

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Snižování nákladů na držení zásob
při zachování úrovně služeb zákazníkům**

(Diplomová práce)

Přerov 2022

Bc. Tereza Baroňová



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka

Bc. Tereza Baroňová

studijní program

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: **Snižování nákladů na držení zásob při zachování úrovně služeb zákazníkům**

Cíl práce:

S využitím teoretických znalostí z logistiky a praktických zkušeností vytvořit metodiku a nástroje ke stanovení optimální pojistné zásoby pro vybrané komponenty ve vztahu k finančním prostředkům vázaných v zásobách.

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 řízení zásob
2. Současný stav řízení zásob ve společnosti Valeo
3. Analýza pojistné zásoby u vybraných komponentů ve společnosti Valeo
4. Návrh na řešení optimalizace pojistné zásoby a jeho zhodnocení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

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

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

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Vlastimil Cech

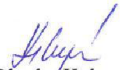
Datum zadání diplomové práce:


31. 10. 2021

Datum odevzdání diplomové práce:

12. 5. 2022

Přerov 31. 10. 2021


Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
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. 121/2000Sb., 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 předtím o této skutečnosti prorektora pro vzdělávání Vysoké školy logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučen 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. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 19. 08. 2022

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce panu Ing. Vlastimilovi Cechovi za cenné rady, trpělivost a jeho čas věnovaný vedení mé práce.

Anotace

Diplomová práce se zabývá na stanovením optimální pojistné zásoby pro vybrané komponenty ve vztahu k finančním prostředkům vázaným v zásobách. Diplomová práce, obsahuje nejprve teoretická východiska spojená s řízením zásob, s náklady na držení zásob a se službami zákazníkům. Analytická část, zpracovaná na základě dat společnosti VALEO, se zabývá nejprve definováním výběru nejvýznamnějších komponentů na základě analýzy ABC, následně výpočtu pojistné hladiny zásob a stanovení doporučení o zvýšení nebo snížení dle aktuálního nastavení pojistné hladiny. Dále je zhodnocen finanční dopad pro daná doporučení. Stanovení pojistné hladiny je vypočítáno se zohledněním požadované míry zákaznického servisu.

Klíčová slova

zásoby, pojistná zásoba, náklady na držení zásob, služby zákazníkům

Annotation

The diploma thesis deals with determination of optimal safety stock for selected components in relationship to holding costs. The diploma thesis contains in the first part theoretical background related with inventory management, inventory holding and with customer services. The analytical part of the diploma thesis based on the data of VALEO company deals at first stage with selection of important components based on the ABC analysis, then calculating safety stock and defining recommendations to increase or to decrease the safety stock based on today's set up of safety stock. After evaluating the financial impact for given recommendations. Set up of safety stock is calculated based on the respecting requested customer service rate.

Keywords

inventory, safety stock, inventory holding costs, customer services

Obsah

Úvod	9
1 Teoretická východiska řízení zásob	10
1.1 Definice zásob	10
1.1.1. Druhy zásob	10
1.2 Řízení zásob	13
1.2.1 Q-systém	18
1.2.2 P-systém	18
1.2.3 Systémy řízení a nákupu zásob	20
1.2.4 Diferencované řízení zásob	20
1.2.5 Vliv modelu poptávky na řízení zásob	22
1.3 Pojistná zásoba	22
1.3.1 Metody stanovení velikosti pojistné zásoby	23
1.4 Náklady na držení zásob	32
1.5 Služby zákazníkům	36
2 Současný stav řízení zásob ve společnosti VALEO	42
2.1 Představení společnosti VALEO	42
2.1.1 Představení společnosti VALEO Friedrichsdorf	45
2.2 Řízení zásob ve společnosti VALEO	46
2.3 Pojistná zásoba u komponentů PCB a její nákladovost	48
2.3.1 Popis PCB a PCBA materiálových položek	48
2.4 Požadavky zákazníků na držbu pojistných zásob	50
2.4.1 Ukazatel míry zákaznického servisu	50
3 Analýza pojistné zásoby u vybraných komponentů ve společnosti VALEO	52
3.1 ABC analýza PCB a PCBA komponentů	53
3.2 Pojistná hladina pro nejvýznamnější PCB a PCBA komponenty	55
3.2.1 Pojistný faktor (K)	55
3.2.2 Interval nejistoty (tn)	56
3.2.3 Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (σ)	56
3.2.4 Variabilita poptávky (p)	56
3.2.5 Výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (σ_{tn})	57
3.2.6 Výpočet pojistné hladiny	58
3.3 Výpočet nákladů na držení zásob	58

4 Návrh řešení optimalizace pojistných zásob a jeho zhodnocení	61
4.1 Porovnání současné úrovně pojistné hladiny v kusech s vypočítanými hodnotami	61
4.2 Stanovení doporučení pro optimální úroveň pojistných zásob vybraných komponentů	62
4.3 Porovnání současných nákladů na držení pojistných zásob a nákladů na doporučenou úroveň pojistných zásob	63
4.4 Vyhodnocení optimální úrovně pojistných zásob a nákladů na držení zásob při zachování požadované úrovně služeb zákazníkům	65
Závěr	67
Seznam zdrojů	69
Seznam grafických objektů	71
Seznam příloh	74

Úvod

Zdravý a silný dodavatelský systém představuje v dnešním globálně-konkurenčním prostředí jeden ze základních předpokladů úspěchu podniku v naplňování zákaznických poptávek. S tím je spojeno rovněž i řízení zásob, které na sebe vážou kapitál podniku a zároveň představují základní prostředek k realizaci výroby a uspokojení poptávky zákazníků. Obecným cílem je minimalizovat zásoby bez negativního dopadu na výrobu a tím snižovat vázání kapitálu a zároveň udržovat požadovanou úroveň služeb zákazníkům.

Existuje celá řada druhů zásob a jejich členění. V rámci diplomové práce bude soustředěn zájem především na pojistné zásoby, protože právě pojistné zásoby, kryjí nepředvídatelné kolísání průměrné poptávky v průběhu vyřizování objednávky dané dodávky.

Na základě teoretických východisek bude stanovena optimální pojistná zásoba pro vybrané komponenty a bude zhodnocen stav optimální pojistné zásoby ve vztahu k nastavené pojistné zásobě v rámci společnosti VALEO v pobočce Friedrichsdorf. Hodnocení bude uskutečněno na kvantitativní úrovni a na úrovni dopadu na náklady související s držbou pojistné zásoby za předpokladu dodržení požadované úrovně služeb zákazníkům. Cílem diplomové práce bude stanovení, zda je současná výše pojistné zásoby dostatečná pro udržení požadované úrovně služeb zákazníkům, nebo zdali by měla být upravena na základě provedených teoretických výpočtů. Dílčím cílem bude rovněž vyhodnocení dopadu pojistné zásoby na náklady společnosti.

Společnost VALEO jako celosvětový výrobce rozmanitého portfolia automobilových dílů svou výrobou uspokojuje poptávku celé řady zákazníků od těch největších jako jsou BMW, DAIMLER, PSA, Renault až po ty menší. Německá VALEO pobočka ve Friedrichsdorfu se specializuje na výrobu telematiky a výrobu mikrofonů, které jsou v současnosti nedílnou součástí výměny dat prostřednictvím komplexního připojení k internetu, navigace, asistenčních služeb a služeb specifických pro výrobce a zákonem požadovaných služeb tísňového volání eCall. Součástí těchto dílů jsou nákladné a částečně hůře dostupné komponenty neosazené desky plošných spojů a osazené desky plošných spojů, kterými se bude diplomová práce podrobněji zabývat.

1 Teoretická východiska řízení zásob

1.1 Definice zásob

„Na jedné straně plní zásoby pozitivní roli v tom, že podporují řešení kapacitního, sortimentního, časového a místního nesouladu mezi výrobou a spotřebou. Přispívají k tomu, aby se procesy mohly uskutečňovat, ve vhodném rozsahu, v optimálních dávkách. Přispívají k také ke krytí nepředvídaných výkyvů, a tak snižují riziko přerušeni nebo narušení procesu. Na druhé straně je však v zásobách vázán kapitál, vznikají náklady na skladovací operace, existuje riziko znehodnocení a nepoužitelnosti zásob, zásoby zakrývají problémové procesy a nesladěnost procesů.“ [1, s. 145]

1.1.1. Druhy zásob

a) Zásoby dle účelu [2]:

1. Běžné (cyklické zásoby)

Běžné zásoby představují zásoby prodané ve formě hotových výrobků nebo zásoby použité ve výrobě. Tento druh zásob odpovídá množství, které je potřebné pro uspokojení poptávky v podmínkách jistoty. Podmínkami jistoty se v tomto kontextu rozumí situace, kdy je firma schopna předpovídat poptávku a dobu plnění zásob.

2. Zásoby na trase

Zásobami na trase jsou označovány takové zásoby, které se nacházejí na cestě od dodavatele k objednateli. Zásoby na trase mohou být zahrnuty mezi běžnými zásobami, je nutné si ovšem uvědomit, že s nimi nemůžeme až do jejich fyzického přijetí nijak manipulovat a nejsou disponibilní pro výrobu.

3. Pojistné (vyrovnávací zásoby)

Pojistné zásoby, rovněž pojmenované jako zásoby nárazníkové, jsou v podnicích udržovány mimo běžné zásoby a jejich účelem je pokrýt potřeby vyplývající z nejistoty v poptávce nebo pro celkové doplnění zásob nebo případně pro potřeby obou variant. Rozeznáváme dále situace, kdy je doba doplnění zásob konstantní a poptávka je variabilní, situace, kdy je poptávka konstantní a doba doplnění celkových zásob

je variabilní nebo případně situace kdy je poptávka stejně jako doba doplnění zásob variabilní. Poslední jmenovaná situace představuje nejnáročnější variantu co se týče nákladů na držbu zásob. Řešením tohoto problému nastavení optimální výše pojistné zásoby na základě prognózování poptávky a na základě snížení variability celkové doby doplňování zásob. Cílem je tedy spolupracovat s co nejspolehlivějšími dopravci, kteří respektují dohodnutý transportní čas, resp. pevnou dodací lhůtu a zaměřit se na co nejpřesnější plánování poptávky.

4. Spekulativní zásoby

Spekulativní zásoby jsou takové, které nejsou určeny pro uspokojení běžné poptávky, ale např. pro nákup ve větším objemu, než je potřeba, aby došlo k získání množstevní slevy nebo např. pro předzásobení kvůli neočekávanému zvýšení cen, dále pak například i z důvodu výroby produktů i přesto, že po nich v daném okamžiku není poptávka, aby byla výroba kontinuální.

5. Sezónní zásoby

Sezónními zásobami se rozumí zásoby spekulativní, které jsou shromažďovány před začátkem určitého specifického období, protože se očekává zvýšená poptávka.

6. Mrtvé (neprodejné zásoby)

Mrtvé neboli též neprodejné zásoby představují materiály, které po delší období nezaznamenaly poptávku. Nedá se ovšem říci, že všechny mrtvé zásoby jsou bezcenné. Může se totiž například jednat o náhradní díly do automobilů. Takovéto díly mohou s časem narůstat na hodnotě a bývá obtížné je běžně na trhu koupit.

Dle věcné stránky se zásoby rozlišují na zásoby surovin, základních a pomocných materiálů, paliv, polotovarů, nářadí, náhradních dílů a obalů, rozpracovaných výrobků, hotových výrobků a zboží. [2]

Zásoby podle vztahu k průběhu toků se dělí na zásoby v bodech rozpojení (ve skladech), zásoby v materiálovém toku neboli v logistickém kanálu (zásoby, kterou jsou v procesu opracování, v dopravě, v manipulaci apod.). [2]

b) Druhy zásob v bodech rozpojení:

V bodech rozpojení jsou zásoby vytvářeny podle odhadu vnějšího zákazníka, jedná se o tzv. nezávislou poptávku. Závislá poptávka naproti tomu představuje určité množství materiálu, které je nutno vyrobit nebo nakoupit, aby bylo vyrobeno poptávané množství hotových výrobků. Velikost závislé poptávky je dána potřebami definovanými v kusovníku.[2]

c) Dělení zásob podle stavu dohotovenosti:

1. Zásoby materiálových vstupů,
 - suroviny, materiály, polotovary, náhradní díly apod.,
2. Zásoby nedokončené (rozpracované) výroby,
3. Zásoby hotových výrobků.[2]

d) Dělení zásob podle funkce

1. Běžná (obratová zásoba)
 - pokrývá průměrnou poptávku / spotřebu mezi dvěma dodávkami,
2. Pojistná zásoba
 - tlumí nejistotu v poptávce, dodací lhůtě a dodacím množství. Překlenuje odchylky od průměrné spotřeby, průměrné dodací lhůty a velikosti dodávky,
3. Technologická zásoba
 - představuje zásobu položek, které např. nelze ihned zpracovávat a musí se nechat určitým způsobem dozrát, příkladem může být dřevo. [2]

Zásoby mohou být klasifikovány podle mnoha kritérií a jednou variantou členění může být dále dle:

- stupně zpracování,
- účetních předpisů,
- funkčního hlediska,
- použitelnosti. [3]

Pro optimalizace stavu zásob se vychází z členění zásob dle funkčního hlediska, které rozlišuje zásoby následovně:

- běžná (obratová zásoba),
- pojistná zásoba,
- zásoba pro předzásobení,
- vyrovnávací zásoba,
- strategická (havarijní) zásoba,
- spekulativní zásoba,
- technologická zásoba. [3]

Zásoba běžná, pojistná zásoba pro předzásobení a vyrovnávací zásoba se označuje též jako zásoba rozpojovací.

Podle množství zvolených ukazatelů lze systémy řízení zásob členit na:

- jednohladinové,
- dvouhladinové,
- vícehladinové.

V případě jednohladinového systému řízení zásob je kontrolní výše zásob určena pouze jedním ukazatelem, může se jednat například o průměrnou výši zásob nebo o pojistnou zásobu. Pro dvouhladinové systémy řízení zásob je typická kombinace dvou ukazatelů, např. min-max. A vícehladinové systémy řízení zásob se vyznačují stanovením kombinace více ukazatelů, např. min-max s pojistnou zásobou. [4]

1.2 Řízení zásob

Řízení zásob představuje souhrn činností vedoucí k zajištění výši zásob jednotlivých materiálových komponentů, tak aby došlo k naplnění výrobního plánu za optimální vázanosti kapitálu, spotřebě dodatečné práce a akceptovatelném stupni rizika. [4]

Lamber [2] uvádí, že „Zásoby jsou hlavním konzumentem provozního kapitálu podniku. Cílem řízení stavu zásob je proto zvyšovat rentabilitu podniku prostřednictvím kvalitnějšího řízení zásob, předvídat dopady podnikových strategií na stav zásob a minimalizovat celkové náklady logistických činností při současném uspokojování požadavků na zákaznický servis. Klíčovým měřítkem pro efektivní řízení je dopad zásob

na rentabilitě podniku.” [2, s. 120] Přičemž existují dvě možnosti jak zvyšovat rentabilitu, a to buď snížením nákladů, nebo zvyšováním prodeje.

Modely řízení zásob lze z obecného teoretického hlediska členit na:

1. deterministické modely,
2. stochastické modely,
3. nedeterministické modely.

Předpokladem deterministických modelů je spolehlivá znalost velikosti poptávky nebo spotřeby a délka pořizovací lhůty. Deterministické modely se zakládají na simplifikaci situace.

Naproti tomu stochastické modely vycházejí z pravděpodobnosti velikosti poptávky nebo spotřeby a délky pořizovací lhůty. Předpokladem stochastických modelů je rozhodování za rizika, kdy existuje více variant a k nim míra pravděpodobnosti.

