

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení



Diplomová práce

Aplikace rozhodovacích metod

Bořek Poživil

© 2016 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bořek Poživil

Provoz a ekonomika

Název práce

Aplikace rozhodovacích metod

Název anglicky

Application of Decision-making methods

Cíle práce

Na základě rešeršní charakteristiky jednotlivých rozhodovacích metod a uvedení jejich aplikačních omezení (vhodná/nevhodná) aplikovat některé vybrané metody na skutečný rozhodovací úkol.

Metodika

Převážně teoretická část literární rešerše je založená na studiu, analýze a srovnávání různých odborných dokumentů (primárních i sekundárních pramenů). Návrhová část práce je založena na empirickém výzkumu faktorů ovlivňujících efektivitu manažerského rozhodování.

Doporučený rozsah práce

60 až 80 stran A4

Klíčová slova

Rozhodování, kontradikce, racionální výběr, management

Doporučené zdroje informací

ekonomická v Praze 1997,ISBN: 80-7079-044-X.

rozhodování. Grada Publishing, a. s. 2003, ISBN: 80-247- 0421-8.

[1] Fiala, Petr: Skupinové rozhodování. Vysoká škola

[2] Fotr, Jiří Dědina, Jiří Hružová, Helena: Manažerské rozhodování. Ekopress, s. r. o. 2003, ISBN: 80-86119-69-6.

[3] Gros, Ivan: Kvantitativní metody v manažerského

[4] Koontz, H. Weihrich, H.: Management. Victoria Publishing 1993, ISBN: 80-85605-45-7.

[5] Wisniewski, Mik: Metody manažerského rozhodování. Grada Publishing, s.r.o. 1996, ISBN: 80-7169-089-9.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Tomáš Macák, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra řízení

Elektronicky schváleno dne 4. 11. 2014

prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 11. 2014

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

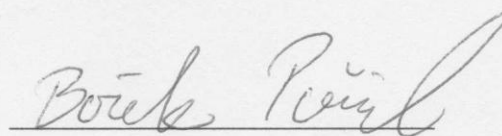
Děkan

V Praze dne 17. 03. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Aplikace rozhodovacích metod" 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 literatury 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 30. 3. 2016


Bořek Pěňák

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Tomáši Macákovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a především věnovaný čas při zpracování této diplomové práce.

Aplikace rozhodovacích metod

Application of Decision-making methods

Souhrn

Cílem diplomové práce je použití metod vícekriteriální analýzy variant při výběru dopravce logistických služeb a návržení optimální trasy pomocí okružního problému k dovozu zboží ze 4 skladů.

V teoretické části je pomocí komparace autorů odborné literatury vysvětlena teorie rozhodování spolu s rozhodovacím procesem, dále logistika a vícekriteriální rozhodování. V praktické části bylo zkoumáno 6 dopravců logistických služeb ucházející se o zakázku pomocí 7 kritérií. Výběr probíhal metodou modifikovanou bodovací a metodou váženého součtu. Po výpočtech bylo sestaveno pořadí dopravců s nalezením a návržením kompromisní varianty. Pro nejlepšího dopravce byl při optimalizace tras navržený okruh k objektům 4 skladů metodou nejbližšího souseda a metodou vogelovou aproximační.

Klíčová slova: Rozhodování, racionalita, manažer, logistika, management, informace, vícekriteriální analýza variant, distribuční úloha

Summary

The main thesis aim is using methods of multi criteria analysis options when choosing a carrier logistics services and propose the most optimal route using orbital problem for importing goods from 4 warehouses.

In the theoretic part there is by using comparison of many authors explained the theory of decisions together with decision-making process, as well as logistics multi criteria decision. 6 carriers of logistics services were examined in the practical part. They everybody applied for a contract using 7 criteria. The selection was conducted using a modified scoring method and the weighted sum. After all calculations were a ranking of carriers finding and proposing a compromise variant. For the best carrier was in route optimization circuit designed to embrace the four warehouses using the nearest neighbor method and Vogel approximation.

Keywords: Decisions, Rationality Manager, Logistics, Management, Information, Multi criteria Analysis of Options, Task Distribution

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíl práce a metodika	11
3 Literární rešerše	12
3.1 Manažer v procesu rozhodování.....	12
3.2 Teorie rozhodování.....	17
3.3 Informace.....	21
3.4 Rozhodovací proces	24
3.4.1 Prvky rozhodovacího procesu	28
3.4.2 Klasifikace rozhodovacích procesů.....	29
3.5 Pojetí logistiky.....	31
3.5.1 Členění logistiky	37
3.6 Vícekriteriální rozhodování.....	39
3.6.1 Model vícekriteriální analýzy variant	39
3.6.2 Metody vícekriteriálního hodnocení variant	45
3.7 Jednookruhový okružní dopravní problém.....	47
4 Praktická část	50
4.1 Charakteristika podniku	50
4.1.1 Politika společnosti	51
4.2 Definice rozhodovacího problému	52
4.3 Aplikace metod.....	61
4.4 Distribuční úlohy	66
4.5 Zhodnocení výsledku a doporučení.....	71
5 Závěr	73
6 Použité zdroje	75
7 Přílohy	77

Seznam obrázků

<i>Obr. č. 1 – Prostředí, ve kterém se manažer rozhoduje</i>	14
<i>Obr. č. 2 – Typy rozhodnutí podle úrovně řízení</i>	15
<i>Obr. č. 3 – Vztah stupně řízení a charakteru objektu rozhodování</i>	16
<i>Obr. č. 4 – Schéma analýzy informací</i>	23
<i>Obr. č. 5 – Rozhodovací proces</i>	27
<i>Obr. č. 6 – logistický proces</i>	32
<i>Obr. č. 7 – Dělení a prioritizace cílů logistiky</i>	35

Seznam tabulek

<i>Tabulka č. 1: Rozdělení metod hledání nových myšlenek</i>	40
<i>Tabulka č. 2: Stupnice Saatyho metody párového porovnávání</i>	45
<i>Tabulka č. 3: Zvolená kritéria</i>	56
<i>Tabulka č. 4: Hodnoty získané od dodavatelů</i>	57
<i>Tabulka č. 5 – Upravená tabulka s kvantitativními kritérii</i>	58
<i>Tabulka č. 6 – Upravená vícekritériální matice</i>	59
<i>Tabulka č. 7 – Stanovení vah kritérii bodovací metodou</i>	60
<i>Tabulka č. 8 – Intervaly hodnot jednotlivých kritérii</i>	62
<i>Tabulka č. 9 – Výsledná tabulka</i>	63
<i>Tabulka č. 10 – Kritériální matice</i>	64
<i>Tabulka č. 11 – Standardizovaná kritériální matice</i>	65
<i>Tabulka č. 12 – Pořadí variant podle metody váženého součtu</i>	66
<i>Tabulka č. 13 – Matice sazeb</i>	67
<i>Tabulka č. 14 – Výsledné trasy</i>	68
<i>Tabulka č. 15 – Výsledné trasy přepočítané z místa Liberec</i>	68
<i>Tabulka č. 16 – Řešení Vogelovou metodou – tabulka před 2. iterací</i>	69
<i>Tabulka č. 17 – Řešení Vogelovou metodou – tabulka před 3. iterací</i>	70
<i>Tabulka č. 18 – Řešení Vogelovou metodou – tabulka před 4. iterací</i>	70
<i>Tabulka č. 19 – Řešení Vogelovou metodou – Výsledná tabulka</i>	71

1 Úvod

S rozhodováním se setkává každý jedinec v běžném životě téměř dennodenně. Od nejjednodušších rozhodnutí, která činí během chvíle až po složitější, kde je potřeba více času pro rozhodnutí a použití určitých metod pro správné rozhodnutí. Rozhodnout vždy správně je velmi obtížné a složitost rozhodnutí se zvyšuje s počtem možných variant.

Rozhodování představuje jednu z hlavních manažerských aktivit, jejíž kvalita má vliv do velké míry na výsledky i efektivnost fungování hospodářských jednotek a jedná se o oblast rychle a dynamicky se vyvíjející.

Manažeři na každém stupni řízení by se měli naučit soubor poznatků a dovedností, které budou základem pro zaručení dané kvality při řešení rozhodovacích problémů. Velké množství problémů vzniká se zvyšující se složitostí a intenzitou působení vnitřních a vnějších dopadů. Manažeři si bohužel nevystačí již pouze se svými zkušenostmi a stále se rozvíjející dynamický trh je nutí rozhodovat na základě logických úvah a podrobných analýz. Díky správnému rozhodnutí může podnik získat určitou konkurenční výhodu či ušetřit peněžní prostředky. Tudiž budou v rozhodovací atmosféře získávat významnější roli kvantitativní metody.

Teorie rozhodování a její aplikovaná forma nazývána jako rozhodovací analýza koncipovaly znatelné bohatství nástrojů směřovaných pro podporu řešení rozhodovacích problémů, a to složitých, špatně strukturovaných problémů, které se řeší na vyšším stupni řízení.

S rozhodovacími problémy úzce souvisí útvar logistiky. Logistika je rychle se rozvíjející obor, kde je zapotřebí řídit materiálové a informační toky. Při řízení těchto toků je rozhodování základním předpokladem pro naplnění stanovených cílů podniku. Rozhoduje se zde o výběru vhodného dopravce, o správném stanovení distribučních cest, o nákupu. Jednoduše lze říci, že se zde optimalizuje ucelený řetězec začínající podnikem dodavatelem materiálu a končící spotřebitelem. Pracovníci logistiky musí disponovat znalostmi a musí umět správně používat zvolené metody k podpoře jejich rozhodování.

Tématem této diplomové práce bude volba dopravce pro firmu zabývající se automobilovým průmyslem a následné stanovení distribučních cest.

Firma vyhrála novou zakázku k výrobě a z tohoto důvodu potřebuje dovážet velmi specifickou komoditu ze 4 skladů z České republiky. Pro dovoz této komodity bude vybrán

jeden dopravce pro Českou republiku. Výběr bude proveden na základě vícekritériální analýzy variant se sedmi kritérii, které byly zvoleny týmem tvořený z lidí v oblasti logistiky. Vybraný dodavatel obdrží „Letter of intent“, který jej bude opravňovat k provádění služeb a následně obdrží „Long term agreement“.

Po výběru nejvhodnějšího dopravce bude provedena optimalizace všech cest, které jsou potřeba ke spojení jednotlivých skladů způsobem tzv. „Milk run“, kterým se rozváží materiál ze skladu podle předem dohodnutého harmonogramu a vykládá materiál na přesně stanovených místech. Při optimalizaci trasy se počítá s tím, že bude stanovena taková trasa, která bude činit nejmenší počet kilometrů a nebude docházet k situaci, kdy budou kamiony popř. dodávky plně nevyužity.

2 Cíl práce a metodika

Diplomová práce vymezuje pojem rozhodování v rámci řešení rozhodovacích procesů. Cílem práce v teoretické části je analýza rozhodovacího problému a rozhodovacích metod, které se následně využijí na rozhodovací úkol v praktické části. Na základě rozhodovacích metod pomocí vícekriteriální matice bude zvolen nejlepší dopravce logistických služeb. Po výběru dopravce bude provedena optimalizace dopravních cest pomocí metody nejbližšího souseda a vogelovy aproximační metody.

V teoretické části je podrobně rozebrán pojem rozhodování a jeho jednotlivé členění. S rozhodováním je spojen určitý stupeň racionality, který na správném a kvalitním rozhodování participuje. Dosáhnout správných a požadovaných výsledků nelze bez relevantních informací, které jsou základem pro rozhodnutí. Veškerá teoretická část literární rešerše je nastudována, analyzována a formou komparace odborné literatury zpracována. V práci je podrobně rozebrána vícekriteriální analýza variant, která je následně doložena konkrétně na řešení výběru dopravce.

Praktická část je zaměřena na výběr dopravce pro soz materiálu. Firma vybírající dopravce bude představena v základních údajích pomocí webových stránek, ale bude prezentována pod fiktivním názvem. Podrobnou analýzou definovaného problému budou stanovena rozhodovací kritéria, podle kterých dojde k výběru pomocí vícekriteriální analýzy variant. Tyto kritéria byla schválena od samotného vedoucího projektu. Při získávání informací byla využita forma ústního dotazování od vedoucího logistiky, který měl tento výběr na starosti. Probíhala zde vzájemná interakce a reakce na okamžitou realitu. V druhé části praktického řešení je po výběru řešen problém optimalizace trasy. Komodita se dováží ze 4 skladů, které se musí bezpodmínečně objet a nejlepší propojení se bude zjišťovat okružním dopravním problémem.

3 Literární rešerše

3.1 Manažer v procesu rozhodování

Manažer je osoba věnující se řízení a hraje důležitou roli v podniku. Jeho práce se uskutečňuje prostřednictvím druhých lidí – podřízených pracovníků a jejich týmů. Zabývá se výrobou nebo poskytováním širokého spektra služeb a musí ve své každodenní práci

využívat nejdůležitější matematické a statistické metody, což platí v každé organizaci – velké, malé, soukromé, státní, ziskové i neziskové. Od každého manažera se předpokládá, že dokáže přijmout ta pravá rozhodnutí v dané situaci, u kterých je potřeba jeho aktivní intervence.

Zbyněk Pitra definuje manažery ve své knize Základy managementu jako: “Specifickou skupinu pracovníků organizace, kteří nevykonávají bezprostředně pracovní činnosti, ale svým působením vytvářejí ve vnitřním prostředí organizace podmínky pro jejich úspěšný výkon ostatními pracovníky organizace“ (Pitra, 2007).

Manažer musí zvládat a rozumět nástrojům, které umožní dokonalejší řízení lidských zdrojů. Manažeři, kteří dokážou nejefektivněji využívat lidské i materiální zdroje, budou pro své firmy nepostradatelným zdrojem jejich prosperity (Donnelly a kol., 1997).

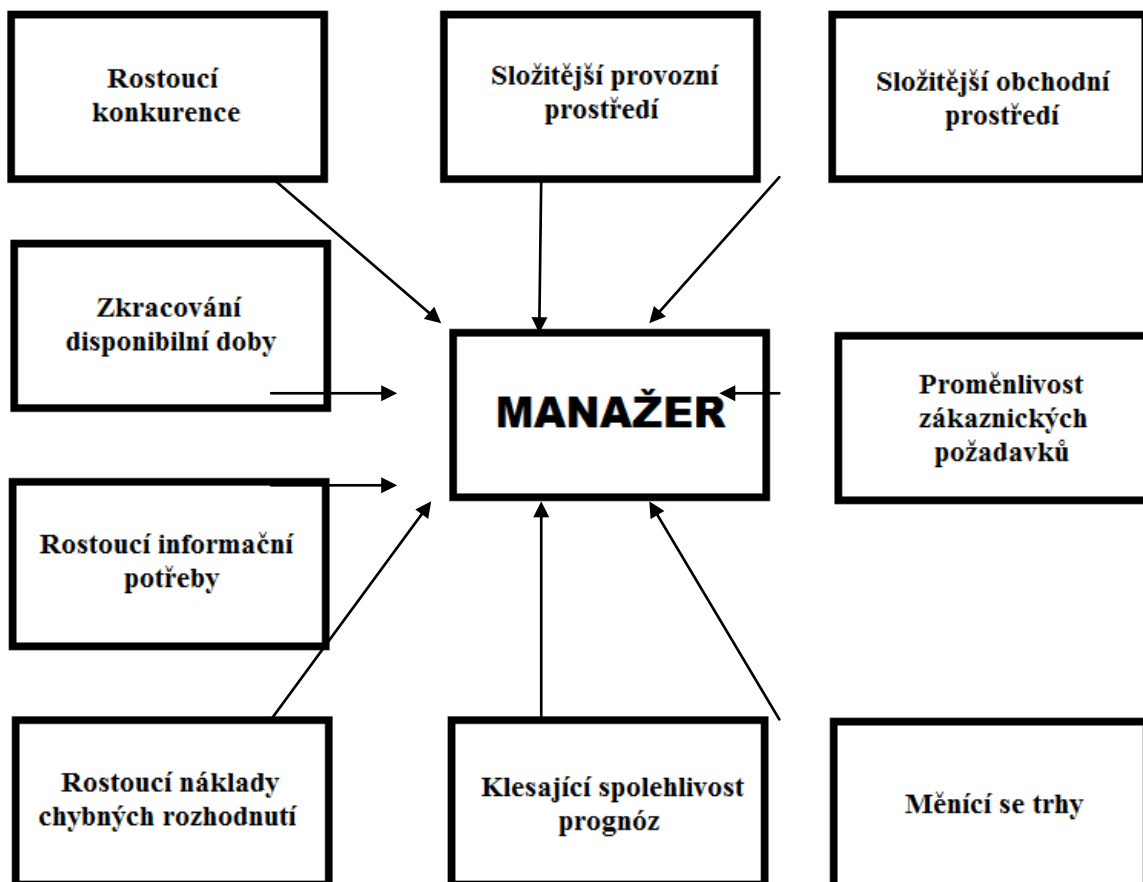
Ve své práci zastává manažer 3 role, které participují na jeho chování při každodenní práci. Henri Mintzberg vypracoval 3 odlišné skupiny manažerských rolí (Bělohávek a kol., 2006):

- **Interpersonální role** – tato role vyplývá z formálních pravomocí směřující do oblasti mezilidských vztahů (Donnelly a kol., 1997). Udržování kontaktů a komunikace s partnery mimo podnik a udržování dobrých vztahů v rámci vlastního podniku.
- **Informační role** – spočívá v účasti manažera při přijímání a odesílání informací. Zjišťují se informace o vnějším a vnitřním prostředí firmy.
- **Rozhodovací role** – je hlavní činností manažera k dosažení cílů organizace a je považována za nejdůležitější. V rozhodovací roli manažeři zaujmají pozici jako eliminátor poruch, alokátor zdrojů či vyjednaváč.

Manažerské funkce jsou činnosti, které charakterizují práci vedoucího pracovníka, který musí tyto aktivity zvládnout a řešit je ve své práci. Dělí se na sekvenční, mezi které patří plánování, organizování, výběr a rozmístění spolupracovníků, vedení lidí a kontrola. Na druhé straně máme paralelní, neboli průběžné funkce, které postupují sekvenčními a patří sem analyzování řešených problémů, rozhodování a implementace. Rozhodování patří mezi základní manažerské funkce, a proto je využívána ve všech oborech a aspektech organizace. Vrcholoví manažeři budou ve své práci přebírat odpovědnost za vlastníky a jejich role v rozvoji efektivnosti podnikání firem se bude zvyšovat.

