na skladě	12 276
Zp (ks)	2 568
Zp (%)	20,92 %
P	1,6 %
E	1 500,00 Kč
$t_{d \max}$ (den)	10,5
m_{\max} (ks)	670,05
$\varnothing t_d$ (den)	7,9
$\varnothing m$ (ks)	656,92

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.18 Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 3 739

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	6 691	3
x	32	86 824
\varnothing běžná zásoba	3 077,22 Kč	7 559 239,34 Kč
Zp	643,63 Kč	1 125 553,72 Kč
\varnothing celková zásoba	3 720,85 Kč	8 684 793,06 Kč
N_s	0,49 Kč	1 331,79 Kč
N_o	11 085 457,50 Kč	4 085,67 Kč
N_c	11 085 457,99 Kč	5 417,46 Kč
Zp	2 568	1 828
$\varnothing Z$	2 584	45 240

Zdroj: vlastní zpracování

Jak jsem psala výše, zde je vidět, že nové optimální objednací množství výrazně přesahuje maximální kapacitu skladu pro tuto danou položku. Proto jsem dále optimalizovala počet objednávek.

Tab. 4.19 Porovnání starého a nového objednávání položky 3 739 po úpravě

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	6 691	20
x	32	11 824
Ø běžná zásoba	3 077,22 Kč	1 029 484,61 Kč
Zp	643,63 Kč	153 287,94 Kč
Ø celková zásoba	3 720,85 Kč	1 182 772,55 Kč
N _s	0,49 Kč	181,38 Kč
N _o	11 085 457,50 Kč	30 000,00 Kč
N _c	11 085 457,99 Kč	30 181,38 Kč
Zp	2 568	1 828
Ø Z	2 584	7 740

Zdroj: vlastní zpracování

Pokud budeme mít ročně 20 objednávek, objednací množství bude 11 824 kusů, což už je pod maximální kapacitou, nicméně je to pod hranicí pouze o 452 kusů, což určitě stačit nebude, jelikož objednáme podle určitého signálního množství, které u tohoto dílu je nyní 7 521 kusů.

Pokud bychom tuto hranici chtěli dodržet, vycházelo by objednávání následovně:

Tab. 4.20 Porovnání starého a nového objednávání položky 3 739 po úpravě

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	6 691	34
x	32	6 956
Ø běžná zásoba	3 077,22 Kč	605 579,18 Kč
Zp	643,63 Kč	90 169,38 Kč
Ø celková zásoba	3 720,85 Kč	695 748,56 Kč
N _s	0,49 Kč	106,69 Kč
N _o	11 085 457,50 Kč	51 000,00 Kč
N _c	11 085 457,99 Kč	51 106,69 Kč
Zp	2 568	1 828
Ø Z	2 584	5 306

Zdroj: vlastní zpracování

Při objednávání 6 956 kusů v jedné objednávce, 34 objednávek za rok, dodržíme minimální množství (signální množství) i maximum pro daný díl a ještě snížíme celkové náklady o 11 milionů Kč.

Pojistná zásoba v tomto případě klesla z 20,92 % na 14,89 %.

Další položkou ze skupiny B1A2 je položka č. 37 421. Zde jsou její parametry:

Tab. 4.21 Parametry položky 37 421

Položka	37 421
Roční obrat	52 942 153,95 Kč
počet obj/rok	5 785
x (objednací množství)	23
M (roční spotřeba)	149 968
S (cena zboží za ks)	401,41 Kč
Max ks na skladě	39 818
Zp (ks)	1 896
Zp (%)	4,76 %
P	1,2 %
E	1 000,00 Kč
$t_{d \max}$ (den)	90
m_{\max} (ks)	424,91
$\emptyset t_d$ (den)	67,5
$\emptyset m$ (ks)	416,58

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.22 Porovnání starého a nového systému objednávání položky 37 421

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	5 785	4
x	23	35 954
\emptyset běžná zásoba	4 575,81 Kč	6 346 278,90 Kč
Zp	217,91 Kč	1 583 525,72 Kč
\emptyset celková zásoba	4 793,72 Kč	7 929 804,62 Kč
N_s	0,55 Kč	865,93 Kč
N_o	6 577 906,99 Kč	4 171,12 Kč
N_c	6 577 907,54 Kč	5 037,05 Kč
Zp	1 896	9 935
$\emptyset Z$	1 908	27 912

