

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

**Analýza zásob a možnosti optimalizace zásob ve
zvoleném podniku**

Bc. Vlastimil Urban, DiS.

© 2019 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Vlastimil Urban, DiS.

Podnikání a administrativa

Název práce

Analýza zásob a možnosti optimalizace zásob ve zvoleném podniku

Název anglicky

Inventory analysis and inventory optimization possibilities in selected company

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je na základě provedených analýz vyhodnotit a navrhnout možná opatření vedoucí k efektivnějšímu řízení a optimalizaci zásob ve společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o., která je předním dodavatelem strojů na výrobu drátů a kabelových svazků.

Metodika

Pro naplnění hlavního cíle diplomové práce budou využity analytické nástroje řízení zásob (analýza ABC, analýza XYZ, ukazatele obrátkovosti zásob aj.).

Podkladová data budou čerpána z vnitropodnikové dokumentace a informačního systému společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o. za zvolené období.

Diplomová práce bude zpracována v následující struktuře:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Teoretická východiska
4. Vlastní práce
5. Výsledky a diskuze
6. Závěr
7. Seznam použitých zdrojů
8. Přílohy

Doporučený rozsah práce

60 – 70 stran

Klíčová slova

zásoba, analýza ABC, analýza XYZ, obrátka zásob, doba obratu

Doporučené zdroje informací

- HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J., 1998. Řízení zásob, 3. přepracované vydání. Praha: Profess Consulting. ISBN 80-85235-55-2.
- JELÍNKOVÁ, E. – TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, P. *Podniková ekonomika – klíčové oblasti*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0689-9.
- KERZNER, H. *Project management : a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 978-1-118-02227-6.
- Kolektiv autorů, 1998. Finanční řízení v praxi. Praha: Alena Pavlíková, 3 × 3, ISBN 80-238-4305-2.
- KOTĚŠOVCOVÁ, J. – LEINWEBER, V. – DEDEK, O. *Operativní a strategické podnikové finance : kde a jak se v podniku generují peníze*. Praha: VOX, 2014. ISBN 978-80-87480-21-2.
- PETERA, P. – FIBÍROVÁ, J. – ŠOLJAKOVÁ, L. – WAGNER, J. *Manažerské účetnictví : nástroje a metody*. Praha: Wolters Kluwer, 2015. ISBN 978-80-7478-743-0.
- POPEŠKO, B. *Moderní metody řízení nákladů : jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2974-9.
- SCHOLLEOVÁ, H. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0413-0.
- SYNEK, M., et al., 2006. Podniková ekonomika, 4. přepracované a doplněné vydání. Praha: C.H.Beck. ISBN 80-7179-892-4.
- ŠOLJAKOVÁ, L. – WAGNER, J. – FIBÍROVÁ, J. *Manažerské účetnictví : nástroje a metody*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-712-4.
- VÁCHAL, J., VOCHOZKA, M., 2013. Podnikové řízení. Praha: GRADA Publishing, a.s.. ISBN 978-80-247-4642-5.
-

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Ludmila Pánková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 7. 11. 2018

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 11. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2019

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 29. 3. 2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Ludmile Pánkové, Ph. D. vedoucí mé diplomové práce, za vstřícný přístup, cenné rady a připomínky, které mi poskytla při jejím vypracování.

Analýza zásob a možnosti optimalizace zásob ve zvoleném podniku

Abstrakt

Obsahem této diplomové práce je analýza řízení skladových zásob ve společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o. v Nymburce, které se zabývá montáží strojů pro výrobu drátů a kabelů z neželezných kovů. V teoretické části je popsán proces řízení zásob a jejich dělení, v části praktické je popsán aktuální stav řízení skladových zásob ve výše zmíněné společnosti a výsledkem je zjištění nedostatků a návrh optimalizace jejich řízení vedoucí ke snížení skladového stavu.

Klíčová slova: zásoba, řízení zásob, optimalizace, analýza ABC, analýza XYZ, doba obratu, optimální objednacích množství

Inventory analysis and inventory optimization possibilities in selected company

Abstract

The content of this diploma thesis is an inventory analysis in the company Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o. in Nymburk, which deals with the assembly of machines for the production of wires and cables of non-ferrous metals. In the theoretical part is described the process of inventory management and their division. The practical part describes the current state of warehouse inventory management in the mentioned company and results in the detection of deficiencies and the proposal of optimizing their management leading to the reduction of the warehouse condition.

Keywords: inventory, inventory management, optimization, ABC analysis, XYZ analysis, turnaround time, optimal order quantity

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
2.2.1 Výběr dat pro analýzu	12
2.2.2 ABC analýza	13
2.2.3 XYZ analýza	13
2.2.4 Výběr položek pro výpočet optimálního množství.....	14
2.2.5 Výpočet optimálního množství.....	15
2.2.6 Pojistná zásoba.....	16
2.2.7 Množstevní rabaty.....	16
2.2.8 Bod znovuobjednání	17
2.2.9 Doba obratu zásob	17
3 Teoretická východiska	18
3.1 Skladové zásoby a jejich řízení	18
3.1.1 Řízení zásob	18
3.1.2 Dělení zásob.....	20
3.2 Strategie řízení zásob	22
3.2.1 Systém řízení zásob poptávkou.....	22
3.2.2 Systém řízení zásob plánem.....	23
3.2.3 Systém řízení zásob kombinovaným způsobem (pružná metoda řízení)..	23
3.3 Ukazatele řízení zásob.....	24
3.3.1 Obrátka zásob (OZ)	24
3.3.2 Doba obratu zásob (DOZ).....	24
3.3.3 Náklady na udržování zásob	24
3.4 Metody řízení zásob	27
3.4.1 ABC analýza	27
3.4.2 XYZ analýza	28
3.5 Modely řízení zásob	31
3.5.1 Deterministické modely teorie zásob.....	31
3.5.2 Stochastické modely teorie zásob	33
3.6 Nákupní objednávkové systémy	36
3.6.1 Systém SB.....	37
3.6.2 Systém SQ.....	37
3.6.3 Systém TB.....	38

3.6.4	System TQ	39
4	Vlastní práce	40
4.1	Představení společnosti Maschinenfabrik NIEHOFF (CZ), s.r.o., Nymburk ..	40
4.2	Historie	40
4.3	Historie závodu v Nymburce	41
4.4	Fakta a čísla	42
4.5	Řízení zásob skladu	43
4.5.1	Analýza rozdělení zásob	43
4.5.2	ABC a XYZ analýza	47
4.5.3	Vývoj stavu zásob	51
4.5.4	Doba obratu zásob, zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby)	56
4.6	Výpočty pro optimalizace řízení zásob	60
4.6.1	Vstupní data	60
4.6.2	Náklady na zásoby	61
4.6.3	Výpočet optimální velikosti objednávek	62
5	Výsledky a diskuse	66
5.1.1	Příčiny výše skladových zásob a doporučení ke snížení	66
5.1.2	Realizace a přínosy	70
6	Závěr	71
7	Seznam použitých zdrojů	73
8	Přílohy	75

Seznam obrázků

Obrázek 1	Pojistná zásoba	20
Obrázek 2	Pohyb zásob a jejich charakteristiky	21
Obrázek 3	Průběh skladovacích a objednacích nákladů	25
Obrázek 4	Lorenzova křivka – metoda ABC	28
Obrázek 5	Závislost stavu zásoby na čase při stochastické poptávce	33
Obrázek 6	Typy objednávkových systémů	36
Obrázek 7	Grafické znázornění systému SB	37
Obrázek 8	Grafické znázornění systému SQ	38
Obrázek 9	Grafické znázornění systému TB	38
Obrázek 10	Grafické znázornění systému TQ	39
Obrázek 11	Areál společnosti Maschinenfabrik NIEHOFF (CZ), s.r.o.	41

Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1	Matice kombinací ABC a XYZ analýz	30
Tabulka 2	Velikost zásoby dle kombinací ABC a XYZ analýz	30
Tabulka 3	Přehled obrátů a počtu zaměstnanců za rok 2018	42

Tabulka 4	Rozdělení položek podle materiálové skupiny	46	
Tabulka 5	Rozdělení položek do skupin podle analýzy ABC	48	
Tabulka 6	Rozdělení položek do skupin podle analýzy XYZ	49	
Tabulka 7	Počet typů a rozdělení nakupovaných dílů dle ABC a XYZ analýzy.....	50	
Tabulka 8	Vývoj finančního stavu zásob a spotřeby za rok 2018 (v tis. Kč)	52	
Tabulka 9	Stav skladových zásob NCZ k 31. 12. 2018 podle materiálových skupin.....	54	
Tabulka 10	Stav hodnoty skladových zásob NCZ podle analýzy ABC/XYZ (tis. Kč)	55	
Tabulka 11	Rozdělení hodnoty zásob NCZ podle doby obratu	57	
Tabulka 12	Rozdělení zásob NCZ podle doby obratu a materiálové skupiny (v tis. Kč).58		
Tabulka 13	Výpočet hodnoty ročních skladovacích nákladů (v tis. Kč)	61	
Tabulka 14	Výpočet pořizovacích nákladů na jednu položku	62	
Tabulka 15	Vstupní a výstupní data modelu s deterministickou poptávkou	63	
Tabulka 16	Vstupní a výstupní data modelu se stochastickou poptávkou.....	64	
Tabulka 17	Vstupní a výstupní data modelu množstevní rabaty	65	
Graf 1	Rozdělení počtu aktivních položek mezi NSC a NCZ	43	
Graf 2	Rozdělení položek podle materiál. skupiny – počet položek	47	
Graf 3	Rozdělení položek podle materiál. skupiny – obrat	47	
Graf 4	Lorenzova křivka.....	48	
Graf 5	Počet typů a rozdělení nakupovaných dílů dle ABC a XYZ analýzy	50	
Graf 6	Obrat nakupovaných dílů dle ABC a XYZ analýzy	51	
Graf 7	Vývoj stavu zásob a spotřeby za kalendářní rok 2018 (v tis. Kč)	52	
Graf 8	Rozdělení stavu zásob dle disponenta k 31. 12. 2018	53	
Graf 9	Poměr stavu skladových zásob	Graf 10 Poměr stavu skladových zásob	54
Graf 11	Rozdělení stavu zásob NCZ podle finanční hodnoty materiálových skupin.....	55	
Graf 12	Rozdělení stavu skladových zásob NCZ podle analýzy ABC/XYZ	56	
Graf 13	Rozdělení zásob NCZ podle doby obratu.....	57	
Graf 14	Rozdělení zásob NCZ podle doby obratu a materiálové skupiny	58	
Graf 15	Rozdělení finanční výše zásob bez pohybu podle disponenta.....	59	
Graf 16	Dlouhodobý vývoj skladových zásob (od 1. 1. 2013 – 31. 12. 2018).....	66	

Seznam použitých zkratk

NCZ – Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o.

NSC – Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co.KG

1 Úvod

V současném světě jsou podniky konkurencí tlačeny ke zvyšování efektivity při zachování vysokých nároků na kvalitu a ke snižování nákladů. Jednou z významných oblastí jsou zásoby, které vážou významnou část nákladů spojenou s jejich skladováním a udržováním. Proto je snahou každého podniku optimalizovat jejich výši a strukturu.

Důvodem držení zásob je zajištění plynulosti výrobního procesu a krytí nepředvídatelných výkyvů ve spotřebě a v distribučním systému. Podniky se při řízení zásob střetávají se dvěma protichůdnými zájmy. Velikost zásob by měla na jedné straně být co nejmenší, zejména kvůli co nejnižšímu objemu peněžních prostředků, které jsou v nich vázány, u některých podniků ale také v souvislosti s kapacitou a počtem skladů. Na druhé straně je nutné eliminovat rizika spojená s nedostatkem zásob, která jsou způsobena nesouladem mezi dodávkami dodavatelů a požadavky výroby, a neohrozit tak plynulost výroby. Zásoby vyžadují pečlivé plánování jejich stavu a vývoje, proto musí podniky věnovat velkou pozornost jejich optimálnímu řízení. Optimalizace zásob může podniku také přinést velmi příznivý ekonomický efekt. Jedná se o souhrn mnoha činností, které začínají již výběrem správného dodavatele, zvolením správných metod a modelů řízení zásob a mnoho dalších. Proces optimalizace řízení zásob odpovídá na tři základní otázky. Kdy objednat? Kolik objednat? Jak velká má být zásoba? Hlavními úkoly jsou tedy stanovení objednávací úrovně, optimální velikosti objednávky a stanovení pojistné zásoby. Cílem řízení zásob je minimalizovat náklady a to jak na pořizování, tak na skladování materiálu a především také zachování plynulého výrobního procesu. K jeho splnění se používají různé postupy, systémy, metody a modely.

Důvodem zvolení uvedeného tématu diplomové práce „Analýza zásob a možnosti optimalizace zásob ve zvoleném podniku“ je moje osobní motivace a snaha o prohloubení znalostí dané problematiky, ve které se ve svém pracovním životě pohybuji již více než dvanáct let. Především pak skutečnost, že řízení zásob a jejich pořizování je u mnohých podniků často oblastí, na kterou není kladen takový důraz, jako je tomu v oblasti prodeje. Řízení zásob je tak často intuitivní a není založeno na odborných metodách. Proto jsem se rozhodl pomocí této diplomové práce vypracovat vlastní návrh možného řešení podložený konkrétními daty.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je, na základě provedených analýz, vyhodnotit aktuální stav skladových zásob ve společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o., která je předním dodavatelem strojů na výrobu drátů a kabelových svazků z neželezných kovů, a navrhnout opatření vedoucí k efektivnějšímu řízení a optimalizaci těchto zásob. Dílčími cíli této práce je potom rozdělení skladových zásob do jednotlivých skupin podle analýzy ABC a XYZ, výpočet velikosti optimálního množství (EQO) za použití rozdílných modelů, popř. v závislosti na výši případného množstevního rabatu a stanovení optimální výše pojistné zásoby.

2.2 Metodika

Metodika zpracování diplomové práce se liší podle cílů jednotlivých kapitol. V teoretické části jsou shrnuty nejdůležitější poznatky o zásobách, jejich dělení, modelech a metodách řízení zásob, které byly čerpané z aktuální vědecké a odborné literatury. Při zpracování oddílu 4 („Vlastní práce“) této diplomové práce je použita především metodika analýzy dat. Interní dostupná data jsou použita z informačního systému společnosti (program SAP) za období kalendářního roku 2018, která jsou jako výstup zpracována do tabulek nebo grafů s pomocí programu Microsoft Excel 2016 a následně vyhodnocena.

2.2.1 Výběr dat pro analýzu

Soubor analyzovaných dat byl čerpán z informačního systému (SAP), který společnost Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. používá. Vzhledem k velkému množství dat, byla data pro analýzu vybrána podle následujícího klíče:

1. Z celkového seznamu všech položek byly vybrány položky s pohybem na skladové kartě za období kalendářního roku 2018 (od 1. 1. – 31. 12.). Pohyb představuje příjem materiálu na sklad a výdej materiálu do montáže. Ostatní pohyby jako např. inventurní rozdíly, storna příjmů a výdejů nebyly do souboru dat zahrnuty.
2. Přenos dat do programu MS Excel.

3. Rozdělení položek datového souboru na položky, které objednává závod v Nymburce a na položky, které objednává mateřský závod ve Schwabachu. Analýza dat byla provedena na položkách, které disponuje závod v Nymburce a může je tedy ovlivnit.

2.2.2 ABC analýza

Rozdělení položek podle metody ABC bylo provedeno podle následujících kroků:

1. výpočet finančního obratu materiálu (v Kč):

$$OM = JC \times SM$$

kde: OM – obratu materiálu (Kč/rok)

JC – jednotková cena (Kč/ks)

SM – spotřeba materiálu (ks)

2. seřazení všech položek ceny materiálu sestupně od nejvyššího po nejnižší
3. vyjádření dle procentuální spotřeby

$$VC = (OP/CS) \times 100$$

kde: VC – vyjádření obratu z celku (%)

OP – obrat položky

CS – celková spotřeba za rok

4. rozdělení položek do skupin A, B, C dle následujících kritérií:
 - skupina A – reprezentuje 80 % celkové spotřeby
 - skupina B – reprezentuje 15 % celkové spotřeby
 - skupina C - reprezentuje 5 % celkové spotřeby

2.2.3 XYZ analýza

Rozdělení položek podle metody XYZ bylo provedeno podle následujících kroků:

1. zjištění peněžní hodnoty spotřeby jednotlivých položek v každém měsíci v rámci sledovaného období (tzn. roku 2018)
2. výpočet průměrné hodnoty spotřeby v rámci sledovaného období

3. výpočet směrodatné odchylky podle pomoci funkce SMODCH.P v programu MS Excel
4. výpočet variačního koeficientu podle vzorce:

$$V_i = \frac{s_i}{h_i} * 100(\%)$$

kde: s_i – je směrodatná odchylka spotřeby

h_i – průměrná hodnota spotřeby

Zdroj: Bazala (2003)

5. rozdělení položek do skupin X, Y, Z dle následujících kritérií:
 - skupina X – variační koeficient do 50 %
 - skupina Y – variační koeficient od 50 % do 90 %
 - skupina Z - variační koeficient nad 90 %

V rámci této analýzy je pro objektivnost použita ještě další kategorie s označením „Z2“, která představuje nově založené položky ve sledovaném roce 2018. Důvodem je, že pro tyto položky nejsou dostupná stejná historická data.

2.2.4 Výběr položek pro výpočet optimálního množství

Výběr položek pro výpočet optimálního množství byl proveden podle následujících kroků:

1. sloučení výsledků analýz ABC a XYZ do matice 3 x 3
2. výběr skupiny položek s nejvyšší hodnotou
3. vzestupné setřídění položek patřících do dané skupiny
4. podle Paretova pravidla výběr 20 % položek

2.2.5 Výpočet optimálního množství

Po zajištění vstupních dat z informačního systému SAP byly dosazením těchto dat do příslušných vzorců vypočítány následující hodnoty:

$$\text{Průměrné množství zásoby} = q/2$$

$$\text{Počet objednávek za rok} = Q/q$$

$$\text{Dodací cyklus ve dnech} = 365 \times q / Q$$

kde: q – velikost dodávky

Q – velikost spotřeby (poptávky za určité období)

Zdroj: Kolektiv autorů (1998)

Náklady na objednávku

Pro určení nákladů na objednávku jsou použity metody pozorování, rozhovoru a měření. Na vzorku náhodně vybraných objednávek byl měřen průměrný čas jejich zpracování a výsledek následně použit ve vlastní práci.

Pro výpočet nákladů na objednávku je použito vzorce:

$$N(q) = c_1 \frac{q}{2} + c_2 \frac{Q}{q}$$

kde: $N_{(q)}$ – náklady na objednávku

c_1 – skladovací náklady (variabilní)

c_2 – pořizovací náklady (fixní)

q – velikost dodávky

Q – velikost spotřeby (poptávky za určité období)

<u>z toho:</u>	náklady na zásoby	-	$c_1 \frac{q}{2}$
----------------	-------------------	---	-------------------

	náklady na objednání	-	$c_2 \frac{Q}{q}$
--	----------------------	---	-------------------

Zdroj: Dömeová (2004)

Optimální velikost objednávky

$$q^* = \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1}}$$

- kde: q^* – optimální velikost objednávky (dodávky)
 Q – velikost spotřeby (poptávky za určité období)
 c_1 – skladovací náklady (variabilní)
 c_2 – pořizovací náklady (fixní)

Zdroj: Jablonský (2002)

Výsledná hodnota se zaokrouhluje na celá čísla směrem nahoru. Popř. u položek s minimálním objednatelným množstvím se zaokrouhlení provede na toto množství.