Nedeterministické modely pak vycházejí z předpokladu, že poptávka nebo spotřeba a stejně tak i pořizovací lhůta jsou faktory neznámé. Nedeterministické modely mají své uplatnění v případech řešení nových nebo neznámých situací. V těchto případech jsou sestavovány modely s různými řešeními, jsou prováděny experimenty a simulace. [3]

Skladbu modelů zásob ovlivňuje především možnost určit velikost poptávky pro dané časové období. V praxi se setkáváme se třemi možnými případy:

1. absolutně determinována poptávka, kdy jsme schopni poptávku stanovit jako konstantu,
2. pravděpodobnostně determinována poptávka, kdy dochází k určování poptávky pomocí přiřazení pravděpodobnosti s jakou bude v daném období uskutečněna,
3. nedeterminovaná poptávka, která odráží situaci, kdy nemáme vůbec žádné informace o budoucí poptávce a proto se stanovují intervalové odhady o velikosti poptávky (od - do). [5]

Na základě způsobu doplňování zásob se modely řízení zásob člení na statické a dynamické modely. V případě statických modelů se zásoba vytváří jednorázovou dodávkou. Opak je to pak u dynamických modelů, kdy jsou zásoby jednotlivých položek dlouhodobě udržovány na skladě a jejich stav se doplňuje dalšími pravidelnými

dodávkami. Model dynamického doplňování zásob nalézá v podnicích mnohem častěji uplatnění oproti modelu statickému. Základními otázkami k řešení v případě aplikace dynamického modelu je, jak velká má být optimální velikost objednávky (dodávky) a v jakém okamžiku je nutné vystavit novou objednávku. Pro určení velikosti dodávky se v praxi nejčastěji používá Harrisův-Wilsonův vzorec. [3]

$$x_{opt.} = \sqrt{\frac{2 Q c_p}{T c_s}} \quad (1.1)$$

- kde: x_{opt} optimální velikost dodávky
- Q počet poptávaných jednotek v naturálních jednotkách (např. ks, kg)
- c_p náklady na pořízení jedné dodávky v Kč
- c_s období náklady na udržování a skladování jednotky zásob za jednotku času v Kč za jeden den
- T délka období ve dnech (nejčastěji jeden rok)

Dalším krokem je stanovení okamžiku vystavení objednávky, tak aby nová dodávka byla přijata na sklad včas, tzn. bez přerušení plynulosti spotřeby dle výrobního plánu. Pro stav zásob, kdy se vystavuje nová objednávka se obecně používá název stav signální nebo jako stav bodu objednávky. Optimální signální stav objednávky se určuje na základě počtu objednávek na cestě a s tím související délky pořizovací lhůty. [3]

V praxi se v rámci uplatnění dynamického modelu nejčastěji vyskytují následující problémy:

- požadavek na znalost a konstantnost poptávky, případně spotřeby,
- odběr zásob musí být konstantní,
- doplňování zásob musí být jednorázové na úrovni optimální velikosti dodávky,
- požadavek na stabilizované náklady na pořízení a skladování,
- požadavek na nezávislost nákupní ceny materiálu na velikosti objednávky,

- optimální velikost dodávky se musí kalkulovat jednotlivě pro každou položku zvlášť nezávisle na ostatních položkách,
- nezohledňuje se optimální využití ložné kapacity dopravních prostředků,
- nebere se v úvahu kapacita používaných balících jednotek,
- nebere se v úvahu kapacita skladu,
- expirace materiálů není zohledněna,
- vázání kapitálu v zásobách v případě velkých dodávek,
- optimalizace v rámci dynamického modelu nezohledňuje potřeby předcházejících a následných prvků v logistickém řetězci, optimalizace je tedy pouze částečná. [3]

V rámci každodenní práce dochází k řešení situací s kombinací výše uvedených omezení a dalšími problémy, které nejsou výše uvedeny. Z tohoto důvodu existuje celá řada modifikací základního modelu vedoucí k eliminaci problematických situací.

Kritéria řízení zásob dle Macurové [2]:

- zajištění potřebné disponibility zásob z hlediska požadavků externích zákazníků či navazujících procesů,
- celkové náklady spojené s:
 - objednáváním a doplňováním zásob,
 - držení zásob,
 - nedostatkem zásob,
- nákupní hodnota zásob,
- možnosti dodavatelů,
- a další (kapacita skladů, finanční zdroje apod.).

Faktory ovlivňující řízení zásob dle Tomka [4] v členění na vnitřní a vnější:

1. vnitřní faktory ovlivňující řízení zásob

- a. nákupní marketing,
- b. doprava,
- c. umístění podniku,
- d. pružnost dodavatelů,

2. vnější faktory ovlivňující řízení zásob

- a. technická příprava výroby,
- b. úroveň logistických služeb,
- c. charakter výrobního procesu,
- d. rozsah sortimentu,
- e. charakter spotřeby (trend),
- f. úroveň řízení a zainteresovanost.

Klíčovou roli v řízení zásob hraje nákup, který pro objednávání jednotlivých materiálových komponentů vychází především z informací o stavu objednávek, termínu dodávek, výši objednávek a rozsahu skladování. [4]

S řízením zásob nedílně souvisí i jejich plánování, které má rozhodující vliv na plnění plánovaných výrobních operací. Nedostatek zásob může vést k výpadkům výroby nebo k nutnosti změny ve výrobním plánu. Naproti nadměrné zásoby vedou ke zvýšeným nákladům na držbu zásob a snižují rentabilitu podniku. Každý podnik se proto snaží nastavit taková opatření, která vedou k plynulému dodávání zásob a jejich držení za optimální náklady, snaží se dosáhnout tzv. rovnovážného stavu zásob. Rovnovážný stav zásob odpovídá takovému stavu, kdy jsou zásoby na takové úrovni objemu, který odpovídá předpokládané poptávce. Přičemž zásoby nejsou drženy jen u konečného výrobce, ale v rámci celého dodavatelského řetězce. [2]

Velikost zásoby by měla být na jedné straně co nejmenší, tak aby nedocházelo ke zbytečnému vázání kapitálu podniku, zvyšování nákladů na držbu zásob a zvyšování rizika jejich znehodnocení či nepoužitelnosti a na straně druhé může být požadavek

na co největší zásoby, tak aby se eliminovala možnost neuspokojení poptávky z důvodu chybějících materiálů pro výrobu. Oba požadavky jsou vzájemně protichůdné a je nutné najít jejich optimální rovinu kompromisním řešením. [2]

Situace, kdy známe dopředu přesnou spotřebu zásob, jsou ojedinělé a v praxi se s nimi příliš nesetkáváme. Zpravidla má spotřeba zásob pravděpodobnostní charakter, který odráží skutečné kolísání spotřeby. Toto kolísání kolem střední hodnoty je potřeba vyrovnávat a jsou k tomu využívány dva základní přístupy:

- změna frekvence dodávek při jejich konstantní velikosti - tzv. Q - systém
- změna velikosti dodávek při pevném intervalu mezi nimi - tzv. P -systém

Způsoby vyrovnání lze dle potřeby měnit. Jejich aplikace je vhodná pro položky zásob velmi až středně významné. [3]

1.2.1 Q-systém

Systém řízení zásob nesoucí název Q - systém vychází z anglického názvosloví fixed-order quantity model. Jak již z názvu vyplývá jedná se o model s pevnou velikostí objednávek a dodávek a fluktuace spotřeby je vyrovnávána změnou frekvence objednávek či dodávek. Při zavádění Q-systému se stanovuje signální stav zásob. V momentě, kdy stav zásob poklesne stanovenou úroveň signálního stavu zásob, dochází k vystavení objednávky. Pojistná zásoba je součástí signálního stavu zásob. V případě fluktuace spotřeby dochází k vyrovnání zásob právě vystavením objednávky v okamžiku k poklesne hladina zásob na úroveň signálního stavu. Tento přístup se však nedá aplikovat během doby pořizování zásob. Od pokrytí těchto výkyvů je tu právě ale pojistná zásoba. Q-systém řízení zásob se obvykle uplatňuje pro situace s rovnoměrnou poptávkou a pro situace, kdy podniky mají průběžně stav zásob pod kontrolou, resp. její výši. Q-systém je zpravidla aplikován u významných položek zásob, jejichž absence by ohrozila plnění poptávky. [3]

1.2.2 P-systém

P-systém řízení zásob vychází z anglického názvu fixed-time period model a vyznačuje se právě tím, že objednávky jsou vystavovány v předem definovaných intervalech

dodání. Velikosti objednávek jsou různé, určeny dle spotřeby. Systém vyžaduje periodické sledování zásob. Velikost objednávky stanovuje jako očekávaná spotřeba s přihlédnutím k velikosti pojistné pojistné a dispoziční zásoby. Fluktuační reálné spotřeby se vyrovnává právě změnou velikosti jednotlivých objednávek. Tento systém nevyžaduje permanentní kontrolu stavu zásob. Pojistná zásoba musí pokrýt fluktuační spotřeby během celé délky trvání nejistoty. Velikost pojistné zásoby pro jeden interval nejistoty je v tomto případě stanovována jako součet délky objednacího cyklu a intervalu pořízení zásob. Řízení zásob prostřednictvím P-systému vykazuje obvykle vyšší průměrnou zásobu, což je dáno vyšší úrovní pojistné zásoby. P-systém je aplikován obvykle pro případy, kdy je od jednoho dodavatele nakupováno více druhů materiálu ve větších objemech.

Pro oba systémy, Q-systém i P-systém, platí, že získání vstupních dat je velmi náročnou disciplínou. To je také důvodem proč pro málo významné položky zásob nebyvávají tyto systémy aplikovány. Pro méně významné položky se obvykle uplatňuje systém řízení zásob prostřednictvím dvou zásobníků, kdy se běžná zásoba skladuje ve velké zásobníku a v malém pak zásoba pojistná. Spotřeba položek z velkého zásobníku představuje automaticky signál pro objednání dané položky. [3]

Tab. 1.1 Srovnání Q - systému a P - systému

	Velikost objednávky	Frekvence objednávek	Přehled o stavu zásob	Velikost pojistné hladiny
Q - systém	Nemění se	Mění se	Je nutný v každém okamžiku	Pro období pořízení dodávky je pojistná zásoba nižší
P - systém	Mění se	Nemění se	Sleduje se periodicky	Vyšší pojistná hladina je nutná po celé období dodávkového cyklu

Zdroj: [3]

1.2.3 Systémy řízení a nákupu zásob

Základní systémy řízení a nákupu a zásob představují podle Tomka [4]:

1. jednorázové objednávání

- může se jednat o jednorázové objednání pro konkrétní zakázku nebo zároveň pro průběžnou spotřebu, v případě, že se objednávka časově ohraničena, je stanoveno množství a termín spotřeby,

2. opakované objednávání

- obvykle představuje časově neohraničenou spotřebu,
- dělí se na:
 - objednávání s pevným rytmem
 - frekvence dodávek je pravidelná, mění se pouze velikost dodávky dle spotřeby,
 - objednávání na základě signálního množství
 - Signální množství představuje určitou záruku, že objednávka bude realizována v předstihu, tak aby nedošlo k nedostatku materiálu určeného ke spotřebě, velikost objednávky je obvykle stanovena na základě optimálního množství,
 - objednání volné
 - Využívá se v případech, kdy nedostatek daného materiálu může negativně ovlivnit fungování podniku, jedná se především o režijní materiály, které lze zajistit nákup v běžných obchodech.

1.2.4 Diferencované řízení zásob

Dle velikosti podniku a produktové škály se u každého podniku liší velikost zásob, přičemž u středně velkých a velkých podniků se obvykle jedná o tisíce druhů zásob, a to už ať u materiálů rozpracované výroby nebo hotových výrobků. Z hlediska řízení zásob proto není zcela věcné se zabývat každým druhem materiálu, ale je nutné k jednotlivým materiálovým skupinám přistupovat v jejich řízení diferencovaně a věnovat jim rozdílnou pozornost. Mezi nejběžněji používané metodu

pro diferencování materiálu z hlediska řízení zásob patří analýza ABC. Dle názvu lze vyvodit, že se jedná o metodu, kdy dochází ke klasifikaci skladových zásob do tří základních skupin - A, B, C. Základem této analýzy je tzv. Paretovo pravidlo, které udává, že 80% důsledků vyplývá z 20% příčin. V oblasti řízení zásob nám toto pravidlo říká, že malý počet skladových zásob reprezentuje větší podíl spotřeby, tj. 20% skladovaných položek se podílí na 80% celkové hodnoty zásob. A na tuto skupinu zásob je zapotřebí se zaměřit. [3]

Materiály jsou do jednotlivých skupiny rozděleny podle předem definovaného statistického znaku, např. hodnota spotřeby nebo prodeje pro dané analyzované období. Toto období bývá obvykle 12 - 24 měsíců. Hodnoty za kratší období mohou zkreslovat výsledky např. vzhledem k sezónním výkyvům poptávky a naproti tomu v delších obdobích může docházet ke změnám výrobního programu a hodnoty následně nemají odpovídající vypovídací schopnost. [3]

Skupina A označuje materiálové zásoby tvořící dle Paretova pravidla právě oněch 80% hodnoty nebo spotřeby. Patří zde nejvýznamnější položky zásob, kterým je potřeba věnovat největší pozornost. Obvykle se u těchto položek zavádí Q-systém řízení zásob.

Skupina B reprezentuje středně významné položky zásob, které tvoří přibližně 15% hodnoty spotřeby nebo prodeje. V porovnání se skupinou položek zásob A jsou velikosti dodávek a stejně tak i pojistná zásoba vyšší a obvykle se zde uplatňuje P-systém řízení zásob.[3]

Poslední skupinu C tvoří položky méně významných zásob, které zastupují hodnotu spotřeby nebo prodeje přibližně ve výši 5%. Jedná se řadu položek s četným zastoupením jako je např. kancelářský materiál nebo o dostupné výrobní materiály s nízkou pořizovací hodnotou a nízkým náklady na udržování. Položky tohoto typu zásob se obvykle nakupují jednorázově na základě odhadu průměrné spotřeby. Pojistná zásoba bývá vyšší. Pro řízení zásob se uplatňuje obvykle P-systém nebo systém dvou zásobníků. [3]

V některých odborných literaturách lze nalézt i členění na další kategorie. Analýza ABC je však nejčastěji využívanou a pro klasifikaci zásob dostačující metodou. [3]

1.2.5 Vliv modelu poptávky na řízení zásob

Lamber [2] uvádí, že zásadní vliv na metody řízení zásob má:

1. zda se při pohybu zásob v logistickém systému aplikuje systém tlaku nebo systém tahu,
2. zda je poptávka po zásobách závislá nebo nezávislá.

Systém tlaku nebo tahu představuje způsob na základě kterého je řízena výroba. Velmi jednoduše se rozdíl mezi systémem řízení výroby prostřednictvím tahu a tlaku dá popsat následovně - v případě systému tahu podnik nevyrábí dokud nemá poptávku od zákazníka, v případě systému tlaku podnik vyrábí na základě prognóz budoucí poptávky a očekávaného prodeje. [2]

Stejně tak jednoduše lze vysvětlit rozdíl mezi závislou a nezávislou poptávkou po zásobách. V případě závislé poptávky je poptávka po určitém produktu závislá na poptávce po něčem jiném. Hotový výrobek lze označit jako nezávislou položku zásob a materiály z nichž je vyroben jako závislou poptávku po zásobách. [2]

1.3 Pojistná zásoba

Gross [6] definuje pojistnou zásobu jako jako významnou složku zásob vytvářenou v distribučním systému za účelem krytí nepředvídatelných výkyvů v požadavcích navazujících prvků systému nebo poruch v jeho funkci a pokrytí poptávky během termínu vyřízení objednávky požadované dodávky.