S rostoucí složitostí a s rostoucí intenzitou působení stále většího počtu vnitřních a vnějších vlivů na organizace se manažeři potýkají s ohromným množstvím problémů, počínaje jednoduchými provozními problémy a konče nesmírně složitými, závažnými problémy strategického rázu (Wisniewski, 1996). Při rozhodování mají stále důležitější poslání kvantitativní metody. Těmito metodami je zásadní získat a shromáždit relevantní informace pro správné analyzování problému a následné rozhodnutí. Z hlediska rozhodnutí musí manažer zprávy získané kvantitativními metodami řádně zhodnotit, posoudit jejich bezpečnost a stanovit možnost jejich užitečného využití. Nesmí se ovšem zapomínat také na kvalitativní metody, které jsou také potřebné k posouzení daného problému. Na základě kvantitativních a kvalitativních metod musí manažer učinit rozhodnutí.

Manažer se v současné době nachází v prostředí, ve kterém narůstá stresující napětí, musí čelit větší a silnější konkurenci a včasně reagovat na rostoucí složitosti podnikatelské atmosféry (viz obr. 1).



Obr. č. 1 – Prostředí, ve kterém se manažer rozhoduje (zpracováno autorem dle Wisniewski, 1996)

V důsledku ostrého konkurenčního konfliktu prakticky vymizely stabilní a spolehlivé trhy. Na podniky potažmo na manažery jsou vyvíjeny stále rostoucí tlaky v závislosti na tom, jak se mění přání a požadavky zákazníků. Manažeři musí získávat velké množství komplexních informací. Současně mají manažeři možnost využívat stále dokonalejší komunikační prostředky a metody pro analyzování velkého množství informací a pružně řešit či předcházet různým problémům a rychle reagovat na měnící se situaci na trhu (Wisniewski, 1996). Důsledek nesprávného rozhodnutí je nákladnější a naléhavější než dřív.

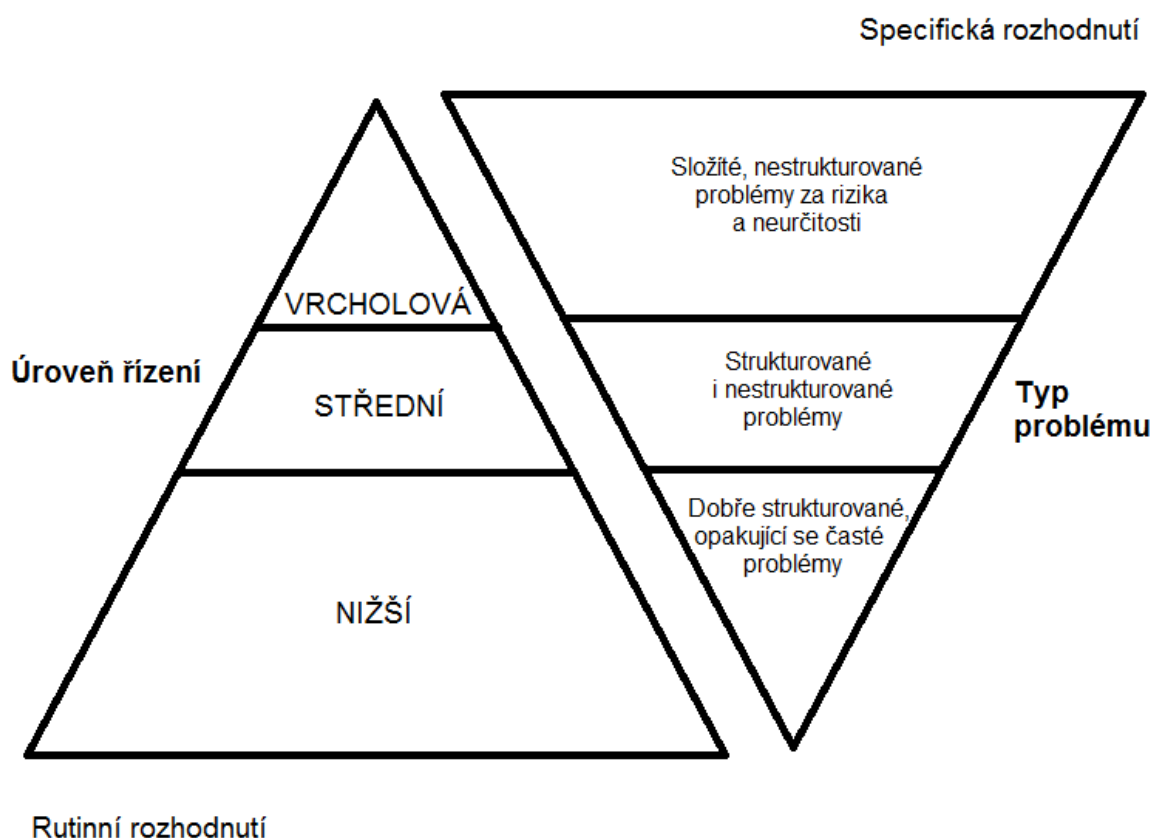
Manažerské rozhodování

Rozhodnutí vykonávají stále všichni manažeři na všech stupních řízení od strategického až po operativní řízení. Manažeři považují rozhodování za svoji hlavní práci, protože musí nepřetržitě rozhodovat o tom, co musí být uděláno, kdo to má udělat, kdy a kde, a čas od času i to, jak to má být uděláno (Koontz, Weihrich, 1993).

Rozhodovatel (manažer) rozhoduje v zájmu svého nadřízeného v oblasti svého působení. V situaci, která si vyžaduje manažerův zásah, se očekává jeho rychlá reakce a správné rozhodnutí v tom smyslu, že manažer musí vybrat vhodné varianty řešení a nalézat nové efektivní postupy provádění prací. Kvalita rozhodování má velký vliv na výkonnost a efektivitu celé organizace.

Manažer může využívat různých nástrojů a pomůcek, které mu pomohou při rozhodování, ale musí si uvědomit, že za konečné rozhodnutí vždy nese plnou zodpovědnost.

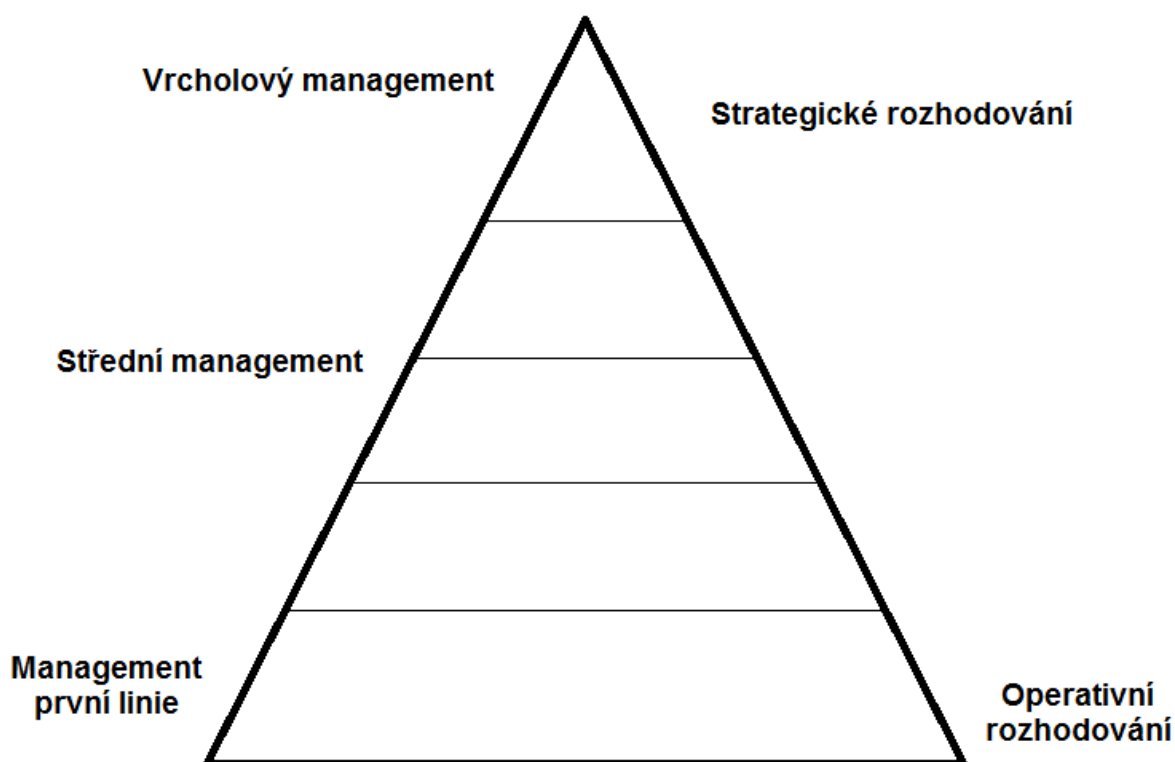
Manažerská rozhodnutí se dělí na programovaná a noprogramovaná. U programovaných (rutinních) rozhodnutí lze použít běžný či opakovatelný postup rozhodování a zabývají se jím manažeři na operativní úrovni řízení a spoléhají se na stanovená kritéria, jako např. opětovné objednání standardních skladových položek. Při těchto rozhodnutí by neměli manažeři vynakládat mnoho úsilí a času.



Obr. č. 2 – Typy rozhodnutí podle úrovně řízení (zpracováno autorem dle Bělohávků a kol., 2006)

Výsledky řešení ojedinělých a nestrukturovaných problémů se nazývají specifické (neprogramované) rozhodnutí, kde se jedná o problém neopakovatelný a mimořádně složitý, který nemá analogii v minulosti, jako je třeba uvedení nového výrobku na trh. Tyto rozhodnutí jsou využívány pro nedostatečně definované situace neobyčejného charakteru a jejich realizace rozhodování je velmi finančně nákladná. Při řešení těchto problémů se vyžaduje tvůrčí přístup, rozsáhlé znalosti, zkušenosti a intuice rozhodovatele. Pro tyto problémy bývá charakteristická existence většího počtu faktorů ovlivňujících jejich řešení, náhodnost změn, existence většího počtu kritérií při hodnocení variant řešení a obtížná interpretace informací potřebných pro rozhodnutí (Bělohlávek, 2006). Tyto rozhodnutí vykonávají manažeři na nejvyšší úrovni a příkladem mohou být strategická rozhodnutí, jelikož mají co do činění s nestrukturovanými problémy (viz obr. 2). Naopak problémy na managementu první linie jsou rutinní a dobře strukturované.

Většina rozhodnutí nelze konkrétně označit za programovaná či neprogramovaná, ale jsou kombinací obou těchto typů rozhodnutí.



Obr. č. 3 – Vztah stupně řízení a charakteru objektu rozhodování (zpracováno autorem dle Blažka, 2011)

Vztah mezi stupněm řízení a charakterem objektu rozhodování (viz obr. 3) vyplývá z hierarchického uspořádání organizačních struktur. Na nejvyšších stupních řízení převládá strategické rozhodování s dlouhodobým časovým horizontem. Na nejnižších stupních řízení převládá operativní rozhodování s krátkým časovým horizontem a přesně specifikovanými údaji.

Na správnosti a kvalitě jeho rozhodnutí závisí úspěšnost všech prováděných aktivit. Manažer musí mít potřebné odborné znalosti a také uplatnit nezbytné dovednosti při svém rozhodování, s přihlédnutím ke specifickým požadavkům rozhodovací situace a charakteru složky procesu managementu, která identifikovanou rozhodovací situaci vytváří (Pitra, 2007).

K základním charakteristikám při rozhodování manažera v průběhu rozhodovacího procesu patří (Pitra, 2007):

- **Adaptabilita** – *přizpůsobení interního prostředí podniku novým podmínkám v okolí.*
- **Učení se** – *snaha vyvarovat se chyb, kterých bylo dopuštěno při minulých analogických rozhodnutích.*
- **Cílovost** – *rozhodnutí se soustředí na dosažení určitého vytyčeného cíle.*
- **Anticipace** – *rozhodovací subjekt usiluje o dosažení souladu řešení existujícího problému s očekávaným resp. jím předvídaným vývojem rozhodovací situace.*

3.2 Teorie rozhodování

Co si vlastně představit pod pojmem rozhodování? V literatuře se vyskytuje řada různě formulovaných definic od jednotlivých autorů a lze vypožorovat, že to nemá jednotnou definici. Ovšem po obsahové stránce se většina autorů shodne na tom, že rozhodování lze jednoduše definovat jako: “Volbu mezi více variantami chování vedoucích k naplnění určitého cíle“ (Blažek, 2011). Mikuláščík definuje rozhodování ve své knize Manažerská psychologie trochu podrobněji: “Je to účelové chování, jehož smyslem je vybrat nejméně ze dvou alternativ tu výhodnější, optimálnější, podle určitých kritérií, z nichž jedno z nejdůležitějších je míra rizika (Mikuláščík, 2007).

Rozhodování tvoří jednu z hlavních manažerských aktivit a patří mezi paralelní (průběžné) manažerské funkce. Kvalita rozhodování působí na dosažené výsledky a efektivnost fungování podniku. Řadí se mezi základní složku řízení a správné rozhodnutí je nutným předpokladem pro dosažení zamýšleného cíle.

Při rozhodování si již racionálně uvažující manažer musí být vědom klíčového významu možných úspěchů na jedné straně a neúspěchů na straně druhé. Nekvalitní rozhodování může být jedním z důvodů neúspěchu. Význam rozhodování se projevuje především v tom, že kvalita a výsledky těchto procesů (především strategických rozhodovacích procesů, tj. procesů probíhajících na nejvyšších úrovních řízení organizace) ovlivňují zásadním způsobem efektivnost fungování a budoucí prosperitu těchto organizací (Fotr, Švecová, 2010). Cílem rozhodování, tedy procesu volby mezi variantami řešení problému, je maximalizovat užitek z vybrané varianty a rozhodovat racionálně. Rozhodovací modely jsou tvořeny pro různé typy rozhodovacích situací a jsou meziklámkem mezi teorií a realitou (Fiala, 2008). Z hlediska počtu lidí, kteří jsou zodpovědní za rozhodování, lze členit tuto funkci na:

Individuální rozhodování

Princip jediného odpovědného vedoucího se uplatňuje při individuálním rozhodování manažera. Užití tohoto principu vymezuje manažerovi pravomoc samostatně se rozhodovat. Má právo sám rozhodovat o daném problému a moc dosáhnout s využitím sankčních nástrojů realizaci samotného rozhodování. Přebírá veškerou zodpovědnost za důsledky svého rozhodnutí.

Kolektivní rozhodování

Kolektivní rozhodování se používá na místech, kde princip jediného odpovědného vedoucího nelze využít. Veškerá moc i práva spojená s rozhodnutím jsou svěřena do celého kolektivu. Rozhodování je realizováno formou demokratických principů a má své nezastupitelné místo v systému řízení demokratických států, v řízení politických stran a v řadě organizací, které uplatňují principy samosprávy. Nejčastěji se využívají techniky brainstormingu a metoda Delphi. Brainstorming je technika skupinové diskuze, jehož

cílem je vytvořit zásobník nápadů, jak vyřešit problém (Pitra, 2007). Metodou Delphi se stanovuje pomocí expertů odhad budoucího vývoje použitím jejich subjektivních názorů. Dá se říci, že Delphi je druh Brainstormingu.

Rozhodování probíhá na různých úrovních řízení podniků (viz obr. 3) a lze rozdělit na dvě stránky:

Meritorní (obsahová) stránka

Slouží k vyjádření difference a charakteristické povahy každého rozhodovacího procesu. Odráží rozdílnost samotných rozhodovacích procesů. Rozhodování se jistě odlišuje dle jeho obsahové náplně. Obsahová složka je v procesu rozhodování důležitá a bude se jinak postupovat, pokud se bude rozhodovat o:

- Vytvoření společného podniku
- Výběru zaměstnanců na určitá místa
- Nákupu materiálu
- Rozmístění prodejen
- Rozvozu zboží atd.

Formálně logická stránka

Odráží společné rysy a vlastnosti rozhodovacích procesů, a to především postup jejich řešení, resp. uplatněné metody a nástroje (Veber a kol., 2000). I v případě odlišného obsahu, má rozhodnutí některé společné rysy, kterými jsou např.:

- Identifikace problému
- Objasnění jeho příčin, cílů řešení
- Vyhodnocení jednotlivých variant
- Realizace konkrétní varianty

Teorii rozhodování lze zároveň rozdělit dle deskriptivního nebo normativního charakteru. Obsahem deskriptivní teorie jsou již uskutečněné rozhodovací procesy. Popisují, analyzují a hodnotí průběh, základní prvky, přednosti a nedostatky rozhodovacího procesu. Na druhou stranu normativní teorie jsou většinou založeny

na aplikaci matematických metod a vytváří normy a postupy při řešení problémů s cílem dosáhnout žádoucí kvality rozhodování (Fotr a kol., 2006). Jednodušeji lze říci, že se jedná o produkci určitých východisek rozhodovacích procesů, které umožní dosáhnout žádoucí kvalitu rozhodování.

Racionalita rozhodování

Aby rozhodování bylo efektivní, musí se rozhodovat racionálně. Ve snaze dosáhnout nějakého cíle, kterého nelze dosáhnout bez realizace činností, jednají lidé a rozhodují racionálně (Koontz, Weihrich, 1993). Racionální rozhodování se chápe jako takové rozhodování, které maximalizuje dosažení určitých cílů, ať již jde o cíle jednotlivců, skupin či celých organizací. Ekonomicky racionální subjekt se snaží systematicky vyhledávat nejlepší možná řešení problémů a tak maximalizovat svůj zisk (Fotr, Dědina, 1997). Plná racionalita rozhodování však předpokládá, že rozhodovatel má k dispozici všechny potřebné informace, dokáže je kvalifikovaně zpracovat, je schopen formulovat všechny možné varianty cest k dosažení cíle, je schopen rozpoznat všechny jejich důsledky a dokáže z nich jednoznačně a objektivně vybrat variantu nejlepší (Blažek, 2011). Manažer musí hledat reálné příležitosti, kterými by dosáhl stanovených cílů za daných podmínek a omezení. V posledním kroku musí zvolit tu nejvhodnější variantu, tj. taková, která dovoluje nejefektivněji dosáhnout cíle.

