

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STROJNÍ  
ÚSTAV ŘÍZENÍ A EKONOMIKY PODNIKU**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Uplatnění vícekriteriálního rozhodování ve společnosti Mubea,  
s.r.o.**

**Application of multiple-criteria decision analysis in  
Mubea, s.r.o.**

AUTOR: Marian Vlk

STUDIJNÍ PROGRAM: Výroba a ekonomika ve strojírenství

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Ladislav Vaniš

**PRAHA 2018**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Vlk** Jméno: **Marian** Osobní číslo: **458476**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávající katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**  
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Uplatnění vícekriteriálního rozhodování ve společnosti Mubea, s. r. o.**

Název bakalářské práce anglicky:

**Application of multiple-criteria decision analysis in the Mubea, s. r. o.**

Pokyny pro vypracování:

1. Úvod - zdůvodnění zadání, cíle práce
2. Teoretická část - Popis metod vícekriteriálního rozhodování
3. Analytická část:
  - představení společnosti,
  - charakteristika předmětu rozhodování
  - sestavení rozhodovacího modelu: určení variant a hodnotících kritérií
  - řešení rozhodovacího modelu
4. Návrhová část - představení vybrané varianty
5. Závěr - zhodnocení dosažených výsledků

Seznam doporučené literatury:

- [1] GROS, Ivan. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování, Praha: Grada, 2003. 432 s. ISBN 80-247-0421-8  
[2] ŽÁČEK, Vladimír. Management podniku. Vydání první. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2009. 204 s. ISBN 978-80-01-04370-7

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Ladislav Vaniš, ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:


Datum zadání bakalářské práce: **10.04.2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **03.08.2018**

Platnost zadání bakalářské práce: **28.02.2019**



Ing. Ladislav Vaniš  
podpis vedoucí(ho) práce



prof. Ing. František Freiberg, CSc.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry



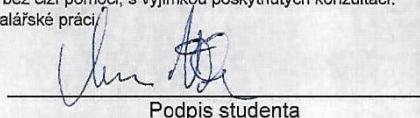
prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.  
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

**30.4.2018**

Datum převzetí zadání



Podpis studenta

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně, a to výhradně s použitím pramenů a literatury, uvedených v seznamu citovaných zdrojů.

V Praze dne: .....

.....  
Podpis

## **Anotace**

Předmět v této bakalářské práci spočívá v aplikování metody vícekriteriálního rozhodování ve firmě Mubea spol, s.r.o. První část, teoretická, je věnována problematice manažerského rozhodování, seznámení s pojmy a metodami spojenými s vícekriteriálním rozhodováním. Druhá část je analytická, kde se definuje problém a poté vyřeší. Návrhová část hodnotí výsledky a představuje vybranou variantu.

## **Klíčová slova**

Vícekriteriální rozhodování, kritéria, varianty, hodnocení, rozhodovatel

## **Annotation**

The subject of this thesis consists in application of multicriterial decision analysis in the Mubea, s.r.o. The first part, theoretical, is dedicated to problems of managerial decision making, familiarization with concepts and methods that are connected to multicriterial decision making. The second part is analytic, where the main problem is defined and solved. The proposal part evaluates the results and introduces the chosen variant.

## **Keywords**

Multicriterial decision method, criteria, alternatives, evaluation, decision maker

## **Poděkování**

Velmi rád bych tímto poděkoval svému vedoucímu práce, panu Ing. Ladislavu Vanišovi, za všechny rady a připomínky. Firmě Mubea spol, s.r.o. za jejich čas a dále všem, kteří se podíleli přímo či nepřímo na vzniku této bakalářské práce.

# Obsah

ÚVOD.....	8
2 Teoretická část.....	9
2.1 Co je to rozhodování?.....	9
2.2 Manažerské rozhodování.....	10
2.3 Problémy manažerského rozhodování.....	10
2.4 Procesy manažerského rozhodování.....	12
2.4.1 Cíl rozhodování.....	12
2.4.2 Kritéria hodnocení.....	13
2.4.3 Subjekt rozhodování.....	13
2.4.4 Objekt rozhodování.....	14
2.4.5 Varianty řešení problému.....	14
2.4.6 Stavby světa.....	14
2.5 Informace potřebné pro rozhodování.....	15
2.6 Dělení rozhodovacích procesů.....	16
2.6.1 Za jistoty, rizika a nejistoty.....	16
2.6.2 Závislé a nezávislé.....	17
2.6.3 Individuální a skupinové.....	17
2.6.4 Podle úrovně řízení v hierarchii organizace.....	18
2.6.5 Podle míry využití exaktních metod.....	18
2.6.6 Podle počtu kritérií.....	18
2.6.7 Podle způsobu tvorby variant rozhodování.....	19
2.7 Rozhodovací kritéria.....	19
2.7.1 Stanovení rozhodovacích kritérií.....	19
2.7.2 Pravidla pro definování kritérií.....	20
2.8 Vícekriteriální rozhodování.....	21
2.9 Rozhodovací modely.....	21
2.9.1 Obecná charakteristika modelů.....	21
2.9.2 Pracovní etapy matematického modelování.....	22
2.10 Metody pro stanovení vah kritérií.....	23
2.10.1 Metoda pořadí.....	23
2.10.2 Metoda bodovací.....	25
2.10.3 Metoda párového srovnání.....	26
2.11 Metody agregace.....	27

2.11.1 Metoda pořadové funkce .....	27
2.11.2 Metoda bodovací.....	28
2.11.3 Metoda bazická .....	29
2.11.4 Pravidlo volby .....	31
3 Analytická část.....	32
3.1 Představení společnosti .....	32
3.2 Předmět pro aplikování vícekritériálního rozhodování .....	35
3.3 Popis variant .....	35
3.3.1 JUNGHEINRICH – EZS 130i (varianta A).....	36
3.3.2 Still – LTX 20 (varianta B).....	36
3.3.3 Toyota – TSE300 (varianta C).....	37
3.4 Rozhodovací kritéria .....	38
3.4.1 Cena.....	38
3.4.2 Akční rádius.....	38
3.4.3 Doba dodání.....	39
3.4.4 Doba firmy na trhu .....	39
3.4.5 Cena servisu.....	39
3.5 Vyhodnocení vah kritérií pomocí expertů .....	40
3.5.1 Metoda bodovací.....	40
3.5.2 Metoda párového srovnání .....	43
3.6 Agregace kritérií .....	46
4 Návrhová část .....	49
4.1 Vyhodnocení výsledků.....	49
4.2 Vybraná varianta .....	49
Závěr .....	50
Zdroje .....	51
Seznam tabulek.....	53
Seznam obrázků.....	54

# ÚVOD

Každý člověk se rozhoduje. Může se jednat o výběr produktu, který si chceme zakoupit, či službu, kterou chceme využít. Častokrát si stanovujeme různá kritéria, abychom to vůbec věděli. Může se jednat o objem motoru, průměrná spotřeba či barva a vzhled vozidla. Vždy se řídíme podle našich osobních zkušeností, či referencí. S jistotou můžeme říci, že se rozhodujeme každý den.