Účelem pojistné zásoby je krytí odchylek od průměrné poptávky, resp. čerpání zásob, od průměrné pořizovací doby a od velikosti dodávaného množství.

Sixta [3] dále definují pojistnou zásobu v širším pojetí a pojistnou zásobu definují jak na straně vstupu, tak na straně výstupu. Na straně vstupu se může jednat o opožděné dodávky nebo o dodávky menší velikosti než jsou očekávány. Na straně výstupu se může jednat například o vyšší poptávku zákazníků. Stejně tak může docházet k utváření pojistných zásob uvnitř podniku a to v rámci výrobního procesu, např. v případech výrobních procesů s nejistou výtěžností.

Dynamické modely teorie zásob předpokládají znalost základních veličin jako jsou poptávka, spotřeba, dodávka či pořizovací lhůta, v reálném prostředí je ovšem získání těchto informací velmi složité a často nejsou dostupné. Východiskem je tedy aplikace stochastických modelů nebo deterministické modely rozšířit o další elementy, které pokryje kolísání hodnot od jejich středních hodnot. Aplikace stochastických modelů je více náročná a to zejména kvůli stanovení konkrétního typu rozdělení náhodných veličin v kontextu limitované dostupnosti vstupních dat. Právě z tohoto důvodu se používají v praxi především dynamické modely rozšířené o další složky. Znamená to tedy, že výsledná optimální velikost obrátové zásoby se doplňuje o dodatečnou zásobu, nazývanou pojistná zásoba. Úkolem pojistné zásoby je zajistit požadovanou úroveň služeb zákazníkům. [3]

Nejdůležitějšími faktory ovlivňující velikost pojistné zásoby jsou:

- spolehlivost zabezpečení proti vzniku nedostatku zásob,
- délka intervalu nejistoty,
- intenzita odchylek.

Další velmi významné faktory představují objednávací systém podniku, významnost dané položky zásob pro podnik (např. dle hodnocení ABC analýzy), velikost nákladů na udržování a skladování zásob a náklady plynoucí z nedostatku zásob. [3]

Spolehlivost zabezpečení představuje faktor deklarující do jaké míry pojistná zásoba kryje podnik před nedostatkem zásob. Obecně platí, že se zvyšující se mírou spolehlivosti zabezpečení roste zároveň i výše pojistné hladiny a to nadproporcionálním způsobem. Stupeň úplnosti dodávky značí pravděpodobnost s jakou dojde v průběhu jednoho dodávkového cyklu k neuspokojení zákaznických požadavků. Další element vstupující do faktoru spolehlivosti zabezpečení představuje stupeň pohotovosti dodávky, který udává pravděpodobnost jak velká část poptávky nebude uspokojena z důvodu chybějících zásob. Spolehlivost zabezpečení nedostatku zásob je v pojistné zásobě obsažena v rámci pojistného faktoru. [3]

1.3.1 Metody stanovení velikosti pojistné zásoby

Předpokladem stanovení velikosti pojistné zásoby je normální rozdělení náhodných veličin poptávky nebo spotřeby, dodávky a pořizovací lhůty. Této situace však nemusí

být vždy dosaženo a chceme-li si normalitu náhodných ověřit, lze provést např. Chí-kvadrát test dobré shody nebo Kolmogorovův-Smirnovův test. [1]

Základní východisko pro stanovení velikosti pojistné zásoby představuje požadavek, aby pojistná zásoba pokryla odchylky od průměru. Pro tyto účely se stanovuje a sleduje stupeň zajištěnosti, který udává v kolika případech nebo dle jiného vyjádření nakolik % jsou zásoby dostatečné pro plnění požadavků zákazníka a to až už interního nebo konečného. Např. stupeň zajištěnosti 95% vyjadřuje, že v 95 případech ze 100 bude poptávka uspokojena a v 5 ti případech nebude zásoba dostatečná pro pokrytí poptávky. [1]

Výpočet pojistné zásoby lze provést násobením pojistného faktoru celkovou směrodatnou odchylkou. Pojistný faktor představuje určitý kvantil distribuční funkce normovaného normálního rozdělení. Hodnoty pojistného faktoru jsou uvedeny ve statistických tabulkách. Zjednodušeně se dá říci, že výpočet pojistné hladiny se zakládá na zodpovězení základních otázek a to: jak stanovit celkovou směrodatnou odchylku a jak stanovit pojistný faktor. [1]

Pro samotný výpočet výpočet pojistné hladiny existuje vícero metod, které se snaží co nejvíce přiblížit reálnému výpočtu dle dostupných a variability nejistoty. Vzhledem k existenci více kritérií, které jsou zdroji kolísání, v praxi se obvykle vybírají jedna nebo dvě hlavní příčiny kolísání a ostatní se považují za nevýznamné. [1]

Metoda M1

Metoda M1 [1] se orientuje na stanovení velikosti pojistné zásoby v případech kdy dochází ke kolísání velikosti poptávky a délky intervalu nejistoty. V tomto případě jsou to právě dodávky, které představují významný zdroj odchylek. Směrodatná odchylka je v tomto případě odchylkou délky intervalu nejistoty násobena průměrnou velikostí poptávky. Celková směrodatná odchylka je vyjádřena v jednotkách množství. Vzorec má následující tvar

$$x_p = K (\sigma_p + \bar{p}\sigma_{tn}) \quad (1.2)$$

kde:	x_p	pojistná hladina
	K	pojistný faktor
	σ_p	směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (ks)
	\bar{p}	variabilita poptávky (ks)
	σ_{tn}	výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (čas)

Metoda M2

Metoda M2 [1] se zakládá na výpočtu pojistné hladiny jako součinu pojistného faktoru a směrodatné odchylky. Základem pro výpočet této metody je předpoklad konstantní délky intervalu nejistoty a zároveň přehlíží případné kolísání velikosti dodávek. Vzorec má následující tvar

$$x_p = K\sigma_p\sqrt{t_n} \quad (1.3)$$

kde:	x_p	pojistná hladina
	K	pojistný faktor
	σ_p	směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (ks)
	t_n	interval nejistoty (pořizovací lhůta / čas)

Metoda M3

Metoda M3 [1] vychází z předpokladu společného vlivu velikosti poptávky a délky intervalu nejistoty. Platí zde pravidlo, že pojistná zásoba určená ke kolísání poptávky může zastupovat i tu část pojistné zásoby určené pro pokrytí poptávky v důsledku pořizovací lhůty. Tato metoda je náročná z hlediska její komplexnosti a náročnosti na získání vstupních dat. Předpokladem metody jsou bezproblémové dodávky. Vzorec má následující tvar

$$x_p = K \sqrt{t_n \sigma_p^2 + \bar{p}^2 \sigma_{tn}^2} \quad (1.4)$$

- kde: x_p pojistná hladina
 K pojistný faktor
 t_n interval nejistoty (pořizovací lhůta / čas)
 σ_p směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (ks)
 \bar{p} variabilita poptávky (ks)
 σ_{tn} výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (čas)

Metoda M4

Metoda M4 [1] je aplikována pro případy kolísání velikosti dodávek a poptávky (spotřeby) a zakládá se na konstantní délce intervalu nejistoty. Kolísání velikosti dodávek reprezentuje směrodatná odchylka, která se vypočítává jako rozdíl mezi kontraktovaným a ve skutečnosti dodaným množstvím. Vzorec má následující tvar

$$x_p = K \sqrt{t_n (\sigma_p^2 + \sigma_r^2)} \quad (1.5)$$

- kde: x_p pojistná hladina
 K pojistný faktor
 t_n interval nejistoty (pořizovací lhůta / čas)
 σ_p směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (ks)
 σ_r směrodatná odchylka (ks)

Metoda M5

Metoda M5 [1] je velice podobná metodě M4, s tím rozdílem, že kolísání poptávky se v tomto případě odvozuje z chyby odhadu velikosti poptávky. Metoda se zakládá na předpokladu konstantní pořizovací délky. Vzorec má následující tvar

$$x_p = K \sqrt{t_n (\sigma_e^2 + \sigma_r^2)} \quad (1.5)$$

- kde: x_p pojistná hladina
 K pojistný faktor
 t_n interval nejistoty (pořizovací lhůta / čas)
 σ_e směrodatná odchylka chyb (ks)
 σ_r směrodatná odchylka (ks)

Metoda M6

Metoda M6 [1] se používá v případech kdy dochází k výkyvům poptávky z důvodu trendů nebo sezónních výkyvů. Časová řada poptávky je popisována pomocí exponenciálního vyrovnání s konstantou γ . Exponenciální vyrovnání se používá z toho důvodu, že nejmladší údaje o poptávce jsou rozhodné pro sestavení budoucí poptávky. Velikost pojistné zásoby je závislá na délce trvání intervalu nejistoty a na hodnotě konstanty γ , který je měřítkem setrvačnosti v procesu poptávky.

Tab. 1.2 Srovnání použití jednotlivých metod

Metoda	Použití
M1	Metoda vhodná pro méně významné položky zásob.
M2	Metoda vhodná pro zásoby s malými výkyvy v pořizovacích lhůt a velikosti dodávek.
M3	Metoda vhodná pro limitovaný počet významných položek zásob.
M4	Metoda vhodná pro stanovení pojistné zásoby pro režijních materiálů, ze kterých je možno následně vyvozovat spotřebu pro následující období na základě spotřeby minulého období.
M5	Metoda je vhodná pro stanovení pojistné zásoby u hotových výrobků a jednicových materiálů.

Zdroj: [1]

Vysvětlení klíčových atributů vzorců [1], [3]:

a) Pojistný faktor - K

Pojistný faktor odráží požadovanou spolehlivost zabezpečení proti odchylkám. Optimální velikost pojistného faktoru může být stanovena dvěma způsoby:

1. autonomně bez kritérií nákladů,
2. optimalizací na základě kritéria nákladů.

V praxi je častěji využíván první přístup zakládající se na zkušenostech vedení podniku. Častokrát je to i jediná možnost jak pojistný faktor vypočítat vzhledem k absenci dat (např. chybějící informace o nákladech na udržení zásob nebo chybějící informace o nákladech vznikající z nedostatku zásob). Často se pak pracuje s odhady. Pojistný faktor je pro oba způsoby jeho stanovení rozdílný. V případech, kdy se stanovuje pojistný faktor pro požadovaný stupeň úplnosti dodávky se vychází z kvantilů distribuční funkce normovaného rozdělení. Závislost velikosti pojistného faktoru a stupně úplnosti dodávek není lineární, tzn. že cenou za dosažení maximálního stupně úplnosti dodávky bude velmi vysoká úroveň pojistné zásoby a s tím související náklady na udržování a skladování zásob. Stanovení pojistného faktoru pro požadovanou úroveň pohotovostní dodávky představuje komplikovanější proces výpočtu. A pro Q systém

a P systém se používají rozdílné vzorce výpočtu. Velikost pojistného faktoru se vyhledává v Brownově statistické tabulce.

b) Směrodatná odchylka - σ_n

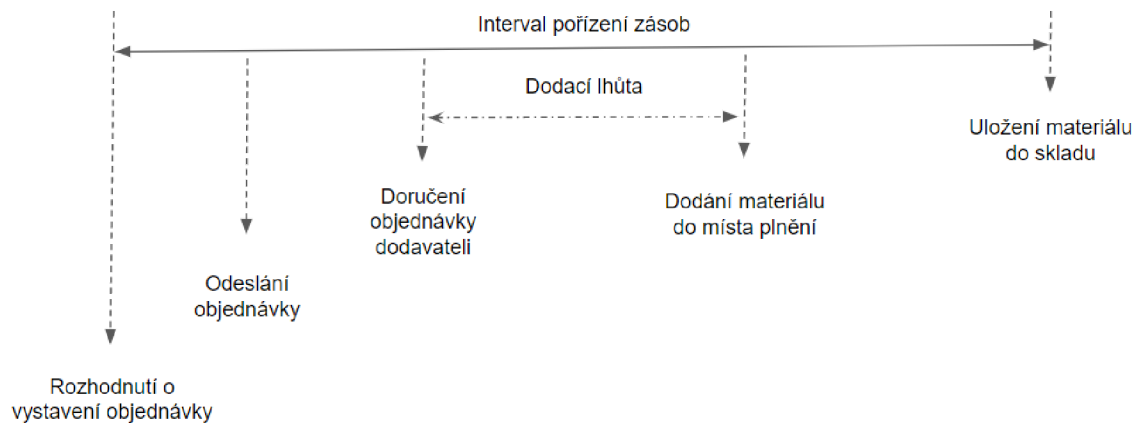
Směrodatná odchylka popisuje sílu kolísání poptávky nebo spotřeby, dodávek a intervalu nejistoty a především pak pořizovací lhůty.

c) Interval nejistoty - t_n

Interval nejistoty, značený t_n , začíná v okamžiku poslední známé skutečné velikosti zásoby uvažovaného materiálu a končí očekávaným příjmem dodávky na sklad.

Čím déle trvá období po které se odhaduje velikost budoucí poptávky, tím méně bude odhad intervalu nejistoty spolehlivý a tomu bude následně o vyšší hladina pojistné zásoby. Délka intervalu nejistoty úzce souvisí se zvoleným systémem řízení zásob. V případě Q-systému tvoří délku intervalu nejistoty délka pořizovací lhůty. V případě P-systému se kromě délky pořizovací lhůty musí vzít v úvahu rovněž i délka kontrolního intervalu. Schéma intervalu pořizené zásob je zobrazeno na Obr. 1.1.

Pro Q-systém řízení zásob platí vztah: $t_n = t_p$ a pro P-systém řízení zásob $t_n = t_p + t_k$.



Obr. 1.1 Složení intervalu pořizené zásoby

Zdroj: [3, s. 105]

d) Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času - σ_p

Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času je konkrétním číslem reprezentující potřebu v kusech za měsíc.

e) Výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování - σ_{tn}

Výběrová směrodatná odchylka se vypočítává jako rozdíl mezi maximálním a minimálním intervalem nejistoty při další dodávce, resp. jak dlouho trvá pořízení nové dodávky. Od nejdelší průměrné pořizovací lhůty (t_{nmax}) byla odečtena průměrná nejkratší délka pořizovací lhůty (t_{nmin}). Rozdíl se následně násobí koeficientem 0,25. Vzorec má následující tvar

$$\sigma_{tn} = 0,25 * (t_{nmax} - t_{nmin}) \quad (1.7)$$

kde: σ_{tn} výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (čas)

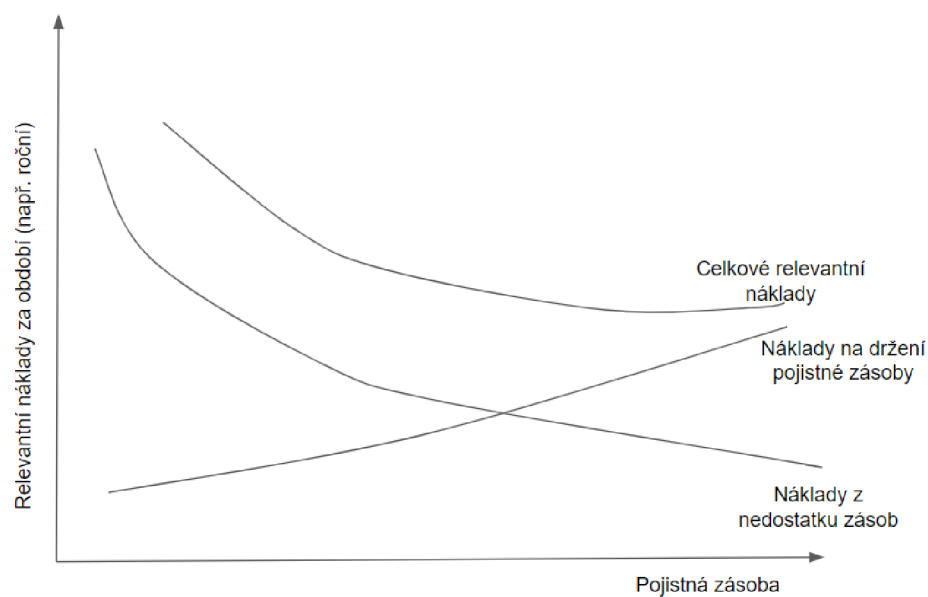
t_{nmax} nejdelší průměrná pořizovací lhůta

t_{nmin} nejkratší průměrná pořizovací lhůta

f) Variabilita poptávky - p

Variabilita poptávky představuje průměrnou roční spotřebu.