Zdroj: vlastní zpracování

Jak vidíme, tak i zde došlo k navýšení průměrné finanční zásoby. Celkové náklady nám však klesly o 6 572 870,49 Kč, což je způsobeno především velkým snížením počtu objednávek. U této položky jsou zrovna náklady na 1 objednávku 1 000 Kč, jelikož jsme

snížili počet objednávek o celých 5 781, snížili jsme i náklady na objednání ročně o 5 781 000 Kč.

Pojistná zásoba nám v tomto případě vzrostla o 8 039 ks, v procentech z původních 4,76 % na nových 24,95 %. Průměrná zásoba je díky vyšší objednáci dávce také oproti původnímu systému vyšší.

Poslední dvě položky jsou ze skupiny C1A2, tedy kritérium ročního obratu už není tolik podstatné, ale druhé kritérium, počet objednávek za rok, je významné, stále jsme ve skupině A.

Tab. 4.23 Parametry položky 4 581

Položka	4 581
Roční obrat	35 924 492,31 Kč
počet obj/rok	6 539
x (objednací množství)	34
M (roční spotřeba)	256 000
S (cena zboží za ks)	160,56 Kč
Max ks na skladě	89 710
Zp (ks)	24 234
Zp (%)	27,01 %
P	2,0 %
E	1 300,00 Kč
$t_{d \max}$ (den)	90
m_{\max} (ks)	725,33
$\varnothing t_d$ (den)	67,5
$\varnothing m$ (ks)	711,11

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledné srovnání si můžeme prohlédnout v následující tabulce.

Tab. 4.24 Porovnání starého a nového systému objednávání položky 4 581

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	6 539	3
x	34	80 341
Ø běžná zásoba	2 746,94 Kč	5 637 109,83 Kč
Zp	742,05 Kč	1 065 714,34 Kč
Ø celková zásoba	3 488,99 Kč	6 702 824,17 Kč
N _s	0,55 Kč	1 289,96 Kč
N _o	9 788 220,00 Kč	4 142,36 Kč
N _c	9 788 220,55 Kč	5 432,32 Kč
Zp	24 234	16 960
Ø Z	24 251	57 130

Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako u předchozích položek, i zde vidíme výrazné snížení počtu objednávek a navýšení objednávacího množství. Opět se zde opakuje navýšení průměrné zásoby v Kč a snížení celkových nákladů.

Pojistná zásoba je zde v navrhovaném systému nižší, a to o 7 274 kusů. Procentuálně je to z 27,01 % na 18,91 %. Celková průměrná zásoba se nám v navrhovaném systému navýšila.

Poslední položkou, z těch společných pro obě analýzy, je položka č. 47

Tab. 4.25 Parametry položky 47

Položka	47
Roční obrat	34 801 124,02 Kč
počet obj/rok	4 648
x (objednací množství)	2
M (roční spotřeba)	11 632
S (cena zboží za ks)	4 523,15 Kč
Max ks na skladě	1 110
Zp (ks)	99
Zp (%)	8,94 %
P	1,1 %
E	900,00 Kč
$t_{d \max}$ (den)	30
m_{\max} (ks)	32,96
$\emptyset t_d$ (den)	22,5
$\emptyset m$ (ks)	32,31

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.26 Porovnání starého a nového systému objednávání položky 47

Shrnutí	starý	nový
počet obj/rok	4 648	13
x	2	920
\emptyset běžná zásoba	3 743,67 Kč	1 375 728,02 Kč
Zp	334,74 Kč	318 376,18 Kč
\emptyset celková zásoba	4 078,40 Kč	1 694 104,21 Kč
N_s	0,50 Kč	228,79 Kč
N_o	5 234 544,00 Kč	11 383,43 Kč
N_c	5 234 544,50 Kč	11 612,22 Kč
Zp	99	257
$\emptyset Z$	100	717

Zdroj: vlastní zpracování

U této poslední položky nejsou žádné výjimky oproti položkám předchozím, tzn. nižší počet objednávek za rok, vyšší objednávané množství, vyšší průměrná zásoba v Kč, nižší celkové náklady.