U manažerských pozic v podnicích se však musíme setkávat s podloženým výběrem jejich rozhodnutí, a k tomu manažerům slouží právě vícekriteriální rozhodování. Jelikož je na ně kladena velká dávka stresu, a mohli by intuitivně rozhodnout špatně, proto nacházejí svou oporu v této metodice.

Téma bakalářské práce jsem si vybral na základě budoucího rozhodování v praxi. Při mé pracovní zkušenosti se vždy rozhodovalo na základě zkušeností, nebo pouze podle ceny. Proto jsem se rozhodl o rozšíření znalostí v této problematice, abych mohl svá rozhodnutí podložit.

Má bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. V První části, teoretické, vymezím pojem rozhodování a přiblížím problematiku manažerského rozhodování. Přejdu k rozhodovacím kritériím a metodám pro stanovení jejich důležitosti. Na závěr teoretické části definuji agregační metody pro seřazení pořadí variant.

V praktické části představím společnost Mubea spol, s.r.o. a problém rozhodování. Budu ho řešit pomocí vybraných metod. Na závěr zhodnotím dosažené výsledky a představím nejvýhodnější variantu.

Cíl mé bakalářské práce spočívá v porozumění problematiky vícekriteriálního rozhodování, v návrhu nejvýhodnější varianty, která bude v praxi vybrána ve firmě Mubea spol, s.r.o., při výběru budoucího pronájmu skladního tahače, a určení pořadí všech variant.



## 2 Teoretická část

Teoretická část obsahuje znalosti pro úspěšné aplikování vícekritériálního rozhodování. Definuji rozhodování samotné a značná část je věnovaná manažerskému rozhodování a jeho problematice. V další části vysvětlím pojem rozhodovací kritéria a metody pro stanovení jejich vah. Na závěr vymezím pojem agregace a její metody pro určení pořadí variant.

### 2.1 Co je to rozhodování?

Rozhodování obecně vnímáme jako jakoukoliv volbu mezi více než jednou variantou chování. Můžeme si tento termín dále vymežit do dvou základních skupin. První skupinu představuje člověk jako jedinec, který své rozhodování využívá při řešení každodenních situací, při kterých by se měl rozhodovat racionálně. Základním předpokladem pro racionálně smýšlejícího jedince jsou vždy jeho určité preference a maximalizace užitku z vybrané varianty řešení (Fotr, Dědina, Hrůzová, 2003).

Rozhodování je v budoucnosti směřující aktivita všech živých organismů, jedinců i celých společenstev na světě. Umožňuje jim, na základě principu volby, vybrat určitý způsob konání, jako vlastní reakci na podněty či problémy z okolí, které by je uspokojovaly přesně podle svých představ (Čestnější, 2001).

V mnoha problémech s individuálním přístupem k rozhodování si jedinec vystačí sám a nemusí se při své volbě ohlížet na ostatní osoby. Jenomže člověk nežije izolovaně, ale ve společnosti, a v mnoha případech je nutné anebo užitečné agregovat individuální rozhodnutí jedinců do rozhodnutí skupinového, které je určitým kompromisem a přihlíží k názoru všech zainteresovaných jedinců (Fiala, 1999).

Rozhodování můžeme rozdělit do dvou skupin, jimiž jsou osobní a manažerské. V osobním dochází zpravidla k naplňování vlastních zájmů,

které většinou rozhoduje jeden konkrétní rozhodovatel. Práce je zaměřena na druhou skupinu, a to manažerské rozhodování.

## **2.2 Manažerské rozhodování**

Rozhodování ve vztahu k řízení podniku se nazývá manažerské. Každý manažer, na jakékoli úrovni řízení, se musí neustále rozhodovat. Rozhodnutí se týkají určitých problémů, které jsou na denním pořádku. Jen tak mohou firmy dosahovat lepších výsledků. Každý manažer by měl být schopen ovládat postup řešení problémů, a při tomto postupu využívat analytické a kreativní techniky (Bělohlávek, Košťan, Šuleř, 2006).

Existuje mnoho možných variant, kdy manažer rozhoduje. Vždy ale musí být nejméně dvě varianty. Při nízkém množství variant není zaručena vysoká kvalita výsledného rozhodnutí (Škrábek, 1990).

Podle Mintzberga (2005) hrají manažeři deset různých rolí, které jsou rozdělené do třech oblastí: mezilidské vztahy, předávání informací, rozhodování. V oblasti rozhodování existují čtyři role: krizový manažer, alokátor zdrojů, vyjednávač a podnikatel.

Za řešení nečekaných či vážných obtíží a problémových situací je odpovědný krizový manažer. Alokátor zdrojů řeší vše související s rozpočtem a plánováním práce podřízených. Vyjednávač zastupuje společnost při jednání s obchodními partnery a podnikatel posuzuje společnost z hlediska příležitostí. Vytváří nové cíle, organizuje strategické porady a iniciuje změny.

## **2.3 Problémy manažerského rozhodování**

Rozhodovací problémy se dle Fotra (2006) dělí na dobře a špatně strukturované.

Dobře strukturované rozhodovací problémy můžeme nazývat jednoduché, programované, či algoritmizované. Vyznačují se zpravidla existencí rutinních postupů, řešení a možností kvantifikace proměnných. Problémy tohoto charakteru se častokrát řeší opakovaně. Jedná se tedy o běžné a často se vyskytující problémy a měli by je řešit pracovníci na nižších pracovních pozicích.

Špatně strukturované rozhodovací problémy se od dobře strukturovaných liší především tím, že jsou řešené na vyšších úrovních řízení. Nejsou u nich dostupné připravené podklady a svým charakterem jsou nové a neopakovatelné. Jejich řešení vyžaduje tvůrčí přístup a zkušenosti, přičemž neexistují žádné standardní procedury jejich řešení.

Pro špatně strukturované rozhodovací problémy je charakteristická existence většího počtu faktorů, které ovlivňují řešení dané komplikace. Může se jednat o překážky uvnitř firmy, kde se problémy řeší, ale i v jejím okolí. Často jsou to náhodné změny technického, technologického, ekonomického či sociálního okolí. Dále to může být existence většího počtu kritérií hodnocení variant řešení, z nichž některá jsou kvalitativní povahy a špatná interpretace informací, které jsou potřebné pro rozhodnutí.



Obr. 1 Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení, zdroj: Fotr, 2006

## 2.4 Procesy manažerského rozhodování

Při rozhodování se vždy jedná o vybrání pouze jednoho rozhodnutí z mnoha různých možností. Naproti tomu rozhodovací proces se definuje jako postup, kdy se hledá výsledek rozhodovacího problému s tím, že je možné zvolit pouze jedno rozhodnutí ze všech případných variant řešení.

Základním úkolem je vybrání alternativy, která je podle specifických hledisek nejvíce vhodná. Všechna učiněná rozhodnutí nám ovlivní budoucí situace podle toho, jakou variantu zvolíme. V momentě, kdy vybíráme nejlepší možnou variantu, nejsou přesně známé budoucí dopady a situace, a rozhodovatel neví, jaké důsledky bude jeho výběr mít. Rozhodovací situace je ve většině případů neopakovatelná. To by měl mít rozhodovatel vždy na paměti.