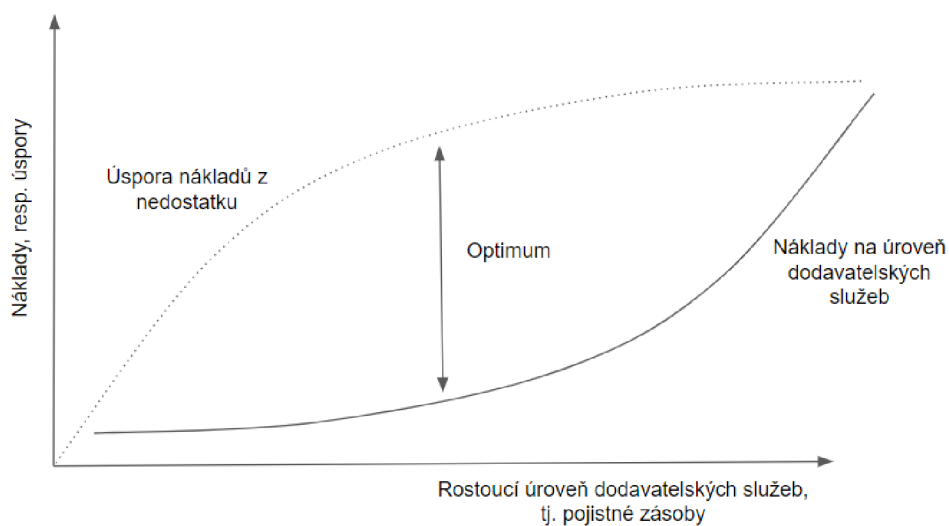
Macurová [3] uvádí, že optimální velikost pojistné zásoby je taková, při níž jsou celkové náklady minimální, resp. je dosaženo maxima rozdílu mezi úsporou nákladů z nedostatku a nákladů na držení pojistné zásoby. Viz Graf 1.1.



Graf 1.1 Ekonomické vyvažování při stanovení optimální velikosti pojistné zásoby

Zdroj: [3, s. 157]

Optimální úroveň pojistné zásoby je zobrazena na Grafu 1.2.. Optimální velikost pojistné zásoby představuje situaci, kdy je dosaženo maximálního rozdílu mezi úsporou nákladů z nedostatku a náklady na držení pojistné zásoby.



Graf 1.2 Optimální úroveň pojistné zásoby

Zdroj: [3, s. 157]

1.4 Náklady na držení zásob

Základním pravidlem řízení zásob je minimalizace celkových nákladů. Mezi ústřední náklady patří:

1. náklady na opatření

- jedná se o náklady vynaložené na opatření materiálových komponentů od jejich objednání až po uskutečnění příjmu,

2. náklady na skladování

- skladovací náklady představují náklady na prostor, manipulaci, úroky, ztráty ze skladování,

3. náklady nedostatku

- představují náklady související s nesprávným určením výše a času spotřeby, cenových rozdílů, pokut, ušlý zisk, prostoje kapacit, ztráta zboží a ztráta dobrého jména podniku. [4]

Macurová [4] zahrnuje mezi náklady na držení zásob:

- náklady z vázanosti prostředků v zásobách,
- náklady na skladování a manipulaci včetně nákladů na zajištění vhodných podmínek a skladování,
- náklady spojené s rizikem (náklady na pojištění zásob, ztráty vznikající vyřazením zastaralých zásob, ztráty vlivem poškození a zničení zásob apod.). [4, s. 149]

Náklady kapitálu vázaného v zásobách představují kapitál investovaný do zásob, který nelze využít pro jiné investiční příležitosti. „Při posuzování skutečných nákladů kapitálu by měl podnik vždy vycházet z tzv. nákladů příležitosti svého kapitálu, tj. Z výnosnosti, které by bylo dosaženo při alternativním použití těchto prostředků.“ [7, s. 101]

Náklady na skladování, resp. na skladovací prostory lze rozlišit čtyř základních typů:

1. sklady v rámci výrobních závodů,
2. veřejné sklady,
3. nájemní nebo smluvní sklady,
4. sklady vlastněné podnikem.

Sklady v rámci výrobních závodů s sebou nesou primárně charakter fixních nákladů. Variabilní náklady se zde vyskytují v ojedinělých případech jako jsou přesuny výrobků v návaznosti na tok materiálu.

Naproti tomu náklady na veřejné sklady se zakládají na množství skladovaných výrobků. Tyto náklady obsahují náklady se počítají jako součet poplatku za manipulaci (náklady na transfery ze skladu do skladu) a poplatku za samotné skladování. Poplatek za manipulaci je obvykle definován jako poplatek za uskutečnění nějaké konkrétní činnosti v rámci skladování, např. přijetí materiálu, vychystávání materiálu nebo také třídění či přebalování a vychystávání. Oproti tomu skladovací poplatky jsou definovány obvykle dle velikosti skladovaného materiálu a to v kontextu váhy a velikostních rozměrů a požadavků na druh skladování a stohovatelnost. [7]

Mezi náklady na skladování se zahrnují takové náklady, které se mění se změnou velikosti zásob a jsou ovlivněny velikostí dodávky. Náklady na skladování lze definovat jako:

- pevné procento z nákupní hodnot zboží vztažené k určitému časovému úseku,
- náklady na 1 m² použité plochy. [1]

Lambert [2] definuje náklady udržování zásob do strukturalizovaných skupin, viz Schéma 1.1.

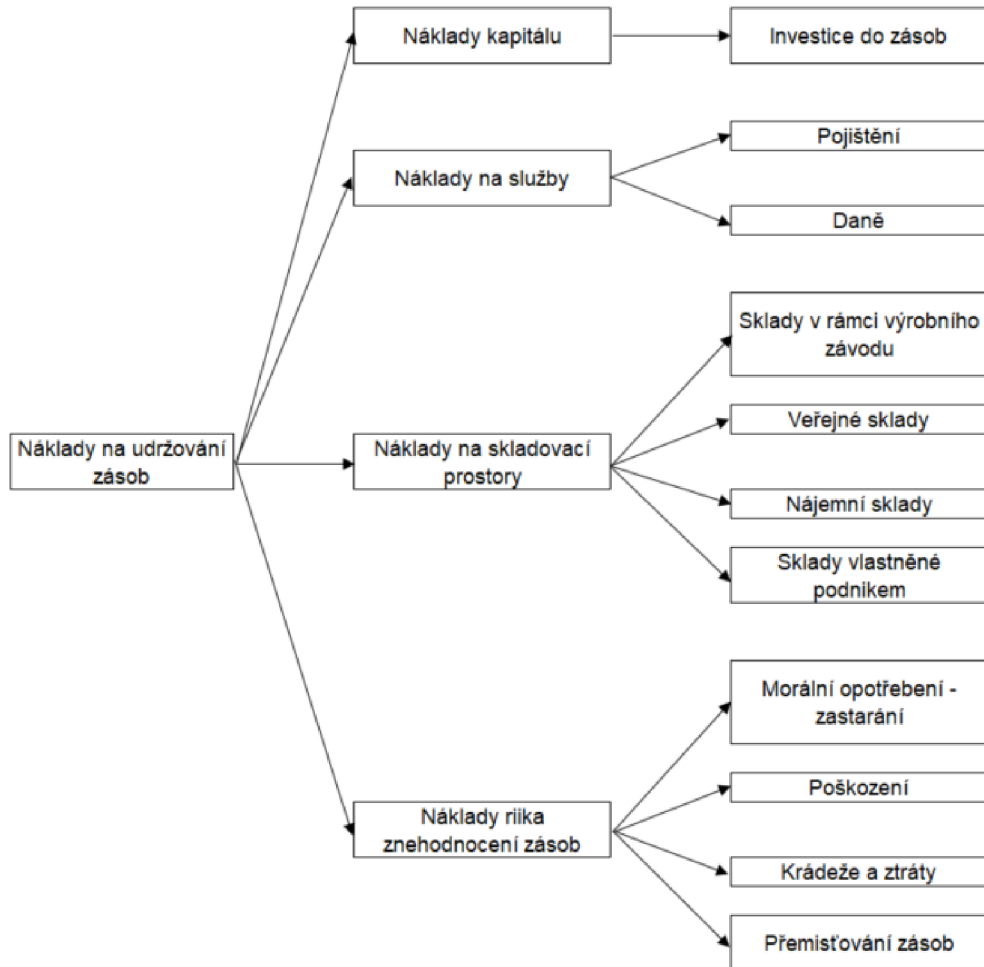


Schéma 1.1 Normativní model metodologie nákladů na udržování zásob

Zdroj: [2, s. 154]

Náklady na držení zásob jsou v praxi stanovovány pro skupiny stejných materiálů a ne pro jednotlivé položky. Jednotlivé druhy nákladů vstupují do hodnot zásob v rozmezí 19 - 30 %, záleží na jejich povaze. Podrobný popis jednotlivých nákladových položek a velikost procentuálního podílu je uveden v Tab. 1.3. [7]

Tab. 1.3 Velikost procentního podílu z celkové hodnoty zásob na jednotlivé položky

Položka	Procentuální podíl
Úroky z vázaného kapitálu	6,5 - 8,5 %
Stárnutí, opotřebení	3,5 - 5 %
Ztráta, rozbití	2 - 4%
Doprava a manipulace	2 - 4%
Skladování, odpisy	1,5 - 2,5 %
Správa skladu	3 - 5 %
Pojištění	0,5 - 1 %
Celkem	19 - 30 %

Zdroj: [7, s. 92]

Nákladové vazby v logistickém systému jsou zobrazeny ve Schématu 1.2. Ze schéma je patrné, že jednotlivé složky tvořící celkové náklady jsou vzájemně propojeny. Cílem marketingu je pak maximalizace dlouhodobé rentability podniku. A cílem logistiky je minimalizace celkových nákladů při dosažení stanovené úrovně zákaznického servisu. [2]

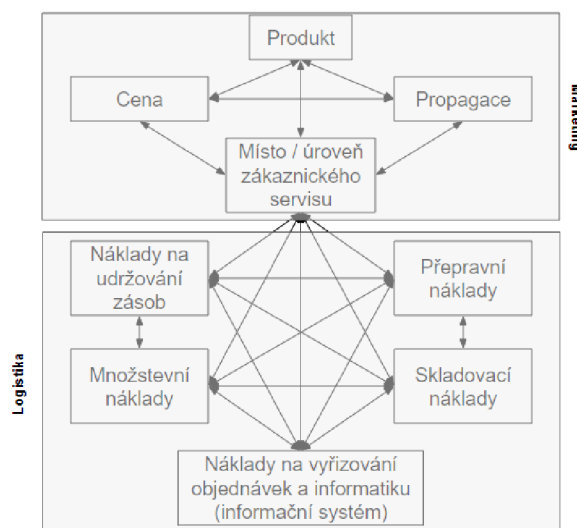


Schéma 1.2 Nákladové vazby v logistickém systému

Zdroj: [2, s. 151]

Náklady na udržování zásob jsou vyjádřeny jako funkce průměrné zásoby a jsou interpretovány:

- jako náklady v Kč na udržování jednotkového množství skladované položky v naturálních jednotkách za jednotku času daného období,
- jako náklady v Kč na udržování jednotkového množství skladované položky v naturálních položkách za celé období,
- jako podíl, které tvoří náklady na udržování zásob z průměrné zásoby v Kč. [5]

Metody snižování nákladů na držení zásob dle Lamberta [2]:

1. snížení počtu nevyřízených objednávek nebo urychlených objednávek,
2. eliminace zastaralých položek a mrtvých zásob,
3. zlepšení přesnosti prognóz poptávky (prodeje).

1.5 Služby zákazníkům

Zákazníci rozeznávají úroveň logistického systému skrze rozsah a kvalitu logistických služeb, které jsou jim poskytovány. Přičemž v jednotlivých odvětvích podnikatelské činnosti existují různé přístupy a s tím související úrovně služeb zákazníkům. Primárním prvkem je však předpoklad dostupnosti požadovaného produktu v daném čase.

Existuje celá škála možností hodnocení služeb zákazníkům a stejně tak i významnost jednotlivých prvků služeb pro konkrétní zákazníky. Každý zákazník vnímá úroveň služeb dle významu, který pro něj představuje. Jiné vnímání úrovně služeb bude mít konečný zákazník, maloobchodní podnik či velkoobchodní podnik. A stejně tak je vnímání zákaznických služeb rozdílné napříč jednotlivými odvětvími. Pro někoho je významná dodací lhůta, pro jiného kupujícího zase například úplnost dodávek. Ať už se ovšem jedná o jakoukoliv zákaznickou službu, vždy je tato činnost spojená s vynaložením určitých logistických prostředků.

Řízením stavu zásob v kontextu úrovně zákaznického servisu se pak rozumí to, že má být udržována taková míra zásob, aby bylo dosaženo nejvyšší míry zákaznického servisu a to při minimálních nákladech.