2.2.6 Pojistná zásoba

$$B = p \times s_A$$

- kde: B – pojistná zásoba
 p^1 – odpovídá pravděpodobnosti, s jakou jsme schopni uspokojit požadavek (z tabulek $p_{0,9999} = 4,76$)
 s_A – směrodatná odchylka

Zdroj: Kolektiv autorů (1998)

2.2.7 Množstevní rabaty

Nákladová funkce

$$N(q) = c_1^q \frac{q}{2} + c_2 \frac{Q}{q} + c^q Q$$

- kde: $N(q)$ – náklady při množství q
 q – objednané množství
 Q – velikost spotřeby (poptávky za určité období)
 c_1^q – sklad. náklady (variabilní) při objednaném množství q
 c_2 – pořizovací náklady (fixní)
 c^q – cena za jednotku při objednání množství q

¹ Hodnoty tohoto koeficientu odpovídají statistickému rozložení pravděpodobnosti. Tomuto tématu se diplomová práce nevěnuje.

Optimální množství

$$q_i^* = \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1^i}}, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

kde: q_i^* – optimální velikost objednávky (dodávky) při rabatu
 Q – velikost spotřeby (poptávky za určité období)
 c_1^i – sklad. náklady (variabilní) při objednaném množství q
 c_2 – pořizovací náklady (fixní)

Je-li velikost objednávky při poskytnutém rabatu $q_i^* < q^*$ (velikost původně vypočítané optimální velikosti objednávky), rabat se přijme.

Je-li velikost objednávky při poskytnutém rabatu $q_i^* > q^*$ (velikost původně vypočítané optimální velikosti objednávky), je nutno zvážit náklady. Pokud:

$N(q) < N^*$ - rabat se přijme

$N(q) > N^*$ - rabat se nepřijme

2.2.8 Bod znouobjednání

$$R = A \times L + B$$

kde: R – bod znouobjednávky
 A – průměrná spotřeba na den
 L – dodací termín dodavatele
 B – pojistná zásoba

2.2.9 Doba obratu zásob

Výpočet doby obratu byl proveden v programu MS Excel ze vstupních dat získaných z informačního systému (SAP), který společnost Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. používá podle metodiky „Výběr dat pro analýzu“ (str. 11 této kapitoly).

$$DOZ = (360 \times \text{průměrná hodnota zásob materiálu}) / \text{spotřeba materiálu}$$

Zdroj: Kolektiv autorů 1998

3 Teoretická východiska

3.1 Skladové zásoby a jejich řízení

Zásoby tvoří jednu z nejvýznamnějších položek oběžného majetku. Z účetního hlediska zásoby označujeme jako krátkodobá aktiva, ve kterých je vázaný kapitál firmy. Obecně se ve výrobních podnicích zásoby dělí na zásoby vstupů (materiálu nutného k výrobě), polotovarů (tzn. nedokončených výrobků) a vstupů (neboli hotových výrobků). Každá tato forma má svá specifika a je nutno k ní přistupovat samostatně.

Zásoby, ale nelze snižovat na nulovou úroveň. Je potřeba ke každé položce nebo skupině podobných položek nalézt optimální výši pojistné zásoby, velikost dodávky a její dodávkový cyklus.

3.1.1 Řízení zásob

Podle Synka (2006) se řízení zásob dělí na dvě úrovně: operativní a strategické. Operativní řízení zásob má za úkol udržování konkrétních zásob v takové výši a struktuře, které odpovídají potřebám vnitropodnikových spotřebitelů, a to tak, aby veškeré náklady s nimi spojené byly minimální. Strategické řízení zásob rozhoduje o množství finančních zdrojů, které může podnik z celkových zdrojů optimálně vyčlenit na jejich finanční krytí.

Zásoby vstupního materiálu a surovin drží společnosti kvůli odlišnému taktu a objemu dodávek od dodavatelů na jedné straně a odběrům výroby na straně druhé. Dalším důvodem je získání jistoty dodávek při komplikacích na straně dodavatele (Váchal, Vochozka 2013, s. 153). Při řízení zásob musí podnik najít kompromis mezi zabezpečením plynulosti výroby (tzn. dostatku vstupního materiálu) a výší financí vázaných v těchto zásobách. Standardně dochází ke střetům těchto dvou protichůdných zájmů, kdy na jedné straně je vyžadován dostatečný stav skladu vstupních materiálů tak, aby nebyla ohrožena plynulost výroby (pro nákupní oddělení se jedná o uspokojení potřeb interního zákazníka, kterým je v tomto případě výrobní oddělení), a na druhé straně z finančního hlediska vychází opačný požadavek na snížení nákladů spojených se zásobováním na minimum. S držením zásob jsou spojeny nejen problémy s jejich financováním, ale i problémy s jejich skladováním (skladovacím místem, udržováním kvality, apod.). Najít optimální stav je stále se měnící nekonečný proces a optimalizace stavu řízení zásob je pro podnik velice důležitou složkou. Ideální stav, kdy požadovaný vstupní materiál v optimální

kvalitě, přesném množství a termínu přechází rovnou do výroby je pro mnoho podniků stále nedostižným cílem, ke kterému by měli mít snahu se přiblížit. I přes to, že některé podniky vyrábí na zakázku, dochází k tvorbě nepotřebných nebo nízkoobrátkových zásob. Tyto zásoby jsou zapříčiněny několika faktory, a to minimální objednatelnou dávkou u dodavatele, cenovou úrovní při odběru určitého množství (tzn. větší množství = nižší cena za jednotku), tvorbou pojistných zásob, uzavřením množstevních smluv apod.

Dömeová (2004, s.5) uvádí, že při řízení zásob je nutné vzít v úvahu následující hlediska:

- Zásoby váží velké množství finančních prostředků, tzn., že pokud jsou zásoby vysoké, zbytečně dochází k blokování finančních prostředků, které by mohly být využity jinde a jinak. Důležité je také brát v úvahu náklady na skladování.
- Na jednu stranu časté objednávky, resp. dodávky, snižují náklady na skladování vč. prostředků vázaných v zásobách, ale na druhou stranu zvyšují náklady na dopravu.
- Nízká, resp. nedostatečná zásoba může vést k daleko vyšším ztrátám, než jaké jsou skladovací náklady (např. při zastavení výroby nebo ztrátě zákazníka).

Výhody a nevýhody držení zásob

Výhody

- zásoby umožňují dosáhnout úspory z rozsahu – úspory plynoucí z nákupu vyššího množství
- vykrytí rozdílu mezi potřebou podniku a rizikem nesplnění dodacího termínu dodavatele
- ochrana před nepředvídatelnými událostmi – např. vyčerpání zásob v případě zvýšení poptávky nebo zvýšení cen surovin

Nevýhody

- zvyšování vázanosti kapitálu v zásobách má dva pohledy – investice do zásob nemohou být použity k získání dalších aktiv ke zlepšení výkonu podniku nebo prostředky na držení zásob musí být vypůjčeny, což zvyšuje výdaje podniku
- zásoby mohou zastarat, stát se nepoužitelnými (poničením, změny technologie...), mohou být odcizeny

3.1.2 Dělení zásob

Zásoby lze dělit dle jejich funkce následovně (Váchal, Vochozka 2013, s.153):

Obratová (běžná) zásoba – jejím úkolem je pokrýt potřeby podniku v období mezi dvěma dodávkami (tedy v průběhu dodávkového cyklu). Stav těchto zásob mezi dvěma dodávkami kolísá. Při výpočtech se počítá právě s touto průměrnou obratovou zásobou. Její velikost se pohybuje od maxima po dodávce k minimu před dodávkou. Podle Vaněčka (2003) se tato zásoba vytváří, protože je v některých případech výhodnější objednávat výrobky na určitých dávkách než po jednotlivých kusech. Objednávání v dávkách umožňuje získat slevu na ceně a projeví se i úspora administrativních a dodacích nákladů.

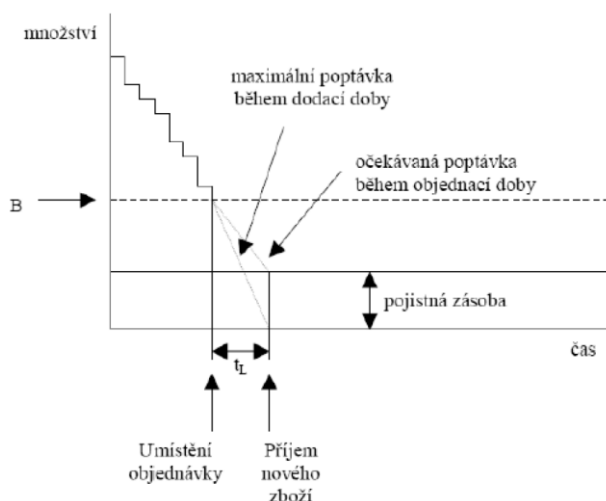
Maximální zásoba – jedná se o výši stavu zásob v době nově příchozí dodávky

Minimální zásoba – její výše odpovídá stavu před dodáním další dodávky, tedy stavu, kdy je vyčerpána obratová zásoba. Je součtem pojistné a technické zásoby.

Pojistná zásoba – tato zásoba vyrovnává výkyvy při dodávkách i spotřebě. Vytváří se z neschopnosti odhadnout přesný vývoj zásob a tedy za účelem minimalizace rizika vyplývajícího z nepravidelnosti dodávek a jejich výše. Lambert (2005) uvádí, že se tyto zásoby v podniku drží nad rámec běžných zásob z důvodu nejistoty v poptávce nebo v celkové době doplnění zásob. Emmett (2008) definuje, že pojistná zásoba funguje jako nárazník mezi dodávkou a poptávkou.

Pojistná zásoba by neměla klesnout pod zásobu minimální. Bod objednávky se vypočítá následovně:

Obrázek 1 Pojistná zásoba



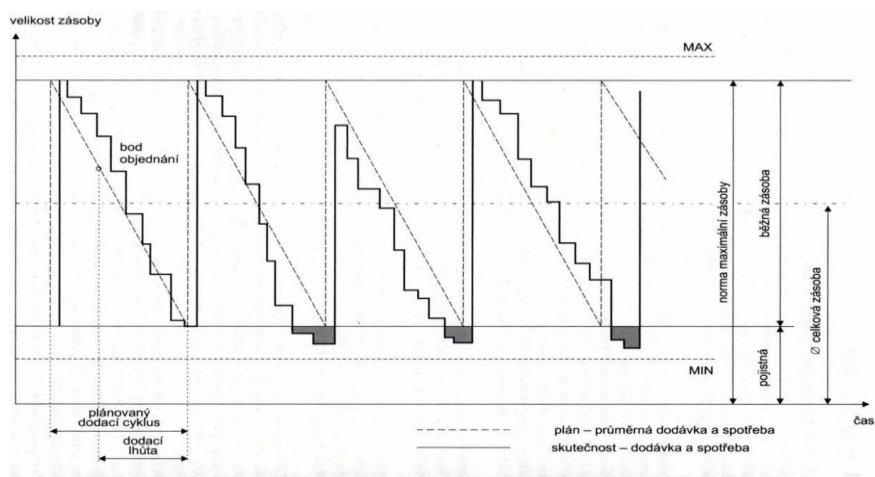
Zdroj: Vaněček (2008)

Technická zásoba – kryje potřebu nezbytných technologických požadavků na přípravu položek zásob před jejich použitím ve výrobním procesu. Přípravou se rozumí např. vysychání dřeva před jeho zpracováním při výrobě nábytku.

Sezónní zásoba – tato zásoba se tvoří v případě, že je zásobu možno doplňovat pouze v určitém období nebo pokud je spotřeba záležitostí sezónní, ale zásobu je nutno vytvářet průběžně po dobu celého roku.

Spekulativní zásoba – zásoba udržovaná za účelem dosažení mimořádného zisku výhodným nákupem.

Obrázek 2 Pohyb zásob a jejich charakteristiky



Zdroj: SYNEK (2006)

3.2 Strategie řízení zásob

Cílem řízení zásob je 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. Když vytváříme zásobovací strategii, musíme zvolit vhodný kompromis mezi danou velikostí objednaného zboží a velikostí zásob, které jsou v podniku drženy. Při objednání většího množství zboží, je možné dosáhnout menších jednotkových nákladů, ale naopak větších skladovacích nákladů, které jsou vyvolány držením zásob.

3.2.1 Systém řízení zásob poptávkou

Jedná se o "pull" systém nebo-li tažný systém, což znamená, že zásoby jsou doplňovány v případě potřeby, tj. v okamžiku, kdy disponibilní množství hmotných prostředků na skladě klesne pod předem stanovenou minimální mez. V současnosti se aplikují systémy tahu, které vyžadují neustálé informace o stavu trhu. Flexibilita výroby a rychlost distribuce podmíněné přesnými informacemi umožňují buď sklady zrušit úplně (skladovacími prostory jsou pouze nákladní prostory dopravních prostředků) nebo podstatně omezit. Sklady pak slouží pouze jako přechodné úložiště před přeložením na jiný dopravní prostředek.

Aby tato strategie fungovala správně, je nutné dodržet uvedené podmínky:

- z hlediska dosažení zisku se jedná o rovnocennost mezi všemi zákazníky a výrobky,
- prostřednictvím dodavatelů neomezená zásoba výrobků,
- relativně ustálená poptávka,
- dodávky musí být větší než poptávka,
- délka dodávky nesmí být závislá na velikosti poptávky.

3.2.2 Systém řízení zásob plánem

Jedná se o "push" systém nebo-li tlačný systém, což znamená, že zásoby jsou doplňovány v jednotlivých časových obdobích na základě plánu. Nevychází se tedy ze skutečné poptávky, ale z plánovaných potřeb. Systém tlaku je známý jako tradiční systém. Podstatou je optimální využívání zdrojů, tedy i kapacit výroby, následované prodejní strategií s hlavním úkolem prodat vše, co se vyrobí nebo nakoupí. Výsledkem bývá přebytek zboží a jeho hromadění ve skladech. Sklady pak fungují jako nárazník mezi nerovnoměrnou poptávkou a nabídkou. Aby v podniku nedocházelo k velkým peněžním ztrátám, musí být pro každý časový úsek stanoveny:

- „požadavky na odběr odpovídající požadavkům zákazníků,
- plánované příjmy dodávek do skladu,
- plánované doplňovací objednávky,
- stav zásob na skladě v jednotlivých časových obdobích.“

V případě, že bude uplatněn tento přístup, je důležitou podmínkou, aby byl odhad detailní a veškerý pohyb zásob a dodávek byl pečlivě sledován.

3.2.3 Systém řízení zásob kombinovaným způsobem (pružná metoda řízení)

Tento systém spočívá v kombinaci výše uvedených systémů. Na určitých segmentech trhu nebo v určitých časových obdobích bude přirozenější provádět tažnou strategii (pull), zatímco na jiných segmentech trhu a v jiném časovém intervalu tlačnou strategii (push). Systém je možné využít, je-li nezbytná pružná reakce na podmínky prostředí nebo na časový faktor.

Jaký princip pro dané období zvolit dochází na základě následující rozhodující pravidel:

- výnosnost části trhu, stálost,
- poptávka (závislost/nezávislost),
- nejistota v distribučním řetězci,
- kapacita zařízení při distribuci. (Daněk, 2006, s. 80-81)

3.3 Ukazatele řízení zásob

Výše zásob, jakožto složky pracovního kapitálu má vliv na finanční hotovost a zisk podniku. Podnik by se měl snažit o to, aby neměl nadměrné zásoby, které by snižovaly jeho hotovost a zároveň i zisk. K tomuto účelu by měl pravidelně monitorovat a kontrolovat stav zásob a míru jejich efektivnosti, které měří relaci mezi průměrnou hladinou zásob za určité období a náklady na prodané výrobky. Míru efektivnosti měříme pomocí dvou ukazatelů:

3.3.1 Obrátka zásob (OZ)

Tento ukazatel znázorňuje, kolikrát se zásoby obrátí během určitého časového období. Snížení doby obrátky znamená zhoršení likvidity zásob, tzn. že doba spotřeby zásob se prodlužuje a zásoby tak váží delší dobu finanční prostředky.

$$OZ = \text{spotřeba materiálu} / \text{průměrná hodnota zásob materiálu}$$

Zdroj: Kolektiv autorů 1998

3.3.2 Doba obratu zásob (DOZ)

Tento ukazatel znázorňuje dobu (rychlost), za kterou zásobu spotřebuje. Čím nižší je ukazatel doby obratu zásob, tím méně zdrojů k financování podnik potřebuje a naopak. Tento ukazatel se sleduje v trendu. Vzorec viz. kapitola 2.2 Metodika.

3.3.3 Náklady na udržování zásob

Aby byl chod podniku plynulý, je třeba vytvářet určité zásoby pro jednotlivé činnosti podniku. Jak již bylo zmíněno, zásoby váží finanční prostředky. Podnik by tyto prostředky mohl použít na činnosti, které by zajišťovaly větší zisk. Proto je třeba materiálové zásoby zabezpečovat v takové výši, aby byl v podniku zajištěn plynulý chod a náklady, které s tímto souvisí, byly naopak co nejnižší. Zásoby se pojí se třemi druhy nákladů:

- a) **Objednací (pořizovací) náklady** - jedná se o náklady související s pořízením materiálu, kterým bude doplněna požadovaná hladina zásob v podniku. Náklady na objednání jsou považovány za fixní. Patří sem:
- náklady na administrativu spojené s uzavřením smlouvy,
 - náklady, které souvisejí s převzetím zboží, kvalitativní kontrola,

- náklady na uhrazení faktury,
- náklady na dopravu atd.

b) **Skladovací náklady** - tuto kategorii nákladů lze rozdělit na náklady fixní a variabilní. V případě, že celkové náklady v důsledku zvyšování rostou, mluvíme o variabilních nákladech, do kterých lze zařadit např. tyto náklady:

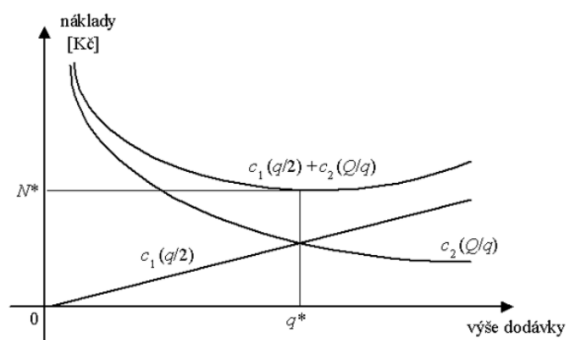
- náklady na úroky z kapitálu vloženého do zásob,
- náklady na skladování a udržování zásob ve skladu,
- náklady na rizika spojené s možnou neprodejností nebo nepoužitelností zásob v důsledku škod, které vznikly při skladování nebo technického zastarání,
- náklady na pojištění výrobků nebo zboží,
- provozní náklady (vybavení, opravy, údržba).

Dále sem patří náklady, které nejsou závislé na ceně zásob. Tyto náklady jsou fixní a patří sem náklady na:

- budovy (nájem, odpisy, údržbu a pojištění),
- technologické zařízení budov a jeho údržbu,
- mzdy pracovníků,
- ostrahu a pojištění (proti krádeži, požáru),
- inventury.

Za náklady na skladování mohou být považovány i náklady na vybavení, dovybavení a renovaci skladu, náklady na pohyb se zásobami, náklady na opotřebení zásob, pojištění apod. (Vaněček, 2008).