Při rozhodovacím procesu musí rozhodovatel brát v potaz dvě hlavní stránky. *Věcné stránky*, tedy okruh problému, který manager řeší, musí podrobně znát a dobře se v něm orientovat. *Procedurální stránky*, kdy zahrnujeme postupy řešení a metody, tedy teorie, ve kterých se rozhodovatel musí umět pohybovat. Patří do nich teorie kvantitativní, oblast rozhodování, řízení, sociálně-psychologická teorie, a nakonec používání matematického modelu rozhodování (Šubrt, 2015).

Procesy rozhodování představují postup řešení problému. Jedná se o problém, který má minimálně dvě varianty řešení. Mezi základní prvky procesu patří cíl, kritéria hodnocení, subjekt a objekt rozhodování, varianty rozhodování a jejich důsledky a stavy světa. Charakteristiku těchto prvků popisuje Fotr (2006).

### 2.4.1 Cíl rozhodování

Při řešení rozhodovacího problému by se mělo dosáhnout cíle. Tím může být například zvýšení podílu na dosavadních trzích či zvýšení výrobní kapacity. Hlavní cíl je složen z menších cílů, které jsou vzájemně provázány.

Může jít o tzv. *komplementaritu* dílčích cílů, což znamená, že se vzájemně doplňují a podporují. Mohou být k hlavnímu cíli *konfliktní*, kdy dosažení vysokých hodnot jednoho cíle je častokrát spojeno s nízkými hodnotami dalších cílů. Stanovení cíle lze vyjádřit dvěma způsoby, číselně nebo slovním popisem.

## **2.4.2 Kritéria hodnocení**

Kritéria hodnocení slouží k posouzení výhodnosti různých variant rozhodování pro dosažení cílů řešených rozhodovacích problémů. Mohou se měřit podle stupnic (škál), ale nemusí být vždy přiřazena ke kritériím čísla. Tyto stupnice se dělí na nominální, ordinální a kardinální. Dále tyto kritéria můžeme dělit na kvantitativní, která jsou vyjádřena číselně a kvalitativně, která jsou vyjádřena slovně. Kritéria kvantitativní jsou snadno měřitelná a obsahují jasnou náplň pro rozhodovatele. Mohou se dělit do dvou skupin. První jsou kritéria výnosového typu, kdy rozhodovatel preferuje vyšší hodnoty, před nižšími (například zisk). Druhou skupinou jsou kritéria nákladového typu, kdy rozhodovatel preferuje nižší hodnoty před vyššími (například náklady). Kvalitativní kritéria jsou složitěji měřitelná a obsahují širší náplň.

## **2.4.3 Subjekt rozhodování**

Subjektem rozhodování je ten, který zvolí variantu řešení a následně vydává rozhodnutí. Můžeme ho tedy také nazývat rozhodovatelem. V obecné rovině je to fyzická či právnická osoba, ale také to může být státní orgán. V rámci jedné organizace to bývá jednotlivec, o kterém hovoříme jako o individuálním subjektu rozhodování, nebo skupina lidí, o které hovoříme jako o kolektivním subjektu rozhodování. V současné době je více zastoupeno individuální rozhodování. Na přípravě rozhodnutí se mohou podílet i další pracovníci, například tým, že poskytnou důležité informace, které vymezí rozhodovateli možné varianty řešení. Tyto varianty může

subjekt posoudit sám, či rozložit pravomoc na své podřízené. U kolektivního rozhodování je volba variant výsledkem demokratické procedury (například hlasování).

Subjekt rozhodování by měl být schopný a odpovědný vždy na základě vytyčených cílů nalézt vhodné řešení problému.

#### **2.4.4 Objekt rozhodování**

Objekt rozhodování musí umět přijímat výsledná rozhodnutí. Objektem zpravidla bývá oblast organizační jednotky, v rámci které se problém formuloval a které se rozhodování týká, a stanovil se cíl řešení.

#### **2.4.5 Varianty řešení problému**

Za varianty rozhodování považujeme způsoby, jakými konkrétní subjekt (rozhodovatel) jedná, aby dosáhl předem stanovených cílů. U některých rozhodovacích problémů jsou varianty řešení jasně dány, či alespoň známy. Možnosti řešení můžeme vyhledávat během procesu rozhodování. Při výběru varianty je třeba klást důraz na její důsledek. Důsledky variant vyjadřujeme vzhledem k jednotlivým druhům hodnotících kritérií.

#### **2.4.6 Stavby světa**

Stavy světa můžeme popsat jako scénáře, nejistoty či rizikové situace, které se vzájemně vylučují a které mohou po provedení varianty rozhodování v budoucnu nastat. Důsledky variant kriteriálního hodnocení jsou často ovlivňovány rizikovými faktory. Lze je tedy vyjádřit různými kombinacemi možných rizikových faktorů.

## 2.5 Informace potřebné pro rozhodování

V rozhodovacích procesech hrají informace klíčovou úlohu. Stejně tak tomu je při dosahování kvalitních rozhodnutí. Je velmi důležité získat dostatek přesných informací. Opak by mohl vést ke špatným rozhodnutím. Rozhodovatel musí mít vždy k dispozici informace kompletní a vztahující se k rozhodovacímu problému. Pokud tyto charakteristiky nebudou dobře naplněny, je velká pravděpodobnost, že se nedosáhne vytyčeného cíle (Pražská, 1993).

Podle Fotra (2006) je na začátku nutné zjistit, jaké informace jsou pro rozhodování potřebné a důležité, poté je potřeba je vybrat z širokého množství přístupných informací a přeměnit je na informace výstupní, tedy rozhodnutí. Rozhodovatel hraje významnou úlohu v procesech shromažďování informací. Jeho znalosti a zkušenosti jsou důležité pro zajištění efektivního sběru informací, určení vhodného rozsahu a zhodnocení získaných informací.

Informace požadované managementem mají tři odlišné znaky. Tyto znaky se mění v závislosti na organizační úrovni a typu výsledného rozhodnutí. Jedná se o *úroveň shrnutí*, kdy víme, jak jsou informace detailně zpracovány. Dále *stupeň přesnosti*, kdy je zřejmé, jak jsou informace spolehlivé pro rozhodování. Naposledy *časový rámec*, zda jsou informace aktuální a do kdy jsou tyto informace platné (Mallya, 2007).

V současném světě se může zdát, že je získávání potřebných informací snadné. Bohužel tomu tak není, jelikož se realita proměňuje mnohem rychleji, než tomu bylo dříve. Není v lidských silách získat všechny informace v krátkém čase, které jsou pro rozhodnutí důležité. Manažeři se tak častokrát setkávají se spoustou nepodstatných informací (Edersheim, 2008).

Rozhodovat se musí co nejrychleji a častokrát v situacích uplatňuje intuitivní rozhodování, které je založené na zkušenostech, znalostech, dovednostech, pocitech a podvědomém zpracování informací (Robbins, Coulter, 2004).