Sixta [7] uvádí dle sledování v průběhu posledních 50 let lze uvést, že následující fakta o službách zákazníkům:

- **zatímco v 70. letech služby zákazníkům měly charakter reakce na přání zákazníků, v 80. letech šlo již o vstřícné manažerské aktivity:**
 - měření zákaznického logistického servisu,
 - využití elektronické výměny dat (EDI),
 - služby zákazníkům se stávají důležitým základem pro strategickou diferenciaci výrobků,
 - význam služeb zákazníkům, ve srovnání s významem výrobku samotného, ceny, resp. cenového zvýhodnění, narůstá,
- **očekávání v oblasti služeb zákazníkům se vyvíjí směrem k určitému rozpětí přijatelných výkonů:**
 - toto rozpětí přijatelných výkonů, vyjádřené jako procento bezchybného plnění, je 89% - 95%, lze je považovat za normu,
 - výkony pod dolní hranicí normy mohou mít za následek penalizaci ze strany zákazníka, výkony přesahující očekávanou úroveň však nemusí v daném okamžiku přinést zvýšený podíl na trhu,
 - přijatelná kvalita služeb se pravděpodobně u různých průmyslových odvětví liší,
- **při zajišťování účinných a efektivních služeb zákazníkům se do centra pozornosti dostaly informace:**
 - přesné a včasné informace se pravděpodobně staly samostatnou nejdůležitější složkou efektivně poskytovaných služeb zákazníkům,
 - dochází k zpřesňování zakázky krátce před jejím dokončením,
 - vyžadují se podrobné technické informace od zákazníka,
 - dopravci a veřejné sklady považují ze všech faktorů služeb zákazníkům za nejdůležitější přesnost v informacích,
- **významná část změn v logistických systémech vychází z aktivity spíše kupujících než prodávajících**

- tlak na výkony v oblasti služeb zákazníků vychází od zákazníků, jimž nové technologie umožňují sledovat pohyb výrobků a poskytování služeb v reálném čase,
- **v logistických systémech převažuje smluvní orientace nad orientací na jednotlivé transakce**
 - mezi dopravci a veřejnými sklady vývoj spěje významným způsobem ke smluvním vztahům: jde o pokračování ze začátku 80.let. [7]

Služby zákazníkům vyžadují komplexní přístup společnosti vedoucí k udržení a zvyšování konkurenceschopnosti podniku. Sixta [7] shrnuje základní teze služeb zákazníkům následovně:

1. uznat oblast služeb zákazníkům jako proces “přesahující hranice” - a to jak hranice funkcí, tak i hranice geografické,
2. měření výkonů služeb zákazníkům by mělo být zaměřeno na kupujícího a nikoliv na prodávajícího,
3. při navrhování systémů služeb zákazníkům spíše hledat přijatelný rozsah služeb než požadovanou jednotlivost,
4. navrhnout informační podpůrné systémy, které mají preventivní charakter a jsou viditelné pro interní i externí partnery,
5. naučit se, jak vést jednání v prostředí příznivém pro úspěšné,
6. vyvinout a všeobecně zavést celopodnikové měření zajišťující přesné a včasné monitorování klíčových oblastí služeb zákazníkům,
7. vyvinout průběžný postup pro podrobné sledování vlivů vstupujících do oblasti služeb zákazníkům z vnějšího prostředí,
8. propojit proces podnikatelského plánování s očekávanými výkony v oblasti služeb zákazníkům. [7]

Kritéria kvality služeb zákazníkům:

- spolehlivost dodání,
- úplnost dodávek,

- přiměřené (krátké) dodací lhůty,
- poskytované předprodejní a poprodejní služby. [7]

Dělení služeb dle vztahu služby k času:

- předběžné služby,
- při vlastní realizaci dodávky,
- služby po realizaci dodávky. [7]

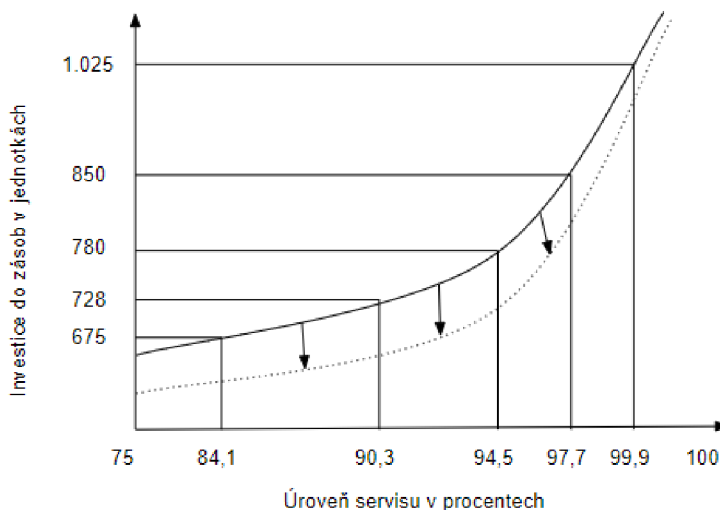
Dělení služeb dle určitých měr:

- míra dostupnosti výrobků,
- míra schopnosti poskytovat službu zákazníkům,
- míra kvality služeb. [7]

Další hodnocení služeb zákazníkům může být vyjádřeno stupněm úplnosti dodávek, kde se poměruje dodané zboží ke zboží objednanému, přičemž v čitateli i ve jmenovateli se může objevit počet objednávek, počet položek na objednávkách a nebo hodnota zboží. Dále pak lze sledovat stupeň spolehlivosti dodávek, který udává kolik dodávek bylo splněno v požadovaném termínu podílově k celkovému počtu dodávek. [7]

V literatuře se často setkáváme s pojmy zákaznický servis a spokojenost zákazníků. Tyto dva pojmy nelze vzájemně zaměňovat. Spokojenost zákazníků představuje širší oblast, jejíž součástí je právě zákaznický servis. Zákaznický servis je měřítkem pro fungování logistického systému z pohledu vytváření užitné hodnoty skrze čas a místo.

Přístup k úrovni zákaznického servisu je výsledkem podnikové strategie, velmi často však dochází optickému zlepšování úrovně zákaznického servisu tím, že se zvýší hladina pojistné zásoby to bez ohledu na dopad náklady, které to s sebou přináší. Vztah mezi investicemi do zásob, stavem zásob a úrovní zákaznického servisu je zobrazen v Grafu 1.3. [2]



Graf 1.3 Vztah mezi investicemi do zásob, stavem zásob a úrovní zákaznického servisu

Zdroj: [2, s. 131]

Hladina investic do zásob se bude v každém jednotlivém případě odlišná, zákonitosti vyplývající z grafu však budou velmi podobné. S rostoucí úrovní zákaznického servisu se nelineárně zvyšuje i stav zásob. Chce-li podnik optimalizovat stav zásob na úrovni plánování, je nutné zahrnout do analýzy přesné náklady na udržování zásob. [2]

S poskytováním služeb zákazníkům velmi úzce souvisí i kvalita poskytovaných služeb, která může být pro jednotlivé zákazníky velmi rozdílně vnímána. Základním východiskem je vnímání služby jako užité neboli též přidané hodnoty dodávaných výrobků a služeb. Může se stát, že produkt, na který bude vázána řada služeb bude následně zákazníkem vnímán jako produkt nový. Pro harmonizaci vnímání poskytování služeb na úrovni očekávání zákazníka a její konečné vnímání je potřeba najít shodu mezi následujícími faktory:

- představou dodavatele o tom, co zákazník chce,
- nabídkou služby formulovanou dodavatelem, např. Ve formě standardů,
- skutečnou realizací nabídnuté služby,
- jak poskytnutou službu zákazník vnímá. [6]

Hlavním cílem je dosažení shody mezi očekávanou úrovní služby a jeho vnímání zákazníkem.

Metodika analýzy požadované úrovně služeb dle Grosse [6]:

1. identifikace vlastností, charakteristik, ukazatelů služeb významných pro zákazníky,
2. stanovení pořadí významnosti ukazatelů služeb pro zákazníky,
3. stanovení relativní významnosti velikost hodnot ukazatelů úrovně služeb,
4. analýza postavení společnosti ve službách ve srovnání s konkurencí na trhu,
5. segmentace trhu podle požadavků zákazníků na služby a vlastní stanovení konkurenceschopné úrovně služeb.

Kvalita služeb může být vyjádřena pomocí řady ukazatelů, jejich částečný, ne úplný výčet je uveden v Tab. 1.4.

Tab. 1.4 Seznam ukazatelů kvality služeb

Kvalita služeb	Ukazatel
Dostupnost a úplnost	procento objednávek za sledované období
	procento splněných položek za sledované období
Rychlost	procentní podíly objednávek dodaných ve sjednaném termínu
Spolehlivost	koeficient spolehlivosti
Informační zabezpečení	podíl bezchybných faktur

Zdroj:[6, s. 60]

2 Současný stav řízení zásob ve společnosti VALEO

2.1 Představení společnosti VALEO

Společnost VALEO je předním výrobcem automobilových komponentů širokého sortimentu. Sídlo společnosti je ve Francii, její pobočky jsou však po celém světě. V současnosti VALEO zaměstnává více než 103 tisíc zaměstnanců ve více než 30ti zemích světa. Viz Obr. 2.1. a 2.2. Akcie společnosti jsou obchodovány na Pařížské burze. Generálním ředitelem je pan Christophe Périllat.

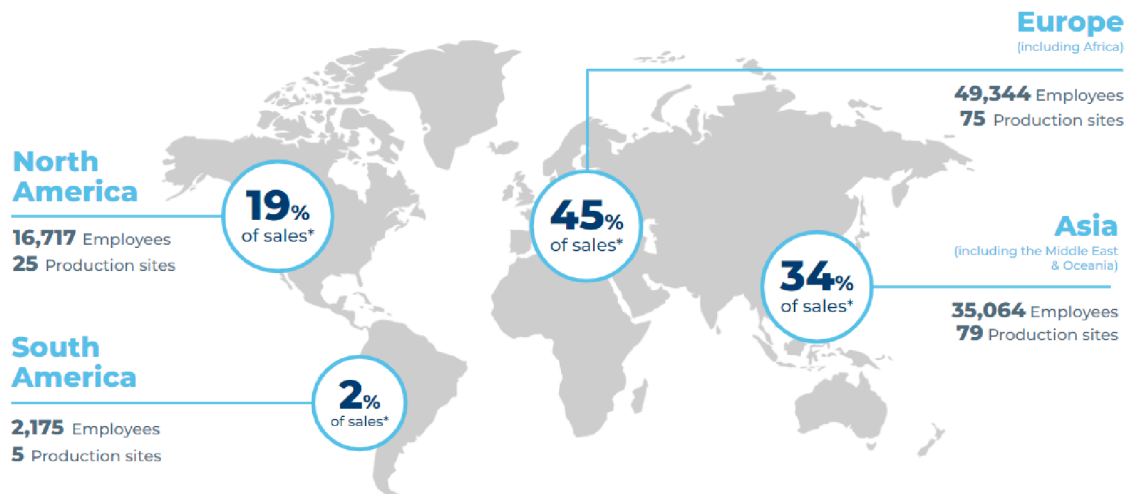
Strategie společnosti VALEO se zakládá na inovačním mottu:

“From mobility revolution to value creation.”



Obr. 2.1 Společnost VALEO v číslech

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO



Obr. 2.2 Společnost VALEO v číslech 2

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

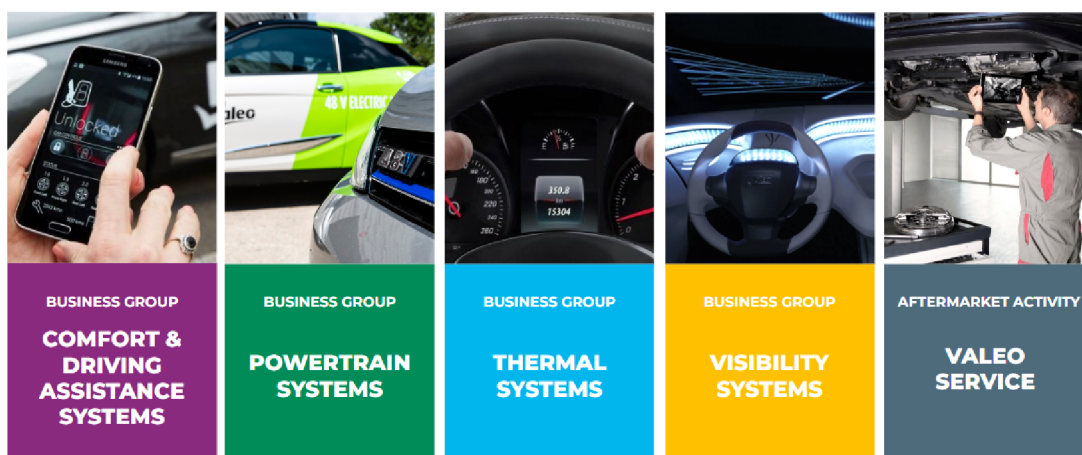
Společnost VALEO se zabývá především výrobou nových komponentů pro automobilový průmysl, tato část produkce představuje 82% celkové výroby. Zbývajících 12% produkce se orientuje na výrobu náhradních dílů.

Největší podíl zákazníků je lokalizovaný na trzích v Asii - 33%, dále pak v Německu 30%, 14% ve Francii, 18% v Americe a 5% tvoří zákazníci ostatních zemí. Mezi přední zákazníky společnosti patří BMW, DAIMLER, PSA a řada dalších společností.

Produkce společnosti VALEO se dělí na čtyři základní obchodní skupiny:

- Comfort & Driving Assistance Systems,
- Powertrain Systems,
- Thermal Systems,
- Visibility Systems.

Pátou obchodní skupinu tvoří VALEO SERVICE zabývající výrobou a dodávkami náhradních dílů. Viz Obr. 2.3.



Obr. 2.3 Obchodní skupiny společnosti VALEO

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

Tab. 2.1 Přehled základních ukazatelů jednotlivých obchodních skupin

Obchodní skupina	Prodej	Podíl obchodní skupiny na celku	Počet zaměstnanců	Počet výrobních závodů	Počet vývojových center
Comfort & Driving Assistance Systems	3,417 mio €	20 %	20 800	28	17
Powertrain Systems	4,651 mio €	27 %	21 300	55	26
Thermal Systems	3,926 mio €	23 %	22 700	67	13
Visibility Systems	5,094 mio €	30 %	33 400	48	23

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

Comfort & Driving Assistance Systems se zabývá především produkcí kamer, ultrasonických sensorů, radarů, systému LIDAR, řídicích jednotek, monitorovacích jednotek, display a komunikačních prvků. Powertrain Systems produkuje zejména transmissní systémy, systémy řízení motoru, 48V & HV e-motors, 48 BV & HV inverter, 48V & HV electric drive, 48V & HVDC & OBC a nabíjecí stanice pro e-automobily. Thermal Systems se věnuje výrobě chladičů do klasických automobilů a chladičů do baterek pro e-automobily, výrobě kompresorů, topení, pump a klimatizací. Visibility Systems se orientuje na výrobu předního a zadního osvětlení vozidel, projekci, interiérového osvětlení a výrobu stěračů.

V neposlední řadě se společnost věnuje ve velké míře rovněž otázce životního prostředí a soustřeďuje se na snižování produkce CO₂ emisí. A to nejen v rámci své vlastní produkce, ale v rámci celého supply chain řetězce se zapojením dodavatelů přímých i nepřímých materiálů a služeb. Cílem společnosti je dosáhnout do roku 2050 uhlíkové neutrality. Své inovace v tomto směru zaměřuje na rozvoj technologií pro elektrokola, elektroskútry, e-rikši, e-auta, e-hromadné dopravní prostředky.

Supply chain network je ve společnosti VALEO organizovaný na několika úrovních. Nejvyšší úroveň tvoří “Group Level” zahrnující supply chain řízení jednotlivých obchodních skupin, Transportation & Logistics Service Providers Management a Supply Chain Digitization. Další úrovní představují samotné obchodní skupiny a Supply Chain Engineering. Na úrovni jednotlivých závodů jsou pak organizovány standardní aktivity supply chain a logistické operace.

2.1.1 Představení společnosti VALEO Friedrichsdorf

Výrobní závod VALEO Friedrichsdorf je poměrně novým členem skupiny VALEO a to od roku 2016. Výrobní historie tohoto závodu však sahá až do roku 1946, kdy zde začala výroba akustických komponentů. Své výrobní know-how i dnes VALEO Friedrichsdorf zaměřuje na telematiku a výrobu mikrofonů, které jsou v současnosti nedílnou součástí výměny dat prostřednictvím komplexního připojení k internetu, navigace, asistenčních služeb a služeb specifických pro výrobce a zákonem požadovaných služeb tísňového volání eCall. Viz Obr. 2.4.



Obr. 2.4 Příklad výrobků VALEO Friedrichsdorf

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

VALEO Friedrichsdorf je součástí výrobní skupiny Comfort & Driving Assistance Systems a zaměstnává v současnosti přes 500 zaměstnanců. Plocha závodu se rozléhá na 5 850 m², přičemž v rámci závodu je zde rovněž lokalizováno vývojové centrum. Závod se nachází v těsné blízkosti německého města Frankfurt nad Mohanem.

Předními zákazníky jsou BMW Group, GM, FCA, Ford, DAIMLER, PSA, Volvo a mnoho dalších automobilek.

Další výrobní závody stejného produktového portfolia jsou dále v Severní Americe a v Asii, v rámci Evropy pak v Maďarsku a Rusku.