Obrázek 3 Průběh skladovacích a objednacích nákladů



Zdroj: Jablonský (2002)

c) **Náklady z deficitu** – Tyto náklady vznikají v době, kdy zásoby daného druhu nestačí pokrýt potřeby odběratelů. Zde vznikají náklady, které jsou vynaloženy na rychlé opatření žádaného druhu materiálu. V případě, že se nedaří nutný druh zásoby opatřit, může dojít i zastavení výroby. Vyvarování nedostatku zásob je možné prostřednictvím zásoby pojistné. Náklady z nedostatku mají dvě možná řešení. Jedním z nich je možnost, že zákazník poptá svoji zakázku v konkurenčním podniku a zde uspokojí svoji poptávku. Dojde tedy ke ztrátě zákazníka, a s ním i ke ztrátě tržeb. Druhou možností je, že podnik bude pokračovat v evidenci nevyřízené objednávky do doby, až bude žádané zboží opět na skladě. V tomto případě dochází k další evidenci, což tvoří další administrativní náklady, které s ní souvisejí. Podnik se také může pokusit sehnat požadovaný druh materiálu rychle, čímž může dojít ke zvýšení nákladů, a to z důvodů nevýhodných podmínek. (Horáková, Kubát, 1998)

V podnicích je obvyklá snaha o zvyšování obrátky zásob. Pokud je podnik přezásoben, pak zvýšení obratu zásob přinese zvýšení rentability. Přílišná snaha o zvyšování obratu zásob však může naopak snížit rentabilitu podniku. Veškeré změny je třeba provádět systémově. Pokud tak není učiněno, může dojít k poklesu zásob pod optimální úroveň nebo náklady na přepravu, na skladování, vyřizování objednávek nepřevýší úspory nákladů na udržování zásob. Možné snížení úrovně zákaznického servisu může vést ke ztrátě zákazníků a snížení prodeje. (Lambert, 2000)

Obecně se lze v odborné literatuře dočíst o průměrných nákladech spojených s držním zásob. Například Chase D. M. a Aquilano N. J. ve svém díle uvádějí 25 % - 35 % ve Spojených státech. Na druhou stranu v Německu je to podle Kubáta J. kolem 19 % - 30%.

3.4 Metody řízení zásob

Protože množství skladových zásob se u většiny podniků skládá až z tisíců skladových položek, není účelné věnovat všem stejnou pozornost. Proto se pro řízení stavu zásob nejčastěji používají níže uvedené metody, podle kterých jsou položky děleny do jednotlivých skupin a slouží k jejich snížení a optimalizaci.

3.4.1 ABC analýza

ABC analýza je relativně jednoduchým, ale i přesto efektivním nástrojem umožňující podnikům soustředit se na důležité skutečnosti. Lze ji aplikovat na zásoby, které se vyskytují na skladě v podniku, dále na zásoby od dodavatelů, zákazníků, vlastních výrobků, ale i na služby. Pokud mluvíme o skladových zásobách, je tato metoda používána především v podnicích, ve kterých se nachází velké množství skladovaných položek. (Jurová, 2009, s. 99).

Analýza ABC vychází z Paretova pravidla, podle kterého 80 % důsledků vyplývá přibližně z 20 % počtu možných příčin. Někdy bývá též označováno jako pravidlo 80:20.

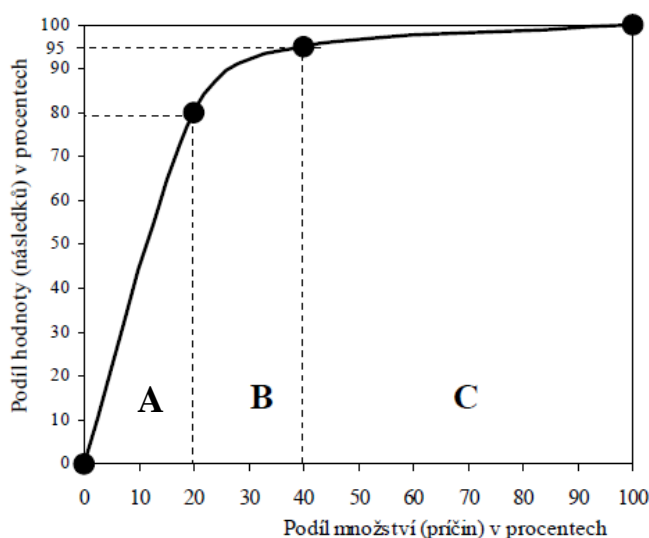
Z tohoto pravidla vyplývá, že je potřeba zaměřit pozornost na omezený počet skladových položek či dodavatelů. Jednotlivé položky se nejprve roztřídí do základních třech kategorií dle obrátkovosti na kategorie A, B, C, v některých případech se lze setkat s kategorií D, která reprezentuje položky zásob s nulovou spotřebou. Bývá též označovaná jako „mrtvá“ zásoba. Tomek (2007) ještě uvádí, že tuto metodu nelze považovat za metodu řízení zásob jako takových, ale jedná se o metodu diferenciací položek, která má při řízení zásob významnou úlohu.

Kategorie A – klíčové (strategické) položky mající zásadní význam. Tvoří zhruba 80 % hodnoty stavu skladových zásob a váže se k nim značný objem finančního kapitálu. Položky je třeba sledovat průběžně. Pro nákup položek je žádoucí detailní analýza trhu (kvalita, cena, dodací lhůty apod.) a objednávat je v malém množství za použití vyšších frekvencí dodávek a za použití přesných a složitých metod řízení zásob.

Kategorie B – středně důležité položky, které zaujímají zhruba 15 % hodnoty stavu skladových zásob. Pro nákupní řízení se používají jednodušší metody, než pro položky kategorie A. Dodávky jsou méně časté, vyšší pojistné zásoby než u velmi důležitých položek. U středně důležitých položek se uplatňuje systém řízení založený na objednání v pevném okamžiku.

Kategorie C – méně důležité položky, tvoří pouze zhruba 5 % hodnoty stavu skladových zásob. Může se také jednat o těžko sehnatelné díly, popř. díly na zakázku a s dlouhou dodací lhůtou. Z množství hlediska zaujímají tyto položky naopak nejvíce. Pro řízení nákupu položek se používají jednoduché metody. Pojistná zásoba se stanoví pouze jednorázově s vyšším cílem dle průměrné spotřeby z předchozího období, aby se položky nemusely příliš často objednávat.

Obrázek 4 Lorenzova křivka – metoda ABC



Zdroj: Jurová (2009)

3.4.2 XYZ analýza

Klasifikace podle obrátkovosti (XYZ) neboli dle charakteru jejich spotřeby (někdy též označovaná v literatuře jako analýza RSU). Dle příslušné klasifikace se rozlišují položky se stálou spotřebou, s proměnlivou spotřebou a spotřebou občasnou. V praxi se nejčastěji používá strategie na základě spotřeby z minulého období. Analýza slouží k hodnocení zásob z časového hlediska. Zásoby mají různé průběhy spotřeby. To je také důvod, proč není možné skladové zásoby řídit jednotnou metodou, ale je potřebné pro jednotlivé typy položek zvolit různé metody. Tato analýza se používá pro rozšíření analýzy ABC.

Pro zařazení jednotlivých položek do daných kategorií, je třeba správně vypočítat variační koeficient (V_i). Slouží k tomu následující vzorec uvedený v kapitole 2.2 Metodika.

Kategorie X – vysokoobrátkové položky se stálou spotřebou. Potřeba je snadno předvídatelná, položky vykazují pouze malé výkyvy s vysokou statistickou přesností. Variační koeficient do 50 %.

Kategorie Y – proměnlivé položky, které jsou ovlivněny například výkyvy v průběhu sezóny, změnami potřeb zákazníků, změnami ve výrobě. Do určité míry lze tyto položky předvídat, ale ne s takovou přesností jako u položek u kategorie X. Variační koeficient od 50 % do 90 %.

Kategorie Z – nízkoobrátkové položky s nízkou spotřebou či občasnou spotřebou. Pro tyto položky nemá význam předvídat spotřebu, objednání se provede až v případě požadavku na spotřebu. Variační koeficient nad 90 %.

Po sloučení analýzy ABC a XYZ vzniká matice o rozměrech pole 3 x 3, která přidává další pohled na to, jakým způsobem se bude se zásobami pracovat. Kombinací těchto dvou dělení má podnik celkem podrobný přehled o jednotlivých dílech.

Kombinace dílů:

AX, AY, BX – pro dodávky dílů v této skupině je vhodné užití metody JIT², většinou zde bývá velký potenciál pro snížení nákladů, používají se žádné nebo minimální pojistné zásoby, deterministická poptávka

AZ, BY CX – střední skupina dílů s velmi rozdílnými díly, vhodné užití konsignačních skladů

BZ, CY, CZ – sektory s díly, u kterých není nutná vysoká pozornost při jejich objednávání, používají se vyšší skladové zásoby a použití konsignačních skladů, stochastická poptávka

(Zrylic, 2015 – volný překlad z anglického jazyka)

² Metoda Just In Time (právě včas) je metodou řízení logistiky, která organizuje logistické toky tak, aby byly minimalizovány dopravní a skladovací náklady.

Tabulka 1 Matice kombinací ABC a XYZ analýz

<i>Materiál</i>	A	B	C
X	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Plynulá spotřeba	Plynulá spotřeba	Plynulá spotřeba
Y	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Částečně plynulá spotřeba	Částečně plynulá spotřeba	Částečně plynulá spotřeba
Z	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Náhodná spotřeba	Náhodná spotřeba	Náhodná spotřeba

Zdroj: Dömeová (2004)

Tabulka 2 Velikost zásoby dle kombinací ABC a XYZ analýz

<i>Materiál</i>	A	B	C
X	nízká	nízká	střední
Y	nízká	střední	velká
Z	střední	střední	velká

Zdroj: Dömeová (2004)

3.5 Modely řízení zásob

Při řízení zásob se setkáváme se dvěma hlavními otázkami. Jak velká by měla být optimální objednávka a v jakém okamžiku objednávku vystavit. Na tyto otázky odpovídají modely řízení zásob.

Jednou ze základních charakteristik v modelech řízení zásob je charakter poptávky. Tato poptávka může mít dva základní typy:

- a) **deterministická poptávka** se charakterizuje tím, že je v rámci uvažovaného období předem pevně dána, například spotřeba polotovarů při výrobě je určena objemem výroby, který je předem daný. Poptávka po polotovarech je tedy deterministická.
- b) **stochastická (pravděpodobnostní) poptávka** je to poptávka charakteristická svou neurčitostí. Velikost lze odhadnout pouze s jistou pravděpodobností. Typickým příkladem je poptávka po zboží nově uváděném na trh. (Jablonský, 2002)

3.5.1 Deterministické modely teorie zásob

Deterministické modely zásob většinou předpokládají, že poptávka, která je uspokojována ze zásob, je dána přesně předem, není třeba počítat s náhodnými výkyvy. Není nutné vytvářet pojistnou zásobu. Dochází k optimalizaci pouze u složky obrátové a optimální náklady se tedy hledají pomocí nákladů, které jsou dány na skladování jednorázových nákladů na doplnění zásob. (Sixta, 2005)

Nejpoužívanějším a nejdůležitějším modelem je tu model optimálního ekonomického objednávacího množství.

Všichni autoři uvádí, že tyto modely vycházejí z následujících předpokladů:

- velikost dodávek a jejich pořizovací lhůta jsou konstantní
- poptávka je konstantní, takže čerpání zásob je rovnoměrné
- zásoby se doplňují v jednom čase

Vaněček (2008) dodává, že základní veličiny jsou předem známé. Především poptávka a délka dodací lhůty.

Model I - optimální velikost objednávky

Z celé řady systémů a matematických metod pro řízení zásob si tento model našel dobré uplatnění. Důvodem je jeho reálnost a relativně snadná použitelnost v praxi. Je to model formulovaný už v roce 1915. V řadě modifikací je i přes jeho stáří používán dodnes.

Základními předpoklady podle Jablonského (2001) jsou:

- poptávka je konstantní a je známá
- čerpání zásob ze skladu je rovnoměrné
- pořizovací lhůta dodávek je známá a je konstantní
- nákupní cena je nezávislá na velikosti objednávky
- není připuštěn vznik nedostatku zásoby
- k doplnění skladu dochází v jednom časovém okamžiku

Cílem optimalizace řízení zásob je nalézt optimální velikost dávky „q“.

Pro výpočet optimálního objednaného množství se používá několik vzorců. Mezi ty nejznámější patří Campův (někdy také Harrison-Wilsonův) vzorec uvedený v kapitole 2.2 Metodika. Nebo např. Lambert (2005) označuje tento model modelem EOQ - ekonomického objednaného množství (economic order quantity):

Tyto vzorce lze použít při konstantní cenové hladině.

Model II - přechodné neuspokojení poptávky

Tento model se liší od předchozího modelu pouze v jednom bodě. Připouští totiž přechodný nedostatek zásoby na skladu. Poptávka po zásobě může být tedy přechodně neuspokojena. Připouští se předčasné vyčerpání zásoby s tím, že poté výrobce platí odběrateli penále za zdržení či nedodání dodávky.

Charakteristiky tohoto modelu:

1. Dodávkový cyklus se rozpadá na dva intervaly. V prvním intervalu je zásoba na skladu a dochází k jejímu čerpání. V druhém zásoba na skladu není a požadavky na čerpání zásoby, které se během intervalu vyskytnou, nejsou uspokojeny.
2. Nerealizovaná poptávka bude uspokojena okamžitě po příchodu nejbližší dodávky na sklad.

Model III - produkční model

Podle Vaněčkové (1998) je to produkčně-spotřební model. Jeho cílem je určení optimální výrobní dávky a optimální doby mezi dvěma po sobě jdoucími dávkami. Zobrazuje určitý produkční proces nebo produkční funkci, která vyjadřuje množství vztahů mezi výrobou a produkčními faktory a dále tyto vztahy analyzuje. Dodací cyklus je tvořen dvěma částmi a to cyklem výrobním, ve kterém se doplňuje sklad a současně se z něho čerpá. A cyklem spotřebním, ve kterém se ze skladu pouze čerpá. Jakmile dojde k nulové úrovni zásoby na skladu, tak dodávkový cyklus začne od začátku. Nepředpokládá se zde možnost vzniku nedostatku zásoby.

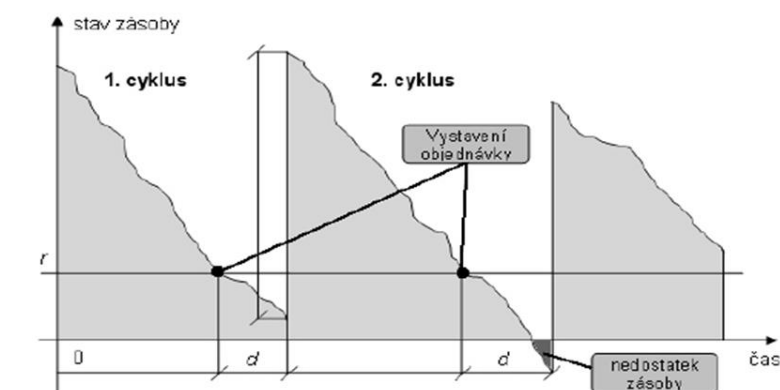
Model IV - množství rabaty

Jablonský (2002) dodává ještě čtvrtý model, u kterého předpokládáme, že dodavatel nabízí odběrateli v několika stupních množství slevy, tzn., že při objednávce, která převyšuje stanovenou mez, bude nákupní cena nižší a tím i nižší jednotkové skladovací náklady. Předpoklady tohoto modelu jsou shodné s modelem I. Počítá se pro každou cenovou úroveň zvlášť. Výsledek je součtem nakupované hodnoty a nákladů spojených s objednávkami a skladováním.

3.5.2 Stochastické modely teorie zásob

Tento model je používán v situacích, kdy budoucí potřeba nebo lhůta pořizovací doby má náhodných charakter proměnných veličin. Poptávka i pořizovací doba je zde neurčitá. Tyto náhodné vlivy poté znemožňují předem určit režim zásobování. Cílem je minimalizace celkových nákladů (tj. nákladů na skladování, pořízení a nákladů z nedostatku). (Sixta, 2005). Na základě stochastických modelů lze vytvářet různé simulace.

Obrázek 5 Závislost stavu zásoby na čase při stochastické poptávce



Zdroj: Jablonský (2001)

Model I - stochastická spojitá poptávka

Většina autorů popisuje, že poptávka je náhodnou veličinou se známým rozdělením pravděpodobnosti. Náhodný charakter poptávky může způsobit, že během pořizovací lhůty je poptávka vyšší než bod znovuobjednávky a část požadavků tedy zůstane neuspokojena. Jablonský (2001) předpokládá systém s plynulým sledováním stavu zásob na skladě. Objednávka je vystavována v okamžiku, kdy zásoba klesne na stanovenou mez, která se označuje jako bod znovuobjednávky.

Vzhledem k proměnlivosti poptávky během pořizovací lhůty dodávky může dojít ke dvěma následujícím případům:

1. Poptávka během pořizovací lhůty je nižší než bod znovuobjednávky. Nová objednávka přijde na sklad v okamžiku, kdy je stav skladu kladný.
2. Poptávka během pořizovací lhůty je vyšší než bod znovuobjednávky. Během pořizovací lhůty bude zásoba vyčerpána a dojde k neuspokojení požadavků.

Model II - optimalizace jednorázově vytvářené zásoby

Tento model může být užitečný, když uživatel stojí před problémem vytvořit na začátku období zásobu, kterou již v průběhu období nelze doplňovat. Poptávku v tomto období lze popsat nějakým pravděpodobnostním rozdělením s danou střední hodnotou a směrodatnou odchylkou. Při popisu poptávky můžeme vycházet ze zkušeností z minulých období. Často se s tímto modelem můžeme setkat především v obchodě při vytváření počáteční zásoby sezónního zboží nebo u zboží, které podléhá rychlé zkáze (Jablonský, 2002).

Stochastické modely řízení zásob jsou dále členěny na modely:

- **statické** – jsou charakteristické tím, že potřebné zásoby jsou realizovány pouze jedinou dodávkou, není zde možnost opakovaného doplnění potřebných zásob. Jsou též označovány jako „modely s jedním cyklem“ a mají specifické uplatnění (např. dodávka denního tisku). Pořizovací náklady jsou fixní, jelikož jsou závislé na množství objednávek, a proto jimi nelze ovlivňovat optimální výše pořizované zásoby, (Sixta, 2005)

- **dynamické** – týkají se všech dlouhodobě udržovaných zásob na skladě, jež jsou pravidelně doplňovány. V praxi se využívají poměrně často. U dynamických modelů zásob jsou řešeny dva základní problémy:
 1. velikost objednávky (dodávky),
 2. čas, kdy je nutno novou objednávku provést. (Sixta, 2005)

3.6 Nákupní objednávkové systémy

Na nákupní objednávkové systémy (resp. systémy řízení zásob) lze nahlížet z těchto dvou pohledů:

- Interval objednání – ten může být buď konstantní nebo kolísavý. Tzn. objednávky jsou uskutečňovány v pravidelných intervalech nebo v nepravidelných (v závislosti na aktuálním stavu zásob)
- Množství objednávky – které stejně jako u intervalu objednání může být buď konstantní nebo kolísavé. V tomto případě se jedná o objednávání vždy stejného množství nebo v závislosti na aktuální potřebě.

Kombinací těchto dvou pohledů dostaneme následující typy objednávkových systémů.

Obrázek 6 Typy objednávkových systémů

		Interval objednání	
		Kolísavý	Konstantní
Množství objednávky	Kolísavá	SB	TB
	Konstantní	SQ	TQ

Zdroj: Bazala (2003)

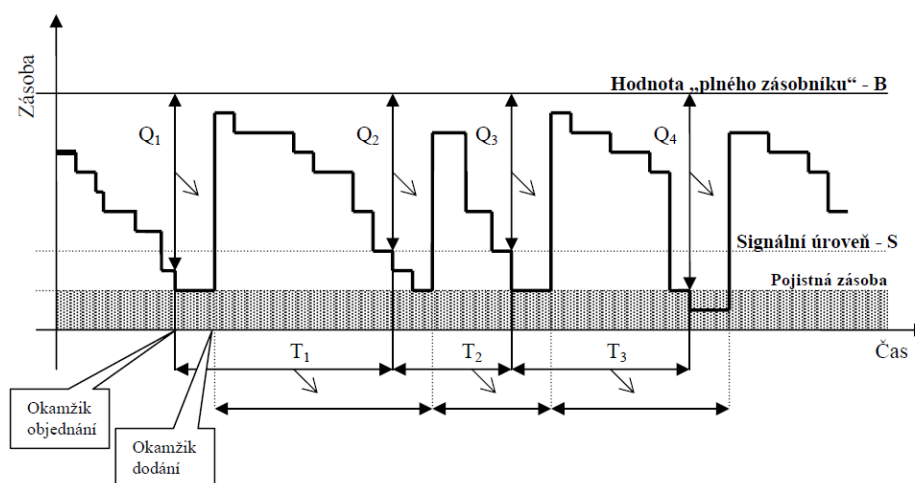
Zkratky názvů jsou odvozeny z názvů jednotlivých parametrů.