Chovat se racionálně je z hlediska času velmi obtížné a předpoklady k úplné racionalitě téměř neexistují, jelikož rozhodování směřuje ve většině případů do budoucnosti a ta je velmi nepředvídatelná a prakticky vždy to znamená rozhodování za neurčitosti. Omezené informace, čas a neurčitost budoucích podmínek tvoří ohraničení při racionalitě manažerova rozhodování a tudíž se počítá pouze s omezenou racionalitou rozhodování.

Kvalita rozhodování

Význam rozhodování se projevuje v tom, že kvalita a výsledky rozhodovacích procesů, především strategických, které se uskutečňují na úrovni vrcholového managementu, ovlivňují hlavním způsobem efektivnost fungování a budoucí prosperitu firem. Kvalitu rozhodování nelze soudit dle jednotlivých případů, protože výsledky

rozhodování mají leckdy kvalitativní charakter a jsou závislé na faktorech rizika a nejistoty. Tyto faktory nemá manažer pod kontrolou. Z dlouhodobého hlediska vede kvalitní rozhodování k lepším hospodářským výsledkům.

Kvalita rozhodování se musí projevit z dlouhodobého hlediska v pozitivních hospodářských výsledcích. Kvalitu rozhodovacího procesu ovlivňuje:

- Stanovené cíle řešení a jejich transformace do kritérií hodnocení variant
- Množství a kvalita informací užitých k řešení
- Míra uplatnění rozhodovacích technik
- Počet zpracovaných odlišných variant
- Kvalita řízení rozhodovacího procesu

Bariéry rozhodování

Při rozhodování hraje negativní roli řada různých překážek, které brání k dosažení žádoucí kvality řešení rozhodovacích problémů. Oslabováním nebo odstraňováním těchto bariér bude manažer zvyšovat kvalitu rozhodovacích procesů. Bariéry lze rozdělit na subjektivní a organizační. Subjektivní mají příčinu na straně manažera, zatímco organizační se vytváří přímo v organizaci.

Mezi subjektivní bariéry patří omezená schopnost manažera zpracovávat informace, omezený rozsah znalostí a poznatků, omezená schopnost formulovat a řešit složité rozhodovací problémy a opakování v minulosti neefektivních rozhodnutí.

Do překážek organizačních se řadí nedostatečná kvalita informační základny, nepružná organizační struktura, velký počet stupňů v hierarchii řízení, nepřesné a nejasné vymezení statutu manažerů.

3.3 Informace

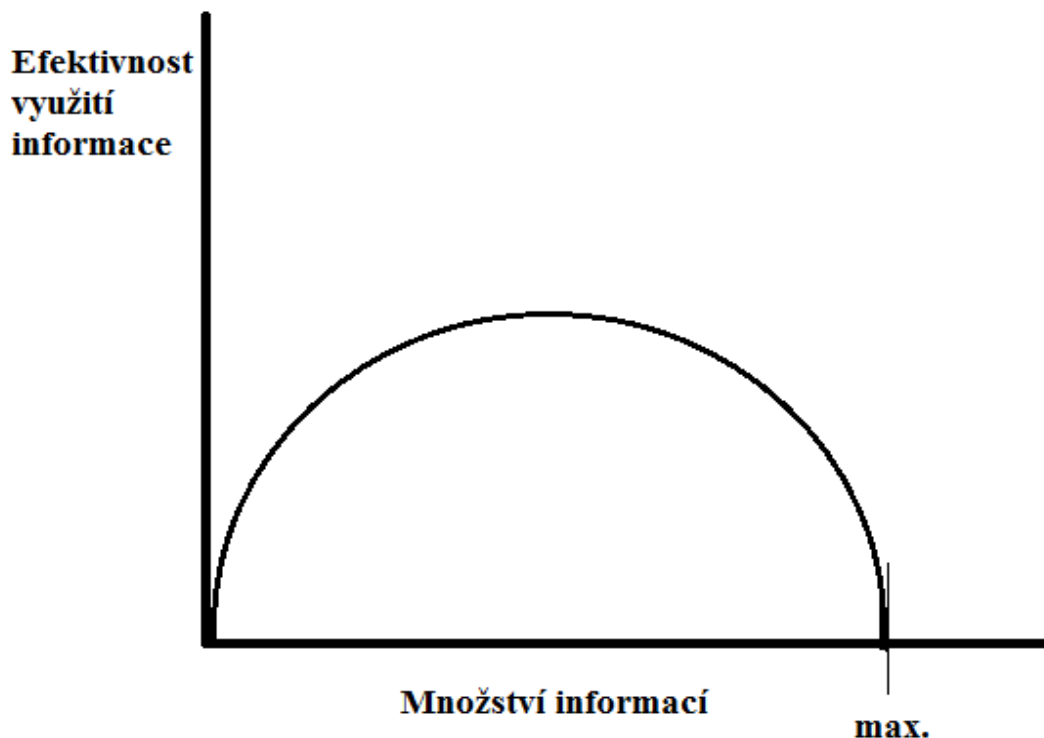
Klíčovou součástí kvalitního rozhodování jsou informace, které musí manažer získat a správně použít. Tak, jak je pro život lidského organismu důležitá krev, tak jsou pro existenci a chod každé organizace důležité informace, které umožňují jednotlivým organizačním částem vykonávat jejich funkce, navzájem koordinovat jejich činnosti a efektivně reagovat na změny vnějšího prostředí. Jejich řízení je důležitý, ale zároveň obtížný úkol (Bělohlávek a kol., 2006).

Celý rozhodovací proces je vlastně o zdrojích a jejich transformacích z vstupních dat do výstupních. Jedná se o data, organizovaná takovým způsobem, že jsou smysluplná pro příjemce (Dostál a kol., 2005). V případě, že máme dokonalou a přesnou zprávu, znamená to, že rozhodování se uskutečňuje za podmínek jistoty. Efektivnost využití zprávy nezaručuje ani malý počet informací ani velký počet. V prvním případě je k dispozici nedostatek zdrojů, v případě druhém je složité se v nepřehledném množství zorientovat a správně je použít (viz obr. 4). Na obrázku 4 je vidět závislost efektivnosti využití informací na jejich množství. S růstem celkového objemu klesá i jejich mezní užitek. Existuje optimální množství dat, při němž je rozdíl mezi užitekem a náklady na získání maximální. Nejprve se používají lehce dostupné zdroje, potom hůře dostupné a nakonec se získávají ty nejdražší zdroje.

U informace se určuje její kvalita z hlediska času, přesnosti, důvěrnosti nebo formy. Ovšem získání těchto dat stojí peníze. V reálném životě se ovšem nestává, že by měl manažer k dispozici všechny vlastnosti informace, ba naopak je většinou získává ve špatné formě nebo přicházejí příliš brzy či příliš pozdě. Tudíž musí manažer používat veškeré možnosti, které jsou k dispozici. Za důležitou informaci se bere v úvahu ta, která rozšiřuje vědomosti nebo redukuje neurčitost či je využitelná pro zamýšlený účel.

Každý manažer potřebuje odlišná data, která záleží na mnoha faktorech, jako jsou rychlost, komplexnost, tajnost. Informace lze dělit na základě následujících kritérií (Bělohávek a kol., 2006):

- Zdroj – *interní, externí, vládní*
- Úroveň řízení – *strategické, taktické, operativní*
- Frekvence – *nepřetržitě, měsíční, týdenní, denní*
- Forma – *písemná, vizuální*
- Výskyt – *v plánovaných intervalech, na základě požádání*
- Typ – *detailní, sumarizovaná, komplexní*



Obr. č. 4 – Schéma analýzy informací (zpracováno autorem dle Dostála a kol., 2005)

Informace přispívají ke snížení neurčitosti modelu rozhodovací situace. Čím více kvalitních dat má manažer k dispozici, tím lepší bývá jeho rozhodování, protože se snižuje míra rizika a neurčitosti (Donnelly a kol., 1997). Mezi základní faktory, které významně ovlivňují rozsah informací potřebných pro řešení rozhodovacích problémů, patří (Fotr, Dědina, 1997):

- Významnost rozhodování
- Reversibilita rozhodnutí
- Přesnost a detailnost informací
- Dostupnost informací
- Časový tlak
- Disponibilní zdroje
- Styl, znalosti a dovednosti rozhodovatele

Hodnotou informace se rozumí rozpoznaná schopnost věci sloužit určitému účelu. Důležité je vytvořit ze zprávy konkurenční výhodu. Hodnota informace se projevuje tím, že pro jeden podnik může mít obrovskou váhu a pro druhý podnik bude naprosto bezcenná, i když mluvíme stále o stejné informaci. Z tohoto hlediska navrhuje R. Andrus (1971) čtyři základní kritéria pro užitečnost informace (Bělohlávek a kol., 2006):

- **Forma** – *hodnota se bude zvyšovat v případě, že forma informace se bude blížit nárokům toho, kdo bude na základě této informace rozhodovat.*
- **Čas** – *informace musí být poskytována v čase její potřeby, aby měla pro manažera největší hodnotu.*
- **Dostupnost** – *snadná dostupnost zvyšuje hodnotu informace, jelikož se na ní nemusí čekat a neváže na sebe tolik finančních prostředků pro získání.*
- **Vlastnictví** – *vlastník informace ovlivňuje velmi silně hodnotu informace tím, že rozhodne, kdy a komu bude poskytnuta. Tomu napomáhají také vhodné organizační struktury a komunikační kanály ve firmě.*

3.4 Rozhodovací proces

Rozhodovací proces (viz obr. 5) lze chápat jako průběh řešení rozhodovacích problémů s tím, že musí být více jak dvě možnosti řešení. Problém lze definovat jako diferenci (odchylku) mezi žádoucím stavem (normou, plánem) určité složky okolí manažera a jejím skutečným stavem. Přirozeně musí jít o diferenci nežádoucí. Příkladem může být nezájem ze strany spotřebitelů o nabízený produkt, což způsobí výpadek v příjmech, na to se navážou přeplněné expediční sklady, což zvýší vlastní náklady. Řešením tohoto problému je otázka: Jak zvýšit úroveň poptávky?

Kvalitu rozhodovacích procesů nelze posuzovat podle jednotlivých případů, ale podle konkrétních charakteristik rozhodovacích procesů tak, aby dobré rozhodování přispívalo z dlouhodobého ohledu k lepším hospodářským výsledkům.

Kvalitu rozhodovacích procesů ovlivňují (Fotr, Dědina, 1997):

- Stanovené cíle řešení rozhodovacího problému
- Množství a kvalita informací
- Míra uplatnění nástrojů a poznatků teorie rozhodování
- Kvalita projektu řešení rozhodovacího problému
- Kvalita objektu rozhodování
- Kvalita řízení rozhodovacího procesu

Každý samotný rozhodovací proces jde rozdělit do jednotlivých fází z hlediska náročnosti a složitosti jednotlivých problémů, času a schopnostech manažera. Jako příklad méně podrobné dekompozice rozhodovacího procesu lze uvést přístup Simona, který rozlišuje tyto čtyři etapy (Fotr, Dědina, 1997):

- Analýza okolí
- Návrh řešení
- Volba řešení
- Kontrola výsledků

James Donnelly použil ve své knize Management podrobnější analýzu rozhodovacího procesu a popisuje v ní následující fáze (viz obr. 5): Identifikace a specifikace problému, stanovení alternativních řešení, hodnocení alternativních řešení, výběr vhodné alternativy, implementace rozhodnutí a kontrola a vyhodnocení.

Identifikace problému

Je prvním krokem v rozhodovacím procesu. Základem této etapy je získávání, analýza a vyhodnocování informací různé kategorie o firmě a jejím okolí. Indikátorem signálu při identifikaci problému může (Donnelly a kol., 1997):

- Odchylka od dřívější výkonnosti
- Odchylka od plánu
- Vnější kritika

Stanovení alternativních řešení

Poté, co je definován problém, může se přikročit ke kroku číslo dvě, kterým je stanovení alternativních řešení. Tento krok vyžaduje shromáždit veškeré relevantní informace z vnějšího a vnitřního prostředí, které jsou potřebné pro stanovení reálných alternativních řešení (Donnelly a kol., 1997).

Hodnocení alternativních řešení

Po stanovení vhodných řešení přichází na řadu jejich hodnocení, tj. zvolit takovou alternativu, která dokáže nejlépe splnit nároky na výsledky a bude nejvíce eliminovat nepříznivé důsledky volby. Při hodnocení alternativ se bere v úvahu možnost tří podmínek, které mohou nastat z hlediska toho, jaké podrobné znalosti a informace máme o možných důsledcích (viz kapitola 3.4.2). Jedná se o podmínky určitosti a neurčitosti.

Výběr vhodné alternativy

Podstata dané věci je dosáhnout cíle řešeného problému pomocí volby vhodné alternativy. Samotný výběr nesmí být izolovaný, protože se pak zvyšuje pravděpodobnost, že budou opomenuty důležité faktory, které mohou mít na výběr varianty značný vliv.

Správnou alternativu je možno vybírat na základě:

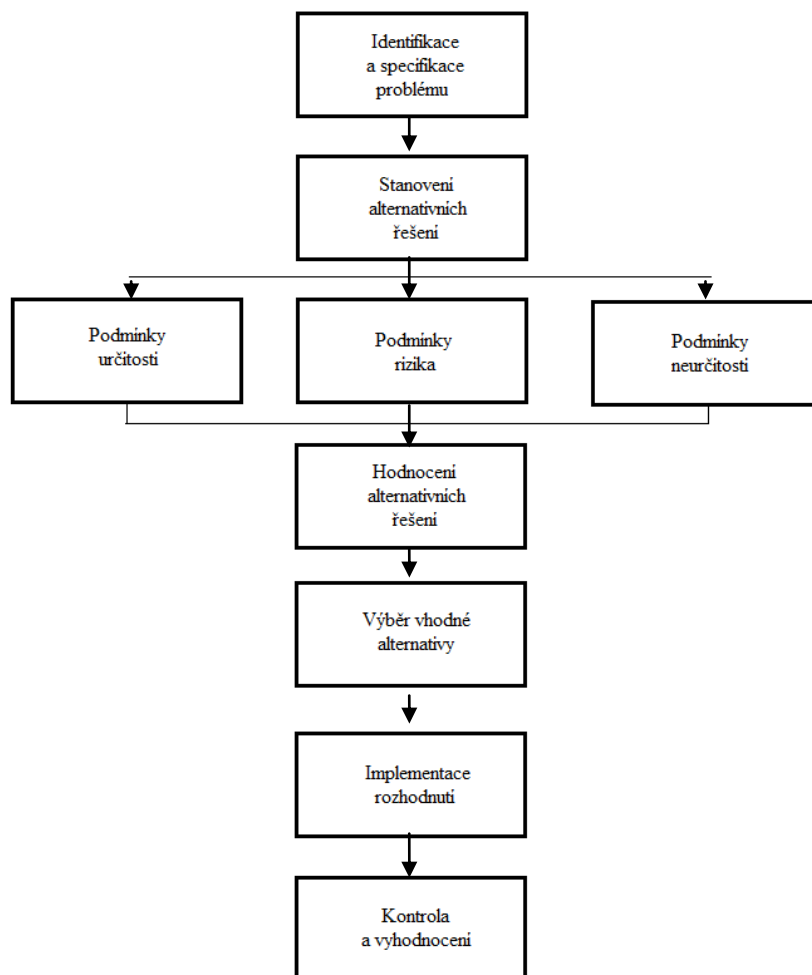
- **Zkušeností** – *návodem pro budoucnost jsou úspěšně vyřešeny problémy v minulosti. Manažer může také čerpat z nevydařených akcí a poučit se z nich do budoucna.*
- **Experimentů** – *tato technika patří k nákladnějším a spočívá v konkrétním vyzkoušení alternativy a sledování, co se bude dít.*
- **Výzkumu a analýzy** – *jsou nejefektivnějším způsobem při důležitých rozhodnutích.*

Implementace rozhodnutí

Přestavuje praktickou realizaci rozhodnutí. Lze dokonce říci, že kvalita implementace je důležitější než samotná volba vhodné alternativy.

Kontrola a vyhodnocení

V posledním bodě se posuzují odchylky skutečně dosažených výsledků od plánovaných hodnot. V případě výskytu významných odchylek je potřeba přistoupit ke korekčním opatřením. Pokud cíle nejsou měřitelné, tak je nelze adekvátně zhodnotit. Nesplňuje-li vybraná varianta potřebných výsledků, je potřeba uvažovat o změně alternativy řešení či o změně způsobu implementace.



Obr. č. 5 – Rozhodovací proces (zpracováno autorem dle Donnellyho a kol., 1997)

3.4.1 Prvky rozhodovacího procesu

Mezi základní prvky rozhodovacích procesů patří (Fotr, Dědina, 1997):

- **Cíl rozhodování** – *stav, kterého se má řešením rozhodovacího problému dosáhnout. Podoba cíle může být číselná nebo slovní. Cílem může být např. zvýšení podílu na dosavadních trzích, zvýšení spokojenosti zákazníku či snížení nákladů. Vazba mezi cíli může být komplementární, kde jsou cíle vzájemně provázané nebo konfliktní, které se vzájemně nedoplňují a rozcházejí se.*
- **Kritéria hodnocení** – *představují hlediska zvolená rozhodovatelem (na základě jeho hodnotové soustavy, resp. hodnotové soustavy firmy), která slouží k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování z hlediska dosažení, resp. stupně plnění dílčích cílů řešeného rozhodovacího problému (Fotr, Dědina, 1997). Je potřeba rozlišovat kritéria výnosového typu, která preferují vyšší hodnoty např. u zisku, od kritérií nákladových, u kterých se upřednostňují nižší hodnoty před vyššími. Dále se musí dělat rozdíl mezi kritérii kvantitativními, která jsou vyjádřena číselně (zisk, rentabilita, likvidita) a jejich předností je jednoznačnost a dobrá měřitelnost. Na druhé straně jsou kritéria kvalitativní, kde jsou důsledky vyjádřeny slovně.*
- **Subjekt rozhodování** – *subjektem rozhodování je osoba, která volí variantu stanovenou k realizaci. Subjektem může být jednatel a potom se rozhodování nazývá individuální (viz kapitola 3.2). V případě, že je subjektem celý kolektiv, mluvíme o kolektivním rozhodování (viz kapitola 3.2). V subjektu se také rozlišuje statutární rozhodovatel, který má právo k volbě varianty, která se má realizovat, anebo skutečným rozhodovatelem, který opravdu rozhoduje (např. skutečný manažer vybere variantu technologického procesu a statutární rozhodující osoba ji pouze přijme či ji zamítne).*
- **Objekt rozhodování** – *objektem rozhodování se zpravidla chápe organizační jednotka, v jejímž rámci se problém formuloval a stanovil se cíl řešení, kterého se rozhodování týká (Dostál a kol., 2005).*

- **Varianty rozhodování** – představují možný způsob rozhodovatele, jenž má vést ke splnění stanovených cílů. S variantami rozhodování souvisí jejich důsledky, které značí předpokládané dopady vzhledem ke kritériím hodnocení.
- **Stavy světa** – neboli rizikové situace jsou chápány jako budoucí vzájemně se vylučující situace, které mohou po realizaci varianty rozhodování nastat (buď uvnitř firmy, nebo v jejím okolí) a které ovlivňují důsledky této varianty vzhledem k některým kritériím hodnocení (Fotr, Dědina, 1997).