## 2.6 Dělení rozhodovacích procesů

Rozhodovací procesy se mohou rozdělovat podle několika typů a autorů. V kapitolách níže je vypsáno možné rozdělení.

### 2.6.1 Za jistoty, rizika a nejistoty

Bělohlávek, Košťan a Šuleř (2006) rozlišují tři skupiny rozhodovacích procesů. Jedná se o rozhodování za jistoty, rizika a nejistoty.

1) Rozhodování za jistoty

Rozhodovatel zná přesné důsledky variant vzhledem k jednotlivým kritériím rozhodování a jsou nezpochybnitelné, tedy jednoznačné. Tento druh rozhodovacího procesů není v praxi častý.

2) Rozhodování za rizika

Procesy řeší zejména střední a vyšší management. O rozhodování za rizika se mluví v případě, kdy jsou známy stavy světa, které mohou nastat a jejich pravděpodobnost.

3) Rozhodování za nejistoty

Tyto procesy se řeší taktéž ve středním a vyšším managementu. O rozhodování za nejistoty jde, když neexistují žádné informace o možných stavech světa.



## 2.6.2 Závislé a nezávislé

Fotr a Švecová (2010) popisují dva typy rozhodovacích procesů. Jedná se o věcnou neboli organizační závislost a závislost časovou.

### 1) Věcná závislost

Rozhodnutí, které ovlivňuje i jiné části organizace. Nemá-li rozhodnutí vliv na jiné složky organizace, nazýváme ho nezávislé.

### 2) Časová závislost

Vymezuje vztah mezi minulým, současným a budoucím rozhodováním, které se vzájemně ovlivňují. Organizace v minulosti zvolí určitou strategii, která se v současnosti musí respektovat a dodržovat, a ovlivňuje tím budoucí rozhodování.

## 2.6.3 Individuální a skupinové

Některé rozhodovací problémy dokáže efektivně vyřešit jednatel. U složitějších problémů je ale vhodnější, aby se na procesu rozhodování podílelo více odborníků. Složitější problémy častokrát vyžadují široké spektrum znalostí mnoha odborů, kterými jednatel obvykle nedisponuje (Fotr, 2006).

Oproti individuálnímu rozhodování je skupinové většinou časově náročnější. Výsledek je ale obvykle kvalitnější. Členové by měli být tvořeni odborníky, kterých se řešení problémů týká. Tito rozhodovatelé by se měli snažit vybrat to nejlepší řešení a nedosahovat shody. Ve skupinovém rozhodování je ideální dosáhnout rozdílných názorů, které nutí ostatní dívat se na problémy z více stran a formulovat tak svůj názor. Z těchto situací následně vyplývají ta nejlepší rozhodnutí a řešení (Fotr, Švecová, 2010).

## 2.6.4 Podle úrovně řízení v hierarchii organizace

Škrábek (1982) rozděluje procesy na strategické, taktické a operativní. *Strategické* (koncepční) rozhodování o způsobech dosažení cílů nebývají častá. Mají ale velký dopad na fungování celé organizace, případně i jejich vztahu k okolí. Mají většinou obecný charakter a dlouhodobý časový horizont. Jejich příprava vyžaduje vědecké metody při analýze i určení dalšího vývoje. *Taktické* rozhodovací procesy značí rozhodování o opakovaných či častějších situacích s kratším časovým horizontem. Procesy vedou také k dosažení strategických cílů, ale i k dosažení konkrétních krátkodobých rozhodnutí. *Operativní* rozhodovací procesy představují krátkodobá a jednoduchá rozhodnutí, která probíhají na nižší úrovni řízení.

## 2.6.5 Podle míry využití exaktních metod

Tyto procesy se dělí na *intuitivní*, kdy se využívá více intuice, zkušenosti, úsudky, znalosti a jedná se tak o subjektivní typ rozhodování. Dalšími jsou metody *racionální*, kdy dochází k využití přesných (často matematických) metod a modelů. Jde o objektivnější typ rozhodování, který je vhodný pro vyjadřování v kvantitativní podobě (Fotr, 2006). Více popsáno v kapitole rozhodovací modely a metody.

## 2.6.6 Podle počtu kritérií

- a) s jediným kritériem hodnocení, tedy jedno-kritériální rozhodování
- b) s větším počtem kritérií, tedy vícekritériální rozhodování

### 2.6.7 Podle způsobu tvorby variant rozhodování

Posledním dělením rozhodovacích procesů podle Fotra (2006) je rozdělení způsobu tvorby variant na dva případy:

- a) varianty vytvářené nemodelově, a to v konečném počtu, kdy tvorba variant je vyhotovená neformalizovanou činností, tedy *tvůrčí*
- b) varianty *generované pomocí matematického modelu* rozhodovacího problému, a to v nekonečném počtu

## 2.7 Rozhodovací kritéria

Rozhodovací kritéria mohou být vyjádřena srozumitelně či být vyjádřena nepřímě. V obou případech je rozhodovatelé používají. Vždy je mnohem jednodušší pracovat s předem jasně definovanými kritérii než pouze s naznačením toho, co by bylo dobré zvážit a v čem rozhodovat. To, co rozhodovacím kritériem není, v závěru nemá takovou váhu a neovlivní manažerovo konečné rozhodnutí.

Posuzujeme, hodnotíme a vybíráme podle stanovených a vybraných kritérií varianty řešení rozhodovacího problému. Při volbě kritérií dochází k vytyčení parametrů a díky nim by se mělo vymezit nejvýhodnější řešení problému. Ze všech formulovaných kritérií následně rozhodovatel vybere ta, která jsou nejvhodnější pro konkrétní situaci ve firmě (Veber, 2000)

### 2.7.1 Stanovení rozhodovacích kritérií

Podle stanovení rozhodovacích kritérií se určuje, zda jsou manažerem posuzované skutečnosti nejvhodnější k cíli, který si firma vytyčila a kterého chce dosáhnout. Vybraná kritéria musí být manažerem určena, přizpůsobena

a musí vycházet z jednotlivých cílů. Není tedy vhodné zabývat se určitými faktory kritérií, které nebudou v souladu s požadovanými cíli (Škrábek, 1990).

Nemůžeme vybírat kritéria, která známe například pouze ze zkušenosti, ale daného problému se týkají jen okrajově. Parametry by měly být pro každý problém důležité a rozhodující. Nejčastěji uváděným rozhodovacím kritériem je kritérium ekonomické. Dále efektivnost a co nejvyšší možná kvalita či zájmy budoucího uživatele.

Po definování rozhodovacího kritéria by měly být přiřazeny určité hodnoty. Mohou být číselné, což je například skóre (od úspěšného po neúspěšné) nebo typu ano a ne (vyhovující/nevyhovující) a tak podobně. Tyto hodnoty jsou využity jako kritéria pro posuzování každé možnosti při řešení problémů. Požadavkem na rozhodovací kritérium je například úplnost, která by měla umožnit zhodnotit pozitivní i negativní důsledky variant (Veber, 2000).