- **S** = signální hladina – hodnota zásoby, která při poklesu pod stanovenou mez dává signál k vystavení objednávky pro doplnění hladiny.
- **B** = hodnota plného zásobníku – hodnota maximální zásoby, od které se odvodí rozdíl mezi hodnotou plného zásobníku (“B”) a signální hladinou (“S”).
- **Q** = fixní velikost – při každém objednání je vystavena objednávka na stejné množství. V praxi se k dosažení optimální velikosti dodávky přizpůsobuje dodávka charakteru zboží, zejména jeho způsobu balení nebo druhu přepravy (např. box, paleta atd.)
- **T** = interval objednání – udává pravidlo pro periodicitu objednávání, např. každý první den v měsíci, každých 14 dní, každé pondělí atd.. (Bazala, 2003)

3.6.1 Systém SB

Model využívá kolísavého intervalu objednání i množství objednávky. Jedná se o nejpracnější systém s dosažením nejlepších výsledků z hlediska minimalizace průměrné zásoby. Tento systém se používá pro skupinu „A“ dle analýzy ABC uvedenou dále v kapitole 3.6.1. Problém, který nastává v praxi, vyplývá z charakteru balení materiálu, kdy skupinové balení neumožňuje objednávat pokaždé jiné množství. Spotřeba materiálu je delší než interval objednání (Bazala, 2003)

Obrázek 7 Grafické znázornění systému SB



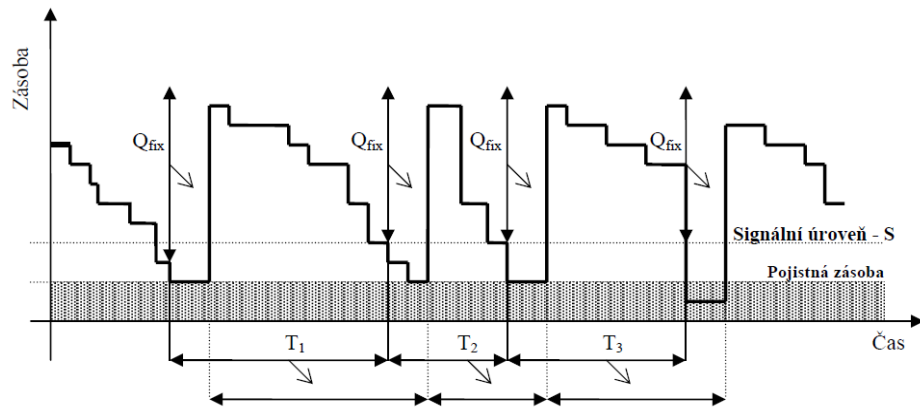
Zdroj: Bazala (2003)

3.6.2 Systém SQ

Systém pracuje s kolísavým intervalem objednání při konstantním množství objednávky. Jak vyplývá z předchozího systému, je i tento systém vhodný pro skupinu „A“ dle analýzy ABC. Vzhledem k nižší pracnosti nastavení řídicích parametrů je vhodný i pro skupinu „B“. Používá se v případě pravidelné spotřeby s velkou hodnotou odbytu.

Zjednodušenou podvariantou tohoto systému je v praxi často používaný tzv. systém dvou zásobníků. Používá se např. pro spojovací materiál (šrouby, matice apod.). Materiál se nakoupí ve dvou stejných obalových jednotkách („zásobnicích“). Při vyprázdnění prvního zásobníku se dá požadavek na objednání dalšího. Při vyprázdnění druhého se postupuje obdobně. Signalizace „prázdným zásobníkem“ je vhodná pro některé položky skupiny „C“. (Bazala, 2003)

Obrázek 8 Grafické znázornění systému SQ

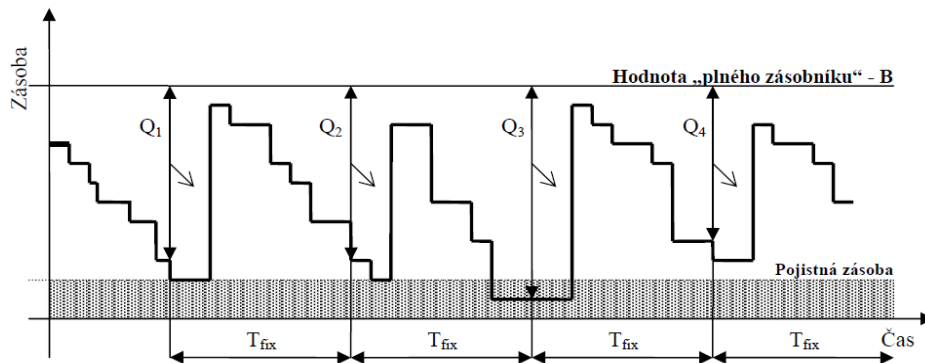


Zdroj: Bazala (2003)

3.6.3 Systém TB

Jedná se o systém s konstantním intervalem objednání s proměnlivým množstvím objednávky. Tento systém je vhodný především pro skupinu „B“ s relativně rovnoměrnou spotřebou a část skupiny „C“, které nejsou z hlediska strategického řízení příliš důležité (např. spotřební režijní materiál). (Bazala, 2003).

Obrázek 9 Grafické znázornění systému TB

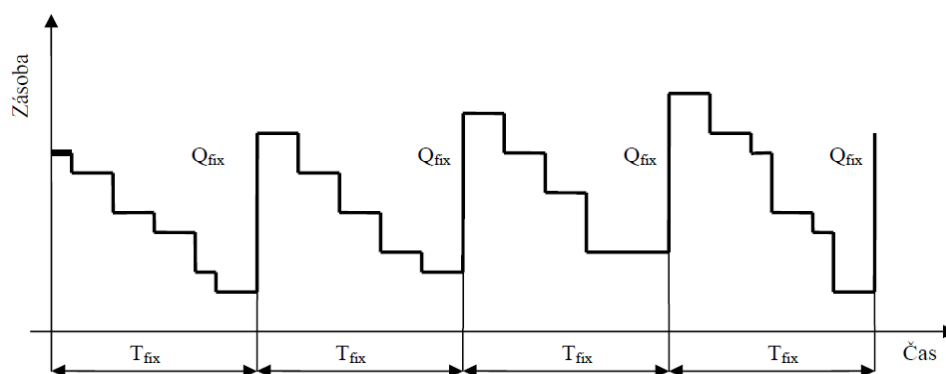


Zdroj: Bazala (2003)

3.6.4 Systém TQ

Systém pracuje s konstantním množstvím objednávky i intervalem objednání. Pro položky s nízkou hodnotou a pravidelnou spotřebou. Položky typu „C“. Oba řídicí parametry (interval i velikost objednávky) jsou nastaveny na počátku období. Do systému se nezasahuje a po uplynutí určité doby (půl roku nebo rok) je vyhodnoceno správné nastavení parametrů, tzn. zda materiál na konci období nebyl deficitní nebo naopak nezvyšoval skladovou zásobu. Na základě vyhodnocení je provedena korekce na další období, popř. se systém nechá bez korekce a vynechá se několik objednacích cyklů. (Bazala, 2003)

Obrázek 10 Grafické znázornění systému TQ



Zdroj: Bazala (2003)

Ani jeden z výše popsaných systémů nelze považovat za „nejlepší“ nebo „nejhorší“. Na základě jednotlivých parametrů metod charakterizujeme vhodnost použitelnosti těchto objednávkových systémů pro konkrétní položky.

4 Vlastní práce

4.1 Představení společnosti Maschinenfabrik NIEHOFF (CZ), s.r.o., Nymburk

Společnost Maschinenfabrik NIEHOFF (CZ), s.r.o., Nymburk je součástí německého koncernu NIEHOFF-Gruppe. Jedná se o skupinu strojírenských závodů, ve kterých jsou vyvíjeny a zhotovovány moderní stroje sloužící k výrobě drátů z neželezných kovů a také k výrobě kabelů (elektrických a datových vodičů) a kabelových svazků. V tomto úzkém speciálním segmentu strojírenství zaujímá skupina NIEHOFF na celosvětovém trhu vedoucí postavení. Její stroje se řadí mezi ty nejkvalitnější, ale zároveň nejdražší. Mateřský závod sídlí ve Schwabachu u Norimberka v Německu.

4.2 Historie

Společnost byla založena v roce 1951 panem Walterem Niehoffem jako rodinný podnik. Tato forma vlastnictví zůstala do dnešní doby a umožňuje výraznou flexibilitu, podnikatelskou a finanční nezávislost, tedy možnost věnovat se potřebám svých zákazníků v maximální míře jak v oblasti dodávek jednotlivých strojů a jejich specifických úprav, tak i při instalaci kompletních technologií pro výrobu drátů a kabelů, následného servisu, vzdálené on-line kontroly funkce instalovaných strojů i dalších služeb. V šedesátých letech má firma již 38 zahraničních zastoupení a exportuje kolem 80 % své produkce. Nadále pak společnost vyvíjí své stroje a v sedmdesátých letech uvádí na trh drátotahy pro tažení více drátů a zařazení jednotlivých strojů do celkové výrobní linky. Na začátku roku 1990 umírá zakladatel pan Walter Niehoff a společnost přebírá druhá generace rodiny Niehoff, která působí ve vedení společnosti dodnes. Od 1. 12. 2015 je společnost přestěhována ve městě Schwabach do jedné z nejmodernějších montážních hal a budov v Evropě.

4.3 Historie závodu v Nymburce

V roce 2001 získala společnost Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co.KG do svého vlastnictví rozsáhlé objekty a pozemky bývalých Závodů oborové mechanizace (ZOM) v Nymburce, se kterými v minulosti spolupracovala. Byla založena společnost Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o. Přibližně šedesát nadprůměrně kvalifikovaných zaměstnanců s dlouholetou praxí ve strojírenských oborech (zejména v montáži, strojním zámečnictví a v obrábění kovů) tak mohlo získat pracovní místa a po nestabilitě v 90. letech i nové uplatnění v dlouhodobém horizontu. Výroba je neustále rozvíjena a rozšiřována. Finanční zázemí, desítky let budované know-how i firemní kultura a mezinárodní zkušenosti koncernu NIEHOFF jsou pro zaměstnance zárukou perspektivy nymburského podniku.

Závod v Nymburce je montážním závodem s jediným zákazníkem, kterým je mateřská společnost v Německu. Všechny zde montované stroje jsou v mateřském závodě testovány a následně expedovány k zákazníkovi. Produkce závodu Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o. v Nymburce se nyní zaměřuje především na montáž strojů pro splétání drátů do svazků a pro výrobu kabelových svazků, montáž odvíječů drátů a kabelů, strojů na navíjení tažených drátů do samonosných svazků i strojů pro navíjení drátů a kabelů na cívky.

Obrázek 11 Areál společnosti Maschinenfabrik NIEHOFF (CZ), s.r.o.



Zdroj: www.niehoff.cz

4.4 Fakta a čísla

Hlavními zákazníky jsou společnosti působící především v automobilovém průmyslu, letectví, veřejných dopravních prostředcích, telekomunikacích a elektrotechnickém průmyslu. Tito zákazníci používají stroje značky Niehoff k výrobě stíněných datových kabelů, speciálních kabelů, kabelů určených pro automobilový a energetický průmysl.

Společnost Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co.KG má zastoupení po celém světě. Z toho sedm výrobních závodů, a to v Německu (Schwabach a Leuterschach), České republice, Brazílii, Švédsku, Číně a Španělsku (zde se jedná o akvizici z roku 2016). Každý z výrobních závodů má odlišný výrobní program, tak aby dohromady pokryly celou šíři výrobního programu drátů a kabelů a zároveň si nekonkurovaly. Dále pak má společnost Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co.KG pět obchodních zastoupení v USA, Singapuru, Indii, Japonsku a Rusku.

Fakta:

- Export činí 95 % vyrobených strojů.
- Závod v Nymburce montuje 65 typů strojů v celkovém počtu cca 680 ks
- Společnosti jsou vzájemně propojeny informačním systémem SAP

Tabulka 3 **Přehled obrátů a počtu zaměstnanců za rok 2018**

	NIEHOFF-Gruppe	Závod Nymburk
<i>Obrat</i>	5,2 mld. Kč	649 mil. Kč
<i>Počet zaměstnanců</i>	850	105

Zdroj: vlastní zpracování

V příloze č. 1 je uveden organigram podniku v Nymburce

4.5 Řízení zásob skladu

Tato diplomová práce se zabývá řízením zásob na straně materiálových vstupů, tedy materiálu potřebného k výrobě. V aplikovaném případě u zvolené společnosti se jedná o jednotlivé díly, ze kterých jsou montovány konkrétní stroje. Ostatními dvěma formami zásob, kterými jsou zásoby polotovarů (tzn. nedokončených výrobků) a výstupů (neboli hotových výrobků v našem případě strojů) se tato práce nezabývá. V případě potřeby jejich popisu lze prostudovat odbornou literaturu s tímto tématem.

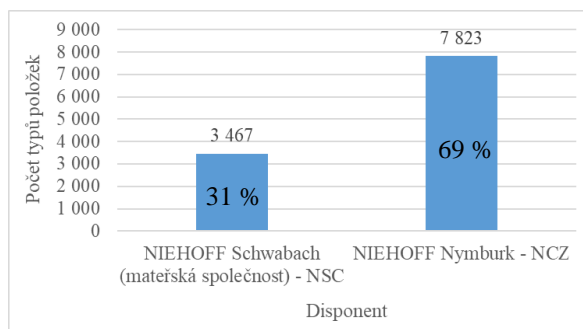
4.5.1 Analýza rozdělení zásob

K 31. 12. 2018 bylo v interním informačním systému SAP zalistováno 21 652 jednotlivých typů dílů. Toto číslo se neustále mění v závislosti na přibývajících nových dílech.

Pro objektivnost a správnost analýzy je třeba provést analýzu pouze u aktivních položek. Vzhledem k typu výroby byly za neaktivní položky považovány položky s pohybem starším než dva roky tzn. položky s posledním pohybem nejpozději 31. 12. 2016. Ostatní položky byly dále analyzovány. Z celkového počtu 21 652 druhů položek je neaktivních (tedy s posledním pohybem 31. 12. 2016 a starším) 10 362 druhů položek. Tyto položky nejsou zahrnuty do dalšího dělení a výpočtů, ale jsou řešeny v kapitole 4.5.4 „Doba obratu zásob, zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby)“.

Aktivních položek (s pohybem na skladové kartě) je 11 290 druhů. Z toho mateřský závod ve Schwabachu objednává (disponuje) 3 467 druhů položek (což představuje 31 % aktivních položek). Pro analýzu tedy v této diplomové práci použito 7 823 položek (což představuje 69 % aktivních položek), které budou dále analyzovány. Výše uvedené rozdělení zobrazeno grafu č. 1.

Graf 1 Rozdělení počtu aktivních položek mezi NSC a NCZ



Zdroj: vlastní zpracování

Celá skupina Niehoff, pod kterou závod v Nymburce patří, má jednotlivé druhy položek rozděleny do následujících skupin podle jejich typu použití. Typ skupiny je značen číslicí za pomlčkou u šestimístného číselného označení položky. Např. 440815-4 – na první pohled je patrné o jaký druh položky se jedná (v tomto případě o díl vyráběný dle výkresové dokumentace – označení na konci „4“).

Každá z níže uvedených skupin má svá specifika, které je nutné zohlednit při jejich nakupování.

Skupina 1 – hutní materiál

Jedná se základní materiály (polotovary) učený pro vlastní výrobu (soustružení, frézování apod.). Na základě strategického rozhodnutí vedení mateřské společnosti byla v roce 2016 vlastní výroba dílů omezena na minimum, a proto tato skupina tvoří pouze 1 % položek ročního obrátu zásob. Cílem je vlastní výrobu kompletně odbourat a 100 % položek nakupovat od dodavatelů. Dodávky hutního materiálu jsou v řádu dnů a nijak neomezují plynulost montáže.

Skupina 2 – spojovací materiál

Druhá největší skupina z pohledu počtu druhů položek, do které patří 27 % druhů, ale tvoří pouze 7 % ročního obrátu zásob. Z uvedených čísel je zřejmé, že se jedná převážně o drobný spojovací materiál (podložky, šrouby, matice apod.) v korunových hodnotách. Tento materiál je standardizován podle technických norem ČSN nebo DIN, jeho obstarání je většinou bezproblémové, na trhu existuje dostatečný počet kvalitních dodavatelů. Dodací termín těchto položek se pohybuje v řádech hodin až dnů. U většiny z nich je, vzhledem k jejich velikosti, stanoveno minimální objednávkové množství, které je dáno velikostí balení (např. 100, 500 nebo 1 000 ks) a zároveň je tomuto balení přizpůsobena i cena. Standardně je cena stanovena za 100 ks. Jedním z podnikových cílů pro rok 2019 je zavedení systému automatického objednávání těchto položek.

Specifickou skupinou zařazenou mezi spojovací materiál jsou ložiska, která mají v porovnání s drobným spojovacím materiálem odlišná specifika. Výrobci ložisek na trhu relativně velké množství liší se kvalitou výrobků i služeb. Společnost Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o., ale má interně předepsaného pouze jednoho výrobce. Dodací termíny ložisek se v některých případech pohybují v řádech měsíců. Proto je nezbytné pro tyto položky stanovit dostatečnou pojistnou zásobu.

Skupina 3 – motory a převodovky

Co se obratu týká, jedná se o druhou největší skupinu po dílech dle výkresové dokumentace. 11 % druhů dílů tvoří 18 % ročního obratu zásob. Položky jsou nakupovány z velké části od zahraničních dodavatelů (převážně z Německa). U některých dodavatelů těchto položek jsou uzavřena množstevní ujednání, která dodavateli zaručují odebrání smluveného množství dané položky, odběrateli potom zkrácení dodacího termínu. Důvodem je výroba smluvených položek dodavatelem na sklad a dodávky na základě jednotlivých objednávek. V opačném případě jsou dodací termíny v řádech týdnů. Většina položek má nastaveno minimální objednávací množství. Standardně minimální objednávací množství odpovídá paletovému množství.

Skupina 4 – díly dle výkresové dokumentace

Jedná se o základní díly vyráběné dodavateli na základě výkresové dokumentace. Z pohledu výroby (montáže) se jedná o nejdůležitější skupinu dílů. Do této nejširší skupiny patří 4 654 druhů aktivních položek (60 % z celkového počtu), které tvoří 61 % ročního obratu zásob. Proto je nutné klást na tuto skupinu největší důraz při analýzách, vyhodnocování a jejich řízení. Převážná většina těchto dílů je nakupována u tuzemských dodavatelů. Pro tuto skupinu je typické velké cenové rozpětí dílů odpovídající jejich velikosti a náročnosti. Cenové rozpětí této skupiny se pohybuje v jednotkách až statisících Kč. Stejně tak velikosti a náročnosti odpovídá i dodací termín, který se pohybuje v řádu dnů až týdnů. Vzhledem k aktuálně plným kapacitám dodavatelů se standardní dodací termín pohybuje mezi 3 – 4 týdny od objednání položky. Jedná se o nejnáročnější skupinu na objednávání a řízení zásob, které je v podniku věnována největší pozornost.

Skupiny 5, 6 – montážní skupiny

Do této skupiny patří celé montážní celky, které jsou dodavateli dodávány kompletně již smontované. Pouze 1 % druhů dílů, které ale tvoří 13 % ročního obratu zásob. Jedná se o finančně náročné díly (v hodnotě cca 100 tis. Kč), kterým je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. Dodací termín odpovídá jejich finanční hodnotě a náročnosti a pohybuje se v řádu 3 – 4 týdnů.