3.4.2 Klasifikace rozhodovacích procesů

Jednou z hlavních klasifikací je rozdělení z pohledu složitosti a možnosti algoritmizace na dobře a špatně strukturované rozhodovací problémy.

Dobře strukturované problémy jsou algoritmizované a programované, většinou byly řešeny v minulosti a mají rutinní postupy řešení na úrovni operativního managementu. Jsou to jednoduché a často se opakující problémy, které nebývají zatíženy vysokým rizikem. Jako příklad lze uvést vytížení výrobní linky nebo stanovení velikosti objednávky materiálu.

Špatně strukturované problémy jsou nové, neopakovatelné, poměrně složité a s vysokým nárokem na kreativitu manažera. Při řešení těchto problémů spoléhá rozhodovatel na zkušenost, intuici a je od něj vyžadován tvůrčí přístup, protože zde nejsou standardní procedury jejich řešení.

V dalším klasifikačním hledisku budou hrát ústřední roli informace o stavech světa a důsledcích variant vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení. Z toho rozlišujeme tři modelové rozhodovací situace, kterými jsou rozhodování za jistoty, rozhodování v podmínkách rizika a rozhodování za nejistoty. Každé rozhodnutí se ve skutečnosti vyznačují nějakým stupněm rizika. Tento stupeň se může různit, počínaje relativní jistotou a konče značnou nejistotou.

Rozhodování za jistoty

V podmínkách rozhodování za jistoty je nám známá budoucnost, tudíž manažer přesně ví, který stav světa se dostaví a je si vědom důsledků variant. Jednoduše lze říci, že má přesné a spolehlivé informace a jsou mu známy příčiny a důsledky vzájemných vztahů. Vedoucí přesně ví, co se stane v důsledku jeho rozhodnutí. Tato forma rozhodování se nejčastěji vyskytuje na operativním stupni řízení a má krátký časový horizont.

Rozhodování za rizika

Rozhodování za rizika se vyznačuje tím, pokud rozhodovatel zná možné budoucí situace (stavy světa), které mohou nastat, a tím i důsledky variant při těchto stavech světa, a současně zná i pravděpodobnosti těchto stavů (Fotr, Dědina, 1997). Potřebnou pravděpodobnost je možné stanovit objektivně nebo subjektivně. Objektivní pravděpodobnost vychází ze statistických údajů. Subjektivní pravděpodobnost vychází z manažerovy zkušenosti, inteligence a intuice v situaci, kdy nejsou k dispozici statistické údaje.

Jak nejlépe vystihnout definici rizika? Zbyněk Pitra uvádí, že riziko (velikost nejistoty) je kvantifikovatelné a lze ho vyjádřit jako rozdíl mezi jistotou (její pravděpodobnost je rovna jedné) a pravděpodobností P_j vzniku předpokládaných realizačních podmínek p_j přijatého rozhodnutí. Platí vztah (Pitra, 2007):

$$\mathbf{R}_j = \mathbf{1} - \mathbf{P}_j \quad (1)$$

Riziko může vzniknout na vstupu např. v zajištění dodávek surovin nebo v získání zakázek. Ale také na výstupu v závislosti na tom, zda bude dostatečný zájem o produkt, aby kvalita korespondovala s očekáváním zákazníků. I když faktické informace existovat mohou, bývají nekompletní.

Rozhodování za nejistoty

Převážná většina rozhodnutí je přijímána v podmínkách nejistoty. Příčinou nejistoty rozhodovací situace je nemožnost udělat úplný model rozhodovací situace kvůli absenci k tomu potřebných informací. Tyto informace jsou buď nedosažitelné z časových (jejich získání trvá déle, než uplyne termín, kdy musí být rozhodnutí přijato) a nákladových (získání informací vyžaduje náklady, které přesahují možnosti organizace) důvodů (Pitra, 2007). Mezi faktory rizika, jejichž budoucí vývoj nelze přesně odhadnout a ovlivňují výsledky výběru rozhodnutí, patří poptávka, ceny surovin, nesolventnost zákazníků, úrokové sazby, živelní pohromy a další.

Nejistotu lze chápat jako nemožnost spolehlivého stanovení budoucích hodnot rizikových faktorů ovlivňujících dopady a účinky volby variant (Fotr, Dědina, 1997). Na realizaci jednotlivých variant působí rizikové faktory, a proto se tvoří více možností s tím, že nelze stanovit pravděpodobnost jejich výskytu. Jednoduše lze říci, že manažer nezná pravděpodobnosti budoucí situace a má k dispozici pouze skromnou databázi, u které neví, zda jsou data spolehlivá a zda se náhodou nezmění situace.

3.5 Pojetí logistiky

Pojem logistika nabýval v průběhu let různých významů a existuje spousta definic na toto téma, které ve své podstatě směřují ke stejné myšlence. Touto myšlenkou je zajištění toků všemi procesy od začátku požadavku až k samotnému dodání, při uspokojivých celkových nákladech.

Podstata logistiky je postarat se o to, aby bylo k dispozici správné zboží či služba se správnou kvalitou, u správného zákazníka, ve správném množství, na správném místě, ve správném okamžiku, a to s vynaložením přiměřených nákladů (jinými slovy za správnou cenu) (Coyle a kol., 1992).

Bělohávek popisuje ve své knize Management předmět logistiky jako fyzické a s nimi spojené informační a hodnotové (resp. peněžní) toky, které se uskutečňují při uspokojování požadavků po produktech (výrobci i službách). Toky jsou projevem vzájemně závislých procesů od vzniku požadavků přes všechny procesy sloužící k jejich uspokojení (od zpracování koncepce produktu a koncepce zabezpečovacích procesů,

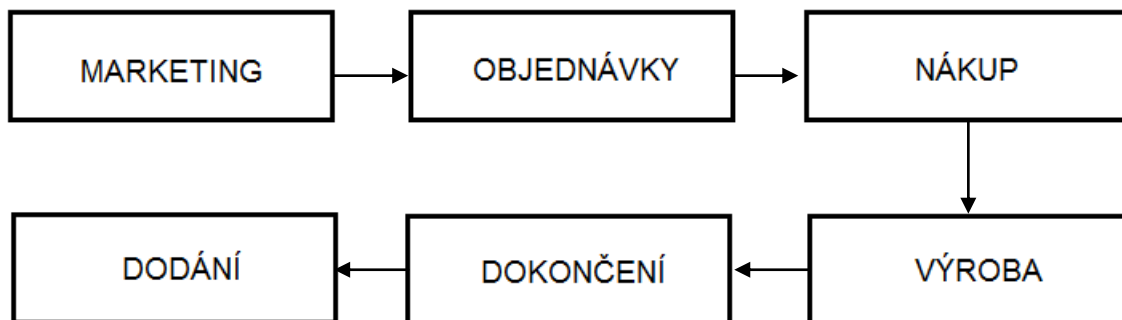
přes zajištění materiálu, výrobu a distribuci až k zákazníkovi včetně tzv. zpětných (reverzních) toků odpadu, obalů a neshodných produktů (Bělohlávek a kol., 2006).

Rychlost dodávky, v dnešním digitalizovaném světě a zvyšující se konkurenceschopnosti, hraje důležitou roli, a proto v případě stejného zboží a ceny se bude odběratel rozhodovat dle rychlejšího dodání. V rostoucím počtu přepravních systémů se klade důraz na pružnost přesného provedení přepravy i ve slučování spousty druhů dopravy a rostoucí hustotě dopravní infrastruktury.

Proces, který začíná vznikem požadavku a končí jeho uspokojením, se nazývá logistický řetězec, který je nejdůležitějším pojmem logistiky (viz obr. 6). Dynamicky spojuje trh spotřeby s trhy surovin, materiálu a dílů. Má hodnototvorný charakter a hodnototvorný řetězec, což je model zachycující tok tvorby přidané hodnoty.

Mezi významné podněty pro rozvoj logistiky patří (Sixta, Žižka, 2009):

- **Vývoj a využití elektronického zpracování dat**
- **Matematické modelování**
- **Akceptování citlivosti na potřeby zákazníků – expanze koncepce marketingu**
- **Rozšíření trhu v národním a mezinárodním měřítku**
- **Intenzifikace konkurence, především zahraniční**
- **Intenzivní tlak na zisky**
- **Zvýšení významu distribuce**
- **Růst distribučních nákladů – jejich účinku na zisk**
- **Rozšíření počtu variant výrobků i rychlá inovace výrobků**
- **Objevení systémové teorie a teorie řízení**
- **Výzkum a literatura v oblasti distribuce**



Obr. č. 6 – logistický proces (zpracováno autorem)

Úroveň logistických služeb vyjadřuje, do jaké míry jsou naplněny logistické požadavky zákazníků. Odráží kvalitativní stránku logistických výkonů. K typickým znakům úrovně logistických služeb patří (Bělohlávek a kol., 2006):

- **Dodací lhůta**
- **Termínová spolehlivost dodávek**
- **Úplnost dodávek**
- **Disponibilita zásob hotových výrobků ve skladu či v prodejně**
- **Podíl chyb (neshod) týkajících se balení, označování, průvodní dokumentace, místa dodání, neporušenosti zboží**
- **Míra dostupnosti informací pro zákazníky o průběhu plnění jejich požadavku**
- **Flexibilita reakce na neobvyklé požadavky**

Logistické náklady

Cenu výrobku (služby) neurčuje v dnešní době sám prodejce, ale je odvozena od konkurenčního boje, tudíž je určena konkurencí. Náklady lze z matematického hlediska vyjádřit

$$\text{Náklady} = \text{cena} - \text{zisk} \quad (2)$$

Z matematického vyjádření je jasné vidět, že náklady jsou závislou veličinou a odvíjejí se od ceny a zisku.

Znalost velikosti nákladů je potřebná při rozhodování o přijímání zakázek, o volbě dodacích cest a druhů dopravy, o velikosti nákupních objednávek či výrobních dávek, o uspořádání skladů, ale také o volbě partnerů v dodavatelském řetězci a celkovém uspořádání dodavatelské sítě (Bělohlávek a kol., 2006). Do logistických nákladů jsou počítány veškeré náklady, které se objevují v celém logistickém řetězci od zdrojů (surovin, materiálů, polotovarů) až po samotnou distribuci hotových výrobků konečnému spotřebiteli.

Mezi ukazatele logistického nákladu patří náklady na organizování a řízení toku, náklady na uskutečňování toku, náklady na držení zásob, náklady vyvolané nedostatečnou úrovní logistických služeb, náklady na správu a řízení zákaznických objednávek, náklady

na dopravu a náklady na manipulaci. Mezi náklady vyvolané nedostatečnou úrovní logistických služeb patří náklady na přesčasovou práci při hrozícím zpoždění, vícenáklady na dopravu, penále při zpoždění či ušlé nákupní slevy při mimořádném shánění materiálu.

Formulace logistických nákladů musí být podložena velmi podrobnou analýzou celkového materiálového a informačního toku. Po důkladné analýze je nutné logistické náklady správně klasifikovat, což lze provést pomocí následujících hledisek (Sixta, Žižka, 2009):

- **Základní třídění**
- **Kalkulační třídění**
- **Druhové třídění**

Poslední etapou je určení logistických nákladových sazeb, které jsou cílené na jeden výrobek, na jednotlivé logistické výkony nebo na pracovní síly.

Složitost logistického řízení je dána následujícími faktory (Bělohlávek a kol., 2006):

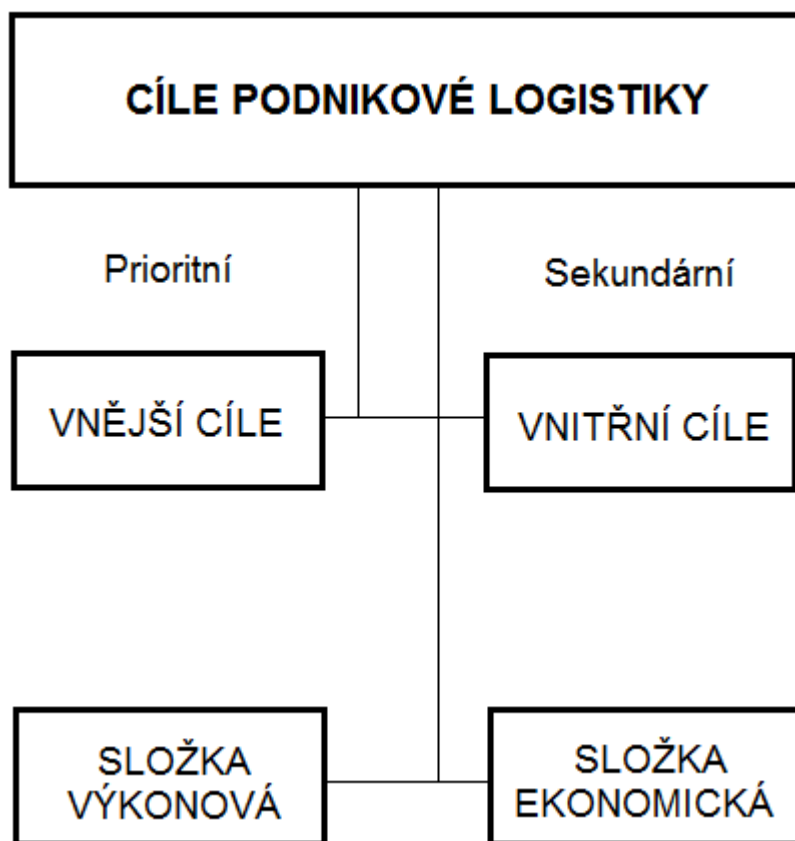
- Požadavky zákazníků jsou málo předvídatelné
- Dochází ke kapacitním střetům (různé požadavky nárokují v tomtéž čase tytéž kapacity)
- Závislost procesů vede k šíření poruch v logistickém řetězci (nedodržení termínů, špatný odhad poptávky apod.) a k zesilování jejich negativních důsledků. Může dojít dokonce k situaci, kdy porucha při průchodu logistickým řetězcem znesnadňuje či znemožňuje nový koloběh. Kupříkladu poruchy ve vykládce železničních vozů znemožňují nakládku nových dodávek.
- Je mnoho způsobů, jak v dané situaci toky organizovat, avšak nalezení nejvhodnějšího z nich je obtížné, neboť ve hře je mnoho kritérií a řada z nich si odporuje

Řada problémů v logistickém řetězci vzniká z existence logistických rozhraní, což je přechod mezi dvěma navazujícími procesy v řetězci. Sousedící články v logistickém řetězci se musí vzájemně doplňovat, aby byly toky plynulé.

Cíle logistiky

Logistické cíle (viz obr. 7) musí vycházet z podnikové strategie, z podnikových cílů a napomáhat plnit celopodnikové cíle. Rámcovým cílem podnikové logistiky je zabezpečit uspokojování přání zákazníků na dodávky a služby na požadované úrovni, a to při minimalizaci celkových nákladů.

Cíle logistiky je možno sledovat ze dvou pohledů, kterými jsou oblast působení (uvnitř či vně podniku) a způsobu měření jejich výsledků (výkonem či ekonomickým vyjádřením).



Obr. č. 7 – Dělení a prioritizace cílů logistiky (zpracováno autorem dle Sixta, Žižka, 2009)

Základním cílem logistiky je optimální uspokojování potřeb zákazníků. Klient je nejdůležitějším článkem celého řetězce. Od něj vychází informace o požadavcích na zabezpečení dodávky zboží a s ní souvisejících dalších služeb. U zákazníka také končí logistický řetězec zabezpečující pohyb materiálu a zboží (Sixta, Žižka, 2009).

Z obrázku 7 lze vidět, že mezi prioritní cíle se řadí cíle vnější a výkonové naopak mezi sekundární cíle patří vnitřní a ekonomické. Vnější logistické cíle se soustředí na plnění přání zákazníků a požadavků trhu. Jsou zaměřeny na udržení, posílení a rozšíření portfolia realizovaných služeb. Mezi konkrétní cíle patří např. zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt, zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek.

Vnitřní logistické cíle mají za úkol snížit náklady při splnění vnějších cílů. Jedná se o snižování nákladů na zásoby, na dopravu, na manipulaci a skladování, na výrobu a na řízení.

Výkonovým cílem se rozumí schopnost podnikového logistického systému zabezpečit požadovanou úroveň služeb tak, aby bylo dodáno požadované množství zákazníkům v očekávané kvalitě, v odpovídajícím množství, druhu, jakosti a ve správném okamžiku. Zásadním prvkem tohoto cíle je rychlost a mezi výkonové ukazatele logistických cílů patří dodací lhůta, stupeň úplnosti dodávky a stupeň spolehlivosti.

Základem ekonomického cíle je zabezpečení rychlosti dodání služeb zákazníkům při odpovídajících nákladech. Důležité v oblasti ekonomického cíle je zajistit logistické služby s optimálními náklady.

Logistické vyvažování

Složitost logistického rozhodování je spojena se skutečností, že logistické cíle jsou navzájem rozporné. Například zrychlení dodávky lze docílit tím, že zakázka nebude mít žádné zpoždění, nenastanou žádné komplikace nebo se budou držet velké zásoby hotových výrobků, což je výhodné z hlediska rychlé formy dopravy, ale naopak se zvýší náklady a držení hotových výrobků je značně rizikové. Nesoulad mezi úrovní logistických služeb a logistickými náklady se vyznačují rozpory mezi plynulostí toku na straně jedné a využitím kapacit na straně druhé. Jelikož existuje u logistických úloh množství kritérií, nelze přesně dohledat optimum a musí se uskutečňovat vyvažování kritérií.