2.2 Řízení zásob ve společnosti VALEO

Řízení zásob ve společnosti VALEO představuje komplexní proces založený primárně na zákaznických požadavcích. Příchozí zákaznické objednávky na úrovni hotových výrobků jsou degradovány dle kusovníku na potřeby jednotlivých výrobních komponentů. Pro řízení všech klíčových činností podniku se používá vnitropodnikový systém SAP.

Cílem řízení zásob ve společnosti VALEO je udržovat zásoby na co nejnižší úrovni při zachování uspokojení zákaznických potřeb na úrovni 95%.

Prostředky k řízení optimalizace zásob představují především konkrétní činnosti orientující se na snižování minimální objednávací hladiny, zvýšení frekvence dodávek (pouze pro případy, kde je to ekonomicky efektivní), snížení tranzitního času (opět pokud je to ekonomicky efektivní) a aplikace konsignačních skladů nebo dodavatelských skladů v blízkosti VALEA závodů, Just in Time deliveries.

Pro řízení zásob se využívá nástroj nazývaný interně "Inventory Efficiency Tool", kde se vyhodnocuje stav zásob na konci každého měsíce, případně dle potřeby častěji. Cílem tohoto nástroje je detekce přebytečných zásob a identifikace příležitostí ke zlepšení. Nástroj pracuje se zásobami na úrovni jednotlivých materiálových položek, přičemž následnou analýzou lze získat přehled na úrovni dodavatelů, skupin materiálů apod. Inventory Efficiency Tool vyhodnocuje skutečnou zásobu v porovnání se zásobou potřebnou pro zajištění zákaznických požadavků. Základním zdrojem dat je SAP, kde

jsou koncentrovány veškeré informace o zákaznických požadavcích, výrobním a nákupním procesu atd.

Dodací lhůta se počítá jako doba objednání, vyzvednutí, tranzitní doba a dodací lhůta.

Klíčový ukazatel zásob se počítá jako poměr čistých zásob bez nástrojů násobený 100 a dělený měsíčním kumulativním prodejem bez nástrojů.

$$\text{čisté zásoby bez nástrojů} = \frac{\text{čisté zásoby bez nástrojů} * 100}{\text{měsíční kumulativní prodej bez nástrojů}} \quad (2.1)$$

Další ukazatel, který se sleduje, představuje čistá efektivita zásob, která se vypočítává jako podíl hodnoty materiálu zásob ku hodnotě kumulativní potřeby mezi dvěma dodávkami se zohledněním batch size a nebo smlouvaného minimálního objednáčích množství. Podíl je vynásoben 100 a výsledná hodnota vyjadřuje ukazatel v %. Např. výsledek reprezentující 165% značí, že 65% zásob má potenciál k optimalizaci.

Zákaznické objednávky jsou zákazníkem doručovány prostřednictvím elektronické výměny dat a to v dlouhodobém a krátkodobém horizontu. V každém kroku je vyhodnocován výrobní plán a jsou validovány produkční kapacity a to jak strojů, tak i personální. Dlouhodobý horizont zákaznických požadavků je reprezentovaný tzv. Sales Inventory Operation Plan (SIOP). Dlouhodobý horizont se vyhodnocuje na měsíční bázi, rolovacím systémem na 24 měsíců. SIOP představuje základ pro stanovení hlavního plánu výroby, označovaného v praxi anglickým názvem Master Production Schedule (MPS). Hlavní plán výroby je sestavován na 15 týdnů. Další element vyřizování zákaznických objednávek představuje plánování potřeb materiálu, tzv. MRP. Zkratka MRP vychází z anglického názvu Material Requirement Plan. Plánování potřeb materiálu se zakládá na hlavním výrobním plánu, zásobách a kusovnicích. Výsledkem kalkulace plánování je doporučení jaký materiál, v jakém množství a v jakém okamžiku objednat.

2.3 Pojistná zásoba u komponentů PCB a její nákladovost

Společnost VALEO se v současnosti nejvíce zajímá o optimální nastavení pojistné hladiny pro komponenty PCB a PCBA a to zejména z důvodu nákladovosti těchto položek.

Obecně neexistuje ve společnosti VALEO sofistikovaný přístup k výpočtu pojistných hladin materiálů a to bez rozdílů zda se jedná o materiálové položky s velmi vysokým významem nebo o položky nevýznamné. Pojistná zásoba materiálových položek je stanovena na základě tranzitního času dodávky od dodavatele.

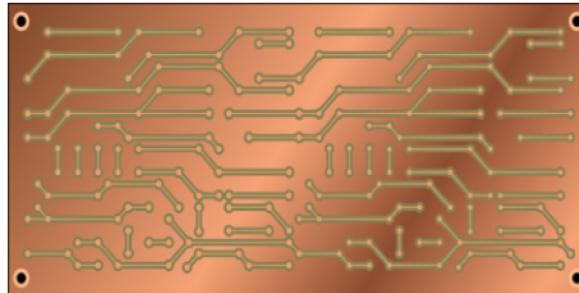
Z důvodu častého kolísání dodávek PCB a PCBA komponentů se výpočet pojistné hladiny v rámci diplomové práce zaměřuje na tyto položky.

2.3.1 Popis PCB a PCBA materiálových položek

PCB je představitelem zkratky názvy plošných / tištěných spojů pocházející z anglického názvosloví Printed Circuit Board. PCB se vyrábí jako laminát ze skelné tkaniny sycený epoxidovou pryskyřicí s měděnou fólií z jedné nebo z obou stran. Obsahují dále vodivé cesty, které spojují různé části desky. Tyto dráhy jsou vytištěny na desku podle předem stanoveného návrhu. Samotná deska plošných spojů není funkčním materiálem a dle aplikace je jí potřeba osadit obvody. Desky plošných spojů mohou být jednostranné, dvoustranné či vícevrstvé. PCB mechanicky podporují a elektricky spojují elektronické součástky. Jednostranné PCB představují základní typ, kdy je potažena jen jedna strana desky vodivým materiálem, vrstvou pájecí masky a sítotiskem. Dvouvrstvé PCB mají vrstvu vodivého materiálu z horní i spodní strany desky, což jim dodává větší flexibilitu a zároveň zmenšuje velikost desky jako takové. Vícevrstvé PCB mají více než dvě vodivé vrstvy a jsou používány ve složitých zařízeních. [8]

Desky plošných spojů jsou součástí v řady elektronických zařízení a to např. spotřební elektroniky, těžkých strojů, robotiky, součástek vozidel a lékařského vybavení. Nejběžněji je nalzáme v počítačích, mobilech, televizích, rádiích, tiskáren, kalkulaček, domácích spotřebičích, osvětlovacích systémech, lékařských zobrazovacích přístrojích, kardiostimulátorech, v systémech řízení aut, v průmyslových ovládání strojů a zařízení,

v telekomunikačních věžích, v zařízeních pro ukládání dat a dále např. v satelitních systémech. [8]

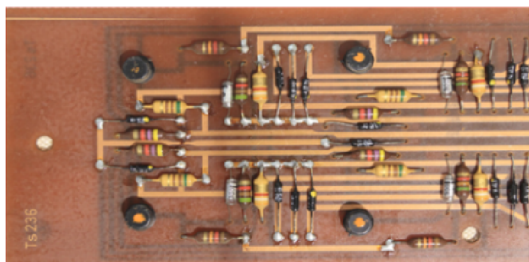


Obr. 2.5 Deska plošných / tištěných spojů (PCB)

Zdroj: [9]

PCBA je rovněž deska plošných spojů, ovšem již osazena obvody. Název vychází z anglického názvu Printed Circuit Board Assembly. Osazování desky plošných spojů obvody je možné provádět strojně i manuálně nebo pomocí moderních plně automatizovaných osazovacích strojů. Pro strojní nebo manuální osazování se používá metoda nazývaná Through-hole Technology (THT) na speciálních antistatických stolech. Desky jsou osazovány v axiální i radiální poloze. K uchycení obvodů se používá metoda pájení a to olovnatá a i bezolvnatá. Tato metoda je vhodná pro malé i velké výrobní série. Metoda osazování plošných spojů na moderních automatizovaných osazovacích strojích se obvykle nazývá dle anglického pojmenování Surface Mount Technology (SMT). Předností této moderní technologie je maximální přesnost, vysoká flexibilita a vysoká rychlost. Za jednu hodinu lze pomocí moderních strojů osadit tisíce komponentů. Tato metoda je vhodná především pro velké výrobní série. [10] Mezi základní kroky výroby SMT patří:

- nanesení pájecí pasty na desku,
- umístění součástek,
- pájení přetavením,
- kontrola osazení. [8]



Obr. 2.6 Osazená deska plošných / tištěných spojů (PCBA)

Zdroj: [9]

Hlavním rozdílem mezi PCB a PCBA je tedy, že PCB je pouze prázdnou deskou, zatímco PCBA je deskou nesoucí všechny potřebné elektronické součástky, tak aby deska fungovala dle daného účelu. PCBA je kompletní funkční deska. Výroba PCB a PCBA se realizuje prostřednictvím rozdílných výrobních procesů. Přičemž výroba PCBA je ve srovnání s výrobou PCB mnohem komplexnější a náročnější. [8]

2.4 Požadavky zákazníků na držbu pojistných zásob

V současné turbulentní situaci, kdy na trhu dochází k výpadkům výroby kvůli dílčím komponentům, se koneční zákazníci chtějí před těmito výkyvy chránit a pro nové projekty požadují pro významné nebo rizikové materiály určitou úroveň pojistných zásob, tak aby došlo k pokrytí kolísání dodávek. Někteří zákazníci svůj požadavek na úroveň držení pojistné hladiny definují až na půlroční bázi, kdy jsou ochotni nést náklady na držbu těchto zásob u svých dodavatelů jen aby předešli kolísání v dodávkách.

2.4.1 Ukazatel míry zákaznického servisu

Ve společnosti VALEO se používá klasický přístup k hodnocení míry zákaznického servisu zakládající se na měření úrovně výkonu dodávek zákazníkovi s ohledem na efektivitu dodavatelského řetězce. Viz vzorec 2.2.

$$\text{míra zákaznického servisu} = \frac{\text{míra včasného a úplného dodání} * 100}{\text{počet řádků objednávky požadovaných zákazníkem}} \quad (2.2)$$

kde se míra včasného a úplného dodání vypočítává následovně:

$$\text{míra včasného a úplného dodání} = \frac{\text{počet odeslaných objednávek}}{\text{počet dodaných kompletních objednávek včas}} \quad (2.3)$$

Výpočet je harmonizovaný pro všechny pobočky VALEA koncernu celosvětově.

Pojmem včas dodaných objednávek se rozumí:

- správné množství (ne více, ne méně),
- ve správný čas (ne dříve, ne později než je určené časové okno dodání).

Hodnota míry zákaznického servisu je vyjádřena v procentech. Pro různé úrovně řízení se míra zákaznického servisu reportuje v různých frekvencích a to kumulativně na denní bázi pro potřeby lokálního managementu, na týdenní bázi pro potřeby úrovně vedení obchodních skupin produktových řad a pro management skupiny na měsíční bázi.

V kontextu míry zákaznického servisu se zákazníkem rozumí:

- prvovýrobci - Original Equipment Manufacturer (OEM),
- výrobci originálních náhradních dílů - Original Equipment Supplier (OES),
- ostatní výrobci náhradních dílů - Independent Aftermarket (IAM),
- interní zákazníci VALEO - Internal Customers (VALEO),
- zákazníci z jiných než automobilových odvětví - Non-Automotive Customers.

3 Analýza pojistné zásoby u vybraných komponentů ve společnosti VALEO

Analýza pojistné zásoby u vybraných komponentů společnosti VALEO Friedrichsdorf je založena na následujícím postupu:

1. provedení ABC analýzy PCB a PCBA komponentů,
2. výpočet pojistné hladiny pro nejvýznamnější PCB a PCBA komponenty,
3. porovnání současné úrovně pojistné hladiny v kusech s vypočítanými hodnotami,
4. stanovení doporučení pro optimální úroveň pojistných zásob vybraných komponentů,
5. výpočet nákladů na držení zásob,
6. porovnání současných nákladů na držení pojistných zásob a nákladů na doporučenou úroveň pojistných zásob,
7. vyhodnocení optimální úrovně pojistných zásob a nákladů na držení zásob při zachování požadované úrovně služeb zákazníkům.

Analýza je provedena v časovém horizontu celého roku 2021 až do července 2022.

Zdrojová data:

- seznam PCB a PCBA komponentů (číslo materiálu a slovní popis),
- seznam dodavatelů PCB a PCBA komponentů (název, lokalizace, frekvence dodávek),
- současná úroveň pojistné zásoby,
- cíl dodavatelské a zákaznické úrovně míry služeb,
- balící specifikace,
- náklady na skladování,

- tranzitní čas dodávek,
- údaje o spotřebě vybraných komponentů 2021 - 07/2022.

Vypočítané parametry:

- klasifikace zásob na základě ABC analýzy,
- pojistná hladina,
 - pojistný faktor (K),
 - interval nejistoty (t_n),
 - směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (σ_p),
 - variabilita poptávky (p),
 - výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (σ_m),
- náklady na skladování.

3.1 ABC analýza PCB a PCBA komponentů

Prostřednictvím ABC analýzy bylo zjištěno, že z celkového počtu 21 PCB a PCBA komponentů je 5 komponentů velmi významných, 5 komponentů méně významných a 11 komponentů nevýznamných. Výčet je uveden v Tab. 3.1.

Tab. 3.1 ABC analýza PCB a PCBA komponentů

Klasifikace zásob	Počet komponentů
A	5
B	5
C	11
Celkem	21

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 3.2 uvádí přehled jednotlivých významných položek klasifikovaných dle potřeby za rok v EUR.

Tab. 3.2 Přehled A - komponentů

Číslo materiálu	Název položky	Potřeba na rok v EUR	Podíl položky v %	Kumulativně v %
1160-439-011-31	PCB LP1439-11(V1258-x)3PANEL ATM-02 BMW	2 927 642	26,64%	26,64%
1160-503-004-00	PCB LP1503-4(V1276-x)4pan RSA TCU	2 097 837	19,09%	45,73%
1160-345-311-00	PCB LP1345-311 2pan. ATM-GPR CR/DS	1 328 337	12,09%	57,82%
2189-232-048-01 E	PCBA V1232-48 NAD9x40 CN D1 SRC100640030	974 730	8,87%	66,69%
1160-516-000-01	PCB LP1516(V1300)12p ATM2 NAD ECE	880 319	8,01%	74,70%

Zdroj: vlastní zpracování.

Za nejvýznamnější materiály byly označeny takové položky, které tvoří 80% celkové roční potřeby.

V Tab. 3.3 je uveden příklad výpočtu ABC klasifikace pro materiálovou položku 1160-439-011-31. Stejný postup byl aplikován pro všechny ostatní významné materiálové položky.

Tab. 3.3 Příklad výpočtu ABC klasifikace pro položku 1160-439-011-31

Potřeba na jeden 1 rok	789 360
Cena za kus v EUR	3,71
Potřeba na rok v EUR	2 927 642
Podíl položky na celku v %	26,64
Kumulativní podíl v %	26,64
Klasifikace ABC	A

Zdroj: vlastní zpracování.

Celkový přehled ABC analýzy je uveden v Příloze B.

3.2 Pojistná hladina pro nejvýznamnější PCB a PCBA komponenty

Pojistná hladina pro vybrané komponenty byla vypočtena pomocí metody M3, která je vhodná právě pro limitovaný počet významných položek. Vzorec pro výpočet pojistné hladiny je uveden v kapitole 1.3.1.