Skupina 9 – ostatní

Pro úplnost je zde uvedena i tato skupina, která nemá téměř žádný podíl na počtu druhů dílů a ani na jejich obratu. Informativně se jedná o drobné položky (značení a štítky na stroje, dokumentace ke stroji apod.)

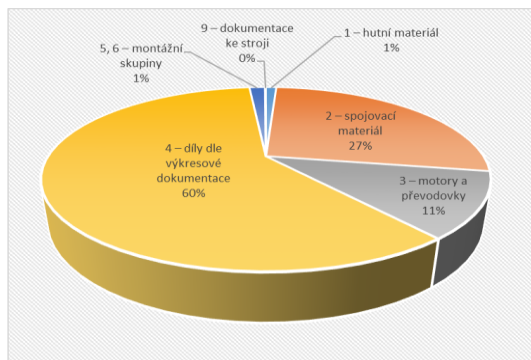
Tabulka 4 Rozdělení položek podle materiálové skupiny

<i>Skupina</i>	<i>Počet druhů dílů</i>		<i>Roční obrat</i>	
1 – hutní materiál	75	1 %	3 446 tis. Kč	1 %
2 – spojovací materiál	2 089	27 %	29 679 tis. Kč	7 %
3 – motory a převodovky	887	11 %	70 998 tis. Kč	18 %
4 – díly dle výkresové dokumentace	4 654	60 %	240 857 tis. Kč	61 %
5, 6 – montážní skupiny	111	1 %	51 098 tis. Kč	13 %
9 – ostatní	7	0 %	241 tis. Kč	0 %
Celkem	7 823	100 %	396 319 tis. Kč	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

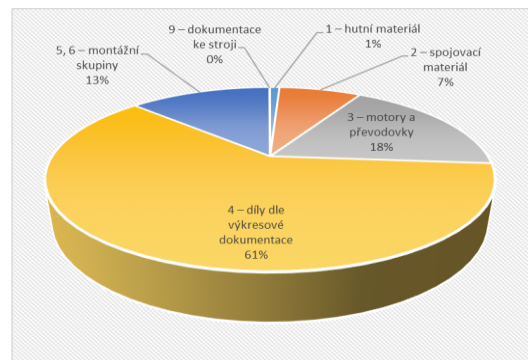
Z grafického zpracování rozdělení položek (za které zodpovídá závod v Nymburce) na jednotlivé materiálové skupiny (grafy 2 a 3) je patrné, že největší část tohoto portfolia tvoří materiálová skupina „4 – díly dle výkresové dokumentace“. Počtem položek i jejich ročním obratem přesahují polovinu (60 %, resp. 61 %) všech zajišťovaných položek a jsou tedy pro podnik klíčové a je nutné jim věnovat největší pozornost z pohledu jejich řízení. U materiálové skupiny „3 – montážní skupiny“ je vidět, že pouze 1 % položek tvoří 13 % jejich ročního obratu. Tento poměr ukazuje na skutečnost, že se jedná o položky s vysokou finanční hodnotou a je jim potřeba věnovat velkou pozornost. Opakem je materiálová skupina „2 – spojovací materiál“. V případě této skupiny 27 % všech položek tvoří pouze 7 % jejich obratu. Jedná se tedy o velké množství položek s nízkou hodnotou. Těmto položkám není třeba věnovat nadměrnou pozornost.

Graf 2 Rozdělení položek podle materiál. skupiny – počet položek



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 3 Rozdělení položek podle materiál. skupiny – obrat



Zdroj: vlastní zpracování

4.5.2 ABC a XYZ analýza

Analýzy ABC a XYZ byly provedeny s použitím interních dat získaných z podnikového informačního systému SAP a následně zpracovaných v programu MS Excel.

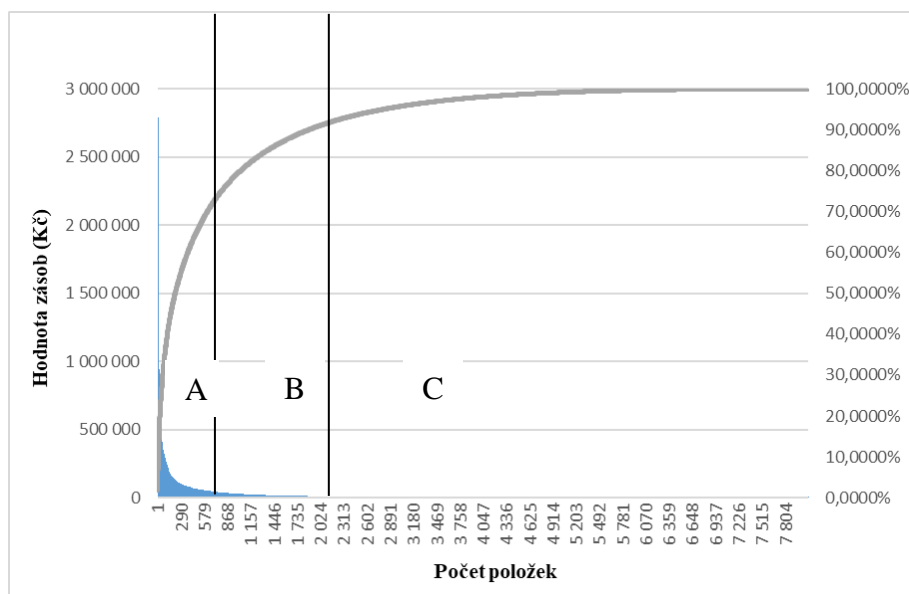
ABC analýza

V níže uvedeném grafu 4 je zobrazena tzv. Lorenzova křivka, která zobrazuje průběh rozdělení dílů na jednotlivé kategorie A, B, C podle skutečných dat podniku.

Samotné rozdělení dílů ne úplně odpovídá tzv. Paretovu pravidlu³, které říká, že 80 % důsledků vychází z 20 % možných příčin. V upravené variantě pro analýzu skladových zásob zní: „80 % obratu představuje 20 % skladových položek a naopak“. Na reálných datech zkoumané společnosti představuje 80 % obratu pouze 9 % položek. To ukazuje na vysokou hodnotu malého počtu dílů. A je potřeba se soustředit především na díly zařazené v kategorii „A“.

³ Pravidlo pojmenované po italském ekonomovi Vilfredu Paretovi

Graf 4 Lorenzova křivka



Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 5 je uvedeno konkrétní rozdělení položek do jednotlivých kategorií A, B, C, které je výsledkem analýzy vybraných dat. V kategorii A jsou zastoupeny především položky z materiálové skupiny „4 – díly dle výkresové dokumentace“, které tvoří podíl 64 %. To potvrzuje skutečnost, že se jedná o nejdůležitější položky, kterým je nutné při jejich řízení věnovat největší pozornost. Ve kategorii B jsou zastoupeny relativně rovnoměrně všechny materiálové skupiny. Ve kategorii C mají největší zastoupení položky z materiálových skupin „2 – spojovací materiál“ a „4 – díly dle výkresové dokumentace“.

Tabulka 5 Rozdělení položek do skupin podle analýzy ABC

<i>Kategorie</i>	<i>Počet druhů dílů</i>		<i>Roční obrat</i>	
A	665	9 %	315 355 tis. Kč	80 %
B	1 552	20 %	59 408 tis. Kč	15 %
C	5 606	72 %	21 556 tis. Kč	5 %
Celkem	7 823	100 %	396 319 tis. Kč	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

XYZ analýza

Největší počet (i finanční objem) položek představuje kategorie „Z“, tedy položky s nízkou obrátkovostí (nepravidelnou spotřebou). Tato kategorie tvoří 69 % ročního obrátu zásob, resp. 84 % všech aktivních položek disponovaných podnikem Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. Spotřeba většiny položek je tedy velmi nepravidelná a potvrzuje typ výroby, která je kusového, popř. malosériového charakteru. Kategorie X obsahuje velmi malý počet dílů. Jedná se především o položky z materiálové skupiny „4 – díly dle výkresové dokumentace“, a dále položky materiálových skupin „2 – spojovací materiál“ a „3 – motory a převodovky“. Všechny tyto položky jsou použity ve většině typů strojů a jejich spotřeba je tedy plynulá a předvídatelná. Tento uvedený stav rozdělení položek podle charakteru spotřeby ukazuje na velmi široké portfolio položek a velmi individuální jednotlivé typy strojů vyráběných s velkým důrazem na požadavky zákazníka,

Tabulka 6 Rozdělení položek do skupin podle analýzy XYZ

<i>Kategorie</i>	<i>Počet druhů dílů</i>		<i>Roční obrat</i>	
X	76	1 %	11 779 tis. Kč	3 %
Y	690	9 %	100 058 tis. Kč	25 %
Z	6 601	84 %	274 917 tis. Kč	69 %
Z2	456	6 %	9 565 tis. Kč	2 %
Celkem	7 823	100 %	396 319 tis. Kč	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

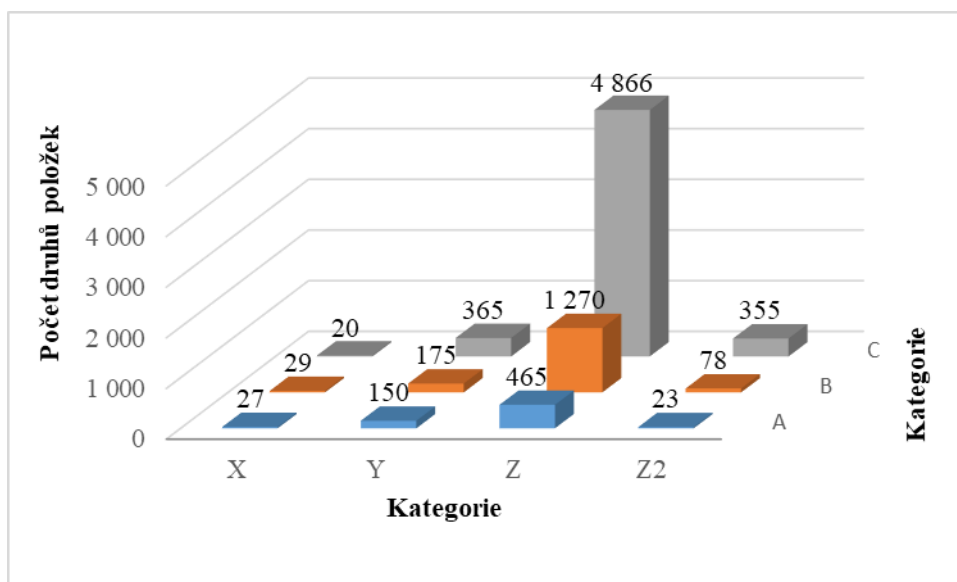
Po sloučení obou analýz získáme matici 3 x 3 (v tomto případě navíc s kategorií označenou „Z2“, která představuje nové díly za sledované období roku 2018). Z níže uvedené tabulky č. 6 a grafu č. 4 je patrné, že největší objem položek představuje kategorie CZ, tzn. položky s nízkou hodnotou spotřeby a nepravidelnou spotřebou. Každý podnik by měl mít snahu tyto položky co nejvíce eliminovat a z pozice CZ je směřovat k pozici AX, tedy položek s vysokou hodnotou spotřeby a vysokou obrátkovostí. V podniku Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. však tento typ položek představuje více než polovinu (62 %) všech aktivních položek. Důvodem je typ výroby, resp. montáže, která je kusového nebo malosériového charakteru a stroje jsou co nejvíce přizpůsobovány požadavkům a přáním zákazníků.

Tabulka 7 Počet typů a rozdělení nakupovaných dílů dle ABC a XYZ analýzy

<i>Materiál</i>	A	B	C	Celkem
X	27	29	20	76
Y	150	175	365	690
Z	465	1 270	4 866	6 601
Z2	23	78	355	456
Celkem	665	1 552	5 606	7 823

Zdroj: vlastní zpracování

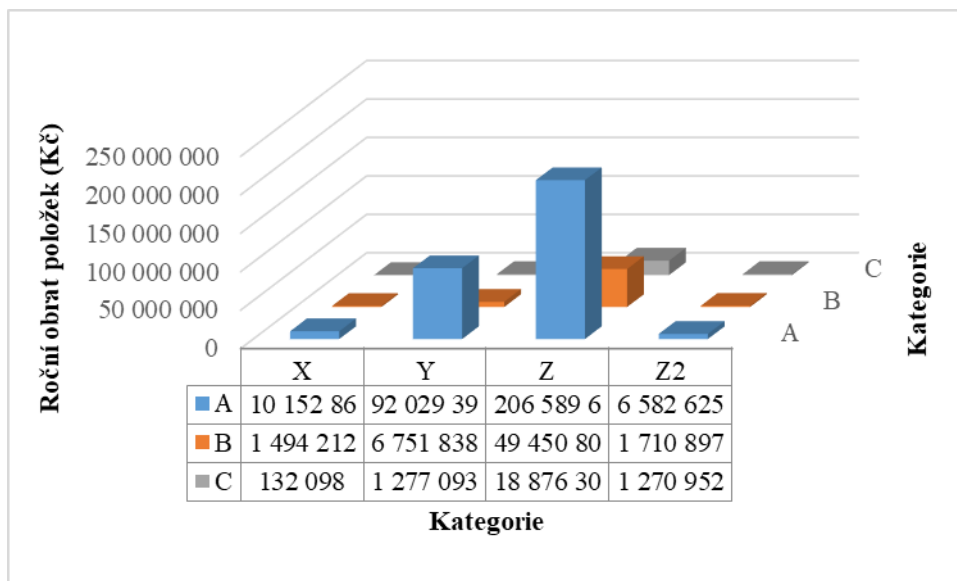
Graf 5 Počet typů a rozdělení nakupovaných dílů dle ABC a XYZ analýzy



Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 6 potvrzuje tzv. Paretovo pravidlo. Největší obrat položek představují položky v kategorii „A“, konkrétně položky začleněné do skupiny „AZ“, tzn. položky s vysokou hodnotou a velmi nepravidelnou spotřebou. I přes to, že odborná literatura nedoporučuje u těchto položek vytvářet pojistné zásoby, je potřeba, vzhledem k charakteru výroby, resp. celého strojínského odvětví, zvážit u těchto položek nastavení pojistných zásob. Především se jedná o komplikované, složité díly s dlouhým dodacím termínem. Tyto položky je potřeba řešit individuálně podle typu jejich výroby a aktuální vytíženosti dodavatelských kapacit.

Graf 6 Obrat nakupovaných dílů dle ABC a XYZ analýzy

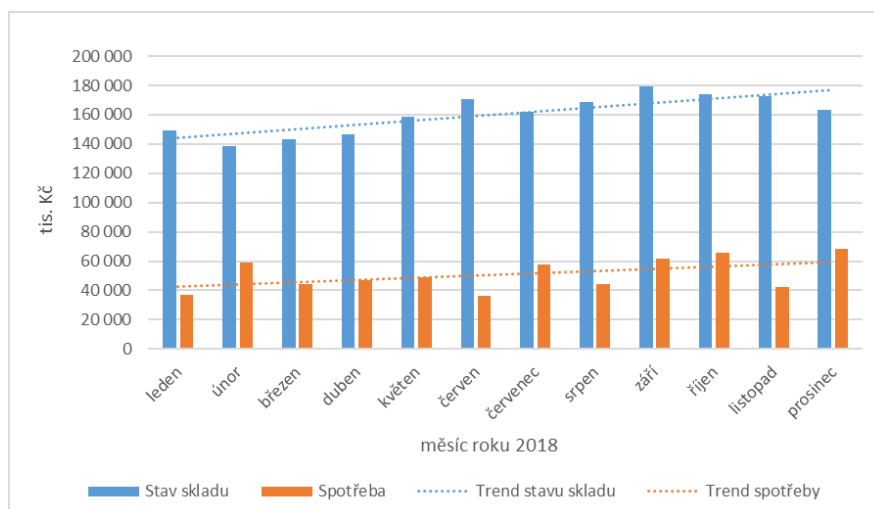


Zdroj: vlastní zpracování

4.5.3 Vývoj stavu zásob

Jak bylo popsáno v teoretické části, stav zásob je důležitý pro hospodaření každého podniku. Stejně tak je tomu i ve společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. Tato hodnota je pro vedení společnosti jedním z hlavních ekonomických ukazatelů a společnost se jí snaží udržet na co nejnižší úrovni. Ale zároveň je též důležité udržovat hranici výše zásob na takové úrovni, aby nebyla riziková pro plynulost výroby. Je nutné brát v potaz různé výkyvy při montáži a počítat s určitou tolerancí dodacích termínů dodávek objednaného materiálu ze strany dodavatelů. V tabulce č. 8 a grafu č. 7 je zobrazen přehled vývoje celkového stavu zásoby a spotřeby za období leden - prosinec kalendářního roku 2018.

Graf 7 Vývoj stavu zásob a spotřeby za kalendářní rok 2018 (v tis. Kč)



Zdroj: vlastní zpracování

Modrou barvou je znázorněn vývoj skladových zásob (včetně trendové linie) a oranžovou barvou je znázorněna měsíční spotřeba dílů (včetně trendové linie). Průměrná výše celkových skladových zásob (včetně zásob bez pohybu) za období kalendářního roku 2018 byla 160,55 mil. Kč a jak je z grafu patrné, že trend je bohužel rostoucí (k datu 31. 12. 2018 činila hodnota zásoby 172,62 mil. Kč) a nekoresponduje s trendem výše spotřeby, tzn. že není způsobena nárůstem montážních zakázek v podniku. Průměrná měsíční výše spotřeby materiálu v podniku byla za uvedené období 33,03 mil. Kč. Průměrná doba obratu je tedy 4,9 měsíce.

Tabulka 8 Vývoj finančního stavu zásob a spotřeby za rok 2018 (v tis. Kč)⁴

	Leden	únor	březen	duben	květen	červen
Stav skladu	149 563	138 433	143 128	146 684	158 485	163 194
Spotřeba	23 869	38 124	28 534	30 351	31 673	23 869

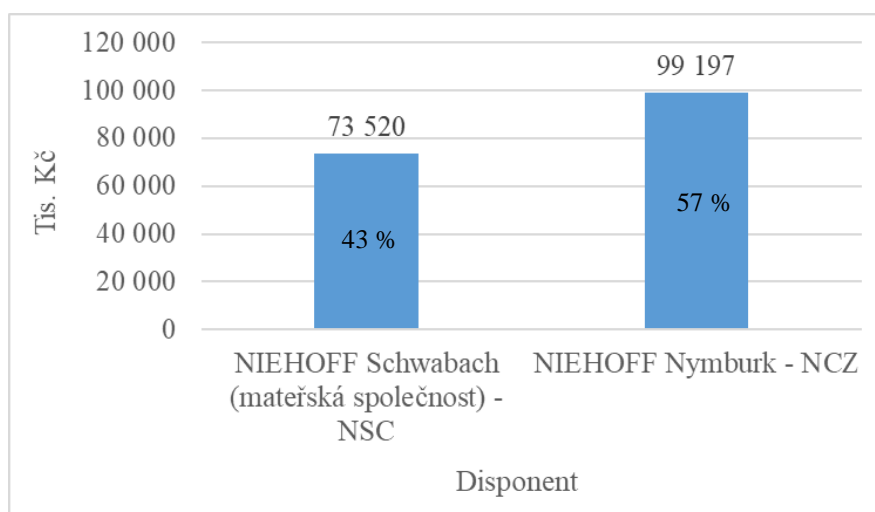
	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Stav skladu	170 877	162 007	168 541	179 332	173 746	172 617
Spotřeba	23 601	37 291	28 850	39 879	42 661	27 293

Zdroj: vlastní zpracování

⁴ Finanční stav skladu a spotřeby je oceněn ve skladových cenách počítaných váženým aritmetickým průměrem.