### **2.7.2 Pravidla pro definování kritérií**

Základními pravidly pro definici kritérií jsou *strohost*, *obecnost* a *úplnost*. Kritérium je specifikováno minimálně jedním parametrem a k jeho měření mohou být použity tři stupnice. *Nominální* (jmenná), která slouží k slovnímu popisu hodnoty kvalitativních kritérií. Druhou stupnicí je stupnice *ordinální* (pořadová), která znázorňuje, jak jsou dané varianty kritérií výhodné bez ohledu rozdílů. Tato stupnice se taktéž používá pro kvalitativní kritéria. Třetí stupnicí je stupnice *kardinální*, která stanovuje o kolik je daná hodnota kritéria lepší či horší, a používá se pro měření kvantitativních kritérií (Schneiderová Heralová, Beran, Dlask, 2011).

## 2.8 Vícekriteriální rozhodování

Vícekriteriální rozhodování označujeme množinu možných řešení neboli rozhodnutí, kterých může být nekonečně mnoho. Proces hodnocení určuje nejvýhodnější varianty nebo stanovuje preferenční pořadí jednotlivých variant. Zvolená možnost by měla být vždy přípustnou variantou. Pokud je těchto přípustných variant více, lze postup rozdělit do několika kroků. Porovnáme výhodnost jednotlivých možností a v závěru je detailně zhodnotíme (Fotr, Švecová, 2010).

## 2.9 Rozhodovací modely

Zvyšující se rychlosti vývoje, možnostem výpočetní techniky, zlepšení komunikačních i informačních toků přináší pro podnik rozvoj v oblasti využívání modelových prostředků, které napomáhají při efektivním rozhodování. (Gros, 2003)

### 2.9.1 Obecná charakteristika modelů

Do základních metodologických problémů je možné zahrnout definování pojmu modelování a klasifikace modelů. Modelování je specifické odborným průběhem poznání, které se zakládá na podobnosti. Umožňuje nám bádát nad kvalitativními a kvantitativními vlastnostmi objektů, ale i vnitřních a vnějších, či strukturních a obsahových objektů. U všech modelů můžeme pozměnit podmínky jejich fungování, a tím nabýt zkušenosti, které byly zapříčiněny těmito změnami. Je důležité odlišit model od objektu, aby se nestaly kopiemi. Celé modelování by tak ztratilo význam. Pokud je objekt a model moc nedokonalý, může nastat zkreslení poznatků a zapříčinění závažných neakceptovatelných chyb. Technické modelování se může dosti odlišovat. Příklad základního, ideálního, modelu je matematický. Ve většině případů se jedná o soustavy rovnic, které popisují vztahy systému.

Při využívání těchto modelů je nutné využití logiky a správného popisu matematických prostředků při modelování objektů. Setkáváme se zde s překážkou, jak pomocí matematického jazyka správně a efektivně vyjádřit vztahu kvalitativních a kvantitativních vlastností objektů (Fiala, 2008).

### **2.9.2 Pracovní etapy matematického modelování**

Při provádění matematického modelování se musí projít všemi navazujícími pracovními etapami. Každou z nich je třeba brát jako jednotný celek. Jednotlivé etapy popisuje Fiala (2008) níže.

V první etapě je potřeba analyzovat problém. Během analýzy se zkoumá objekt, který umožní získat podstatných dat. Vzniká určitý systém, tedy množina členů, která vytváří mezi sebou vazby a má za následek specifické vlastnosti celku. Nesmí se opomenout, z jakého důvodu byl systém formulován.

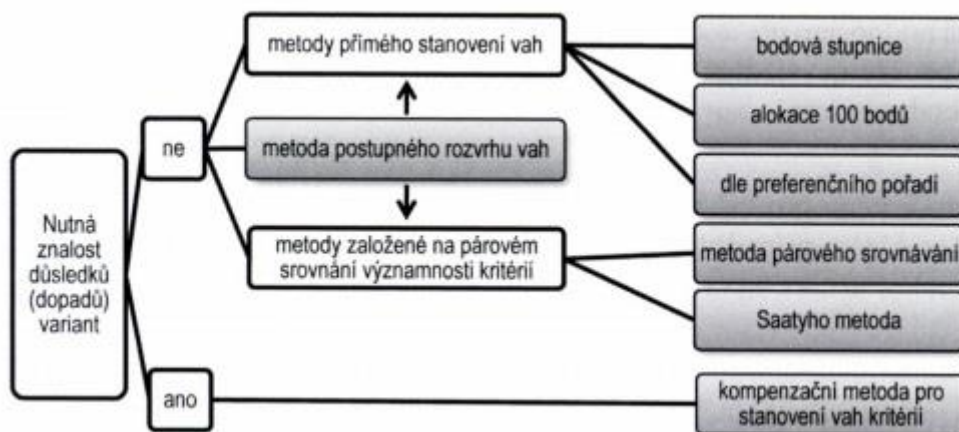
Do druhé etapy patří sestavení matematického modelu, kde se díky matematickým nástrojům sestaví model, do kterého se dosazují určitá data. Nerovnosti a rovnice, spolu s prvky a vazbami mezi nimi, patří mezi nejběžnější formulování ekonomických systémů. Jako výstup tedy nejčastěji bývá soustava nerovností, či soustava rovnic. Měření funkčnosti systémů se dělá pomocí kritéria. Potíže v této etapě dělá správné určení vazeb kvantitativních, i kvalitativních s propojením matematických nástrojů.

V závěrečné, třetí etapě, se řeší samotný model skrz početní proces, který nám vytvoří výsledek. Musí se vybrat adekvátní algoritmus. V případě, že přijatelný algoritmus neexistuje, je potřeba vytvořit zcela nový. Tedy k výsledku určitého problému se lze dostat pomocí jednoznačného předpisu algoritmu. V situaci, kdy se jedná o rozsáhlý model, je možné si usnadnit výpočet pomocí počítače.

## 2.10 Metody pro stanovení vah kritérií

Pro to, aby se mohla stanovit ve většině případů nejvhodnější varianta, díky vícekritériálnímu ohodnocení variant, je potřeba před tím stanovit váhy pro jednotlivá kritéria. Váhy těchto kritérií se vyjadřují číselně s reakcí na jejich významnost. V případě, že rozhodovatel přikládá kritériu velký význam, jeho váha bude vyšší a naopak.

Postupem času se vytvořil velký počet metod, které se odlišují převážně jejich složitostí. Na obrázku 2 je uveden přehled metod a jejich možné základní rozčlenění, které závisí na nutnosti znát důsledky všech variant pro určitá kritéria. (Fotr, Švecová, 2016)



Obr. 2 Přehled metod pro stanovení vah kritérií, zdroj: Fotr, Švecová, 2016, s 164

Vybrané metody byly v dalších kapitolách zpracované dle Žáčka (2016), dle něj jsou považovány tyto metody za nejběžněji využívané.