Jednotlivé parametry vzorce pro výpočet pojistné hladiny pomocí metody M3 jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

3.2.1 Pojistný faktor (K)

Pojistný faktor, stanovený jako požadovaná úroveň uspokojení služeb, je dle interních VALEO předpisů na úrovni 95%, což odpovídá pojistnému faktoru 1,645.

Hodnota pojistného faktoru vychází ze statistických tabulek kvantilů distribuční funkce normovaného normálního rozdělení.

Tabulka kvantilů distribuční funkce normovaného normálního rozdělení je uvedena v Příloze A.

3.2.2 Interval nejistoty (t_n)

Interval nejistoty je vypočítán na úrovni 0,2 a to jako výpočet podílu počtu odeslaných odvolávek ku počtu pracovních dní v jednom kalendářním týdnu. V tomto případě se jedná o 1x týdně odesílané odvolávky.

$$t_n = 1 : 5 = 0,2 \quad (3.1)$$

3.2.3 Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času (σ_p)

Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času je vypočítána prostřednictvím tabulkového kalkulátoru EXCEL. Vstupními daty jsou časové řady zobrazující spotřebu jednotlivých položek za období roku 2021 - 07/2022. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v Tab. 3.4.

Tab. 3.4 Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času

Číslo materiálu	σ_p
1160-345-311-00	10 730,44
1160-439-011-31	11 224,24
1160-503-004-00	7 550,97
1160-516-000-01	1 965,35
2189-232-048-01E	41,85

Zdroj: vlastní zpracování.

Celkový přehled časových řad o spotřebě jednotlivých materiálů je uveden v příloze C.

3.2.4 Variabilita poptávky (p)

Variabilita poptávky je vypočítána jako průměrná měsíční spotřeba za období 2021 - 07/2022, které odpovídá 19 sledovaným měsícům. Viz Tab. 3.5.

Tab. 3.5 Variabilita poptávky

Číslo materiálu	p
1160-345-311-00	12 528
1160-439-011-31	63 520
1160-503-004-00	5 522
1160-516-000-01	360
2189-232-048-01E	13

Zdroj: vlastní zpracování.

3.2.5 Výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (σ_m)

Výběrová směrodatná odchylka se vypočítává jako rozdíl mezi nejkratší a nejdelší pořizovací lhůtou, v tomto případě jsme počítali s tranzitními časy ve dnech, které jsou následně přepočteny na měsíční údaje, kdy se počítá s 30 dny za měsíc. Rozdíl tranzitních časů je následně vynásoben koeficientem 0,25. Viz Tab. 3.6.

Tranzitní délka odpovídá lokalizaci dodavatelů. Analyzovaných 5 materiálů dodávají 4 různí dodavatelé s různými místy výrobních závodů. Dva dodavatelé jsou evropsští a dva mezikontinentální. Pro lokální evropské dodavatele se využívá pozemní přeprava, pro mezikontinentální dodavatele doprava letecká.

Tab. 3.6 Výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (σ_m)

Číslo materiálu	Země původu	Nejdelší tranzitní čas (ve dnech)	Nejkratší tranzitní čas (ve dnech)	Rozdíl tranzitních časů (ve dnech)	σ_m (měsíc)
1160-439-011-31	GB	7	1	6	0,050
1160-503-004-00	TW	10	2	8	0,067
2189-232-048-01E	MO	15	2	13	0,108

1160-345-311-00	AT	4	1	3	0,025
1160-516-000-01	TW	10	2	8	0,067

Zdroj: vlastní zpracování.

Příklad výpočtu σ_m pro materiálovou položku 1160-439-011-31:

$$7-1=6 \dots\dots\dots 6*0,25 = 1,5 \text{ přepočet na měsíc } 1,5/30 = 0,050$$

3.2.6 Výpočet pojistné hladiny

Pojistná hladina byla vypočítána na 95% úrovni zákaznických služeb na základě vzorce 1.4. Výsledky výpočtu pojistné hladiny jsou uvedeny v Tab. 3.7.

Tab. 3.7 Pojistná hladina

Číslo materiálu	Pojistná hladina v ks
1160-439-011-31	8 258
1160-503-004-00	5 555
2189-232-048-01E	31
1160-345-311-00	7 894
1160-516-000-01	1 446

Zdroj: vlastní zpracování.

3.3 Výpočet nákladů na držení zásob

Výpočet nákladů na držení zásob je proveden zjednodušeným způsobem, který zohledňuje pouze náklady na příjem a výdej materiálu a skladovací náklady za den.

Pro výpočet nákladů na držení zásob bylo zapotřebí zjistit typ balení jednotlivých materiálových položek a náklady na jejich skladování. Viz Tab. 3.8 a Tab. 3.9. Pro

skladování se používají dva druhy balení: voziček a paleta. V případě vozičku se jedná o skladování 16ti KLT boxů na jednom vozičku o rozměrech 60 x 40 cm. V případě skladování na paletě se jedná o standardní EUR paletu o rozměrech 120 x 80 cm.

Tab. 3.8 Balící specifikace

Číslo materiálu	Typ balení a počet ks	
	Voziček	Paleta
1160-439-011-31	2400	
1160-503-004-00		7200
2189-232-048-01E		9000
1160-345-311-00	1280	
1160-516-000-01	9600	

Zdroj: vlastní zpracování na základě interních dokumentů společnosti.

Tab. 3.9 Skladovací náklady dle typu balení

Skladovací náklady	Náklady na příjem a výdej jednotky balení v EUR	Skladovací náklady za den v EUR	Celkové náklady na skladování v EUR
Voziček	0,648	0,024	0,708
Paleta	10,95	0,38	11,33

Zdroj: vlastní zpracování na základě interních dokumentů společnosti.

V Tab. 3.10 jsou uvedeny vypočítané skladovací náklady na jednotlivé materiálové položky. Vzhledem k samotné velikosti materiálů vycházejí skladovací náklady na jeden kus v EUR na velmi nízkou úroveň.

Tab. 3.10 Skladovací náklady na jednotlivé materiálové položky za kus

Číslo materiálu	Skladovací náklady na jeden kus v EUR
1160-439-011-31	0,000295052
1160-503-004-00	0,001573611
2189-232-048-01E	0,001258889
1160-345-311-00	0,000553223
1160-516-000-01	0,0000737630

Zdroj: vlastní zpracování na základě interních dokumentů společnosti.

Tab. 3.11 Skladovací náklady na pojistnou zásobu v EUR

Číslo materiálu	Pojistná hladina v ks	Náklady na skladování jednoho ks v EUR	Celkové skladovací náklady
1160-439-011-31	8 257	0,000295052	2,44
1160-503-004-00	5 555	0,001573611	8,74
2189-232-048-01E	31	0,001258889	0,04
1160-345-311-00	7 894	0,000553223	4,37
1160-516-000-01	1 446	0,0000737630	0,11

Zdroj: vlastní zpracování na základě interních dokumentů společnosti.

4 Návrh řešení optimalizace pojistných zásob a jeho zhodnocení

Kapitola „*Návrh řešení optimalizace pojistných zásob a jeho zhodnocení*“ syntetizuje veškeré předchozí kalkulace provedené na základě odborné literatury.

Na základě ABC analýzy bylo celkově klasifikováno 5 materiálů typu PCB a PCBA jako z nejdůležitějších z hlediska klasifikace potřeby. Tyto materiály byly následně podrobeny výpočtu optimální pojistné hladiny za předpokladu udržení požadované úrovně služeb zákazníků.

4.1 Porovnání současné úrovně pojistné hladiny v kusech s vypočítanými hodnotami

Současná hladina pojistné zásoby je ve společnosti VALEO Friedrichsdorf stanovována na základě tranzitního času dodávky od dodavatele.

Z uvedeného výpočtu v Tab. 4.1 vyplývá, že v případě materiálové položky 1160-439-011-31 je současná pojistná hladina vyšší než vypočtená a to o 11 857 ks. V případě materiálové položky 1160-503-004-00 je současná pojistná hladina nižší než vypočtená pojistná hladina a to o 4 056 ks. U materiálové položky 2189-232-048-01E je současná pojistná hladina nižší o 29 ks. Materiálová položka 1160-345-311-00 rovněž vykazuje podhodnocení v rámci jejího minimálního nastavení, dle výpočtu by měla být stanovena optimálně na úrovni 3 927 ks. Stejně tak pro poslední analyzovanou materiálovou položku 160-516-000-01 není nastavena pojistná hladina na optimální úrovni, současná pojistná hladina je nižší o 1 378 ks.

Tab. 4.1 Porovnání současné úrovně pojistné hladiny v kusech s vypočítanými hodnotami

Číslo materiálu	Současná pojistná hladina	Vypočítaná pojistná hladina	Rozdíl
1160-439-011-31	20 115	8 257	11 857
1160-503-004-00	1 049	5 555	- 4 056
2189-232-048-01E	2	31	- 29
1160-345-311-00	3 967	7 894	- 3 927
1160-516-000-01	68	1 446	- 1 378

Zdroj: vlastní zpracování.

4.2 Stanovení doporučení pro optimální úroveň pojistných zásob vybraných komponentů

Jak již vyplývá z předchozí podkapitoly 4.1 současná hladina pojistné zásoby u analyzovaných materiálů není optimálně nastavena. Bylo zjištěno, že u jedné položky je hladina pojistné zásoby nastavena na příliš vysokou úroveň a u dalších čtyřech analyzovaných položek naopak došlo ke zjištění, že pojistné hladiny jsou nastaveny na nižší než optimální úrovni.

Pro materiálovou položku 1160-439-011-31 se doporučuje snížit pojistnou hladinu na vypočtenou úroveň 8 257 ks z původní hladiny 20 115 ks.

U ostatních materiálových položek je doporučeno pojistnou hladinu navýšit, jinak nebude možné realizovat požadavek na úroveň 95% uspokojení zákaznických služeb. Materiálová položka 1160-503-004-00 by měla být navýšena na úroveň 5 555 ks. V případě materiálové položky 2189-232-048-01E by mělo dojít k navýšení na 31 ks. U materiálové položky 1160-345-311-00 by měla být nová vypočítaná pojistná hladina stanovena na hladině 7 894 ks. U poslední analyzované materiálové položky 1160-516-000-01 je doporučeno navýšit pojistnou hladinu na úroveň 1 446 ks. Doporučení optimalizace pojistných hladin k jednotlivým položkám shrnuje Tab. 4.2.

Tab. 4.2 Shrnutí doporučení pro navýšení nebo snížení pojistných hladin u analyzovaných materiálů

Číslo materiálu	Doporučení	Počet ks o kolik by měla být pojistná hladina korigována
1160-439-011-31	Snížit pojistnou hladinu	- 11 857
1160-503-004-00	Navýšit pojistnou hladinu	4 056
2189-232-048-01E	Navýšit pojistnou hladinu	29
1160-345-311-00	Navýšit pojistnou hladinu	3 927
1160-516-000-01	Navýšit pojistnou hladinu	1 378

Zdroj: vlastní zpracování.

4.3 Porovnání současných nákladů na držení pojistných zásob a nákladů na doporučenou úroveň pojistných zásob

Porovnání současných nákladů na držení pojistných zásob a nákladů na doporučenou úroveň pojistných zásob je provedeno na kapitálové úrovni a na úrovni skladovacích nákladů.

V případě kapitálového porovnání nákladů na pojistnou zásobu současnou a doporučenou lze vyvodit, že přestože je doporučeno u většiny položek navýšit pojistnou hladinu, snížením pojistné hladiny u materiálové položky 1160-439-011-31 dojde k úspoře vázaní prostředků na pojistnou hladinu, která právě pokryje navýšení u položek ostatních. V případě aplikace doporučených pojistných hladin na všechny analyzované položky dojde k celkové úspoře vázanosti kapitálových prostředků společnosti o 6 258 EUR. Viz Tab. 4.3.

Tab. 4.3 Shrnutí současných kapitálových nákladů na pojistnou zásobu a na doporučenou pojistnou zásobu

Číslo materiálu	Hodnota současné pojistné hladiny v EUR	Hodnota doporučené pojistné hladiny v EUR	Rozdíl hodnot mezi současnou a doporučenou hladinou pojistné zásoby v EUR
1160-439-011-31	74 603	30 625	- 43 978
1160-503-004-00	1 049	23 647	19 181
2189-232-048-01E	2	1 184	1 104
1160-345-311-00	3 967	29 661	14 754
1160-516-000-01	68	2 814	2 681

Zdroj: vlastní zpracování.

V podkapitole 3.3 byly vypočteny náklady na držbu zásob jednoho kusu pro každou analyzovanou položku. V Tab. 4.3 je uveden přehled současných skladovacích nákladů na pojistnou zásobu a na doručenu pojistnou zásobu. Z výčtu je možné vyvodit, že skladovací náklady i za optimalizace pojistné hladiny na doporučenou úroveň nemají výrazný negativní vliv na kapitál podniku.

Tab. 4.4 Přehled současných skladovacích nákladů na pojistnou zásobu a na doručenu pojistnou zásobu

Číslo materiálu	Současné skladovací náklady na pojistnou zásobu v EUR	Skladovací náklady na doporučenou pojistnou zásobu v EUR	Rozdíl současných nákladů na skladovací pojistnou zásobu a doporučenou skladovací zásobu v EUR
1160-439-011-31	5,93	2,44	- 3,5
1160-503-004-00	1,65	8,74	7,09
2189-232-048-01E	0,0026	0,0388	0,361
1160-345-311-00	2,19	4,37	2,17

1160-516-000-01	0,01	0,11	0,1
-----------------	------	------	-----

Zdroj: vlastní zpracování.

4.4 Vyhodnocení optimální úrovně pojistných zásob a nákladů na držení zásob při zachování požadované úrovně služeb zákazníkům

Dílčí kapitálové a skladovací náklady byly vypočteny v rámci kapitoly 4.3, nyní bude vyhodnocena jejich celková výše a dopad na držení zásob při požadované úrovni služeb zákazníkům.

Optimální pojistná hladina byla vypočtena na základě požadované úrovně 95% služeb zákazníkům. V případě snížení pojistné hladiny u materiálové položky 1160-439-011-31 dojde ke snížení nákladů na držbu pojistných zásob o 43 981 EUR. Dojde-li k doporučenému navýšení pojistné hladiny u položky 1160-503-004-00, zvýší se náklady na držbu pojistných zásob o 19 188 EUR. Doporučeným navýšením pojistné hladiny u materiálové položky 2189-232-048-01E dojde k navýšení nákladů na držbu zásob o 1 104 EUR. V případě navýšení pojistné hladiny u materiálové položky 1160-345-311-00 na doporučenou hladinu budou náklady na držbu zásob zvýšeny o 14 757 EUR. Navýšením pojistné hladiny na doporučenou hladinu u poslední analyzované materiálové položky 1160-516-000-01 dojde k navýšení nákladů na držbu zásob o 2 681 EUR. Přehled nákladů na držbu pojistné hladiny je uveden v Tab. 4.5.

Celkový dopad na držbu pojistných zásob na doporučené úrovni při zachování požadované úrovně služeb zákazníkům analyzovaných materiálových položek povede k celkovému snížení nákladů na držbu pojistných zásob o 6 252 EUR.

Tab. 4.5 Shrnutí nákladů na držbu současné úrovně pojistné hladiny a nákladů na doporučenou hladinu pojistných zásob

Číslo materiálu	Celkové současné náklady na držbu pojistných zásob v EUR	Celkové náklady na držbu doporučených pojistných zásob v EUR	Celkový finanční dopad v EUR
1160-439-011-31	74 609	30 628	- 43 981
1160-503-004-00	4 468	23 656	19 188
2189-232-048-01E	80	1 184	1 104
1160-345-311-00	14 909	29 666	14 757
1160-516-000-01	2 681	2 814	2 681

Zdroj: vlastní zpracování.