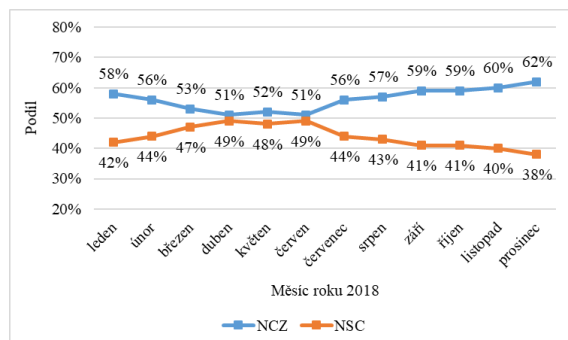
Za nezanedbatelnou výši skladových zásob (43 %) v podniku Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. v Nymburce částečně nese odpovědnost mateřský podnik. Část dílů potřebných pro montáž strojů disponuje (objednává) tamní nákupní oddělení. V níže uvedených grafech 9 a 10 je uvedeno procentuální rozdělení hodnot skladových zásob disponovaných podnikem Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. v Nymburce (NCZ) a mateřským podnikem Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co.KG ve Schwabachu (NSC) a jejich spotřeba za rok 2018. Z grafů je zřejmé, že hodnota skladových zásob disponovaných z mateřské společnosti má klesající tendenci. Hlavním důvodem je postupné přebírání portfolia dodavatelů dosud disponovaných z mateřského závodu a snaha o co nejmenší závislost na dodávkách materiálu z mateřského závodu. Přesun portfolia dodavatelů je strategickým rozhodnutím vedení mateřské společnosti. Nicméně spotřeba těchto dílů v montáži je nižší než jejich hodnota na skladě. Snahou společnosti je tyto hodnoty co nejvíce přiblížit tzn., aby finanční hodnota výše skladových zásob odpovídala finanční hodnotě spotřeby.

Graf 8 Rozdělení stavu zásob dle disponenta k 31. 12. 2018



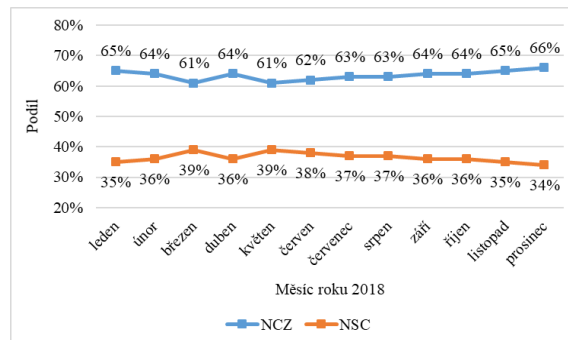
Zdroj: vlastní zpracování

Graf 9 Poměr stavu skladových zásob dle disponování jednotlivých závodů



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 10 Poměr stavu skladových zásob dle disponování jednotlivých závodů



Zdroj: vlastní zpracování

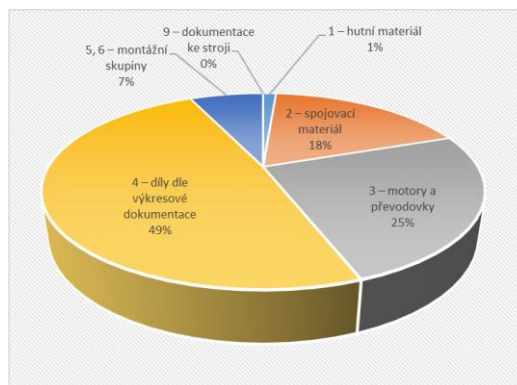
Rozložení skladových zásob podle typu materiálových skupin uvedené v tabulce č. 9 koresponduje se zastoupením jednotlivých materiálových skupin v montovaných strojích. Nejpodstatnější je skupina „4 - díly dle výkresové dokumentace“, která tvoří polovinu celkové zásoby, čtvrtina zásob je tvořena skupinou „3 – motory a převodovky“ a cca 1/5 zásob je tvořena skupinou „2 – spojovací materiál“.

Tabulka 9 Stav skladových zásob NCZ k 31. 12. 2018 podle materiálových skupin

Skupina	Počet typů dílů		Finanční hodnota stavu skladu	
1 – hutní materiál	75	1,5%	1 191 tis. Kč	1%
2 – spojovací materiál	2 089	27%	18 175 tis. Kč	18%
3 – motory a převodovky	887	11%	24 606 tis. Kč	25%
4 – díly dle výkresové dokumentace	4 654	59%	48 463 tis. Kč	49%
5, 6 – montážní skupiny	111	1,5%	6 744 tis. Kč	7%
9 – ostatní	7	0%	18 tis. Kč	0%
Celkem	7 823	100 %	99 197 tis. Kč	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 11 Rozdělení stavu zásob NCZ podle finanční hodnoty materiálových skupin



Zdroj: vlastní zpracování

Při použití analýzy ABC/XYZ je z tabulky 10 a grafu 12 vidět rozložení finanční hodnoty skladových zásob dle jednotlivých kategorií. Nejvyšší hodnota skladových zásob je vázána v kategorii AZ, AY a BZ. Ve všech těchto kategoriích má nejvyšší podíl zastoupení materiálová skupina 4 – díly dle výkresové dokumentace. Při snižování hodnoty skladových zásob se musí podnik soustředit nejprve na tyto skupiny.

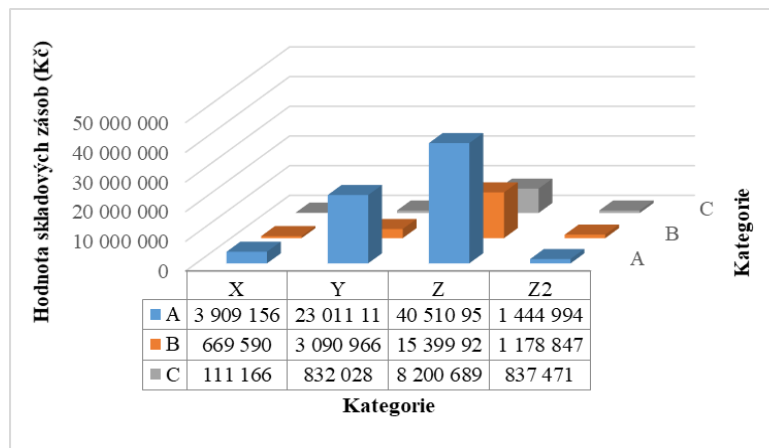
Tabulka 10 Stav hodnoty skladových zásob NCZ podle analýzy ABC/XYZ (tis. Kč)

Materiál	A	B	C	Celkem
X	3 909	670	111	4 690
Y	23 011	3 090	832	26 934
Z	40 511	15 400	8 201	64 112
Z2	1 445	1 179	837	3 461
Celkem	68 876	20 339	9 981	99 197

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 12

Rozdělení stavu skladových zásob NCZ podle analýzy ABC/XYZ



Zdroj: vlastní zpracování

Společnost Maschinenfabrik Niehoff (CZ) s.r.o. plánuje v horizontu dvou let rozšiřovat montážní podnik v Nymburce a stavět novou montážní halu. Proto je výše stavu skladových zásob aktuálním tématem a vedení podniku je pověřeno snížit hodnotu finančních prostředků vázaných právě ve skladových zásobách. Cílovou hodnotou stanovenou vedením společnosti pro rok 2019 je hranice 3,9 mil. EUR, tzn. 99,84 mil. Kč⁵ celkové výše skladových zásob při současném objemu výrobních zakázek, jejichž finanční hodnota je cca 51 mil. Kč. Tento poměr odpovídá době obratu 1,95 měsíce.

4.5.4 Doba obratu zásob, zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby)

Dalším tématem souvisejícím s výší skladových zásob jsou nízkoobrátkové zásoby a zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby).

Doba obratu zásob

V níže uvedené tabulce č. 11 je přehled rozdělení stavu zásob k 31. 12. 2018 podle jejich doby obratu. Doba obratu je rozčleněna do pěti skupin odpovídajícím charakteru výroby. Největší podíl z celkového stavu zásob jsou položky s dobou obratu 6 – 12 měsíců, které tvoří 31 % celková zásoby (31,126 mil. Kč). Dále následují položky s dobou obratu 3 – 6

⁵ Přepočítáno kurzem 25,60 CZK/EUR

měsíců, které tvoří 28 %, a položky s dobou obratu od tří měsíců 17 %. Položky s dobou obratu do jednoho roku tedy tvoří celkem 76 % finanční hodnoty stavu zásob. Dalších 15 % položek jsou položky s dobou obratu od jednoho do dvou let. Jedná se především o položky, které představují v montovaných strojích vyšší riziko opotřebení a jsou tedy drženy jako případné náhradní díly. Tyto položky odpovídají hodnotě cca 14,3 mil Kč. Zbývajících 9 % jsou položky, u kterých je doba obratu delší než dva roky a společnost je označuje jako nepotřebné položky. Těmito položkami se zabývá odstavec níže „Zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby)“.

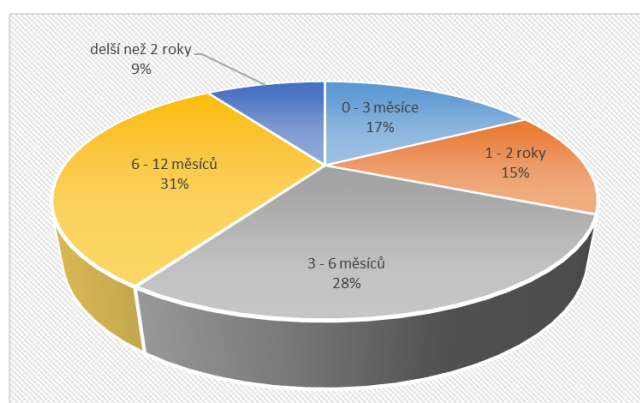
Tabulka 11 Rozdělení hodnoty zásob NCZ podle doby obratu

<i>Doba obratu</i>	<i>Hodnota (v tis. Kč)</i>	<i>Podíl</i>	<i>Kumulovaná hodnota (v tis. Kč)</i>
0 - 3 měsíce	16 886	17 %	16 886
3 - 6 měsíců	27 442	28 %	44 327
6 - 12 měsíců	31 126	31 %	75 453
1 - 2 roky	14 390	15 %	89 843
delší než 2 roky	9 353	9%	99 197

Zdroj: vlastní zpracování

V grafu č. 13 je znázorněno grafické rozdělení stavu zásob podle jejich doby obratu na základě hodnot z výše uvedené tabulky 11.

Graf 13 Rozdělení zásob NCZ podle doby obratu



Zdroj: vlastní zpracování

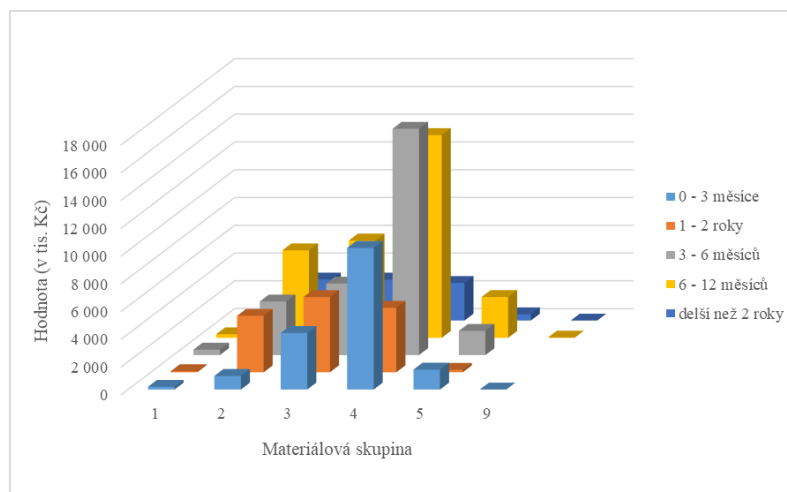
V níže uvedené tabulce 12 a grafu 14 je přehled rozdělení zásob podle doby obratu a jednotlivých materiálových skupin, které podnik používá (viz. kapitola 4.5.1. Analýza rozdělení zásob).

Tabulka 12 Rozdělení zásob NCZ podle doby obratu a materiálové skupiny (v tis. Kč)

Doba obrat	Skupina						Celkem
	1	2	3	4	5	9	
0 - 3 měsíce	197	981	4 071	10 203	1 433		16 885
3 - 6 měsíců	388	3 861	5 148	16 301	1 744		27 442
6 - 12 měsíců	255	6 304	7 010	14 601	2 939	17	31 126
1 - 2 roky	81	4 068	5 418	4 646	177		14 390
delší než 2 roky	270	2 961	2 958	2 712	451	1	9 353
Celkem	1 191	18 175	24 606	48 463	6 744	18	99 197

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 14 Rozdělení zásob NCZ podle doby obratu a materiálové skupiny



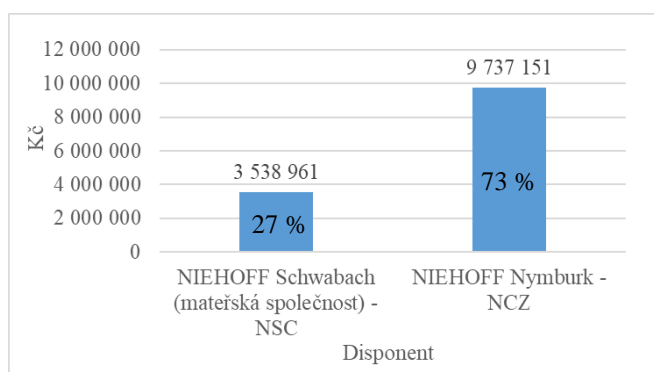
Zdroj: vlastní zpracování

Zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby)

Z analyzovaného souboru se jedná o položky s nenulovou skladovou zásobou, které jsou bez pohybu déle než dva roky, tedy s posledním pohybem nejpozději 31. 12. 2016 a starším. Navíc je toto téma důležité i z hlediska skladovacích prostor. Příčin jejich vzniku

je několik. Zásadní příčiny nepotřebných zásob jsou v zásadě dvě, a to chybné objednání ze strany nákupního oddělení a storno zakázky zákazníkem nebo pozdní konstrukční změna stroje, kdy původně objednané díly již nelze použít. První příčinu lze z velké části ovlivnit a lze s ní pracovat. Druhou příčinu ovlivnit nelze nebo pouze z velmi malé části. V tomto případě je nutné mít nastavené obchodní podmínky ze strany prodejního oddělení tak, aby případné náklady vzniklé v souvislosti s nepotřebnými zásobami byly pokryty obchodní marží. Společnost analyzuje všechny tyto díly 1 x ročně. K 31. 12. 2018 existují v podniku tyto nepotřebné zásoby ve výši 13,277 mil Kč a tvoří tedy 7,69 % celkové hodnoty skladu (172,617 mil. Kč). Z toho za 73 % hodnoty nepotřebných zásoby (9,353 mil. Kč) zodpovídá závod v Nymburce (viz. graf 15). Cílem společnosti je tyto zásoby co nejvýrazněji eliminovat. Společnost má nastaven systém kontroly zpracování odstranění těchto dílů. V prvním kroku je jednáno s dodavatelem o možnosti vrácení dílu, případně jeho přepracování. Dalším krokem je předání přehledu zbývajících dílů konstrukčnímu oddělení u mateřské společnosti, které má za úkol prověřit možnost jejich použití, popř. po provedení drobných nenáročných úprav. V poslední případě, kdy není možné díl dále použít, je tento účetně odepsán a fyzicky zlikvidován (odprodejem do společnosti zabývající se výkupem druhotných surovin za aktuální výkupní ceny). Mimo vázanost kapitálu v těchto zásobách se jedná i o skladovací místo, které tyto položky zabírají.

Graf 15 Rozdělení finanční výše zásob bez pohybu podle disponenta



Zdroj: vlastní zpracování

4.6 Výpočty pro optimalizace řízení zásob

Vzhledem ke skutečnosti, že portfolio dílů, které společnost Niehoff nakupuje, je značně rozsáhlé, byly vybrány vzorové položky odpovídající uvedenému rozdělení podle analýzy ABC/XYZ a v diplomové práci jsou pro názornost uvedeny výpočty pro modely řízení zásob, které jsou uvedeny v kapitole 3.4. Obecně se rozlišují dva druhy modelů řízení zásob lišící se typem poptávky (spotřeby). Typem deterministickým, kdy je spotřeba jasně předem dána a typem stochastickým nebo-li poptávkou pravděpodobnostní (v tomto případě poptávku přesně neznáme). Oba tyto modely se liší i svým výpočtem a jsou určeny pro rozdílné druhy materiálů. V diplomové práci jsou proto uvedeny oba typy výpočtů. Dále je uveden výpočet optimálního množství v závislosti na možném poskytovaném rabatu nabízeném dodavatelem.

Jednotlivé vzorce pro výpočet jsou uvedeny v kapitole 2.2 „Metodika“.

4.6.1 Vstupní data

Podle analýzy ABC/XYZ bylo zjištěno, že nejvyšší finanční hodnotu skladové zásoby tvoří položky zařazené do kategorie AZ. Proto se primárně tato diplomová práce zaměřuje na návrh optimalizace právě této skupiny položek z pohledu nastavení hodnoty objednáčích množství a četnosti objednávek. Jak je uvedeno v tabulkách 7 a 10, tato skupina obsahuje 465 položek a tvoří 41 % hodnoty skladových zásob, ze které zodpovídá závod v Nymburce.

Na základě Paretova pravidla bylo vybráno 20 % položek (v tomto případě se jedná o 90 druhů položek), které tvoří 71 % (28,887 mil. Kč) skladové hodnoty položek zařazených do skupiny AZ (celá tato skupina tvoří hodnotu skladové zásoby 40,511 mil. Kč). Přehled vybraných položek je uvedený v příloze č. 4. Na tomto vybraném vzorku položek byl proveden výpočet vedoucí k návrhu optimalizace zásob.

U těchto položek byly pro výpočet použity tyto údaje získané z interního informačního systému SAP za rok 2018:

- Velikost spotřeby
- Počet objednávek
- Jednotková cena

- Objednací množství
- Pojistná zásoba
- Směrodatná odchylka

4.6.2 Náklady na zásoby

Skladovací náklady (c1) – podnik skladuje nakupované položky na několika skladovacích místech s rozdílným typem obsluhy a náročnosti na zaskladnění položek a udržování jednotlivých skladovacích ploch. Jednotlivé náklady uvedené v tabulce č. 13, které jsou podnikem hrazeny za celý areál, ne za skladovací plochu, byly sečteny a procentuálním vyjádřením byla stanovena částka pro skladovací plochy, které dle stavebního plánu zabírají 10 % plochy podniku. K této hodnotě je přičtena hodnota nákladů, které se týkají pouze provozu skladových ploch. Sem patří mzdové náklady zaměstnanců skladu, podíl součtu těchto nákladů a ročního obratu skladových položek. Nejvyšší náklady tvoří složky mzdových nákladů a odpisů. V následující tabulce č. 13 je zobrazeno rozdělení jednotlivých nákladů.

Tabulka 13 Výpočet hodnoty ročních skladovacích nákladů (v tis. Kč)

<i>Položka</i>	<i>Částka</i>
Elektrická energie	1 398
Zemní plyn	1 220
Pojištění budov a materiálu	816
Údržba budov	100
Ostraha areálu	1 200
Odpisy	4 780
Daň z nemovitosti	278
Roční náklady za areál podniku	9 792
z toho skladovací plocha – 10 %	979
	+
Mzdové náklady pracovníků skladu	5 026
Manipulační technika	60
Roční skladovací náklady celkem	6 065
Roční obrat	578 788
Roční skladovací náklady na 1 Kč obratu	1,04 %

Zdroj: vlastní zpracování

Požizovací náklady (c_2) - náklady na jednu objednávku (resp. objednání jedné položky) jsou dány součtem časových úseků převedených dle normované hodinové sazby jednotlivých úseků podniku na finanční hodnotu za všechny činnosti související s vystavením objednávky a následným zpracováním jejího potvrzení, dále potom u výkresových dílů tiskem výkresové dokumentace a kusovníků (případně zajištění jiných požadovaných formátů elektronické podoby, příjmem objednaného zboží, jeho kontrolou, umístěním položky na svoji skladovou pozici a v konečné fázi zpracování faktury a provedení její úhrady.