### 2.10.1 Metoda pořadí

Metoda je specifikována tím, že všichni experti přiřazují jednotlivým kritériím jejich pořadí a berou v úvahu jejich důležitost. Pokud máme počet

všech kritérií  $s$ , potom všichni experti přiřadí nejdůležitějšímu kritériu číslo  $s$ . Následně přiřadí kritériu číslo  $(s-1)$ , které považují experti za druhé nejdůležitější. Následuje číslo  $(s-2)$ , jež experti mají za třetí nejdůležitější a takhle pokračují až k úplně poslednímu kritériu. Z toho vyplývá, když  $v_{er}$  číslo asociované e-tým expertem r-tému kritériu, je experty připojen r-tému kritériu sečtení:

(1)

$$v_r = \sum_{e=1}^q v_{er}$$

kde je dáno:

$q$  = počet expertů,

pro  $e = 1, 2, \dots q$ .

Vztah, kde se počítá váha důležitosti r-tého kritéria je poté:

(2)

$$p_r = v_r / \sum_{r=1}^s v_r$$

kde je dáno:

$s$  = počet kritérií,

pro  $r = 1, 2, \dots s$ .

Tuto metodu je nevhodné použít za situace, kdy se rozhodujeme o větším počtu variant, které mají velký počet kritérií. Velké problémy nastanou, když mají experti určovat pořadí u dvaceti a více kritérií.

Kritérium Expert	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$\Sigma$
$E_1$	2	4	3	1	5	15
$E_2$	2	5	3	1	4	15
$E_3$	2	4	5	1	3	15
$E_4$	1	4	5	2	3	15

Tab. 1 Příklad tabulky hodnotících expertů-pořadí, zdroj: Žáček (2016), upraveno



## 2.10.2 Metoda bodovací

Metoda bodovací spočívá v tom, že experti přiřazují body jednotlivým kritériím v rámci stanovené stupnice. Rozmezí stupnice je dáno předem a volí se takové, aby například co nejvíce vyhovovalo hodnotitelům. Nejčastěji používaná stupnice je od 1 do 10. Čím vyšší bodové ohodnocení ve stupnici kritérium dostane, tím je kritérium důležitější. Expert má možnost přidělit stejnou hodnotu více kritériím.

Vztah, kde váha důležitosti  $r$ -tého kritéria podle  $e$ -tého experta:

(3)

$$p_{er} = z_{er} / \sum_{r=1}^s z_{er}$$

kde je dáno:

$s$  = počet kritérií,

pro  $r = 1, 2, \dots, s$ .

$z_{er}$  je hodnota, která je v bodovací stupnici přidělena  $e$ -tým expertem  $r$ -tému kritériu.

Vztah, kde výsledná váha důležitosti  $r$ -tého kritéria ze součtu specifických expertů se spočítá:

(4)

$$p_r = \sum_{e=1}^q p_{er} / q$$

kde je dáno:

$q$  = počet expertů,

pro  $r = 1, 2, \dots, s$ .

Když srovnáme tuto metodu s metodou pořadí, její výhoda je v tom, že jí lze použít při velkém počtu kritérií.

Kritérium Expert	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$z_{er}$
$E_1$	3	7	5	2	8	25
$E_2$	3	9	5	2	7	26
$E_3$	4	6	8	2	7	27
$E_4$	4	8	9	3	6	30

Tab. 2 Příklad tabulky hodnotících expertů-bodovací, zdroj: Žáček (2016), upraveno

### 2.10.3 Metoda párového srovnání

Všichni vybraní experti (celkový počet  $q$  expertů) srovnávají kritéria po dvojicích. Základní princip spočívá v tom, že expert srovnává kritéria v  $r$ -tém řádku s všemi kritérii v  $k$ -tém sloupci s tím, že  $r = 1, 2, \dots, s$ ;  $k = 1, 2, \dots, s$ ;  $r \neq k$ . Když expert skýtá kritérium v  $k$ -tém sloupci za méně důležité, než kritérium uveden v  $r$ -tém řádku, jeho rozhodnutí zapíše číslem 1 do jejich průsečíku, tedy  $k$ -tého sloupce a  $r$ -tého řádku. Pokud nastane opačná situace a expert shledává kritérium v  $k$ -tém sloupci za důležitější, do průsečíku zapisuje číslo 0. Poté vzniká číslo  $u_{er}$  jako součet hodnot  $e$ -té tabulky v  $r$ -tém řádku. To nám říká, před jak mnoha kritérii je  $r$ -té kritérium pokládáno  $e$ -tým expertem právě za to více podstatné.

Vztah, ve kterém je popsána výsledná váha důležitosti  $r$ -tého kritéria, se počítá:

$$p_r = \sum_{e=1}^q u_{er} / \sum_{r=1}^s \sum_{e=1}^q u_{er} \quad (5)$$

kde je dáno:

$q$  = počet expertů,

$s$  = počet kritérií,

pro  $e = 1, 2, \dots, q$ ,

pro  $r = 1, 2, \dots, s$ .

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	...	$K_n$	Počet preferencí
$K_1$		1	0	...	1	
$K_2$			0		0	
$K_3$					0	
...					...	
$K_{n-1}$					1	
$K_n$						

Tab. 3 Příklad tabulky hodnotících expertů-párové srovnání, zdroj Fotr (2016), upraveno

## 2.11 Metody agregace

Podle Žáčka (2016) na hodnocení variant dle vah dílčích kritérií používáme metody, které můžeme nazvat jako agregace hodnotících kritérií.

Náplň při agregování je určit pořadí variant podle stanovených vah dílčích kritérií. Za nejběžněji využívané metody považujeme metodu pořadové funkce, metodu bodovací, metodu bazickou.

### 2.11.1 Metoda pořadové funkce

Tuto metodu lze využívat i v situaci, kdy veškeré varianty z hlediska určitého kritéria nemůžeme zhodnotit. Díky metodě lze stanovit pořadí variant dle dílčích kritérií, kde všechna  $r$ -tá kritéria určí pořadová funkce. Nejspodněji hodnocené variantě je přidělena nejnižší hodnota  $g_r(x_t) = I$  ( $x_t$  je  $t$ -tá varianta pro  $t = 1, 2, \dots, v$ ), poté se dostává v pořadí lépe hodnocená varianta, které připadá hodnota pořadové funkce 2. Následně se postupuje až k nejlépe hodnocené variantě, jíž se přiřadí nejvyšší hodnota  $g_r(x_t) \leq v$ . Může nastat situace, kdy nejvyšší hodnota  $g_r(x_t)$  má nižší hodnotu než je celkový počet variant a to v případě, že určité varianty mají stejné hodnocení podle  $r$ -tého kritéria a následně i totožné pořadí.

Vztah, ve kterém je t-té kritérium výsledně agregováno:

(6)

$$w_t = \sum_{r=1}^s p_r \times g_r(x_t)$$

Kde je dáno:

$p_r$  = váha důležitosti r-tého kritéria nabyté dle jedné z metod stanovení váhy kritérií,

$g_r(x_t)$  = hodnota pořadí t-té varianty dle r-tého kritéria,

$s$  = počet kritérií,

$v$  = počet variant,

pro  $t = 1, 2, \dots, v$ ,

pro  $r = 1, 2, \dots, s$ .