Závěr

V současné globalizované společnosti se podniky střetávají se zvyšujícím se tlakem na konkurenceschopnost, která není reprezentována jen cenou za produkt či službu, ale i úrovní služeb zákazníkům.

Diplomová práce „*Snižování nákladů na držení zásob při zachování služeb zákazníkům*“ je zaměřena na problematiku nastavení pojistné zásoby u nejvýznamnějších materiálových položek PCB a PCBA při zachování požadované úrovně služeb zákazníkům s ohledem na dopad na náklady vyplývající z držby těchto zásob ve společnosti VALEO Friedrichsdorf.

V první části diplomové práce jsou popsány teoretická východiska řízení zásob se zaměřením na výpočet optimální pojistné hladiny prostřednictvím M-modelů, definování nákladů na držbu zásob a služby zákazníkům.

V rámci druhé části diplomové práce byla představena společnost VALEO na úrovni koncernu a následně pobočka VALEO Friedrichsdorf, jejíž data o pojistných hladinách u vybraných materiálových položek byla následně analyzována. VALEO Friedrichsdorf je v rámci koncernu VALEO součástí obchodní skupiny Comfort & Driving Assistance Systems, která se zabývá především produkcí kamer, ultrasonických sensorů, radarů, systému LIDAR, řídicích jednotek, monitorovacích jednotek, display a komunikačních prvků do automobilů. Ve VALEO Friedrichsdorf se vyrábí telematické komponenty a mikrofony, které jsou dnes součástí standardního vybavení.

Prostřednictvím ABC analýzy byly nejprve klasifikovány materiálové položky PCB a PCBA dle jejich potřeby vyjádřené v EUR pro rok 2022, následně byla pro nejvýznamnější položky PCB a PCBA vypočtena optimální úroveň pojistných zásob na požadované úrovni 95% služeb zákazníkům. Pomocí modelu M-3 pro stanovení optimální úrovně pojistné hladiny bylo zjištěno, že u čtyřech z pěti analyzovaných materiálových položek by bylo doporučeno navýšit pojistnou zásobu, tak aby bylo dosaženo požadované úrovně zákaznických služeb. Navýšení pojistných hladin na doporučenou úroveň povede rovněž k navýšení nákladů na držbu zásob a to o 37 730 EUR. Ovšem u jedné materiálové položky je doporučeno pojistnou hladinu naopak snížit a tím by došlo zároveň i ke snížení nákladů na držbu zásob o 43 981 EUR. V celkovém srovnání by tedy optimalizací pojistných zásob vybraných

nejvýznamnějších materiálových položek PCBA došlo k úspoře 6 251 EUR při zachování požadované úrovně služeb zákazníkům.

Hlavním přínosem diplomové práce na globální úrovni bylo prokázání, že je potřeba zabývat se stanovováním pojistných zásob, s nimi souvisejícími náklady a požadovanou úrovní služeb zákazníkům sofistikovanějšími způsoby než je tomu ve společnosti VALEO v současnosti.

Seznam zdrojů

- [1] MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika. 2.* upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [2] LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží.* Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 8072262211.
- [3] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů.* Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
- [4] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu.* Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 9788024714790.
- [5] GROS, Ivan a Jakub DYNTAR. *Matematické modely pro manažerské rozhodování.* 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015. ISBN 978-80-7080-910-5.
- [6] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [7] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe.* Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [8] EMSG INC. *What is the difference between PCBA and PCB* [online]. [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: <https://emsginc.com/resources/what-is-the-difference-between-pcba-and-pcb/>.

[9] ELECTRONICS AND YOU. *PCB vs. PCBA what is the difference*. [online]. [cit. 2022-07-12]. Dostupné z:

<http://www.electronicandyou.com/blog/pcb-vs-pcba-what-is-the-difference.html>.

[10] PROMESA. *Osazování tištěných spojů*. [online]. [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: https://promesa.cz/osazovani-dps_osazovani-tistenych-plosnych-spoju.

Seznam grafických objektů

Seznam vzorců

1.1	Harrisův-Wilsonův vzorec	15
1.2	Vzorec pro výpočet M1	24
1.3	Vzorec pro výpočet M2	25
1.4	Vzorec pro výpočet M3	26
1.5	Vzorec pro výpočet M4	26
1.6	Vzorec pro výpočet M5	27
1.7	Vzorec pro výpočet výběrové směrodatná odchylky s počtem opakování	30
2.1	Vzorec pro výpočet zásob bez nástrojů	47
2.2	Míra zákaznického servisu	50
2.3	míra včasného a úplného dodání	50
3.1	Výpočet intervalu nejistoty	56

Seznam tabulek

Tab. 1.1	Srovnání Q - systému a P - systému	19
Tab. 1.2	Srovnání použití jednotlivých metod	28
Tab. 1.3	Velikost procentního podílu z celkové hodnoty zásob na jednotlivé položky	35
Tab. 1.4	Seznam ukazatelů kvality služeb	41
Tab. 2.1	Přehled základních ukazatelů jednotlivých obchodních skupin	44
Tab. 3.1	ABC analýza PCB a PCBA komponentů	53
Tab. 3.2	Přehled A - komponentů	54
Tab. 3.3	Příklad výpočtu ABC klasifikace pro položku 1160-439-011-31	55
Tab. 3.4	Směrodatná odchylka velikosti poptávky za jednotku času	56
Tab. 3.5	Variabilita poptávky	57
Tab. 3.6	Výběrová směrodatná odchylka s počtem opakování (σ_n)	57
Tab. 3.7	Pojistná hladina	58

Tab. 3.8	Balící specifikace	59
Tab. 3.9	Skladovací náklady dle typu balení	59
Tab. 3.10	Skladovací náklady na jednotlivé materiálové položky za kus	60
Tab. 3.11	Skladovací náklady na pojistnou zásobu v EUR	60
Tab. 4.1	Porovnání současné úrovně pojistné hladiny v kusech s vypočítanými hodnotami	62
Tab. 4.2	Shrnutí doporučení pro navýšení nebo snížení pojistných hladin u analyzovaných materiálů	63
Tab. 4.3	Shrnutí současných kapitálových nákladů na pojistnou zásobu a na doporučenou pojistnou zásobu	64
Tab. 4.4	Přehled současných skladovacích nákladů na pojistnou zásobu a na doručenou pojistnou zásobu	64
Tab. 4.5	Shrnutí nákladů na držbu současné úrovně pojistné hladiny a nákladů na doporučenou hladinu pojistných zásob	66

Seznam obrázků

Obr. 1.1	Složení intervalu pořízení zásoby	29
Obr. 2.1	Společnost VALEO v číslech	42
Obr. 2.2	Společnost VALEO v číslech 2	43
Obr. 2.3	Obchodní skupiny společnosti VALEO	44
Obr. 2.4	Příklad výrobků VALEO Friedrichsdorf	45
Obr. 2.5	Deska plošných / tištěných spojů (PCB)	49
Obr. 2.6	Osazená deska plošných / tištěných spojů (PCBA)	50

Seznam grafů

Graf 1.1	Ekonomické vyvažování při stanovení optimální velikosti pojistné zásoby	31
Graf 1.2	Optimální úroveň pojistné zásoby	31
Graf 1.3	Vztah mezi investicemi do zásob, stavem zásob a úrovní zakaznického servisu	40

Seznam schémat

Schéma 1.1	Normativní model metodologie nákladů na udržování zásob	34
Schéma 1.2	Nákladové vazby v logistickém systému	35

Seznam příloh

Příloha A **Kvantily distribuční funkce normovaného normálního rozdělení**

Příloha B **ABC analýza celkový přehled**

Příloha C **Časové řady spotřeby jednotlivých materiálů v období 2021 -
červenec 2022**

Kvantily distribuční funkce normovaného normálního rozdělení

α	K	α	K	α	K	α	K
0,50	0,000	0,76	0,706	0,952	1,665	0,978	2,014
0,51	0,025	0,77	0,739	0,953	1,675	0,979	2,034
0,52	0,050	0,78	0,772	0,954	1,685	0,980	2,054
0,53	0,075	0,79	0,806	0,955	1,695	0,981	2,075
0,54	0,100	0,80	0,842	0,956	1,706	0,982	2,097
0,55	0,126	0,81	0,878	0,957	1,717	0,983	2,120
0,56	0,151	0,82	0,915	0,958	1,728	0,984	2,144
0,57	0,176	0,83	0,954	0,959	1,739	0,985	2,170
0,58	0,202	0,84	0,994	0,960	1,751	0,986	2,197
0,59	0,228	0,85	1,036	0,961	1,762	0,987	2,226
0,60	0,253	0,86	1,080	0,962	1,774	0,988	2,257
0,61	0,279	0,87	1,126	0,963	1,787	0,989	2,290
0,62	0,305	0,88	1,175	0,964	1,799	0,990	2,326
0,63	0,332	0,89	1,227	0,965	1,812	0,991	2,366
0,64	0,358	0,90	1,282	0,966	1,825	0,992	2,409
0,65	0,385	0,905	1,311	0,967	1,838	0,993	2,457
0,66	0,412	0,910	1,341	0,968	1,852	0,994	2,512
0,67	0,440	0,915	1,372	0,969	1,866	0,995	2,576
0,68	0,468	0,920	1,405	0,970	1,881	0,996	2,652
0,69	0,496	0,925	1,440	0,971	1,896	0,997	2,748
0,70	0,524	0,930	1,476	0,972	1,911	0,998	2,878
0,71	0,553	0,935	1,514	0,973	1,927	0,999	3,090
0,72	0,583	0,940	1,555	0,974	1,943	0,9999	3,719
0,73	0,613	0,945	1,598	0,975	1,960	0,99999	4,265
0,74	0,643	0,950	1,645	0,976	1,977	0,999999	4,753
0,75	0,674	0,951	1,655	0,977	1,995	0,9999999	5,199

Zdroj: [3, s. 112]

ABC analýza celkový přehled

Číslo materiálu	Název položky	Potřeba na 1 rok / 2022	Cena za 1 ks v EUR	Potřeba na rok v EUR	Podíl položky v %	Kumulativně v %	Klasifikace ABC
1160-439-011-31	PCB LP1439-11(V1258-x)3P ANEL ATM-02 BMW	789 360,00	3,71	2 927 642	26,64%	26,64%	A
1160-503-004-00	PCB LP1503-4(V1276-x)4pan RSA TCU	492 804,00	4,26	2 097 837	19,09%	45,73%	A
1160-345-311-00	PCB LP1345-311 2pan. ATM-GPR CR/DS	353 520,00	3,76	1 328 337	12,09%	57,82%	A
2189-232-048-01 E	PCBA V1232-48 NAD9x40 CN D1 SRC100640030	25 350,00	38,45	974 730	8,87%	66,69%	A
1160-516-000-01	PCB LP1516(V1300)12p ATM2 NAD ECE	452 390,00	1,95	880 319	8,01%	74,70%	A
2189-230-047-02 E	PCBA V1230-47 NAD9X40 EU D1 SRC100481538	16 500,00	38,00	627 053	5,71%	80,41%	B
1160-294-316-00	PCB LP1294-316 2pan ATM-DACH CR/DS	117 600,00	4,23	496 874	4,52%	84,93%	B
1160-300-002-01	PCB LP1300-2(V1140)12pan LTE NAD intern.	489 600,00	0,98	480 317	4,37%	89,30%	B
2189-231-047-02 E	PCBA V1231-47 NAD9X40 NAD1 SRC100481542	7 500,00	36,37	272 809	2,48%	91,78%	B
2189-232-047-02 E	PCBA V1231-47 NAD9X40 NAD1 SRC100481542	6 750,00	36,59	247 007	2,25%	94,03%	B
2189-233-047-02 E	PCBA V1233-47NAD9X40 ROW D1 SRC100481544	5 250,00	40,08	210 418	1,91%	95,94%	C

1160-439-011-00	PCB LP1439-11(V1258-x)2P ANEL ATM-02 BMW	56 000,00	3,75	209 884	1,91%	97,85%	C
1013-403-000-00	Shielding Cover 9240 PCBA V123X-44 WNC	877 150,00	0,08	67 672	0,62%	98,47%	C
1085-568-002-00	PA 2-pin PCB PLUG 3A/100V JST BM02B-PAS	384 500,00	0,10	39 984	0,36%	98,83%	C
1160-300-100-01	PCB LP1300-100(V1140)12p anel LTE NAD TDD	38 400,00	0,98	37 672	0,34%	99,17%	C
1160-486-000-00	PCB LP1486(V1264)2panel Kuantic GP8000	9 000,00	2,81	25 322	0,23%	99,41%	C
1160-294-014-01	PCB LP1294-14(V1149-x)2pa nel ATM-ROOF 16	4 200,00	4,23	17 746	0,16%	99,57%	C
1160-178-000-01	PCB LP1178(V1078)25panel ME58/59	93 000,00	0,20	18 513	0,17%	99,74%	C
1160-468-001-00	PCB LP1468-1(V1248)36pan el ME57-1 Porsch	103 680,00	0,10	10 172	0,09%	99,83%	C
1160-092-000-01	PCB LP1092(V1005-10/11)20 panel ME50	38 400,00	0,26	10 058	0,09%	99,92%	C
1160-417-006-00	PCB LP1417-6(V1207)12pan el HSG KOM V3 -B	10 080,00	0,88	8 871	0,08%	100,00%	C

Časové řady spotřeby jednotlivých materiálů v období 2021 - červenec 2022

Leden 2021 - červen 2021

Číslo materiálu	I	II	III	IV	V	VI
1160-345-311-00						
1160-439-011-31	76 700	66 029	82 776	66 759	67 213	63 725
1160-503-004-00	616	540	212		48	424
1160-516-000-01		24		12		24
2189-232-048-01E						

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

Červenec 2021 - prosinec 2021

Číslo materiálu	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1160-345-311-00		20			30 735	21 237
1160-439-011-31	75 284	66 031	71 431	66 525	64 937	52 302
1160-503-004-00	669	763	1 412	468	4 940	1 032
1160-516-000-01						
2189-232-048-01E	121		71	9		6

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

Leden 2022 - červenec 2022

	I	II	III	IV	V	VI	VII
1160-345-311-00	35 834	24 007	19 005	24 136	17 054	41 617	24 394
1160-439-011-31	57 372	45 782	79 377	54 128	61 443	39 179	49 894
1160-503-004-00	5 532	8 584	6 740	12 101	14 803	18 920	27 110
1160-516-000-01	1 368		12				5 393
2189-232-048-0 1E	12	30					

Zdroj: Interní dokumenty společnosti VALEO

Autorka DP	Bc. Tereza Baroňová
Název DP	Snižování nákladů na držení zásob při zachování úrovně služeb zákazníkům
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2022
Počet stran	59
Počet příloh	3
Vedoucí DP	Ing. Vlastimil Cech
Anotace	Diplomová práce se zabývá na stanovením optimální pojistné zásoby pro vybrané komponenty ve vztahu k finančním prostředkům vázaným v zásobách. Diplomová práce, obsahuje nejprve teoretická východiska spojená s řízením zásob, s náklady na držení zásob a se službami zákazníkům. Analytická část, zpracovaná na základě dat společnosti VALEO, se zabývá nejprve definováním výběru významných komponentů na základě analýzy ABC, následně výpočtu pojistné hladiny zásob a stanovení doporučení o zvýšení nebo snížení dle aktuálního nastavení pojistné hladiny. Dále je zhodnocen finanční dopad pro daná doporučení. Stanovení pojistné hladiny je vypočítáno se zohledněním požadované míry zákaznického servisu.
Klíčová slova	zásoby, pojistná zásoba, náklady na držení zásob, služby zákazníkům
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	