Pojistná zásoba zde vzrostla z 8,94 % na 23,14 %.

4.3 Shrnutí výsledků

Pokud shrnu těchto 8 položek, které jsem dle kritérií, roční obrat a počet objednávek za rok, pomocí ABC analýzy vybrala jako nejdůležitější, tak u všech položek jsou výsledky stejné, tzn. u každé položky se v navrhovaném systému snížil počet objednávek za rok z tisíců na desítky objednávek, čímž se zvýšilo objednávané množství.

Položka	Nc		Rozdíl	Ø celková zásoba		Rozdíl
	staré	nové		stará	nová	
47	5 234 544,50 Kč	11 612,22 Kč	5 222 932,27 Kč	4 078,40 Kč	1 694 104,21 Kč	-1 690 025,80 Kč
3 739	11 085 457,99 Kč	51 106,69 Kč	11 034 351,30 Kč	3 720,85 Kč	695 748,56 Kč	-692 027,71 Kč
4 581	9 788 220,55 Kč	5 432,32 Kč	9 782 788,23 Kč	3 488,99 Kč	6 702 824,17 Kč	-6 699 335,17 Kč
20 616	2 837 945,78 Kč	39 544,58 Kč	2 798 401,20 Kč	23 702,79 Kč	2 134 556,01 Kč	-2 110 853,22 Kč
27 437	3 883 317,08 Kč	28 072,49 Kč	3 855 244,59 Kč	12 963,25 Kč	2 969 613,04 Kč	-2 956 649,79 Kč
29 343	3 855 686,78 Kč	4 438,81 Kč	3 851 247,97 Kč	18 894,54 Kč	19 826 028,83 Kč	-19 807 134,29 Kč
37 421	6 577 907,54 Kč	5 037,05 Kč	6 572 870,49 Kč	4 793,72 Kč	7 929 804,62 Kč	-7 925 010,89 Kč
46 830	8 503 771,94 Kč	22 842,57 Kč	8 480 929,37 Kč	9 745,79 Kč	4 106 942,79 Kč	-4 097 197,00 Kč
Celkem	51 766 852,15 Kč	168 086,74 Kč	51 598 765,42 Kč	81 388,35 Kč	46 059 622,21 Kč	-45 978 233,86 Kč

rozdíl

5 620 531,55 Kč

Obr. 4.2 Shrnutí výsledků

Zdroj: vlastní zpracování

Ve všech navržených nových systémech jsou snižené celkové náklady z řádů milionů na desetitisíce oproti původním systémům. U těchto 8 položek by se celkové náklady snížili o 51 598 765,42 Kč.

Samozřejmě ale ve všech návrzích narostla průměrná zásoba na skladě, a to o 45 978 233,87 Kč. Pokud to porovnáme s ušetřenými penězi za celkové náklady, stále jsme v plusu o 5 620 531,55 Kč.

Níže je ještě přehledné shrnutí informací o vývoji pojistné zásoby v tabulce 4.27. U některých položek se nám pojistná zásoba snížila, u jiných zase zvýšila.

Můžeme zde vidět porovnání v kusech, ve sloupečku je výsledný rozdíl, kdy kladné hodnoty představují navýšení pojistné zásoby v nově navrženém systému a záporné znamenají úsporu oproti původnímu systému. Uvedla jsem i porovnání v procentech.

Tab. 4.27 Porovnání pojistné zásoby

Položka	Zp (ks)		Rozdíl (ks)	Zp (%)	
	stará	nová		stará	nová
47	99	257	158	8,94%	23,14%
3 739	2 568	1 828	-740	20,92%	14,89%
4 581	24 234	16 960	-7 274	27,01%	18,91%
20 616	692	476	-216	29,24%	20,09%
27 437	192	347	155	13,75%	24,87%
29 343	23 122	16 175	-6 947	28,19%	19,72%
37 421	1 896	9 935	8 039	4,76%	24,95%
46 830	1 318	3 631	2 313	8,95%	25,74%

Zdroj: vlastní zpracování

Pokud tedy na 8 položkách dokážeme ušetřit cca 5,5 mil Kč, tak na celých 140 tis. položkách, které jsou zde v SPC, by to mohla být úspora klidně i v desítkách miliard Kč. Samozřejmě každá položka je jiná a těchto 8 položek je opravdu nejvýznamnějších z celé mé skupiny, i když i ta byla ze 140 tis. položek zúžena pouze na 51 000 položek.