Tyto činnosti byly v podniku u náhodně vybraných objednávek měřeny. Časový úsek byl měřen za jednu objednávku a následně vydělen počtem objednaných položek. Výsledné průměrné hodnoty za jednotlivé činnosti na jednu objednanou položku jsou uvedeny v tabulce č. 14 níže.

Tabulka 14 Výpočet pořizovacích nákladů na jednu položku

	doba trvání (minuty)	normovaná sazba/hod.	cena
Vystavení a potvrzení objednávky	6	444 Kč	44 Kč
Tisk výkresů	3	324 Kč	16 Kč
Příjem a zaskladnění položky	9	324 Kč	49 Kč
Kontrola	7	345 Kč	40 Kč
Zaúčtování a platba faktury	5	345 Kč	29 Kč
Náklady na jednu objednávku			178 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

4.6.3 Výpočet optimální velikosti objednávek

Model výpočtu při deterministické poptávce

Jak je uvedeno v teoretické části, kapitola 3.4, výpočet při deterministické poptávce se používá pro položky zařazené do kategorie „A“ podle ABC analýzy. Proto je pro znázornění vzorového výpočtu vybrán jeden typický díl z kategorie rozdělení „AZ“, tedy díl s vysokou hodnotu spotřeby a vysokou obrátkovostí. Jeho spotřeba je nepravidelná a předem není známá. V tabulce níže jsou uvedena veškerá vstupní data potřebná pro výpočet a následně potom data výstupní, které jsou výsledkem výpočtů.

U tohoto dílu lze z uvedené tabulky vyčíst aktuálně zbytečně vysoké náklady na zásoby, které jsou v porovnání s náklady při vypočtené optimální výši o 773 Kč nižší, tzn. snížení

nákladů o 28 %. Důvodem je snížení počtu objednávek za dané období (kalendářní rok) na pět objednávek (které odpovídají objednacímu cyklu 68 dnů) a s tím související navýšení velikosti objednávaného množství na 40 ks. Toto množství by mělo být objednáno, pokud zásoba klesne na množství 12 ks. Pojistná zásoba ponížena na 17 ks. Navíc dalším bonusem je potenciální snížení nákupní ceny v případě takto zvýšeného objednávaného množství.

Tabulka 15 Vstupní a výstupní data modelu s deterministickou poptávkou

Vstupní data		
Položka LAGERBOCK (264095-4)		
Poptávka deterministická		
ABC/XYZ AX		
<i>Symbol</i>	<i>Text</i>	<i>Data</i>
T	období	365 dní
P	pořizovací cena/ks	4 820 Kč
L	dodací termín dodavatele	21 dní
Q	roční spotřeba	215 ks
n	počet dodávek/rok	13
q	průměrná velikost objednávky	17 ks
B	aktuální pojistná zásoba	20 ks
N(q)	náklady na zásoby za období	2 730 Kč
c1	náklady na skladování	414 Kč
c2	pořizovací náklady	2317 Kč

Výstupní data		
N*	celkové náklady za období	1959 Kč
q*	optimální velikost objednávky	40 ks
t*	optimální délka dodávkového cyklu	68 dní
n*	optimální počet dodávek	6
B	pojistná zásoba	17 ks
R	bod znovuobjednání	12 ks

Zdroj: vlastní zpracování

Model výpočtu při stochastické poptávce

Pro tento model výpočtu je typickou položkou materiál s nízkou hodnotou spotřeby a nízkou obrátkovostí. Proto je pro názorný výpočet zvolena jedna z položek ze skupiny CZ podle ABC analýzy. V porovnání s uvedeným výpočtem není nastavení této zvolené položky v systému společnosti optimální. Rozdíl aktuálních nákladů na položku v porovnání s vypočteným optimem činí 538 Kč, což představuje snížení nákladů o 17 %. Podle vypočtených údajů lze z tohoto modelu vyčíst, že úspora je výsledkem snížení velikosti objednávky na 151 ks a zvýšení počtu objednávek na 7, které by měly být vystaveny v případě poklesu zásoby na 73 ks. Pojistná zásoba byla vypočítána na 49 ks, tzn. výrazný pokles o 75,5 % oproti nastavené současné hodnotě 200 ks.

Tabulka 16 Vstupní a výstupní data modelu se stochastickou poptávkou

Vstupní data		
Položka 6KT MUTTER M40X1,5 - 50.240M (273121-2)		
Poptávka		stochastická
ABC/XYZ		CZ
<i>Symbol</i>	<i>Text</i>	<i>Data</i>
T	období	360 dní
P	pořizovací cena/ks	9,3 Kč
d	dodací termín dodavatele	10 dní
μ_Q	průměrná roční spotřeba	1 132 ks
n	počet dodávek/rok	4
N(q)	průměrná velikost objednávky	283 ks
w	aktuální pojistná zásoba	200 ks
N(q)	roční náklady na objednávku	3 204 Kč
σ_d	směrodatná odchylka	21,187

Výstupní data		
N*	celkové náklady za období	2 666 Kč
q*	optimální velikost objednávky	151 ks
t*	optimální délka dodávkového cyklu	48 dní
n*	optimální počet dodávek	7
R	bod znovuobjednání	73 ks
B	pojistná zásoba	49 ks

Zdroj: vlastní zpracování

Model výpočtu při množstevních rabatech

V tomto modelu je znázorněn příklad výpočtu pro položku, u které dodavatel nabízí množstevní rabat, resp. rozdílnou jednotkovou cenu při objednání různě velkých množství. V tomto případě se jednotková cena liší při objednání 1 / 10 / 20 ks. Pro znázornění je vybrán díl, který spadá do kategorie AZ podle ABC analýzy a jedná se tedy o díl s vysokou hodnotou spotřeby a střední obrátkovostí. Již na první pohled je patrný velký cenový rozdíl při objednání 1 ks a 10 ks nebo 20 ks. Ve výstupních datech je zobrazena celková hodnota nákladů při rozdílných množstvích, do kterých je započtena finanční úspora při rozdílném objednacím množství. Je tedy zřejmé, že v takovémto případě se vyplatí sníženou jednotkovou cenu přijmout, což dokazuje hodnota vypočtených celkových nákladů.

Tabulka 17 Vstupní a výstupní data modelu množstevní rabaty

Vstupní data		
Položka BOLZEN (324407-4)		
Poptávka deterministická		
ABC/XYZ AZ		
Symbol	Text	Data
T	období	360 dní
P1	pořizovací cena/ks při objednávce 1 ks	1 188 Kč
P10	pořizovací cena/ks při objednávce 10 ks	388 Kč
P20	pořizovací cena/ks při objednávce 20 ks	238 Kč
d	dodací termín dodavatele	14 dní
Q	roční spotřeba	146 ks
	počet dodávek/rok	13
n	průměrná velikost objednávky	11 ks
w	aktuální pojistná zásoba	5 ks
N(q)	náklady na zásoby	1 960 Kč

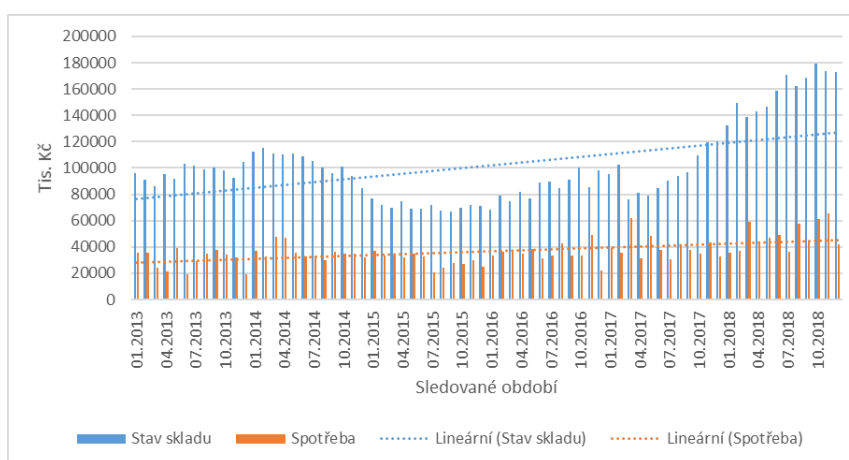
Výstupní data		
N*1	celkové náklady při množství po 1 ks	199 475 Kč
N*10	celkové náklady při množství po 10 ks	59 338 Kč
N*20	celkové náklady při množství po 20 ks	36 225 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

5 Výsledky a diskuse

Z níže uvedeného grafu č. 16, ve kterém je zobrazen vývoj finančního stavu skladových zásob a jejich spotřeby do montáže za období 1. 1. 2013 – 31. 12. 2018, je patrné, že tento vývoj má ve společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. negativní (růstovou) tendenci, která ale bohužel nekoresponduje s nárůstem montážních zakázek (tedy spotřebou jednotlivých dílů). Rozdíl je viditelný při porovnání sklonu trendové linie stavu skladu s trendovou linií spotřeby.

Graf 16 Dlouhodobý vývoj skladových zásob (od 1. 1. 2013 – 31. 12. 2018)



Zdroj: vlastní zpracování

5.1.1 Příčiny výše skladových zásob a doporučení ke snížení

Po provedené analýze byly zjištěny následující příčiny, které mají za následek aktuální stav. Na tyto příčiny by se společnost měla zaměřit, aby dosáhla snížení finanční výše skladových zásob na optimální hladinu.

Nastavení optimálního objednacního množství

Z pohledu podniku se jedná o zásadní změnu v procesu vystavování objednávek, která má vliv na budoucí vývoj výše skladových zásob. V současné době nejsou podnikem jasně definována pravidla nebo metodika nastavení objednacního množství. Tyto hodnoty jsou z velké části nastavovány nahodile bez ohledu na možnou finanční a časovou úsporu.

Navrhované opatření:

- V interním informačním systému SAP porovnat nastavená objednávací množství s vypočtenými hodnotami uvedenými v příloze č. 4 a v případě rozdílu přenastavit ke každé položce optimální objednávací množství dle uvedeného výpočtu. V příloze č. 4 je uveden výpočet optimálního množství včetně roční úspory nákladů, která v tomto případě činí 17 % (37 910,- Kč). Některé položky jsou dodavateli standardně dodávány podle určitých minimálních objednávacích množství. Jedná se především o drobný spojovací materiál typu šrouby, matice, podložky apod. U těchto položek je nutné optimální objednávací množství zaokrouhlit směrem nahoru právě podle uvedeného minimálního objednávacího množství.

U dalších typů položek (především dílů vyráběných na základě výkresové dokumentace) nabízí někteří dodavatelé rozdělení cen dle objednaného množství. Nejedná se o klasický množstevní rabat, který je stanoven procentuálně v návaznosti na objednané množství, ale o konkrétní snížení jednotkové ceny při vyšším objednaném objemu.

U položek, kde dle výpočtu dojde k nárůstu objednávacího množství, je nutné na základě těchto vypočtených optimálních množství zajistit odpovídající cenovou hladinu, tzn. přezkontrolovat, zda cenové nabídky odpovídají u jednotlivých položek jejich vypočteným optimálním objednávacím množství. V případě, že tomu tak není, je nutné, aby oddělení nákupu vyvolalo s příslušnými dodavateli cenová jednání a požadovalo změnu cen (její snížení) u položek, které by podle uvedeného výpočtu dosahovaly větších objemů, než které jsou objednávány standardně za současného stavu.

Odpovídá: nákupní oddělení

Pojistné zásoby

Tento bod souvisí s požadavkem na zabezpečení plynulosti výroby na jedné straně a snížení výše skladových zásob na straně opačné. Stejně jako u objednávacího množství i je i tato hodnota v současné době nastavována náhodně, v některých případech je dána historicky.

Pojistné zásoby aktuálně v podniku tvoří hodnotu 37,667 mil. Kč. Tato hodnota odpovídá 22 % z celkového finanční výše skladových zásob (172,617 mil Kč).

Navrhované opatření:

- Nastavit aktuální výši pojistných zásob podle vypočtených hodnot uvedených v příloze č. 4. Vypočtené hodnoty jsou teoretické hodnoty počítané při optimálních podmínkách s minimálním ohledem na nepředvídatelné výkyvy a aktuální situaci na trhu (růst ekonomiky, plné kapacity dodavatelů, apod.). Podnik by měl při nastavování pojistných zásob pečlivě posuzovat jejich důvod. Pojistné zásoby nejsou nastaveny u všech položek. V příloze č. 4, kde je uveden jejich přehled, byly hodnoty pojistných zásob vypočítány u položek, které již pojistné zásoby stanoveny měly. Po nastavení vypočítané optimální pojistné zásoby se v uvedeném případě jedná o snížení její výše o 41 % (5,384 mil. Kč). U ostatních položek má podnik s dodavateli nastaveny konsignační sklady. Vytváření pojistných zásob u těchto položek tedy není nutné.

Odpovídá: nákupní oddělení

Nepotřebné zásoby

Tímto tématem (důvodem vzniku i nastaveným systémem jejich likvidace) se zabývá kapitola 4.5.4 „Dobra obratu zásob, zásoby bez pohybu (nepotřebné zásoby) na str. 57. Nepotřebné zásoby (resp. zásoby bez pohybu od 31. 12. 2016 mají finanční hodnotu 13,277 mil Kč a tvoří tedy 7,69 % celkové hodnoty skladu (172,617 mil. Kč).

- Navrhované opatření: zajistit likvidaci nepotřebných zásob na základě přehledu získaného z podnikového informačního systému SAP

Odpovídá: jednatel společnosti ve spolupráci s nákupním oddělením

Časové skluzy při montáži strojů

Jednou z výrazných příčin aktuálně vysoké hodnoty stavu skladových zásob je neplnění naplánovaných termínů montáže na jedné straně a zároveň plnění dodacích termínů dodavatelů na straně druhé. Při plánování zakázek na rok 2018 byly ze strany mateřské společnosti montážní kapacity výrazně přeplánovány nad montážní kapacitu podniku při daném stavu zaměstnanců. Průměrná měsíční montážní kapacita mechanické části strojů

činila v roce 2018 hodnotu 4 600 hodin⁶. V porovnání s průměrná hodnotou naplánovaných zakázek 7 800 hodin se jedná o rozdíl cca 3 200 hodin (v příloze č. 2 je uveden graf s vývojem skluzových hodin mechanické montáže). Při přepočítání uvedení hodnoty na dny se jedná o časový skluz odpovídající po zaokrouhlení 14 dnům. Při průměrné měsíční spotřebě 48,232 mil Kč (za rok 2018) je tento skluz ve finančním vyjádření 22,508 mil. Kč.

Navrhovaná opatření:

- Zásadní je správné plánování zakázek podle reálných montážních kapacit.
Odpovídá: jednatel společnosti ve spolupráci s vedením mateřské společnosti
- Zabránění dalšího prohlubování časových skluzů a zajištění dodržování plnění termínů montáže (zvýšení produktivity, přesčasové hodiny, práce v sobotu, brigádní popř. agenturní výpomoc apod.)
Odpovídá: vedoucí oddělení montáže, jednatel společnosti
- Komunikace s dodavateli o posunutí dodacích termínů dle aktuálního stavu montáže.
Odpovídá: nákupní oddělení

Samostatné objednávání dílů disponovaných z mateřského závodu

Další příčinou je disponování (objednávání) části dílů mateřským podnikem do podniku v Nymburce. Jedná se o strategické rozhodnutí společnosti. Z pohledu nákupního oddělení je toto rozhodnutí neovlivnitelné. Mateřský podnik zodpovídá za 31 % objednávaných položek, které tvoří 30 % ročního obratu nakupovaných položek. Z pohledu celkových skladových zásob (172, 617 mil. Kč) připadá 38 % skladových zásob (65,747 mil. Kč) na položky, za které závod v Nymburce není při jejich objednávání zodpovědný a které nemůže ovlivnit.

Navrhované opatření:

- Jednání s vedením mateřského podniku o převzetí objednávání co největšího portfolia dílů ze závodu ve Schwabachu za účelem zvýšení nezávislosti na mateřském podniku a možnosti ovlivnitelnosti.

⁶ Při stanovování montážních kapacit je počítáno s jednosměrným provozem, jsou započítávány hodnoty dovolené a průměrná nemocnost.

Odpovídá: jednatel společnosti ve spolupráci s nákupním oddělením

Chybovost nákupního oddělení

Okrajovým důvodem, který se může podílet na výši skladových zásob je i chybovost nákupního oddělení. V tomto bodě může být nárůst způsoben nedodržováním nastavených pravidel a může tak docházet k objednávání zbytečně velkého množství dílů na sklad, popř. chybné načasování jednotlivých dodávek dílů. Vliv na výši skladových zásob nelze určit.

Navrhované opatření:

- Dodržovat nastavená pravidla disponování (objednávání) dílů.

Odpovídá: nákupní oddělení

5.1.2 Realizace a přínosy

Pro realizaci výše zmíněných návrhů doporučení je potřeba učinit následující kroky:

- S danou problematikou seznámit odpovědné zaměstnance.
- Představit navrhovaná řešení.
- V informačním systému nastavit nově vypočítané hodnoty.
- V předem daném časovém intervalu provést vyhodnocení efektivnosti realizace navrhnutých opatření.

Realizováním uvedených opatření by měl podnik dosáhnout následujících přínosů:

- Snížení stavu zásob (primární cíl).
- Stanovení optimální dodávky a pojistné zásoby.
- Vyčíslení nákladů na pořízení jednotlivých položek a jejich skladování.
- Díky snížení stavu zásob a uvolnění finančních prostředků dojde ke zlepšení Cash-flow.

6 Závěr

Společnost Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. je celosvětově vedoucím dodavatelem strojů na tažení drátů, výrobu kabelů a kabelových svazků z neželezných kovů. I přes aktuálně velice pozitivní stav ekonomiky je udržení této vedoucí pozice čím dál tím obtížnější a je nutné neustále hledat další a další možnosti odbytu a zvýšení prodeje. Stejně tak důležité je na druhé straně hledat možnosti snižování nákladů, ať už ve vlastním výrobním procesu, tak i na začátku celého procesu, tzn. při nákupu vstupů do podniku a nejen z pohledu cenové úrovně nakupovaných materiálů, ale i z pohledu jejich optimalizace, tzn. jejich rozdělení a zvolení nejvhodnějšího přístupu ke každé skupině materiálů.

Cílem této diplomové práce byla analýza stávajícího stavu skladových zásob společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o., a na základě této analýzy navrhnout opatření vedoucí k efektivnějšímu řízení a optimalizaci skladových zásob. Výsledkem této práce jsou uvedené návrhy pro optimalizaci skladových zásob, které vycházejí z teoretických poznatků aplikovaných na reálných podkladech.

Teoretická část této diplomové práce je zaměřena na vymezení důležitých základních pojmů týkajících se zásob, jejich rozdělení, uvedení používaných metod řízení a systémů objednávání a další pojmů, které se zkoumanou problematikou souvisí.

Při zpracování vlastní práce je čerpáno ze skutečných údajů a interních zdrojů společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o. Nejprve byla provedena analýza aktuálního stavu a na jejím základě rozděleny nakupované položky do skupin dle ABC/XYZ analýzy. Na základě této analýzy byla vybrána skupina, která má na aktuálním stavu zásob největší podíl a na těchto datech byl proveden výpočet pro získání požadovaných informací, kterými jsou optimální velikosti objednávkového množství, výše nákladů a pojistné zásoby.

Provedení uvedených opatření uvedených v kapitole 5 by, při optimálních podmínkách, vedlo ke snížení skladových zásob hodnotu o 12 %. Z pohledu oddělení zodpovídajícího za řízení zásob je nutné s navrženými hodnotami průběžně pracovat a aktualizovat je, aby mohla být ověřena jejich správnost. Uvedené hodnoty byly vypočítány pro nejdůležitější skupiny položek. Protože se jedná o změny, které mají dlouhodobý charakter, je nutné po uvedení těchto hodnot do informačního systému určitým časovým horizontu provést jejich vyhodnocení.