### 2.11.2 Metoda bodovací

Základ metody spočívá v bodovací stupnici. Stupnice může nabývat různých forem, hodně se používá desetibodová či pětibodová. Na kvalitu celého rozhodovacího procesu může mít vliv i správné zvolení bodovací stupnice. Hodnotící kritéria musí mít vždy shodnout, zvolenou, stupnici. Menší počet bodů má za následek menší výnosy a větší náklady nebo může vyjadřovat menší preferenci. Metoda je hojně využívána přímo v praxi.

Díky zvolené stupnici dostáváme obodované varianty podle určitých kritérií a poté se může agregovat kritérium t-té varianty díky váženému součtu, který se počítá:

(7)

$$w_t = \sum_{r=1}^s p_r \times b_{tr}$$

Kde je dáno:

$p_r$  = váha důležitosti r-tého kritéria,

$b_{tr}$  = počet bodu přidělených t-té variantě podle r-tého kritéria,

$s$  = počet kritérií,

$v$  = počet variant,

pro  $t = 1, 2, \dots, v,$

pro  $r = 1, 2, \dots, s.$

### 2.11.3 Metoda bazická

Tato metoda je zaměřena především pro agregaci kvantitativních kritérií. Je zvolena varianta základní, tedy bazická, a sní se přemítá s určitými srovnatelnými variantami. Postup při stanovení bazické varianty může vypadat tak, že zprůměrujeme všechny hodnoty kritérií a tím získáme tzv. vytvořenou fiktivní variantu. Poté se srovnává varianta bazická se všemi variantami podle hodnotících kritérií.

Díky koeficientu dokážeme porovnat t-té varianty s bazickou variantou z hlediska r-tého kritéria u kritéria nákladového typu podle vzorce:

(8)

$$h_{tr} = \frac{H_{zr}}{H_{tr}}$$

U kritéria výnosového typu podle vzorce:

(9)

$$h'_{tr} = \frac{H_{tr}}{H_{zr}}$$

Kde je dáno:

$H_{zr}$  = hodnota r-tého kritéria, přidělená t-té variantě,

$H_{tr}$  = hodnota r-tého kritéria, přidělená základní variantě,

$v$  = počet variant,

$s$  = počet kritérií,

pro  $t = 1, 2, \dots, v$ ,

pro  $r = 1, 2, \dots, s$ ,

kdy  $t \neq z$ .

Vzorec, podle kterého následně komplexně vyhodnotíme varianty (srovnání vážených součtů) se počítá:

(10)

$$w_t = \sum_{r=1}^s p_r \times h_{tr}$$

Kde je dáno:

$h_{tr}$  = koeficient r-tého kritéria, přidělený t-té variantě,

$p_r$  = váha důležitosti r-tého kritéria,

pro  $t = 1, 2, \dots, v$ ,

pro  $r = 1, 2, \dots, s$ .

#### 2.11.4 Pravidlo volby

$w_t$  je hodnota, podle které jsou všechny varianty seřazeny. Varianta je zvolena podle největší hodnoty  $w_t$ . Jestliže nastává situace, kdy stejných hodnot nabývá více než jedna varianta, nastává více možností. Jedna z nich je zvolit náhodnou z nich. Druhá je, že se vybírá podle ještě jednoho kritéria, které se dříve nebralo v potaz.

V zásadě se určuje pořadí jednotlivých variant, kdy se může použít například bodová stupnice 1, 2, 3 až 4, kde 1 se stává nejméně vhodnou variant a 4 tou nejvhodnější. (Žáček, 2016)

## 3 Analytická část

Pro moji bakalářskou práci byla vybrána společnost Mubea spol. s.r.o., která se zabývá díly z karbonových vláken, hlavovými opěrkami či rámy do sedaček a další. Pro společnost budu s pomocí vícekritériálního rozhodování a aplikování metod vybírat nejvhodnější skladní tahač. Do analytické části práce je zahrnuto stanovení vah kritérií. Dále jsem dostal od společnosti k prostudování nabídky různých společností, které tahače nabízí. Do závěrečného rozhodování se dostaly tři nabídky, které splňovaly předem specifikované podmínky. Následně se využilo vyhodnocení vah kritérií k agregaci variant a určil jsem pořadí variant.

### 3.1 Představení společnosti

Společnost Mubea podniká v automobilovém průmyslu. Jejími odběrateli jsou převážně výrobci automobilů. Na českém území má společnost dvě zastoupení, a to pobočku Žebrák (Mubea spol, s.r.o. a Mubea Transmission components s.r.o.) a Prostějov (Mubea-HZP s.r.o., Mubea IT Spring s.r.o. a Mubea Stabilizer Bar Systems s.r.o.). Pobočka Žebrák byla založena v roce 1994 a v industriální zóně čítá 870 zaměstnanců. Pobočka Prostějov byla založena roku 1998 a zaměstnává 930 zaměstnanců.

Za nejvyšší prioritu společnost považuje spokojenost a věrnost zákazníků. Její slogan zní: „Driven by the best“. Pro podnik to znamená, za prvé splnit všechny náročné požadavky od zákazníků a za druhé jejich hodnoty, které sama Mubea nazvala „Mubea Way“. Tedy splnit vysoké nároky těmi nejlepšími zaměstnanci. S iniciativou „Driven by the best“ by rádi docílili jednotného základu pro celosvětovou spolupráci, aby se komunikace všech závodů a různých kultur propojila.



**HODNOTY**  
Jací jsme:

**UŽITEK**  
Co nabízíme:



Obr. 3 Značka Mubea, zdroj: <http://www.mubea.com/>

Ve všech závodech společnost zajišťuje vznik lokálních projektových týmů, ve kterých se nachází zaměstnanci z různých oblastí, kteří spolu diskutují, projednávají a prosazují všechna konkrétní opatření, stále s iniciativou „Driven by the best“.

Značku Mubei (obrázek 3) můžeme rozdělit do určitých sekcí. V pravé sekci se nachází užitek neboli co nabízíme.

První heslo *light* se zabývá, jak už samotný překlad napovídá, o snížení hmotnosti celé řady výrobků. Díky optimalizaci pružin, materiálům s vysokou pevností a použití nejmodernějších výrobních technologií společnost nabízí řešení pro budoucí generace vozidel. Také umožňuje šetření spotřeba paliva i přírodních zdrojů životního prostředí.

- inovace procesu
- způsobilost materiálů
- na míru šitá řešení

Druhé heslo *efficient* má za význam neustále zlepšování a usilování toho, aby se vše realizovalo i v praxi. Každý zaměstnanec je rozhodující pro úspěch společnosti.

- řízení nápadů
- Mubea Best Processes
- způsob myšlení pro bezchybnou výrobu

*Global* jako poslední heslo z užtkové sekce. Zákazníci Mubei najdou závody společnosti na všech hlavních automobilových trzích a v uplynulých letech vytvořila celosvětovou výrobní síť, kterou hodlá dále rozšiřovat. Přes to všechno si chce společnost zachovat vlastní identitu, a především vysokou flexibilitu.

- stálá expanze
- mezinárodní přenos know-how
- rodinný globální hráč

Do sekce hodnoty spadají další přední hesla společnosti. *Ambitious*, kladení vysokých cílů, inovací a jejich následné dosažení k úspěchu. Vyžadování od zaměstnanců zapojení do činnosti podniku a jejich podpora při vykonávání práce.