V logistickém řízení je nutno mít neustále na paměti souvislosti mezi těmito čtyřmi veličinami (Bělohlávek a kol., 2006):

- **Velikost dodávek**
- **Využití kapacit**
- **Zásoby rozpracovanosti**
- **Průběžná doba**

3.5.1 Členění logistiky

Logistické systémy je možné členit, sledovat, studovat a rozlišovat z názorů jednotlivých odborníků, ale též z hlediska různých hospodářských zájmů. Část celého spektra logistického zaměření je složena z jednotlivých částí, nazývané též dílčí logistika. Musí ovšem vždy navazovat na širší komplexní logistické souvislosti.

Nejběžnější hlediska, jak je možné logistiku dělit, jsou dvě (Sixta, Žižka, 2009):

- Podle šíře zaměření na studium materiálových toků:
 - **Makrologistiku**
 - **Mikrologistiku**
- Podle hospodářsko-organizačního místa uplatnění:
 - **Logistiku výrobní**
 - **Logistiku obchodní**
 - **Logistiku dopravní**

Makrologistika

Zabývá se logistickými řetězci, které jsou důležité pro výrobu jednotlivých výrobků od těžby surovin až po samotný prodej a dodání odběrateli. V případě makrologistiky se jedná o logistiku, která přesahuje hranice jednotlivých podniků a někdy dokonce i národní hranice. Makrologistika se zabývá soubory logistických řetězců spjatými s určitou ucelenou finální produkcí indukovanou velkou společností, a to v maximálním možném rozsahu (Sixta, Žižka, 2009).

Mikrologistika

Věnuje se aplikaci logistiky v podnikové sféře a jejich jednotlivých částí (jednotlivý sklad, závod). V rámci mikrologistiky se vše uskutečňuje uvnitř podniku.

Výrobní logistika

Usměrňuje výrobní procesy v oblasti zájmů výrobního podniku, kde se jedná o nákup základního materiálu i pomocného materiálu, řízení toku materiálu podnikem a dodávky výrobků zákazníkům.

Obchodní logistika

Řetězce, které se týkají obchodní činnosti, se zaměřují na řízení pohybu zboží od výroby až k samotnému zákazníkovi. V této části logistiky hrají důležitou roli poskytovatelé logistických služeb, kteří realizují odbyt zboží, dále dopravu do velkoobchodních skladů až po maloobchod, kde se zboží dostává k zákazníkovi.

Logistika v zásobování

Ke strategickým činnostem v zásobování patří rozhodování o insourcingu či outsourcingu („vyrobit či nakoupit“), rozhodování o dodavatelích, stanovení kritérií pro výběr dodavatele, vypracování systému a dopravních úloh pro práci s dodavateli, volba strategie držení zásob a doplňování zásob.

Typickými výkonnými činnostmi jsou sledování a vyhodnocování stavu zásob, objednávání materiálu, sledování stavu řešení objednávky u dodavatelů, přejímka dodávek (ve spolupráci s řízením jakosti) a hodnocení dodavatelů (Bělohávek a kol., 2006).

3.6 Vícekriteriální rozhodování

Při hodnocení několika alternativ řešení logistického problému se často dostávají manažeři do situací, kdy konečné rozhodnutí o vybrané alternativě musí vyhovovat více než jednomu kritériu. Nekvalitní a neopodstatněná rozhodnutí mohou být jednou z příčin podnikatelského neúspěchu (Fotr a kol., 2006).

Modely vícekriteriálního rozhodování znázorňují rozhodovací problémy, v nichž se implikace rozhodnutí posuzují dle více kritérií. Jednoduše lze říci, že je dána množina možných řešení situace a má být vybrána jedna možnost, která nejlépe odpovídá množině kritérií, z kterých je daný problém posuzován. Účelem modelů v těchto situacích je buď nalezení „nejlepší“ varianty podle všech uvažovaných hledisek, vyloučení neefektivních variant, nebo uspořádání množiny variant (Šubrt a kol., 2011). Pro rozhodování v modelech s více kritérii je důležité správně zvolit kritéria, která charakterizují daný problém a jsou vodítkem pro výběr jedné nebo více variant z množiny přípustných a následné doporučení k realizaci.

O vícekriteriální rozhodování se jedná již v případě, že rozhodovatel vybírá minimálně ze dvou možností řešení problému, která se vybírají na základě alespoň dvou kritérií. Rozhodovatel musí v rámci vícekriteriálního rozhodování jednat maximálně objektivně, k čemuž mu dopomůže soubor jednotlivých postupů a metod analýzy variant. Může nastat samozřejmě situace, kdy nejlepší výsledek je doporučen jako objektivně „nejlepší“ varianta, ale může se stát, že z hlediska praktického využití bude vybrána varianta na druhém místě.

3.6.1 Model vícekriteriální analýzy variant

Vícekriteriální analýza variant se řadí do skupiny metod pro vícekriteriální rozhodování, kde je v podobě konečného seznamu stanovena množina variant, které jsou posouzeny dle jednotlivých kritérií.

V modelech vícekriteriální analýzy (či hodnocení) variant je dána konečná (diskrétní) množina m variant, které jsou hodnoceny podle n kritérií. Cílem je najít řešení, které je podle všech kritérií celkově hodnoceno co nejlépe, kompromisní řešení, případně seřadit varianty od nejlepší po nejhorší a neefektivní vyloučit (Šubrt a kol., 2011). Ze seřazených variant se vybere nejlepší možná.

Varianty jsou konkrétní rozhodovací možnosti, předmětem vlastního rozhodování. Přípustná varianta je ta, která je realizovatelná a která není logickým nesmyslem (Brožová a kol., 2003). Ty musí být přesně vymezeny kvůli jejich dosažitelnosti, aby se mohly stát správným řešením. Zvolené varianty jsou posuzovány podle daných kritérií.

Při řešení špatně strukturovaných problémů se využívá tzv. metod hledání nových myšlenek, které usměrňují a stimulují tvůrčí myšlenkové pochody rozhodovatele či týmu, jenž má za úkol vygenerovat dostatečně početný soubor způsobů pro řešení daného problému. Metody pro tvorbu variant lze rozdělit na intuitivní metody a systematicko-analytické. Při intuitivních metodách dominují vzájemné asociace, vytváření analogií a vzájemné srovnávání. U systematicko-analytických převažuje systematické shromažďování, třídění a členění všech prvků relevantních pro daný problém a jejich následné systematické kombinace a variace (Fotr a kol., 2006).

<u>Intuitivní metody</u>	<u>Systematicko-analytické metody</u>
<i>Brainstorming</i>	<i>Rozhodovací stromy</i>
<i>Brainwriting</i>	<i>Morfologická analýza</i>
<i>Metoda „635“</i>	<i>Metoda PVN (párových vztahů návrhů)</i>
<i>Diskuse „66“</i>	<i>Metoda analogie</i>
<i>Gordonova metoda</i>	<i>Metoda porovnání funkcí</i>
<i>Synektická (Gordonova) metoda</i>	<i>Metoda agregace</i>
	<i>Metoda dimenzování</i>
	<i>Metoda kinematického obrácení</i>

Tabulka č. 1: Rozdělení metod hledání nových myšlenek (zpracováno autorem dle Fotra a kol., 2006)

Kritérium je stanovisko pro hodnocení variant a může nabývat kvalitativního nebo kvantitativního charakteru. Toto členění je podle kvantifikovatelnosti, a proto bývají kritéria konfliktní a v případě výskytu obou hodnotitelských kritérií se provádí přechod k jednomu typu. Kvantitativní hodnotitelské kritérium využívá číselné hodnoty a objektivně měřitelné údaje. Těmto kritériím se nazývá objektivní. Dokážou stanovit pro každou variantu hodnoty. Kvalitativní kritéria umožňují odhadnout subjektivně hodnoty, a tudíž je nelze objektivně změřit. Kvůli tomu se využívají bodovací stupnice či relativní hodnocení variant.

Tvorba variant je vzhledem ke své základní funkci, kdy varianty řešení rozhodovacích problémů tvoří výchozí bázi pro kvalitní rozhodnutí, jednou z nejvýznamnějších fází řešení rozhodovacích problémů (Fotr a kol., 2006).

Při výběru nejvhodnější varianty se kritéria posuzují také dle jejich povahy na maximalizační a minimalizační.

Maximalizační vycházejí z předpokladu, že nejlepší varianta dle daného kritéria získá nejvyšší hodnotu. Minimalizačním kritériem se rozumí přesný opak maximalizačního, tedy nejlepší varianty mají nejnižší hodnoty podle daného kritéria. Většinou se využívají kritéria maximalizační, ale důležité je pracovat s kritériální maticí, v níž se vyskytují všechna kritéria stejné povahy. V případě, že nejsou stejné povahy, je možno je převést dvěma způsoby (Šubrt a kol., 2011):

- Vynásobení celého sloupce kritériální matice hodnotou -1, transformace

$$y'_{ij} = -y_{ij} \quad (3)$$

- Výpočet hodnot, které udávají zlepšení oproti nejhorší kritériální hodnotě, transformace

$$y'_{ij} = y_{ij} - \max(y_{ij}) \quad (4)$$

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{np} \end{pmatrix} \quad (5)$$

V matici $Y=(y_{ij})$ značí sloupce kritéria a řádky odpovídají hodnoceným variantám. Preference kritérií vyjadřuje důležitost kritéria v porovnání s ostatními. Mohou být stanoveny různým způsobem, jako (Šubrt a kol., 2011):

- Aspirační úrovně kritérií (nominální informace o kritériích)
- Pořadí kritérií (ordinální informace o kritériích)
- Váhy jednotlivých kritérií (kardinální informace o kritériích)
- Způsob kompenzace kritériálních hodnot
- Anebo nemusí být známa vůbec

Mezi základní cíle vícekritériálního hodnocení variant patří (Sixta, Žižka, 2009):

- **Výběr jedné varianty** – *tato jediná varianta je kompromisem mezi jednotlivými kritérii a označuje se jako kompromisní, což je jediná nedominovaná varianta, která se doporučuje k aplikaci řešení daného problému.*
- **Seřazení variant** – *cílem je seřadit varianty od nejlépe hodnocené po nejhůře hodnocené. Mluví se zde o tzv. dominující variantě, která je hodnocena lépe dle všech kritérií než varianta dominovaná.*
- **Klasifikace variant** – *rozděluje varianty do jednotlivých tříd.*

Podle typu informace, kterou máme o preferencích mezi kritérii a variantami k dispozici, lze úlohy dělit z hlediska (Brožová a kol., 2003):

- **Žádné informace** – *informace neexistuje, ale přípustná je pouze v případě, že se jedná o kritéria. Pokud by nebyla stanovena informace o preferencích mezi variantami, nešel by úkol vyřešit.*
- **Nominální informace** – *je stanovena pomocí aspiračních úrovní, což jsou nejhůřší možné hodnoty, při nichž je varianta akceptována.*
- **Ordinální informace** – *uspořádává kritéria dle důležitosti a varianty řadí dle toho, jak jsou hodnoceny kritériem.*
- **Kardinální informace** – *má kvantitativní charakter. Uspořádání na základě vah kritérií. V případě preference kritérií se jedná o váhy, v případě ohodnocení variant podle kritéria nejčastěji o konkrétní číselné vyjádření tohoto hodnocení, které vlastně nezáleží na množině porovnávaných variant.*

Metody stanovení vah kritérií

Výchozím krokem metody vícekritériálního hodnocení je stanovení vah jednotlivých kritérií, která jsou v číselné formě a odrážejí jejich významnost, důležitost při sledování cílů firmy, které jsou transformovány právě do jednotlivých kritérií.

Pro dosažení srovnatelnosti vah souboru kritérií, které mohou být stanoveny různými metodami, se tyto váhy zpravidla normují tak, aby jejich součet byl roven jedné (Fotr a kol., 2006).

Docílit stavu, že se více manažerů shodne na stejné váze pro dané kritérium, je prakticky nemožné, jelikož mají odlišný názor na významnosti daného kritéria ve vztahu k cílům dané firmy. Proto se využívají metody na sjednocení.

Téměř výhradně je informace získaná některým z dále uvedených postupů použita ke stanovení preferenčních vztahů mezi variantami v závislosti na cílech celé analýzy. Tyto metody lze použít i pro kvantifikaci slovního vyjádření hodnocení variant (Šubrt a kol., 2011). Významnější kritérium ohodnotí rozhodovatel větší váhou, zatímco méně významné je ohodnoceno nižší váhou.

Nejpoužívanější metody stanovení vah kritérií se rozlišují podle informace, jakou jednotlivé metody vyžadují na vstupu a liší se svojí složitostí.

Metody pracující s ordinální informací předpokládají, že je řešitel schopen a ochoten vyjádřit důležitost jednotlivých kritérií tak, že jim všem přiřadí jejich pořadová čísla nebo při porovnání všech dvojic kritérií určí, které je z aktuální dvojice důležitější než druhé (Šubrt a kol., 2011). Mezi základní metody stanovení vah patří:

Metoda pořadí

Tato metoda se využívá v případě hodnocení několika experty. Je založena na seřazení kritérií od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitějšímu kritériu se přiřadí hodnota k , kde k je počet kritérií. Druhému nejdůležitějšímu kritériu bude přiřazena hodnota $k-1$. Tímto způsobem se postupuje až k nejméně důležitému kritériu, kterému se přiřadí hodnota 1. Váhu každého kritéria lze vyčíslit tak, že počet bodů, které získalo dané kritérium, vydělíme celkovým počtem bodů všech kritérií. V tom případě je zaručeno, že součet vah všech kritérií musí být roven jedné.

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i} \quad (6)$$

Stanovení vah kritérií z ordinální informace o preferencích kritérií předpokládají, že je řešitel schopen a ochoten vyjádřit důležitost jednotlivých kritérií tak, že přiřadí všem jejich pořadová čísla nebo při porovnávání všech dvojic určí, které kritérium z aktuální

dvojice je důležitější než druhé (Brožová a kol., 2003). Mezi metody využívající ordinální informace patří bodovací metoda a saatyho metoda.

Bodovací metoda

Je velmi podobná metodě pořadí. Jediný rozdíl spočívá v přiřazování hodnot jednotlivým kritériím. V metodě komplexního hodnocení je vhodná pro využití, protože lze uplatit při hodnocení kvantitativních i kvalitativních kritérií. Každý hodnotitel přiřadí danému kritériu hodnotu na stupnici v určité bodovací stupnici. Pro významnější kritérium přiřazuje rozhodovatel vyšší hodnotu. Využívají se také desetinná čísla a stejná hodnota lze přiřadit více kritériím. Je použitelná při hodnocení více experty. Výpočet vah se provádí obdobně jako u metody pořadí. Hodnoty váhového vektoru se normalizují dle vztahu

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

kde b_j je součet všech bodů od jednotlivých odborníků, které j -tému kritériu tito odborníci přiřadili.

Saatyho metoda

Je metoda kvantitativního párového porovnávání kritérií, kde rozhodovatel srovnává všechny možné dvojice a zjišťuje preferenční vazby samotných dvojic. Po srovnání se stanovuje velikost dané preference. Pro ohodnocení párových porovnání kritérií se používá devítibodová stupnice a je možné používat i mezistupně (hodnoty 2, 4, 6, 8) (Šubrt a kol., 2011). Stupnice je znázorněna v tabulce č. 2.

Počet bodů	Význam
1	<i>Kritéria jsou rovnocenná i a j</i>
3	<i>Slabě preferované kritérium i před j</i>
5	<i>Silně preferované kritérium i před j</i>
7	<i>Velmi silně preferované kritérium i před j</i>
9	<i>Absolutně preferované kritérium i před j</i>

Tabulka č. 2: Stupnice Saatyho metody párového porovnávání (zpracováno autorem dle Šubrt a kol., 2011)

Expert srovná každou dvojici kritérií a velikosti preferencí i-tého kritéria vzhledem k j-tému kritériu. Tuto velikost zapíše do pravé části matice, která se nazývá také Saatyho matice. Pokud je preferováno kritérium v řádku před sloupcem, zapíše se příslušný počet bodů. V případě, že je preferovanější kritérium ve sloupci, zapíše se obrácená hodnota. Při výpočtu vah se využívá postupu jako normalizovaného geometrického průměru řádků Saatyho matice. Hodnoty b_i vypočteme jako geometrický průměr řádků Saatyho matice

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}} \quad (8)$$

Váhy se potom vypočítají normalizací hodnot b_i

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (9)$$

3.6.2 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Výhodou metod vícekritériálního hodnocení variant je usnadnit práci při řešení problému díky uspořádání variant s využitím souboru kritérií. Při výběru ze dvou variant jsou manažeři schopni zvolit či vybrat tu vhodnější, ale metody vícekritériálního hodnocení variant přichází v úvahu, kdy se vybírá z většího počtu variant.

Metod existuje spousta, ale mezi nejčastěji používané patří (Sixta, Žižka, 2009):

- **Metoda dvojkového hodnocení**
- **Metoda modifikovaná bodovací**
- **Metoda relativního hodnocení**
- **Metoda váženého součtu**

Modifikovaná metoda bodovací

Tato metoda se řadí mezi jednodušší, rychlejší, ovšem není zcela objektivní. V diplomové práci bude použita jako jedna z metod pro výběr dopravce na základě 7 kritérií, kterými jsou Q-Systém, EMS, cena, reference, reakční doba, splatnost faktur a průměrné stáří vozového parku.

Použití této metody spočívá ve vytvoření intervalů přiřazených hodnot v rámci jednotlivých kritérií. Intervaly jsou ohodnoceny body. Při výpočtech musí být známa předem váha jednotlivých kritérií. Hodnocení probíhá násobením přiřazených hodnot se stanovenou váhou v rozhodovací tabulce. Body se následně sečtou ze všech stanovených kritérií.

Vyhodnocení této metody se nemusí jevit vždy tím nejlepším, proto je lepší nespolehat pouze na tuto metodu, ale provést pro objektivní hodnocení i jiné metody. Výhodou může být další vyjednávání s dodavatelem. Jelikož jsou stanovené meze kritérií, za které jsou rozděleny body, může rozhodovatel tlačit na dodavatele o zlepšení nedostatečně ohodnoceném kritériu ke zlepšení a tím pádem k získání většího počtu bodů.

Metoda váženého součtu

Metoda je založena na funkci užitku pro každou variantu. Její tvar lineární stupnice se nachází v intervalu 0 až 1. Vyžaduje kardinální informace, kritériální matici Y a vektor vah kritérií v . Metodou váženého součtu lze docílit výběru nejvýhodnější varianty nebo seřazení variant od nejhorší po nejlepší. Nejprve se určí ideální varianta (H) a bazální varianta (D).