Vzhledem k tomu, že se v této diplomové práci jedná o skutečná data a údaje, budou navrhovaná řešení předložena vedení společnosti a po schválení použita pro činnost oddělení nákupu a skladu. Výsledky jejich použití v praxi budou čtvrtletně vyhodnocovány, zda je optimalizace nastavena správným směrem. Podnik plánuje v horizontu dvou let stavět další montážní halu. Její financování plánuje částečně pokrýt z finančních prostředků ušetřených právě optimalizací skladových zásob a zejména snížením stavu skladových zásob, kde jsou tyto finanční prostředky neefektivně vázány.

Trendem, který je v oblasti nákupu v posledních letech znatelný, samozřejmě kromě neustále se zvyšujícího tlaku na cenu a především na kvalitu, je čím dál tím větší provázanost dodavatelů a odběratelů, upevňování a prohlubování těchto dodavatelsko-odběratelských vztahů s cílem zjednodušit a optimalizovat celý proces tak, aby vedl k efektivním výsledkům na obou stranách.

7 Seznam použitých zdrojů

Knihy

1. BAZALA, J., *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2003. ISBN 80-86229-71-8.
2. DÖMEOVÁ, L., *Modely řízení zásob I.*, Praha: Credit, 2004, ISBN 80-213-1140-1.
3. EMMETT, S., *Řízení zásob*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1828-3.
4. HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*, 3. přepracované vydání. Praha: Profess Consulting, 1998. ISBN 80-85235-55-2.
5. JABLONSKÝ, J., *Operační výzkum: kvantitativní metody pro ekonomické rozhodování*. 1. vyd. Praha: Professional Consulting, 2002. ISBN 80-86419-23-1.
6. JUROVÁ, M., *Obchodní logistika*, Akademické nakladatelství CERM, České Budějovice, 2009, ISBN 978-80-214-3852-1
7. Kolektiv autorů. *Finanční řízení v praxi*. Praha: Alena Pavlíková, 3 × 3, 1998. ISBN 80-238-4305-2.
8. LAMBERT, D., STOCK, J., R., ELLRAM, L. *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
9. SIXTA, J. *Logistika: teorie a praxe* 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
10. SYNEK, M., et al. *Podniková ekonomika, 4. přepracované a doplněné vydání*. Praha: C.H.Beck, 2006. ISBN 80-7179-892-4.
11. TOMEK, G., VÁVROVÁ, V., *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 80-247-1479-5.
12. VÁCHAL, J., VOCHOZKA, M., 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada Publishing, a.s.. ISBN 978-80-247-4642-5.
13. VANĚČEK, D., 2008. *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 978-80-739-4085-0.
14. ZRILIC, A., 2013. *Six Steps Inventory Optimization*. Logiko. ISBN 978-1-326-39459-2.

Časopisy

15. *Logistika*
16. *Systémová logistika*

Internet

17. www.niehoff.cz
18. www.niehoff-gmbh.info/de/
19. www.cnb.cz

8 Přílohy

Příloha č. 1 Organigram společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o.

Příloha č. 2 Graf zpoždění montáže strojů

Příloha č. 3 Ukázka výrobního programu

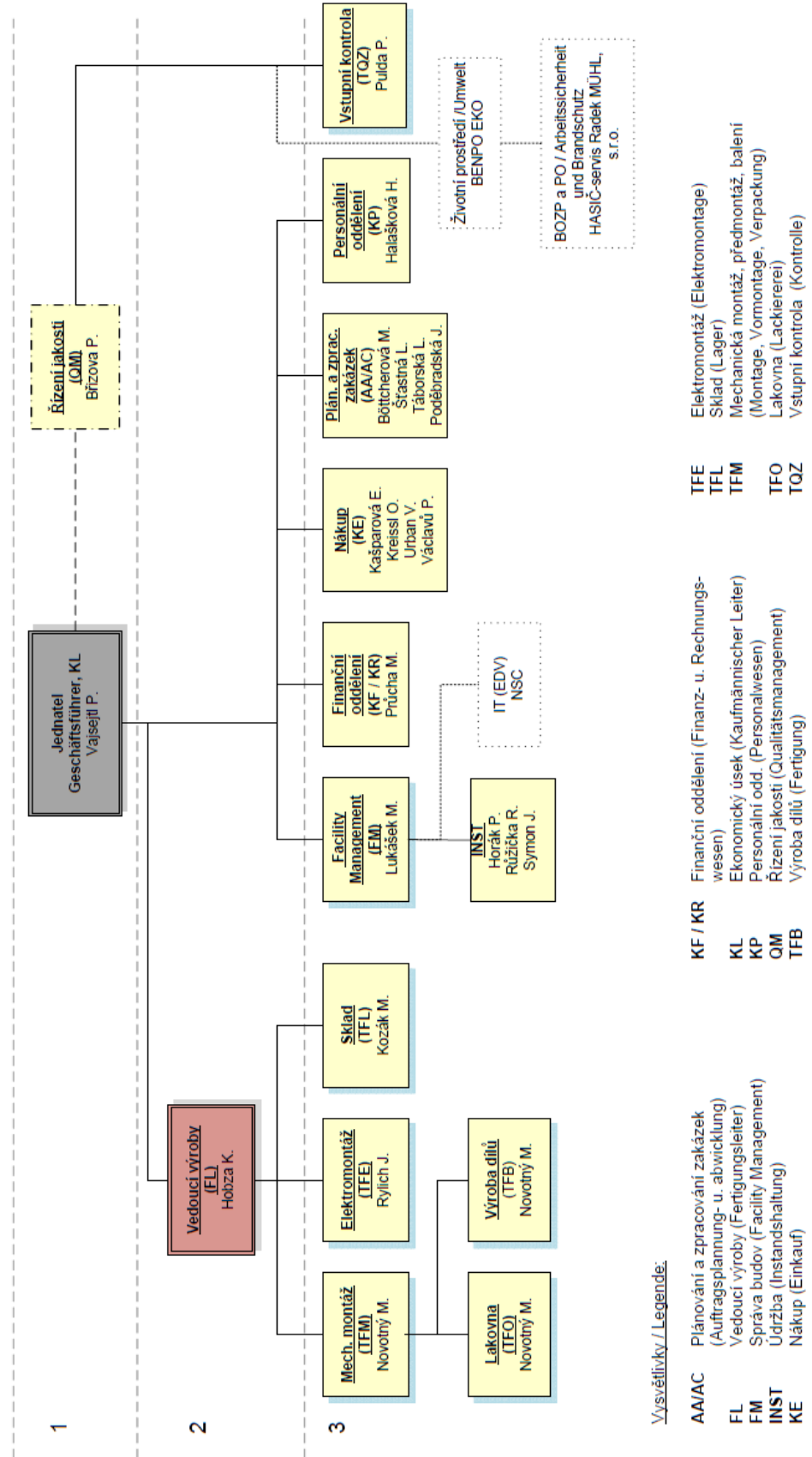
Příloha č. 4 Tabulka vybraných položek pro výpočet optimálního objednávkového množství

Příloha č. 1 - Organigram společnosti Maschinenfabrik Niehoff (CZ), s.r.o.

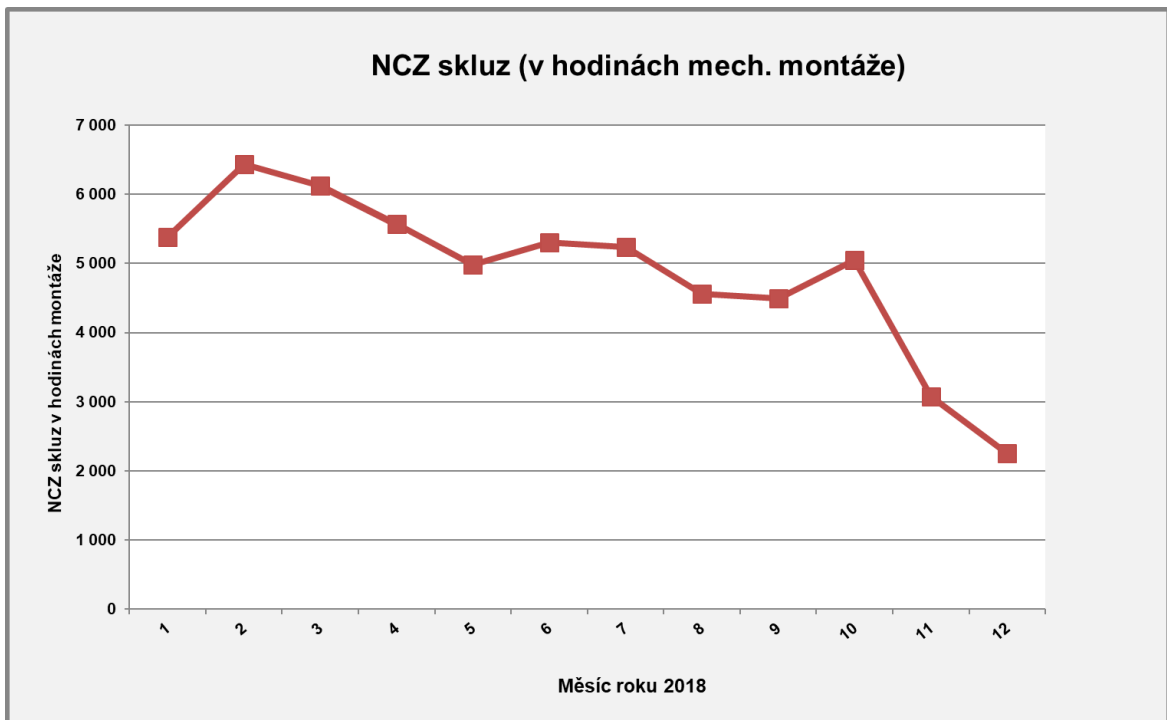


Maschinenfabrik NIEHOFF (CZ), s.r.o.

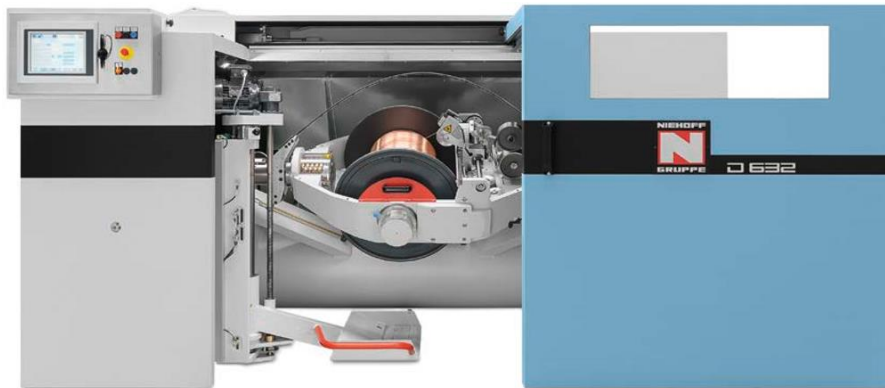
organizační struktura (Organigramm)



Příloha č. 2 - Graf zpoždění montáže strojů



Příloha č. 3 - Ukázka výrobního programu

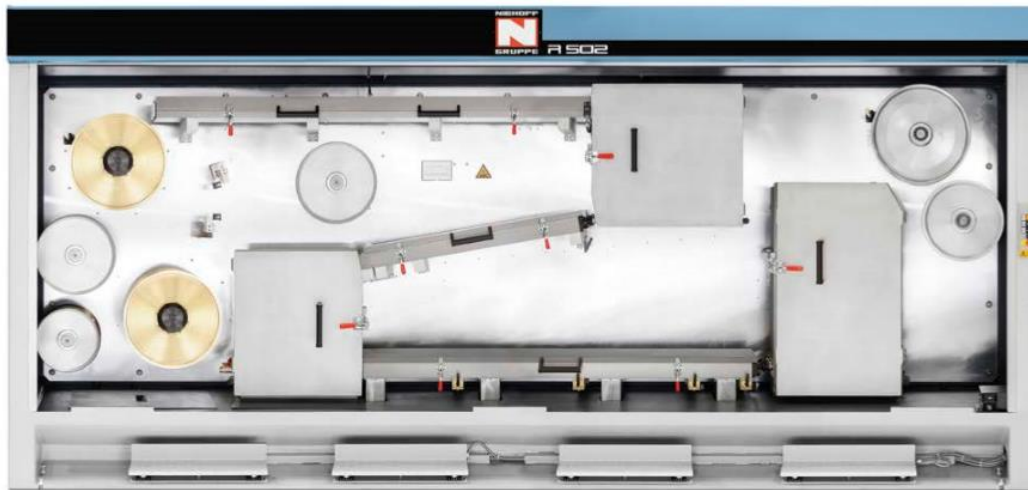


D 402 A / D 562 A / D 632 A / D 802 A
Doppelschlag-Verlitzmaschine



WF
Automatischer Fasswickler





R 502
Durchlauf-Widerstandsglühe



BMV
Rotationsflechtmaschine



349571-5	GETRIEBE BMV16	47 694 Kč	94	4	10	6	24	9	-15	6 647 Kč	4 083 Kč	-2 564 Kč	20	1	953 877 Kč	47 694 Kč	- 906 183 Kč	-95%	
351057-5	ROTORÜGHELCO 2830(D	12 164 Kč	105	20	6	-14	6	18	12	3 499 Kč	2 179 Kč	-1 320 Kč	20	12	243 280 Kč	145 968 Kč	- 97 312 Kč	-40%	
351724-5	SCHALISCHUTZKABINLE	38 741 Kč	24	6	5	-1	5	5	0	1 873 Kč	1 873 Kč	0 Kč	1	1	38 741 Kč	-	- Kč	0%	
405688-4	ÜMLENKROLLE D=400	7 156 Kč	6	1	1	0	7	6	-1	415 Kč	404 Kč	-11 Kč	1	1	7 156 Kč	-	- Kč	0%	
427224-4	STÄNDER	265 185 Kč	16	5	8	3	4	4	-2	6 219 Kč	4 164 Kč	-2 055 Kč	1	1	265 185 Kč	265 185 Kč	-	0%	
436613-4	PLATTE	3 102 Kč	60	4	2	-2	16	26	10	928 Kč	832 Kč	-96 Kč	5	2	15 509 Kč	6 204 Kč	- 9 306 Kč	-60%	
436789-4	KONTAKTBAND	1 525 Kč	866	20	6	-14	44	140	96	3 851 Kč	2 211 Kč	-1 640 Kč	20	8	30 499 Kč	12 200 Kč	- 18 299 Kč	-60%	
436847-4	GEHÄUSE	2 864 Kč	146	5	3	-2	30	42	12	1 312 Kč	1 244 Kč	-68 Kč	10	6	28 640 Kč	17 184 Kč	- 11 456 Kč	-40%	
437018-4	GEHÄUSE	29 331 Kč	52	3	6	3	18	8	-10	3 256 Kč	2 368 Kč	-888 Kč	5	4	146 655 Kč	117 524 Kč	- 29 331 Kč	-20%	
438426-4	AUFNAHMEKONUS	6 890 Kč	40	7	3	-4	6	15	9	1 389 Kč	1 007 Kč	-382 Kč	10	7	68 903 Kč	48 533 Kč	- 20 671 Kč	-30%	
440815-4	STÄNDER	113 905 Kč	175	22	22	0	8	8	0	8 629 Kč	8 629 Kč	0 Kč	10	2	1 139 052 Kč	227 810 Kč	- 911 242 Kč	-80%	
443468-4	HALTER 2-DRAHT	5 388 Kč	22	1	2	1	23	12	-11	817 Kč	667 Kč	-150 Kč	2	4	10 776 Kč	21 552 Kč	10 776 Kč	100%	
443629-4	GEHÄUSE BEARBEITUNG	69 525 Kč	5	7	2	-5	1	2	1	1 199 Kč	1 142 Kč	-57 Kč	1	1	69 525 Kč	69 525 Kč	-	0%	
444075-4	HALTER 2-DRAHT	2 512 Kč	70	4	2	-2	18	31	13	930 Kč	809 Kč	-121 Kč	4	4	10 049 Kč	10 049 Kč	-	0%	
444295-4	MAGAZINRING	45 472 Kč	10	7	3	-4	2	3	1	1 337 Kč	1 286 Kč	-51 Kč	1	1	45 472 Kč	45 472 Kč	-	0%	
447846-4	PLATTE	19 671 Kč	5	6	2	-4	1	3	2	931 Kč	583 Kč	-348 Kč	1	1	19 671 Kč	19 671 Kč	-	0%	
447902-4	GESTELL	30 582 Kč	22	1	4	3	22	5	-17	3 677 Kč	1 578 Kč	-2 099 Kč	5	3	152 911 Kč	91 747 Kč	- 61 164 Kč	-40%	
448645-4	WELLE	30 363 Kč	6	10	2	-8	1	3	2	1 150 Kč	805 Kč	-345 Kč	3	3	91 089 Kč	91 089 Kč	-	0%	
454683-4	AUFNAHMEKONUS D=127/	6 720 Kč	17	2	2	0	9	10	1	649 Kč	647 Kč	-2 Kč	5	5	33 600 Kč	33 600 Kč	-	0%	
523181-2	ROLLRING-GETRIEBE RG4	24 510 Kč	8	1	2	-2	1	9	4	-5	1 314 Kč	884 Kč	-430 Kč	3	3	73 529 Kč	73 529 Kč	-	0%
524404-2	ROLLADEN 22ES-PRO B354	48 513 Kč	2	3	1	-2	1	2	1	656 Kč	555 Kč	-101 Kč	1	1	48 513 Kč	48 513 Kč	-	0%	
527246-3	LEITUNG LL5Y 7G 2.5(*)	334 Kč	300	1	2	1	300	176	-124	700 Kč	609 Kč	-91 Kč	25	20	8 357 Kč	6 686 Kč	- 1 671 Kč	-20%	
528835-3	TAUCHPUMPE MTR64-10/2	74 313 Kč	10	6	3	-3	2	3	1	1 749 Kč	1 657 Kč	-92 Kč	1	1	74 313 Kč	74 313 Kč	-	0%	
529260-3	DRUCKREGELVENTIL VPPN	5 623 Kč	100	13	4	-9	8	25	17	2 449 Kč	1 440 Kč	-1 009 Kč	10	6	56 230 Kč	33 738 Kč	- 22 492 Kč	-40%	
529688-3	PNEUZYLINDER ADN-125-4	4 061 Kč	107	13	4	-9	9	30	21	2 300 Kč	1 267 Kč	-1 033 Kč	10	7	40 607 Kč	28 425 Kč	- 12 182 Kč	-30%	
529776-3	WÄRMETAUSCHER FP-14-1	63 041 Kč	8	7	3	-4	2	3	1	1 459 Kč	1 368 Kč	-91 Kč	1	1	63 041 Kč	63 041 Kč	-	0%	
530040-3	ASYNCHRONMOTOR DSH1	40 336 Kč	6	2	2	0	3	3	0	964 Kč	964 Kč	0 Kč	1	1	40 336 Kč	40 336 Kč	-	0%	
532091-3	PNEUZYLINDER ADN-125-4	4 423 Kč	179	10	5	-5	18	38	20	2 180 Kč	1 711 Kč	-469 Kč	20	15	88 451 Kč	66 338 Kč	- 22 113 Kč	-25%	
533785-2	LINEARSCHLITTEN SLVK30	23 598 Kč	50	7	6	-1	8	9	1	2 091 Kč	2 090 Kč	-1 Kč	2	2	47 196 Kč	47 196 Kč	-	0%	
536348-3	PNEUZYLINDER ADN-125-4	4 559 Kč	46	3	2	-1	16	19	3	892 Kč	882 Kč	-10 Kč	50	24	227 946 Kč	109 414 Kč	- 118 532 Kč	-52%	
Celtern										173 002 Kč	135 687 Kč	-37 315 Kč	pr.-	17%	12 985 784 Kč	7 601 632 Kč	- 5 384 151 Kč	-41%	

* vypočítané hodnoty