5 Závěr

Práce je zaměřená na zásoby a řízení zásob, na systémy objednávání a návrh na jejich optimalizaci.

V teoretické části jsem uvedla přehledný popis, co jsou zásoby a jak se dělí, jaké jsou druhy zásob, že existují i rizika a náklady spojené s držetím zásob. Věnovala jsem také kapitolu pojistné zásobě a také ABC analýze, která je nedílnou součástí praktické části této diplomové práce. Následně jsem popsala samotné řízení zásob, které je důležité zejména pro udržování správné hladiny zásob, abychom mohli včas plnit požadavky zákazníků, samozřejmě toto ovlivňují vnější a vnitřní faktory a dále jsem představila koncepty řízení zásob ve skladech. Je zde hlavně P a Q systém, které jsou základní a od nich se vyvíjejí další možné kombinace a varianty.

V praktické části jsem si vybrala vzorek dat z firmy ŠKODA AUTO a.s., konkrétně ze skladu náhradních dílů ŠKODA Parts Center, a na tomto vzorku jsem 2x provedla vícestupňovou ABC analýzu, jednou dle kritéria ročního obratu a podruhé dle počtu objednávek za rok. Následně jsem tyto výsledky porovnála mezi sebou a našla jsem několik společných dílů, které byly významné z pohledu obou kritérií.

Na těchto několika dílů jsem následně zkusila navrhnout nový, optimálnější systém objednávání. Ve většině případů šlo o velkou úsporu celkových nákladů na skladování, nicméně se zvedla celková zásoba, čímž samozřejmě vzrostly i finance vázané v zásobách.

Cílem práce bylo snížit výši zásob a navrhnout optimalizace systémů objednávání, a dle dosažených výsledků a závěrů, byl cíl splněn.

Má práce je zaměřena pouze na řízení zásob a proto výsledky, ke kterým jsem dospěla, jsou pouze malou částí při celkovém rozhodování o strategii nakupování a řízení zásob. Je zde spousta dalších faktorů, které je potřeba brát v potaz, jako třeba celkový počet dílů ve skladu, zda mám kam rozšiřovat kapacitu skladu, kolik finančních prostředků chci mít vázaných v zásobách, jaké smlouvy mám s dodavateli dílů atd.

6 Seznam zdrojů

- [1] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [3] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
- [4] GROS, Ivan. *Logistika*. 1. vydání. Praha: VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.
- [5] SRNCOVÁ, Veronika. *Řízení zásob*. Brno, 2006. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Provozně ekonomická fakulta.
- [6] DOPRAVA LOGISTIKA PROFI. Základní úlohy v řízení zásob. Dlprofi.cz [online]. © 1997 – 2020 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/zakladni-ulohy-v-rizeni-zasob-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eluk3A1jA9RsNz69WSFljrk/?query=dopl%F2ov%E1n%ED%20z%E1sob&serp=1>
- [7] Google Obrázky. Dostupné z: <https://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=wi&ogbl>
- [8] ŠKODA AUTO, Novinky. Skoda-auto.cz [online]. ©ŠKODA AUTO a.s. 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/novinky/novinky-detail/2018-12-03-skoda-parts-center>
- [9] SYSTÉMY LOGISTIKY. Škoda Parts Center je největším skladem originálních dílů v Česku. Systemylogistiky.cz [online]. © 2016 [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: <https://www.systemylogistiky.cz/2018/12/03/skoda-parts-center-je-nejvetsim-skladem-originalnich-dilu-v-cesku/>