Pro maximalizační kritéria se musí transformovat hodnoty y_{ij} na hodnoty $A_{ij}^{př}$ dle následujícího vzorce:

$$A_{ij}^{př} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}, \text{ kde} \quad (10)$$

y_{ij} ... původní hodnota

D_j ... nejnižší hodnota dle kritéria (nejhorší)

H_j ... nejvyšší hodnota dle kritéria (nejlepší)

Pro minimalizační kritéria se naopak musí transformovat hodnoty A_{ij} na hodnoty $A_{ij}^{př}$ dle následujícího vzorce:

$$A_{ij}^{př} = \frac{H_j - y_{ij}}{H_j - D_j} \quad (11)$$

Pro celkový užitek hodnocené varianty se vypočítá agregovaná funkce užitku pomocí součtu dílčích užiteků:

$$u(X_i) = \sum_{j=1}^k v_j \cdot A_{ij}^{př} \quad (12)$$

Po vypočtení každé hodnocené varianty jsou podle hodnot seřazeny sestupně a varianta s nejvyššími hodnotami se považuje za řešení problému.

3.7 Jednookruhový okružní dopravní problém

S okružními dopravními problémy se každý setkává velmi často. V případě, že je potřeba přivést zboží od mnoha dodavatelů k jednomu odběrateli, se okružním spojením ušetří čas či náklady v porovnání se situací, kdyby byla každá cesta od dodavatele k odběrateli provozována zvlášť.

V tomto typu dopravního problému má být přeprava mezi všemi místy uskutečněna jedním okruhem, proto se mu nazývá okružní dopravní problém.

Při obecné formulaci okružního dopravního problému se vychází ze stanovení počtu n míst a sazby c_{ij} pro každou dvojici měst. Sazba představuje např. vzdálenost či spotřebu času.

Pro nalezení minima lineární funkce odpovídá následující matematický model jednookruhového okružního dopravního problému

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{MIN} \quad (13)$$

za podmínek

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Cílem úlohy je propojit všechna místa okružním spojením, tj. najít takovou posloupnost těchto míst, ve které se každé z nich vyskytuje právě jednou s výjimkou počátečního, které se objeví opět na jejím konci, aby součet sazeb pro jednotlivá spojení v této posloupnosti byl minimální (Šubrt a kol., 2011).

Metoda nejbližšího souseda

Jedná se o nejjednodušší aproximační metodu pro okružní dopravní problém. Její podstata spočívá ve stanovení výchozího místa, z kterého se pojedou do místa s nejméně výhodným spojením. Další místo s nejlepší spojení, kde se ještě nebylo, se vybere z pozice, kde se právě nachází obchodní cestující. Tímto způsobem se projedou všechna místa a končit se bude návratem do výchozího bodu.

Samotný výpočet se provádí v matici sazeb, kde je zvoleno výchozí místo a jeho sloupec je vyškrtnut, protože se do tohoto místa bude vracet až nakonec. V řádku výchozího místa bude vyhledáno pole s nejméně výhodnou sazbou a obsazeno. Tato cesta bude součástí konečné okružní cesty. Tímto spojením se obchodní cestující přemístí do dalšího

bodů, jehož sloupec se z matice sazeb opět vyškrtne, protože se už tam vracet nebude. V řádku nového místa se nalezne opět v dosud nevyškrtnutých sloupcích pole s nejlepší sazbou a tento postup se celý opakuje do doby, než jsou všechny sloupce vyškrtnuty.

Aby byla metoda nejbližšího souseda kompletní, zvolí se postupně všechna místa jako výchozí a stejným postupem se určí pro každé výchozí město okružní trasa. Počtu stanovených míst se samozřejmě rovná počtu vypočítaných okružních cest. Po výpočtu všech okružních tras se vybere ta, která má nejkratší celkovou trasu. Může nastat situace, že nejkratší trasa bude vycházet z místa, které není našim požadovaným. Výsledné řešení se pouze přepíše tak, aby začínalo a končilo v našem požadovaném bodě.

Vogelova aproximační metoda

Tato metoda, která se používá při řešení jednostupňové dopravní úlohy, lze také využít při okružním dopravním problému.

U jednookružového okružního problému není třeba uvažovat přepravované množství, a tak se před zahájením výpočtu zapíše do tabulky pouze sazby a v průběhu algoritmu se obsazované buňky jen označují (zvýrazňují, sazby se dávají do rámečku), což znamená, že spojení odpovídající těmto buňkám jsou zařazována (přidávána) do konstruované trasy obchodního cestujícího (Šubrt a kol., 2011). V každém řádku i sloupci se spočítají difference, což je rozdíl mezi dvěma nejmenšími sazbami a vybere se největší difference. V řádku či sloupci, kde se nachází největší difference, se vybere buňka s nejnižší sazbou. Může se vyskytnout situace s více shodnými maximálními diferenciácemi.

Při obsazení buňky se vyškrtává jak její řádek, tak i její sloupec, aby bylo zachováno pravidlo, že se z i do místa jede pouze jednou. Po vyškrtání je potřeba znovu spočítat řádkové

i sloupcové difference a celý postup se opakuje znovu, dokud nejsou obsazené všechny buňky. Po jejich dosažení se nám vytvoří výsledná trasa.

4 Praktická část

4.1 Charakteristika podniku

Pro praktickou část diplomové práce byla vybrána společnost, která bude figurovat pod fiktivním názvem Borpo, jelikož nechtěla být v práci zmiňována pro citlivost analyzovaných informací. Ovšem na analyzovaných záznamech se tento fakt neprojeví.

Firma Borpo sídlí v Liberci a řadí se mezi přední světové výrobce a dodavatele dílů pro automobilový průmysl. Zabývají se montáží součástek pro automobilový průmysl. Zaměstnává zhruba 70 000 lidí a po celém světě má 200 závodů. V České republice se nacházejí tyto závody: Autoelektronika, Carr, Automotive.

Závod Autoelektronika

Závod Autoelektronika se zabývá výrobou plastových a kovových spínačů a elektronických modulů pro automobilový průmysl v odlišných modifikacích, podle funkce (ovládání světel, zrcátek, oken), způsobu ovládání (tlačítkové, otočné), určení (osobní, nákladní vozy), materiálu (převážně kovové, plastové), umístění (kokpit, převodovka).

Největšími zákazníky jsou Mercedes, Fiat, Volkswagen, Ford, Škoda a Audi. Systém řízení jakosti je certifikován podle technické specifikace pro automobilový průmysl ISO/TS 16949. Společnost je i zároveň držitelem ocenění Ford Q1. V souladu se systémem neustálého zlepšování je firma certifikována podle mezinárodní normy ISO 14001, jejíž hlavním cílem je podporovat ochranu životního prostředí.

Závod Carr

Závod Carr se stará a patří mezi světové výrobce bezpečnostních pásů. Je dodavatelem špičkových výrobků pro významné světové výrobce osobních automobilů, autobusů i dodavatele montážních skupin autosedaček. Mezi hlavní činnosti tedy patří výroba bezpečnostních pásů a jejich příslušenství.

Borpo carr patří do divize bezpečnostních prvků a specializuje se především na výrobu bezpečnostních pásů pro osobní automobily. Závod se snaží neustále inovovat a zdokonalovat své produkty. Je certifikovaným dodavatelem největších automobilek a splňuje náročné normy nejen při produkci výrobků, ale i v rámci ochrany životního prostředí. V rámci spolupráce s okolím se závod carr stará také kromě výrobní sféry o zlepšování kulturní a sociální situace v regionu.

Do výrobního programu patří upevňovací systémy (příchytky kabelových svazků, příchytky hadic a trubek, příchytky panelů a obložení a zátky), interiérové komponenty (ofukovače, odvětrávací mřížky, popelníky, držáky nápojů, střední konzole, kryty rádia, odkládací schránky, ozdobné panely, stropní madla, háčky) a technické komponenty (osvětlovací prvky, patice žárovek, kabelové kanály, kryty pojistkových boxů, bezpečnostní díly).

Závod Automotive

Borpo Automotive se zabývá vývojem, výrobou a prodejem brzd včetně brzdových komponentů pro světové automobilky a nezávislý trh.

4.1.1 Politika společnosti

K naplnění všech požadavků a očekávání interních a externích zákazníků, akcionářů, zaměstnanců, veřejnosti a státních orgánů jsou cíleně vytvářeny hodnoty pomocí zákaznický orientovaných procesů s důrazem na:

- **Strategii nulové vady na principu samokontroly**
- **Trvalé zvyšování kvalifikace, motivace a spokojenosti zaměstnanců**
- **Neustálé zlepšování všech procesů s důrazem na prevenci znečištění životního prostředí**
- **Využití moderních technologií**
- **Rozvoj dodavatelů a jejich hodnocení**
- **Nepřetržité snižování nákladů, úsporu surovin a snižování produkce odpadů**
- **Snižování spotřeby energií v návaznosti na korporátní cíle**

- **Zajištění souladu se všemi příslušnými právními požadavky a jinými požadavky, ke kterým se organizace zavázala**
- **Dodržování zásad politiky v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ochrany životního prostředí, ostrahy a zabezpečení**

Mezi základní hodnoty Borpo patří:

- **Vytváření důvěry** – *upřímná a čestná komunikace, respektování závazků, vytváření otevřeného a konstruktivního prostředí.*
- **Povzbuzování lidí** – *pečlivé vybírání, posilování a umožnění růstu lidem, kteří požadují to nejlepší od sebe i od ostatních.*
- **Řízení výkonnosti** – *stanovení náročných cílů (krátkodobých i dlouhodobých) a jejich dosahování, zdokonalování produktivity a kvality.*
- **Přijímání změn** – *vášeň pro inovace, iniciativa nových myšlenek, přizpůsobivost, flexibilita.*
- **Orientování na zákazníka** – *vytrvalé zaměření na potřeby zákazníků a rozvíjení trvalého vztahu se zákazníkem.*
- **Budování týmové práce** – *sdílení zkušeností a osvědčených postupů, podporování rozmanitých názorů.*

4.2 Definice rozhodovacího problému

Firma Borpo vyhrála novou zakázku na výrobu, která musí nyní probíhat nepřetržitě a z toho důvodu musí mít neustále polotovary pro montáž k dispozici. Bude se dovážet specifická komodita a je potřeba zvýšit frekvenci dodávek, což není dosavadní dopravce schopen zajistit. Proto bude probíhat výběr na nového dodavatele logistických služeb pro zajištění dodávek polotovarů pro montáž po České republice. Průběh a samotné vyhodnocení nejvhodnějšího dopravce bude probíhat pomocí vícekritériální analýzy variant. Důležité je brát v úvahu poměr ceny a kvality se životním prostředím.

Po výběru dopravce se bude řešit související rozhodovací problém, kterým je správná optimalizace tras z jednotlivých skladů. Frekvence dodávek musí probíhat po České republice dvakrát týdně a polotovary stačí dovážet dodávkovou dopravou, jelikož má firma spočítané, že kapacitně to vystačí a dodávková doprava je levnější než

nákladová. Když se nemusí řešit kapacity a požadavky, bude se v optimalizaci tras řešit pouze to, aby se okruh spojující všechny potřebné sklady objel s nejmenším počtem najetých kilometrů.

Jelikož by předcházející stav v dodávkách nepokryl potřebnou kapacitu, bude při optimalizaci tras využit tzv. milk run. To znamená najít optimální propojení potřebných skladů, tudíž cestu s nejmenším počtem kilometrů a správně nastavit čas nakládky. Jedná se o dovoz specifické komodity, která nesmí ve výrobě chybět, protože se bez ní nelze posunout ve výrobě dál. Z tohoto důvodu je obzvláště důležité vše správně naplánovat a načasovat.

Účelem projektu je nominace dodavatelů na tříletou dobu s roční opcí. Vybraný dodavatel obdrží „Letter of intent“ (nominační dopis), který jej opravňuje k provádění logistických služeb. Následně dostane „Long term agreement“, kde budou konkrétně specifikovány podmínky smlouvy, povinnosti a práva obou smluvních stran.

Po vybrání nejlepšího dodavatele je druhým úkolem navrhnout optimální propojení všech skladů, aby se najelo co nejmenší počet kilometrů, jelikož je cena nejdůležitějším kritériem.

Představení nominovaných dopravců

Na základě poptávky byli dodavatelé osloveni, aby zpracovali kompletní nabídku včetně cenové dle stanovených kritérií (viz kapitola 4.3), které dopravci předem znali. Osloveno bylo 28 dodavatelů, ale po prvotní úpravě byli vyřazeni dodavatelé, kteří měli všechna kritéria horší, tudíž by tuto zakázku nemohli vyhrát. Dále byli vyřazeni dodavatelé, kteří nesplnili některé z podmínek. Po těchto redukcích bylo ve finálním výběru hodnoceno 6 dodavatelů.

Přehled dodavatelů pro Českou republiku:

- **STPA CZ s. r. o.** – *společnost STPA CZ s. r. o. nabízí svým partnerům a zákazníkům kvalitní logistické služby v oblasti vnitrostátní dopravy, spedice a skladování zboží. Za vysokou kvalitou nabízených služeb je precizně udržovaný vozový park s profesionálním týmem. Nyní spolupracují se společnostmi, jako jsou Škoda Auto, Behr Czech či HBPO Czech. Dopravce je držitelem prestižních certifikátů kvality*

ISO 9001:2001. Disponují dodávkovými vozidly o objemu 14 – 23 m³. Průměrné stáří vozového parku je 3 až 4 roky.

- **Vento doprava** – *Vento doprava disponuje profesionálními a komplexními službami v tuzemské přepravě. K prioritám firmy patří slušné jednání, ochota a spolehlivost. Hlavní specializací je přeprava komponentů pro automobilový průmysl. Vozový park splňuje emisní a ekologické limity EURO 4-6 a vozidla jsou vybavena satelitním systémem AUTOWACS (systém pro on-line sledování vozu a nákladu). Pro přepravu v rámci našeho rozhodovacího problému by se využil Renault Master o objemu 19 m³ a o nosnosti 1250 kg. Stáří vozového parku je 3 roky.*
- **Transcart s. r. o.** – *specializují se na spedici a vnitrostátní autodopravu. Díky dobře vybavenému vozovému parku nabízí komplexní servis. Bohužel nedisponují certifikací ISO 9001:2008. Jejich stáří vozového parku se pohybuje kolem pěti let. K využití by se nabízel Tranzit o objemu 8,1 m³, v případě většího objemu je možno využít vleku, díky kterému se objem zvýší na 17,24 m³.*
- **Maxx Cargo** – *Maxx Cargo nabízí služby v oblasti dopravy a logistiky. Významnými zákazníky firmy je spousta podniků v České republice. Dbají na individuální přístup k zákazníkovi a nabízejí služby na míru pro maximální spokojenost zákazníka. Garantují dlouhodobou platnost cen. Nemají certifikát ISO 9001:2008, ale vozidla jsou z emisní třídy EURO 5, čímž jsou šetrnější k přírodě. Průměrné stáří vozového parku jsou 2 roky, což je důležité pro spolehlivost samotných vozů. Vozidla jsou vybavena GPS s možností sledování pohybu nákladu. Dodávkové vozidlo Sprinter má objem 13,1 m³ a hmotnost 1,4 t.*
- **Nika Logistics** – *společnost Nika je česká dopravní společnost, která má dlouholeté zkušenosti v oblasti dopravy a spedice. Nejedná se s největší pravděpodobností o dopravce s nejnižší cenou na trhu, ale cílem firmy je se stát dlouhodobým partnerem, který vždy splní domluvené podmínky. Snaží se chránit a zastupovat zájmy zákazníků. Firma splnila podmínky pro udělení certifikátu ISO 9001:2008. K dispozici jsou pro naši přepravu*

dodávková vozidla, která jsou vybavena GPS a jsou neustále monitorována. Stáří těchto dodávek je 5 let.

- **Pony Expres** – *od počátku své existence na trhu se zaměřuje na přepravu pro automobilový průmysl. Absolutní prioritou firmy je spolehlivost a kvalita nabízených služeb. Mají non-stop dispečink a dodávková vozidla stále k dispozici. Kapacita dodávkových vozů je 6 EUR palet o nosnosti 1000 kg. Firma není držitelem certifikátu ISO 9001:2008 a vozový park je starý 5 let.*

Volba kritérií

Kritéria byla vhodně zvolena pomocí metody brainstormingu, které stanovil tým manažerů logistiky na pravidelném meetingu. Dle nastavených kritérií bude dopravce vybrán. Zvolená kritéria jsou následující:

- **Q-systém** – *řízení systému jakosti dle normy ISO. Základním cílem je poskytování důkazu o tom, že systém řízení kvality je postaven a dodržován tak, že garantuje dodávky polotovárů v definované kvalitě.*
- **EMS** (viz příloha 1) – *systém ochrany životního prostředí. Ochrana životního prostředí je důležitá v souvislosti se společenskou odpovědností vůči městu a na druhé straně se zvyšuje tlak od zainteresovaných stran na snižování environmentální zátěže. Dopravce se musí chovat tak, aby co nejméně zatěžoval životní prostředí.*
- **Cena** – *nejdůležitější kritérium, které informuje o tom, kolik bude stát jeden ujetý km*
- **Reference** – *primárním zdrojem zde budou informace z internetu a jsou hodnoceny v rámci subjektivního posouzení. Dobré reference značí, že se o dopravci hovoří v dobrém a má dobrý zvuk u ostatních firem.*
- **L-T (lead-time) neboli reakční doba** – *značí, za jak dlouho je dopravce schopen vypravit kamion či dodávku od doby poptávky na výjezd.*
- **Splatnost faktur** – *důležité kritérium z hlediska placení faktur. Čím delší je splatnost faktur, tím je to výhodnější pro řízení toku hotovosti „cash flow“.*
- **Průměrné stáří vozového parku** – *má vliv na životní prostředí a na lepší kvalitu dopravních služeb.*

Kritéria	Povaha	Jednotky	Extrém
Q-System	<i>Kvantitativní</i>	<i>body</i>	<i>maximalizace</i>
EMS	<i>Kvantitativní</i>	<i>body</i>	<i>maximalizace</i>
Cena	<i>kvalitativní</i>	<i>Kč/km</i>	<i>minimalizace</i>
Reference	<i>Kvantitativní</i>	<i>body</i>	<i>maximalizace</i>
L-T (reakční doba)	<i>kvalitativní</i>	<i>hodiny</i>	<i>minimalizace</i>
Splatnost faktur	<i>kvalitativní</i>	<i>dny</i>	<i>maximalizace</i>
Průměrné stáří vozového parku	<i>kvalitativní</i>	<i>roky</i>	<i>minimalizace</i>

Tabulka č. 3: Zvolená kritéria

Jak si lze všimnout v tabulce číslo 3, tak zvolená kritéria nabývají jak maximalizačních, tak i minimalizačních hodnot. Při dalším postupu budou všechna kritéria převedena na maximalizační.

Po zvolení kritérií byla vyplněna tabulka jednotlivými dopravci dle jejich poskytnutých informací. Tabulka číslo 5 znázorňuje hodnoty získané od jednotlivých dodavatelů.

Kritérium	Doprovci					
	STPA	Vento doprava	Transcart s. r. o	Maxx Cargo	Nika Logistics	Pony Expres
Q-System	<i>Splňuje certifikaci ISO</i>	<i>Nesplňuje</i>	<i>Nesplňuje</i>	<i>Nesplňuje</i>	<i>Splňuje certifikaci ISO TS</i>	<i>Splňuje certifikaci ISO</i>
EMS	<i>Certifikace ISO 14001</i>	<i>Samohodnotící dotazník</i>	<i>Certifikace ISO 14001</i>	<i>bez dotazníku</i>	<i>bez dotazníku</i>	<i>bez dotazníku</i>
Cena	16,5	16,3	16,9	16,4	17,2	16,7
Reference	<i>dostatečné</i>	<i>nedostatečné</i>	<i>dostatečné</i>	<i>dostatečné</i>	<i>nedostatečné</i>	<i>dostatečné</i>
L-T (reakční doba)	5	3	3	8	12	4
Splatnost faktur	90	14	30	75	30	90
Průměrné stáří vozového parku	3.5	3	5	2	5	5

Tabulka č. 4: Hodnoty získané od dodavatelů

Jelikož nejsou v tabulce všechna kritéria stejně kvantifikovatelná a vyskytují se proto v tabulce jak kritéria kvantitativní, tak kritéria kvalitativní. Proto se musí provést jejich převod na kritéria kvantitativní. To bude provedeno přiřazením bodů od 0, 1, 2, kde bude pro každý bod stanovena hranice pro jeho dosažení. Pro následující tři kritéria byla zvolena následující hranice bodů:

Q-systém

- 0 bodů – *nesplňuje certifikaci*
- 1 bod – *bez systému řízení jakosti, ale je v plánu zavedení. Dodavatel deklaroval plán zavedení a splňuje certifikaci ISO*
- 2 body – *systém řízení jakosti dle certifikace ISO TS*

EMS

- 0 bodů – *samohodnotící dotazník není v pořádku*
- 1 bod – *samohodnotící dotazník v pořádku*

- 2 body – *samohodnotící dotazník v pořádku + žádný problém s EMS + certifikace ISO 14001*

Reference

- 0 bodů – *nedostatečné informace*
- 2 body – *dostatečné informace v rámci subjektivního posouzení*

Kritérium	Povaha	Dopracovníci					
		STPA	Vento doprava	Transcart s. r. o	Maxx Cargo	Nika Logistics	Pony Expres
Q-System	MAX	1	0	0	0	2	1
EMS	MAX	2	1	2	0	0	0
Cena	MIN	16,5	16,3	16,9	16,4	17,2	16,7
Reference	MAX	2	0	2	2	0	2
L-T (reakční doba)	MIN	5	3	3	8	12	4
Splatnost faktur	MAX	90	14	30	75	30	90
Průměrné stáří vozového parku	MIN	3.5	3	5	2	5	5

Tabulka č. 5 – Upravená tabulka s kvantitativními kritérii

Nyní nastala situace, kdy jsou veškerá kritéria kvantitativní, ovšem je výhodné pracovat s kritériální maticí, kde jsou všechna kritéria stejné povahy. Proto budou převedena minimalizační kritéria na kritéria maximalizační, aby se pak lépe s kritériální maticí pracovalo. Převedení všech kritérií na maximalizační se provede výpočtem, který byl zmíněn v teoretické části (viz vzorec č. 10,11). Hodnoty se vypočítají způsobem, který udává zlepšení oproti nejhorší kritériální hodnotě. Výchozí tabulka kritériální matice (viz tab. 6) je po kvantifikaci na kvantitativní hodnoty a po transformaci na maximalizační kritéria připravena k aplikaci samotných metod.

Kritérium	Povaha	Dopravci					
		STPA	Vento doprava	Transcart s. r. o	Maxx Cargo	Nika Logistics	Pony Expres
Q-Systém	MAX	1	0	0	0	2	1
EMS	MAX	2	1	2	0	0	0
Cena	MAX	0,7	0,9	0,3	0,8	0	0,5
Reference	MAX	2	0	2	2	0	2
L-T (reakční doba)	MAX	7	9	9	4	0	8
Splatnost faktur	MAX	90	14	30	75	30	90
Průměrné stáří vozového parku	MAX	1,5	2	0	3	0	0

Tabulka č. 6 – Upravená vícekritériální matice

Stanovení vah kritérií

Důležitost každé z variant bude vyjádřena určitým počtem bodů v rámci bodovací stupnice. Tato metoda je využita z toho důvodu, že kritéria hodnotí více manažerů z logistiky. Podle důležitosti ohodnotí každý expert jednotlivé kritérium určitým počtem bodů. Nejdůležitější kritérium získává nejvíce bodů. Důležitost kritérií byla obodována na stupnici od 1 do 2. Pomocí normalizovaného bodového hodnocení (viz vzorec 7) stanovili experti váhový vektor, který je vidět v tabulce 7.

	b_i	v_i
Q-Systém	1,5	0,15
EMS	1,5	0,15
Cena	1,75	0,175
Reference	1,3	0,13
L-T	1,25	0,125
Splatnost faktur	1,5	0,15
Průměrné stáří vozového parku	1,2	0,12

Tabulka č. 7 – Stanovení vah kritérií bodovací metodou

Z tabulky 7 si lze všimnout, že nejvíce preferovaným kritériem je cena, zatímco průměrné stáří vozového parku označil tým expertů za nejméně důležitou položku i přesto, že čím starší vozový park, tím větší náchylnost k poruchám a zvyšující se riziko nedodání včas potřebný materiál. Z výpočtu vah kritérií je patrné, že je pro firmu důležitá splatnost faktur, která ovlivňuje jejich cash flow. Stejně důležité je pro firmu kritérium EMS (viz příloha 1), což značí jejich zájem na zlepšování životního prostředí.

4.3 Aplikace metod

Modifikovaná metoda bodovací

Pro následující metodu je základem správné nastavení intervalů hodnocení u jednotlivých kritérií. Intervaly a jejich hodnocení jsou (viz tabulka 9):

Q-System

- **0 bodů** – *nesplňuje certifikaci*
- **1 bod** – *bez systému řízení jakosti, ale je v plánu zavedení, dodavatel deklaroval plán zavedení a splňuje certifikaci ISO*
- **2 body** – *systém řízení jakosti dle certifikace ISO TS*

EMS

- **0 bodů** – *samohodnotící dotazník není v pořádku*
- **1 bod** – *samohodnotící dotazník v pořádku*
- **2 body** – *samohodnotící dotazník v pořádku + žádný problém s EMS + certifikace ISO 14001*

Cena

- **0 bodů** – *nevýhodná cena*
- **1 bod** – *průměrná cena*
- **2 body** – *výhodná cena*

Reference

- **0 bodů** – *nedostatečné informace*
- **2 body** – *dostatečné informace v rámci subjektivního posouzení*

Reakční doba

- **0 bodů** – *větší jak 6 hodin-špatná reakční doba*
- **1 bod** – *mezi 4 a 6 hodinami-průměrná reakční doba*
- **2 body** – *menší jak 4 hodiny-dobrá reakční doba*

Splatnost faktur

- **0 bodů** – *14 dní a méně*
- **1 bod** – *30 až 75 dní*
- **2 body** – *více jak 75 dní*

Průměrné stáří vozového parku

- **0 bodů** – nad pět let
- **1 bod** – do pěti let
- **2 body** – do tří let

Průměrné stáří vozového parku je deklarováno dodavatelem.

Kritérium	Hodnotící stupnice		
	0	1	2
Q-Systém	<i>nesplňuje certifikaci</i>	<i>splňuje certifikaci ISO</i>	<i>splňuje certifikaci ISO TS</i>
EMS	<i>samohodnotící dotazník NOK</i>	<i>samohodnotící dotazník OK</i>	<i>certifikace ISO 14001</i>
Cena	<i>více jak 16,8</i>	<i>mezi 16,4 - 16,8</i>	<i>menší než 16,4</i>
Reference	<i>nedostatečné informace</i>	-	<i>dostatečné informace</i>
Reakční doba	<i>více jak 10 hodin</i>	<i>do 10 hodin</i>	<i>do 4 hodin</i>
Splatnost faktur	<i>14 dní</i>	<i>30 - 75 dní</i>	<i>90 dní a více</i>
Stáří vozového parku	<i>nad 5 let</i>	<i>do 5 let</i>	<i>do 3 let</i>

Tabulka č. 8 – Intervaly hodnot jednotlivých kritérií

Dle hodnotící stupnice (tabulka 8) bylo převedeno všech 7 kritérií na bodovou stupnici, která mohla nabývat hodnot 0, 1, 2 dle splněných intervalů s požadavky na jednotlivé body. Intervaly hodnot jednotlivých kritérií vymezil opět tým manažerů logistiky a nákupu na základě předešlých zkušeností a z poznatků zaslaných nabídek od dopravců.

Po dosažení jednotlivých bodů v každém kritériu byly body sečteny. Ovšem samotný součet bodů pro pořadí nemá zásadní význam, protože se musí jednotlivé body vynásobit konkrétní vahou daného kritéria. Po vynásobení všech kritérií a vah vyšel pro každého dopravce součet s bonifikací, který je důležitý pro pořadí.

Z tabulky 9 je vidět, že samotný součet bodů koreluje se součtem bodů s bonifikací a to je z důvodu toho, že je nastaven velmi malý rozsah bodového ohodnocení. I výsledky jsou z tohoto úhlu pohledu těsné, ale jako nejlepší s počtem 14,3 bodů s bonifikací vyšel dodavatel STPA (viz tab. 9). O necelé dva body zůstal pozadu dodavatel Pony Expres. Rozdíl byl především v tom, že Pony Expres nezískal žádný bod v kritériu EMS, který měl po ceně druhou největší váhu. Na třetím, čtvrtém a pátém místě se zařadili Maxx Cargo, Transcart s. r. o. a Vento doprava, mezi kterými byl rozdíl pouhých 1,35 bodu. Na posledním místě se zcela jasně umístil přepravce Nika Logistics, který získal nejmenší počet bodů.

Aby nedošlo k neuváženému výsledku na základě rozhodnutí jedné metody, bude využita metoda váženého součtu pro srovnání.

Dodavatel	QS	EMS	CENA	REF	RD	SPL.	SVP	Součet	Součet s bonifikací	Pořadí
Váha kritéria	1,5	1,5	1,75	1,3	1,25	1,5	1,2	10	10	
STPA	1	2	1	2	1	2	1	10	14,3	1
Vento doprava	0	1	2	0	2	0	2	7	9,9	5
Transcart s. r. o.	0	2	0	2	2	1	1	8	10,8	4
Maxx Cargo	0	0	2	2	1	1	2	8	11,25	3
Nika Logistics	2	0	0	0	0	1	1	4	5,7	6
Pony Expres	1	0	1	2	2	2	1	9	12,55	2

Tabulka č. 9 – Výsledná tabulka

Metoda váženého součtu

Pro porovnání výběru nejlepšího dopravce se bude ještě uvažovat s výpočtem metodou váženého součtu, aby mohl být potvrzen nejlepšího dopravce, který vyšel z modifikované metody bodovací. Firma využívá především metodu bodovací, kde se přiřazují body dle splněných podmínek, ovšem pro hodnocení a výběr se bude nyní brát v potaz i metoda váženého součtu, jejíž výsledek by měl být relevantnější, jelikož je speciálním případem metody funkce užitku. Tato metoda vychází z maximalizace užitku a lze ji vyjádřit pomocí lineární funkce. Bude se zde konstruovat celkové hodnocení pro každou variantu, tudíž vyjde nejvhodnější dodavatel a také se můžou jednotlivé dodavatele uspořádat od nejlepšího po nejhorší. Budou zde vyžadovány kardinální informace, kritériální matice (viz tab. 10) a vektor vah kritérií (viz tab. 7).

V tabulce 10 jsou všechna kritéria pro lepší výpočet přepočtena na maximalizační charakter. Minimalizační kritérium bylo u ceny, reakční doby a průměrného stáří vozového parku. V těchto řádcích dochází k převodu tím, že se od nejhorší varianty odečte konkrétní hodnota v buňce, pro kterou přepočítáváme hodnotu.

Kritérium	Povaha	Váha	Dopravci					
			STPA	Vento doprava	Transcart s. r. o	Maxx Cargo	Nika Logistics	Pony Expres
Q-System	MAX	0,15	1	0	0	0	2	1
EMS	MAX	0,15	2	1	2	0	0	0
Cena	MAX	0,175	0.7	0.9	0.3	0.8	0	0,5
Reference	MAX	0,13	2	0	2	2	0	2
L-T (reakční doba)	MAX	0,125	7	9	9	4	0	8
Splatnost faktur	MAX	0,15	90	14	30	75	30	90
Průměrné stáří vozového parku	MAX	0,12	1.1	2	0	3	0	0

Tabulka č. 10 – Kritériální matice

Prvním krokem bude určení ideální varianty H a bazální varianty D. Ideální varianta obsahuje tyto hodnoty $H = (2; 2; 0,9; 2; 9; 90; 3)$. Naopak hodnoty bazální varianty jsou následující $D = (0; 0; 0; 0; 0; 14; 0)$.

Druhým krokem je vytvoření standardizované kritériální matice (viz tab. 11), jejíž prvky se získají ze vzorce, který byl zmíněn v teoretické části (6,7). Čím větší hodnota, tím je varianta výhodnější.

Kritérium	Dopravci					
	STPA	Vento doprava	Transcart s. r. o	Maxx Cargo	Nika Logistics	Pony Expres
Q-Systém	0,5	0	0	0	1	0,5
EMS	1	0,5	1	0	0	0
Cena	0,78	1	0,33	0,89	0	0,56
Reference	1	0	1	1	0	1
L-T (reakční doba)	0,78	1	1	0,44	0	0,89
Splatnost faktur	1	0	0,21	0,8	0,21	1
Průměrné stáří vozového parku	0,1	0,67	0	1	0	0

Tabulka č. 11 – Standardizovaná kritériální matice

Standardizovaná matice v tabulce 11 představuje matici hodnot funkce užitku z i -té varianty podle j -tého kritéria, protože prvky matice jsou transformovanými kritériálními hodnotami od 0 do 1. Z tohoto předpokladu odpovídá nejhorší variantě (bazální) hodnota 0 a naopak ideální variantě hodnota 1.

Posledním krokem metody váženého součtu je výpočet agregované funkce užitku (viz vzorec 12) pro každého dopravce jednotlivě. Celkový užitek zkoumaného dodavatele

logistických služeb se dopočítá pomocí váženého součtu dílčích užiteků, kde váhami budou váhy jednotlivých kritérií. Nejvhodnější dopravce bude určen nejvyšší hodnotou celkového užitku.

Doprovce	Užitek	Pořadí
STPA	0,799	1.
Vento doprava	0,455	5.
Transcart s. r. o.	0,494	4.
Maxx Cargo	0,581	2.
Nika Logistics	0,182	6.
Pony Expres	0,564	3.

Tabulka č. 12 – Pořadí variant podle metody váženého součtu

Na prvním místě (tab. 13) se umístil dopravce STPA stejně jako v metodě modifikované bodovací, tudíž nám metoda váženého součtu potvrdila správný výběr. STPA splňuje ze všech kandidátů nejlépe zvolená kritéria a především u kritérií s velkými váhami maximalizuje užitky. Hodnocení na druhém a třetím místě, které obsadili dopravci Maxx Cargo a Pony Expres je relativně vyrovnané. Pony Expres diskriminuje pouze menší užitek u ceny, kde je stanovená velká váha. Zcela jednoznačně se na posledním místě umístil dopravce Nika Logistics, který získal nejmenší užitky ve všech kritériích, kromě Q-Systému a splatnosti faktur.

4.4 Distribuční úlohy

Firma má sklady po celé České republice, které jsou se sazbami kilometrů uvedeny v tabulce 13. Dopravce musí vyjet z Liberce, kde musí převzít veškeré dokumenty a musí navštívit všechny sklady a vrátit se zpět do firmy sídlící v Liberci. Kapacitně má firma spočítané, že se jí komodita ze všech skladů na jedno objetí vejde, tudíž se nyní bude

počítat s tím, aby se najelo co nejméně kilometrů, a nemusí se již uvažovat s požadovanými kapacitami.

	Liberec	Nový Jičín	Karviná	Kněžmost	Kolín
Liberec	-	310	454	45	110
Nový Jičín	310	-	68	283	301
Karviná	454	68	-	339	357
Kněžmost	45	283	339	-	69
Kolín	110	301	357	69	-

Tabulka č. 13 – Matice sazeb

Metoda nejbližšího souseda

Touto formou se vypočítá základní trasa pro objety čtyř skladů s najetím nejmenšího počtu kilometrů. Je to jednoduchá metoda na výpočet a bude sloužit pouze jako obecný přehled, v kterém pořadí by měl dopravce sklady objet.

Vždy se musí vyjždět z počátečního místa, kterým bude Liberec, ale pro potřeby výpočtu metodou nejbližšího souseda se vypočítá 5 okružních spojení s tím, že vždy bude počáteční město odlišné.

Nejprve je zvoleno výchozí město Liberec a z prvního řádku nalezena nejmenší sazba, kterou je Kněžmost se vzdáleností 45 km. Nyní bude vyškrtnut sloupec s názvem Kněžmost a Liberec. V dalším kroku se vybere opět nejmenší sazba z těch, které tam zbyly, a tou je Kolín. Opět je vyškrtnut sloupec s názvem Kolín. Z řádku, kde se nachází Kolín, se bude pokračovat do Nového Jičína. Tento sloupec se vyškrtně a poslední iterací, která zbyla, je do Karviné. Nyní jsou všechny sloupce vyškrtnuty, a to znamená, že z Karviné bude návrat do výchozího města, kterým byl Liberec. Nalezená trasa je Liberec – Kněžmost – Kolín – Nový Jičín – Karviná – Liberec. Zbylé 4 trasy jsou přehledně uvedeny v tabulce 14.