7 Seznam grafických objektů

7.1 Tabulky

Tab. 1.1	Logistické náklady, ztráty	25
Tab. 1.2	Příklad analýzy ABC/XYZ.....	36
Tab. 1.3	Strategie udržování zásob.....	44
Tab. 3.1	Přehledné shrnutí ABC analýzy dle obratu	56
Tab. 3.2	Srovnání položek dle počtu objednávek.....	58
Tab. 4.1	Parametry položky 7 510.....	59
Tab. 4.2	Porovnání starého a nového systému objednávání položky 7 510.....	60
Tab. 4.3	Doplnění pojistné zásoby do původního systému	61
Tab. 4.4	Parametry položky 27 609.....	61
Tab. 4.5	Porovnání starého a nového systému objednávání položky 27 609.....	62
Tab. 4.6	Parametry položky 46 830.....	62
Tab. 4.7	Porovnání starého a nového systému objednávání položky 46 830.....	63
Tab. 4.8	Porovnání starého a nového objednávání položky 46 830 po úpravě	63
Tab. 4.9	Přehled stupňů ABC analýzy dle počtu objednávek	65
Tab. 4.10	Prolnutí první a druhé ABC analýzy.....	67
Tab. 4.11	Parametry položky 29 343	68
Tab. 4.12	Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 29 343	68
Tab. 4.13	Parametry položky 20 616	69
Tab. 4.14	Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 20 616	70
Tab. 4.15	Parametry položky 27 437	70
Tab. 4.16	Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 27 437	71
Tab. 4.17	Parametry položky 3 739	72
Tab. 4.18	Porovnání starého a nového systému objednávání u položky 3 739	72
Tab. 4.19	Porovnání starého a nového objednávání položky 3 739 po úpravě.....	73

Tab. 4.20	Porovnání starého a nového objednávání položky 3 739 po úpravě.....	73
Tab. 4.21	Parametry položky 37 421	74
Tab. 4.22	Porovnání starého a nového systému objednávání položky 37 421	74
Tab. 4.23	Parametry položky 4 581	75
Tab. 4.24	Porovnání starého a nového systému objednávání položky 4 581	76
Tab. 4.25	Parametry položky 47	77
Tab. 4.26	Porovnání starého a nového systému objednávání položky 47	77
Tab. 4.27	Porovnání pojistné zásoby	79

7.2 Obrázky

Obr. 1.1	Postavení logistiky v řízení dodavatelských systémů	13
Obr. 1.2	Pohyb zásob a jejich charakteristiky	16
Obr. 1.3	Závislost zvyšování vázanosti kapitálu v zásobách na krytí požadavků.....	31
Obr. 1.4	Schéma rozdělení dle ABC	35
Obr. 1.5	P systém řízení zásob.....	41
Obr. 1.6	Q systém řízení zásob	42
Obr. 1.7	PQ systém řízení zásob.....	43
Obr. 1.8	tq systém.....	44
Obr. 2.1	ŠKODA Parts Center.....	47
Obr. 2.2	SPC – automatický sklad.....	50
Obr. 2.3	SPC v číslech.....	52
Obr. 3.1	Výsledných 27 položek ABC analýzy.....	55
Obr. 4.1	Výsledných 22 položek ABC analýzy 2.....	66
Obr. 4.2	Shrnutí výsledků.....	78

7.3 Grafy

Graf 3.1	Paretův diagram ABC analýzy 4. stupně.....	57
----------	--	----

Graf 4.1	Paretův diagram – ABC analýza 2 – 4. stupeň.....	67
----------	--	----

8 Seznam zkratk

SPC ŠKODA Parts Center

Autor/ka	Bc. Lucie Horáková
Název DP	Stanovení objednacích hladin a pojistné zásoby u vybraných skladových položek
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	72
Počet příloh	0
Vedoucí DP	Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.
Anotace	Tato práce je zaměřena na problematiku zásob a řízení zásob ve skladu. Je zde shrnuto základní rozdělení a definice zásob a vše co k nim patří. Práce je zaměřena na skladová data ze ŠKODA Parts Centra, která jsou zde analyzována a následně, pomocí ABC analýzy, vyselektována nejdůležitější část dat dle zvolených kritérií. Těmto datům je pak věnována větší pozornost a jsou navržena optimálnější řešení.
Klíčová slova	Řízení zásob, zásoby, ABC analýza, pojistná zásoba, objednacích systémy
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	