Počáteční město	Okružní spojení	Délka
Liberec	<i>Liberec - Kněžmost - Kolín - Nový Jičín - Karviná - Liberec</i>	937
Nový Jičín	<i>Nový Jičín - Karviná - Kněžmost - Liberec - Kolín - Nový Jičín</i>	863
Karviná	<i>Karviná - Nový Jičín - Kněžmost - Liberec - Kolín - Karviná</i>	863
Kněžmost	<i>Kněžmost - Liberec - Kolín - Nový Jičín - Karviná - Kněžmost</i>	863
Kolín	<i>Kolín - Kněžmost - Liberec - Nový Jičín - Karviná - Kolín</i>	849

Tabulka č. 14 – Výsledné trasy

Nejkratší trasa je spojení konstruované z města Kolín. Jelikož je potřeba výchozí město Liberec, bude přepočtena trasa tak, aby se začínalo a končilo v Liberci. To vypadá následovně: Liberec – Nový Jičín – Karviná – Kolín – Kněžmost – Liberec. Tato trasa je výsledkem, který byl vypočten metodou nejbližšího souseda. Pro ověření našim výsledků se využije ještě vogelovu aproximační metodu, aby byla potvrzena nebo vyvrácena naše výsledná trasa.

Okružní spojení	Délka
<i>Liberec - Kněžmost - Kolín - Nový Jičín - Karviná - Liberec</i>	937
<i>Liberec - Kolín - Nový Jičín - Karviná - Kněžmost - Liberec</i>	863
<i>Liberec - Kolín - Karviná - Nový Jičín - Kněžmost - Liberec</i>	863
<i>Liberec - Kolín - Nový Jičín - Karviná - Kněžmost - Liberec</i>	863
<i>Liberec - Nový Jičín - Karviná - Kolín - Kněžmost - Liberec</i>	849

Tabulka č. 15 – Výsledné trasy přepočítané z místa Liberec

Vogelova aproximační metoda

K výsledné trase se dojde pomocí postupu, který byl vysvětlen v teoretické části (viz kapitola 3.7). Výhodou je, že zde nejsou brány v potaz kapacity, tudíž se lze soustředit pouze na výpočet okruhu, který bude čítat nejmenší počet kilometrů. Výchozím místem je Liberec, odkud se musí vyjždět.

Pro každý řádek a sloupec byly spočítány jednotlivé diference, které jsou vidět v tabulce 16. K diferencím se došlo provedením rozdílu mezi dvěma nejmenšími sazbami na řádku i na sloupci.

	Liberec	Nový Jičín	Karviná	Kněžmost	Kolín		
Liberec	-	310	454	45	110	65	65
Nový Jičín	310	-	68	283	301	215	18
Karviná	454	68	-	339	357	271	-
Kněžmost	45	283	339	-	69	24	24
Kolín	110	301	357	69	-	41	41
	65	215	271	24	41		
	65	-	18	45	41		

Tabulka č. 16 – Řešení Vogelovou metodou – tabulka před 2. iterací

V prvním kroku bylo zjištěno, že největší diference jsou jak u 4. řádku, tak i u 4. sloupce. Byl vybrán 4. řádek (v případě, že by byl zvolen 4. sloupec, došlo by se ke stejnému výsledku s tím rozdílem, že by trasa byla projeta v opačném směru), kde je diference 271. V tomto řádku se označí buňka s nejmenší sazbou, což je číslo 68. To znamená, že ve výsledném okruhu bude zaměřeno z Karviné do Nového Jičína. Vyškrtně se řádek s městem Karviná, protože se již z tohoto místa nemůže jet do žádného jiného. Vyškrtně se také sloupec s městem Nový Jičín, protože do tohoto města se nemůže již z jiného místa přijet. Také se vyškrtně buňka (4,3), aby bylo zamezeno tomu, že se nepojede trasa znovu v opačném pořadí Nový Jičín – Karviná.

Po vyškrtnutí náležitých hodnot je přepočítána v druhém kroku tabulka, kde se dopočítá nových diferencí. Nyní má největší diferenci druhý řádek a druhý sloupec (viz tabulka č. 17), kde je hodnota diference 65. Vybrána byla sazba 65 v řádku Liberec, kde je označena nejnižší sazba (45 km), která spojuje trasu Liberec – Kněžmost.

	Liberec	Nový Jičín	Karviná	Kněžmost	Kolín			
Liberec	-	310	454	45	110	65	65	-
Nový Jičín	310	-	68	283	301	215	18	9
Karviná	454	68	-	339	357	271	-	-
Kněžmost	45	283	339	-	69	24	24	270
Kolín	110	301	357	69	-	41	41	247
	65	215	271	24	41			
	65	-	18	45	41			
	200	-	18	-	232			

Tabulka č. 17 – Řešení Vogelovou metodou – tabulka před 3. iterací

Ve třetím kroku je po všech vyškrtnutých hodnotách největší diference v řádku Kněžmost, kde je hodnota diference rovna 270. Z tohoto řádku je zvolena nejnižší hodnota bez vyškrtnutých buněk, kterou je číslo 69. V třetím kroku bude součástí celkového okruhu trasa Kněžmost – Kolín.

Ve čtvrtém kroku již zbývá dopočítat 4 diference (viz tabulka 18), kde největší hodnota 357 se nachází ve 4. sloupci. Z tohoto sloupce bude vybrána buňka s nejnižší sazbou, což je v tomto řádku již poslední hodnota 357 km. Z toho plyne spojení Kolín – Karviná.

	Liberec	Nový Jičín	Karviná	Kněžmost	Kolín				
Liberec	-	310	454	45	110	65	65	-	-
Nový Jičín	310	-	68	283	301	215	18	9	310
Karviná	454	68	-	339	357	271	-	-	-
Kněžmost	45	283	339	-	69	24	24	270	-
Kolín	110	301	357	69	-	41	41	247	247
	65	215	271	24	41				
	65	-	18	45	41				
	200	-	18	-	232				
	200	-	357	-	-				

Tabulka č. 18 – Řešení Vogelovou metodou – tabulka před 4. iterací

V posledním kroku zbývá poslední buňka (2.3) neobsazená. Tudíž poslední trasou do výsledného okružního problému je trasa Nový Jičín – Liberec, která bude uzavírat celý okruh.

Výsledná trasa povede přes zvýrazněná pole v tabulce 19. Bude začínat v Liberci a dále povede přes Kněžmost – Kolín – Karviná – Nový Jičín a zpět do Liberce. Výsledná okružní trasa bude měřit 849 km. Výsledná trasa vypočtená Vogelovou aproximační metodou se rovná v počtu kilometrů trase vypočtené metodou nejbližšího souseda. Tudíž byla potvrzena trasa z metody nejbližšího souseda.

	Liberec	Nový Jičín	Karviná	Kněžmost	Kolín
Liberec	-	310	454	45	110
Nový Jičín	310	-	68	283	301
Karviná	454	68	-	339	357
Kněžmost	45	283	339	-	69
Kolín	110	301	357	69	-

Tabulka č. 19 – Řešení Vogelovou metodou – Výsledná tabulka

4.5 Zhodnocení výsledku a doporučení

Při výběru dopravce logistických služeb bylo uvažováno s 6 potenciálními kandidáty, kteří byli posuzováni z hlediska 7 kritérií, kde každému kritériu byla přiřazena určitá váha.

Stejně jako v první metodě modifikované bodovací, tak i v druhé metodě váženého součtu se došlo k jednotným výsledkům. Zatímco modifikovaná metoda bodovací je založena na stanovení intervalu a na jeho základě přiřazení bodů, metoda váženého součtu maximalizuje užítky jednotlivých kritérií.

Nejlépe se v obou metodách umístil dopravce STPA, který byl ve všech ohledech nejlepší. Jediným rozdílem v obou metodách bylo umístění na druhém a třetím místě, kdy u modifikované bodovací metody se na druhém místě umístil dopravce Pony Expres a u metody váženého součtu Maxx Cargo. Jsou to ovšem jen nepatrné rozdíly u obou

výsledků. Na úplném konci pořadí se v obou použitých metodách umístil dopravce Nika Logistics, který byl téměř ve všech ohledech nejhorší variantou.

Doporučením pro firmu je volba dopravce STPA.

Při optimalizaci tras potřebnou k objetí 4 skladů bylo využito opět dvou metod a to metody nejbližšího souseda a metody vogelovy aproximační. Metoda nejbližšího souseda se řadí mezi výpočetně jednodušší, ovšem při hodnocení bylo vidět, že se došlo ke stejné trase jako u metody vogelovy aproximační. Celková výsledná trasa měří u obou metod 849 km, ale tím jak se postupovalo u vogelovy aproximační metody, tak se došlo ke stejné trase pouze s tím rozdílem, že by se jela obráceným způsobem. Navržená trasa vypadá následovně: Liberec – Nový Jičín – Karviná - . Kolín – Kněžmost – Liberec.

Po vyhodnocení výsledků vícekriteriální analýzy variant a distribučních tras lze tvrdit, že tyto varianty jsou využitelné v reálném životě. Je vidět, že u obou metod vyšel stejný výsledek, tudíž lze firmě doporučit jednoho dopravce a jednu distribuční cestu. Při vyhodnocování podávají metody výsledky formou pořadí všech dopravců, tudíž v případě nezvolení nejlepšího dopravce je okamžitě vidět, kdo je druhý v pořadí a tím pádem druhý největší adept na získání zakázky. Pořadí variant také ukazuje, jak velké či malé rozdíly jsou mezi jednotlivými dopravci.

5 Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo v rámci rozhodovacího procesu zvolit nejvhodnějšího dopravce logistických služeb pro nově vyhranou zakázku a navrhnout mu nejoptimálnější cestu k projetí všech skladů s najetím nejmenšího počtu kilometrů. K volbě nejlepšího dopravce byly využity metody vícekriteriálního rozhodování, konkrétně metoda modifikovaná bodovací a metoda váženého součtu. Obě metody poskytují kompletní pořadí jednotlivých variant. Optimalizace tras byla vypočtena také dvěma způsoby, a to metodou nejbližšího souseda a metodou vogelovou aproximační.

Výběr dopravce probíhal na základě 7 kritérií, kterým byla přiřazena určitá váha dle jejich důležitosti při výběru. Váhy stanovil tým manažerů a logistických odborníků. Obě použité metody podaly téměř totožné výsledky, a proto bych je mohl doporučit k používání. Chtěl jsem poukázat na to, že jsou metody využitelné v praxi, a to bez použití složitých nástrojů. K výpočtu nám stačil počítač a program MS Excel. Díky tomu jsme došli k relevantním výsledkům a myslím si, že práce byla přehledně zpracována.

Při optimalizaci tras se vycházelo z místa firmy, což je Liberec a úkolem bylo objetí čtyř skladu (Nový Jičín, Karviná, Kněžmost a Kolín) s najetím nejmenšího počtu kilometrů a návrat se zbožím zpět do Liberce. K dosažení výsledků bylo využito dvou metod, které podaly totožné výsledky se stejným počtem kilometrů 849.

Teoretická část byla zpracována na základě komparace odborné literatury. Byl zpracován podrobně rozhodovací proces v návaznosti na rozhodovací metody. Popsány byly jednotlivé metody vícekriteriální analýzy variant s jejich váhami a samotným postupem výpočtu. Při optimalizaci tras se vycházelo v teoretické části ze získaných postupů výpočtu jednookruhového okružního dopravního problému. Z načerpaných teoretických poznatků se následně čerpalo v praktické části, kde byly nastudované informace prakticky využitelné.

Z širšího výběru bylo zvoleno 6 finálních dopravců (STPA, Vento doprava, Transcart, s. r. o., Maxx cargo, Nika logistics a Pony Expres), mezi kterými se rozhodovalo na základě 7 kritérií, kterým byla přiřazena určitá váha. Kritérium cena mělo největší váhu, a tudíž bylo pro firmu nejdůležitější. Samotný výpočet a hodnocení dopravců probíhal pomocí metody modifikované bodovací a váženého součtu.

Při optimalizaci tras bylo hlavním kritériem počet km, kde bylo úkolem počet kilometrů co nejvíce minimalizovat. Zboží se dováží ze 4 skladů, které je potřeba objet jedním okruhem a zásobování této komodity je potřeba 2x týdně. K dosažení výsledků se využilo metody nejbližšího souseda a vogelovy aproximační metody.

Výsledkem mé práce je vyřešit rozhodovací problém, vybrat vhodného dopravce a zvolit optimální trasu dovozu zboží. Všechny tyto hypotézy jsou vyřešeny v praktické části a cíl práce tím byl splněn.

Zvoleným kritériím nejvíce odpovídal dopravce STPA, který obsadil první místo u obou variant. Tím je doporučen firmě ke zvolení a podepsání s tímto dopravcem smlouvu. Jediným rozdílem v pořadí dopravců bylo mezi druhým a třetím místem. U modifikované metody bodovací se na druhém místě umístil dopravce Pony Express a na třetím Maxx Cargo. U metody váženého součtu to bylo přesně obráceně. Ovšem rozdíly mezi těmito dopravci byli minimální. Na posledním místě se jednoznačně umístil dopravce Nika Logistics, který zaostával ve všech kritériích.

Optimalizace tras, která bude spojoval 4 sklady, z kterých se bude přivážet zboží, měří 849 km. Obě použité metody došly ke stejnému výsledku. Pouze s rozdílem u vogelovy aproximační metody, kde je vypočtená trasa navržena v opačném směru. To je dáno postupem při výpočtu. Navržená trasa metodou nejbližšího souseda:

Liberec – Nový Jičín – Karviná – Kolín – Kněžmost – Liberec

Vypočtená trasa vogelovou aproximační metodou:

Liberec – Kněžmost – Kolín – Karviná – Nový Jičín - Liberec

6 Použité zdroje

[1] BĚLOHLÁVEK, František. *Desatero manažera: [to nejdůležitější, co potřebuje znát a ovládat úspěšný manažer]*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2003. Rozvoj osobnosti (Computer Press). ISBN 80-7226-873-2.

[2] BĚLOHLÁVEK, František, Pavol KOŠŤAN a Oldřich ŠULEŘ. *Management: [co je management, proces řízení, obsah řízení, manažerské dovednosti]*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0396-X.

[3] BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3275-6.

[4] BROŽOVÁ, Helena, Tomáš ŠUBRT a Milan HOUŠKA. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Vyd. 1. Praha: Credit, 2003. ISBN 978-80-213-1019-3.

[5] COYLE, John J, Edward J BARDI a C LANGLEY. *The management of business logistics*. 5th ed. St. Paul: West Pub. Co., 1992. ISBN 0314933646.

[6] DONNELLY, James H, James L GIBSON a John M IVANCEVICH. *Management*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-422-3.

[7] DOSTÁL, Petr, Karel RAIS a Zdeněk SOJKA. *Pokročilé metody manažerského rozhodování: konkrétní příklady využití metod v praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. Expert (Grada). ISBN 80-247-1338-1.

[8] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

[9] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.

[10] FOTR, Jiří, Lenka ŠVECOVÁ, Jiří DĚDINA, Helena HRŮZOVÁ a Jiří RICHTER. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-15-9.

[11] FOTR, Jiří a Jiří DĚDINA. *Manažerské rozhodování*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 1997. ISBN 80-901991-7-8.

[12] HRON, Jan a Tomáš MACÁK. *Teorie řízení*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2012. ISBN 978-80-213-2306-3.

[13] KAMP, Di. *Manažer 21. století*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. Manažer. ISBN 80-247-0005-0.

[14] , Pavol, František BĚLOHLÁVEK a Oldřich ŠULEŘ. *Management: [co je management, proces řízení, obsah řízení, manažerské dovednosti]*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2006. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0396-x.

[15] MIKULÁŠTÍK, Milan. *Manažerská psychologie*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Manažer. ISBN 978-80-247-1349-6.

- [16] PERNICA, Petr. *Logistika - vymezení a teoretické základy*. Vyd 1. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. ISBN 80-7079-820-3.
- [17] PITRA, Zbyněk. *Základy managementu: (management organizací v globálním světě počátku 21. století)*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-33-7.
- [18] ŘEZÁČ, Jaromír. *Moderní management: manažer pro 21. století*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-251-1959-4.
- [19] SCHULTE, Christof. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.
- [20] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
- [21] ŠUBRT, Tomáš et al. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.
- [22] VEBER, Jaromír. *Management: základy, prosperita, globalizace*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-029-5.
- [23] WEIHRICH, Heinz a Harold KOONTZ. *Management*. Praha: Victoria Publishing, 1993. ISBN 80-85605-45-7.
- [24] WISNIEWSKI, Mik. *Metody manažerského rozhodování*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-089-9.
- [25] Rozhodování. *Management mania* [online]. ©2011-2013 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rozhodovani>

7 Přílohy

Příloha č. 1 – Dotazník EMS

Příloha č. 2 – Mapa České republiky se zobrazenými sklady

Příloha 1: Dotazník EMS

Engineered Fasteners & Components
Nákup / rozvoj dodavatelů

Enviromentální management dodavatelů

Samohodnotící dotazník

Název firmy:	
Adresa:	
Kontaktní osoba pro EMS:	
Telefon:	
E-mail:	

ANO **NE**

1.	Má Vaše firma certifikovaný / validovaný systém environmentálního managementu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Pokud ano, podle jaké normy? a) nařízení ES 761/2001 (EMAS) b) ČSN EN ISO 14001 (EMS) c) jiná (prosím o uvedení jaká)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Pokud ne, plánujete zavedení enviromentálního managementu? a) ano (uved'te prosím termín) b) ne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Plní Vaše firma zodpovědně všechny legislativní požadavky na ochranu životního prostředí?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Probíhají ve Vaší společnosti ekologické audity? a) interní b) externí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Jsou Vaši zaměstnanci školeni o ochraně životního prostředí v rámci jejich odpovědnosti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.	Byla Vaše společnost v uplynulých pěti letech sankcionována za neplnění environmentálních legislativních požadavků?
----	---

--	--

8.	Kdy naposled proběhla ve Vaší společnosti kontrola ČIŽP, nebo jiného orgánu státní správy v oblasti životního prostředí?
----	--

Datum:		
Kontrolní orgán:		
Výsledek:		

Autorizace:	
	Datum:
	Zpracoval:
	Podpis:

Příloha 2: Mapa ČR se zobrazenými sklady