- inovativně
- energicky
- mimořádně

*Focused*, určit si priority a při tom se soustředit na věci, které umí nejlépe. Důležité je, že dosáhnutí úspěchu lze pouze krok za krokem, a to vyžaduje vytrvalost.

- závazně
- vytrvale
- svědomitě

Poslední heslo, *open minded*, se zaměřuje na otevřenost a přístup k novým nápadům, či vývojům. Vést konstruktivní diskuze a dojít k těm nejlepším možným řešením.

- agilně
- otevřeně světu
- loajálně

### **3.2 Předmět pro aplikování vícekriteriálního rozhodování**

Se společností Mubea, s.r.o. jsem hned v počátku musel zjistit jaký problém se bude řešit. Svou bakalářskou práci jsem řešil s nákupním oddělením. Jako předmět rozhodování byla vybrána problematika výběru budoucího pronájmu skladního tahače, protože společnost se v budoucnu chystá k jeho pronájmu.

### **3.3 Popis variant**

Mubea rozeslala poptávku po skladním tahači a ze všech příchozích nabídek se do závěrečného rozhodování dostaly tři různé. Tyto varianty splňovaly specifické podmínky, které si Mubea předem stanovila. Na zmíněné varianty, které jsou uvedeny níže, aplikuji vícekriteriální rozhodování.

### 3.3.1 JUNGHEINRICH – EZS 130i (varianta A)

Tento model nabízí vysokou účinnost a velmi dobrou energetickou hospodárnost. Disponuje silným zrychlením a dokáže bez problémů změnit směr jízdy. Tahač je komfortní a ergonomicky přizpůsobený. Může nabídnout i rychlé a snadné spojení či rozpojení přívěsu.

U modelu EZS 130i firma JUNGHEINRICH stanovila měsíční sazbu na 7 161 Kč s tím, že doba dodání bude 12 týdnů. Cena servisu dělá z celkové částky 1 140 Kč. Akční rádius je 6 hodin. Firma pracuje od roku 1957.



Obr. 4 EZS 130i, zdroj: [www.jungheinrich.cz](http://www.jungheinrich.cz)

### 3.3.2 Still – LTX 20 (varianta B)

Jedná se o komfortní a ergonomicky uzpůsobený tahač s možností nastavitelným sloupkem řízení. Dále má stroj automatické sklopné sedadlo se zádovou opěrkou. Tahač disponuje vysokou manévrovatelností. Pro stojícího řidiče je odpružená plošina. Jedná se o efektivní pohonnou techniku.

Still nabídnul měsíční sazbu za 8 048,02 Kč. Doba dodání u něj činí 8 týdnů a akční rádius je 24 hodin. Cena servisu se rovná 1 249,42 Kč za měsíc. Firma je na trhu už od roku 1920



Obr. 5 LTX 20, zdroj: [www.still.cz](http://www.still.cz)

### **3.3.3 Toyota – TSE300 (varianta C)**

Varianta nabízí vysoký výkon a velmi nízkou nástupní výšku pro ulehčení nástupu řidiče. Disponuje různými druhy připojení za tahač. Též ergonomicky uzpůsobený pro lepší pracovní pohodu.

Toyota stanovila měsíční cenu na 9 134,82 Kč. Stejně jako o varianty B, nabízí akční rádius v rozsahu 8 hodin. Doba dodání tahače je stanovena mezi 6-8 týdny, průměrově stanoveno na 7 týdnů. 1 424, 57 Kč si firma účtuje za poskytování servisu. Toyota je na trhu již od roku 1926.



Obr. 6 TSE300, zdroj: [www.Toyota-forklifts.cz](http://www.Toyota-forklifts.cz)

### **3.4 Rozhodovací kritéria**

Tahač má předem pevně stanovené parametry, které musí splňovat, například zátěž, a firmě nezáleží, zda dokáže táhnout více. Je to z důvodu, aby byla splněna kompatibilita ve všech pobočkách a bylo možné propůjčení v případě potřeby. Proto se při výběru volila kritéria, která nemají s parametry stroje nic společného. Celkem bylo stanoveno 5 kritérií: cena, akční rádius, doba dodání, doba firmy na trhu, cena servisu.

#### **3.4.1 Cena**

Cena patří do kategorie nákladových kritérií a má jeden z největších vlivů při vybírání vhodné varianty. Výrazně zasahuje po ekonomické stránce do pořizovacích nákladů. Jedná se o celkovou sazbu, kterou Mubea zaplatí za měsíční nájem.

#### **3.4.2 Akční rádius**

Akční rádius značí, jak rychle bude schopný reagovat servis po nahlášení poruchy či závady. Tohle kritérium je pro Mubeu důležité, protože při poruše tahače nelze vydávat zboží a firma tak přichází o peníze,

nebo v případě nesplnění zakázky i o dobrou pověst. Pokud by nebyl servis schopný dostatečně rychle reagovat, musel by se tahač převézt z jiné pobočky, která má přebývajícím vozík k dispozici, a to je pro firmu velice nákladné. Typ kritéria je nákladový.

### **3.4.3 Doba dodání**

Doba dodání určuje, za jak dlouho bude dodavatel schopný objednaný tahač dodat se všemi náležitostmi. V případě, že Mubea bude akutně potřebovat nový stroj, může dodavatel při rychlém dodání ušetřit firmě náklady vzniklé s převozem tahače z jiné pobočky. Toto kritérium je nákladové.

### **3.4.4 Doba firmy na trhu**

Doba firmy na trhu je pro Mubeu důležitá z hlediska, že dodavatel má za sebou určitou historii a nepřímo dokazuje fungování značky na trhu. V tomto případě jde o výnosové kritérium, protože čím delší doba firmy na trhu, tím lépe pro Mubeu.

### **3.4.5 Cena servisu**

Cena servisu spadá do nákladového typu kritéria a ovlivňuje, kolik bude muset Mubea platit za poskytování servisu. Jedná se o nezanedbatelnou část měsíční sazby za nájem.

## 3.5 Vyhodnocení vah kritérií pomocí expertů

Při vyhodnocení vah kritérií se opírám o teoretickou část bakalářské práce. Pro stanovení vah kritérií jsem nakonec vybral dvě metody, a to metodu bodovací a metodu párového srovnání.

Celkem byli vybráni 4 experti. Experti byli zvoleni ze určitých oblastí podniku, kteří mají s problematikou zkušenost.

- Logistika (expert 1)
- Nákup (expert 2)
- Sklad (expert 3)
- Rozvoj (expert 4)

Kritérium  $K_1$  = cena

Kritérium  $K_2$  = akční rádius

Kritérium  $K_3$  = doba dodání

Kritérium  $K_4$  = doba firmy na trhu

Kritérium  $K_5$  = cena servisu

### 3.5.1 Metoda bodovací

V bodovací metodě experti přidělovali body jednotlivým kritériím. Bodová stupnice byla zvolena 1 až 10 s tím, že 1 považujeme za nejméně významné kritérium, oproti tomu 10 za velmi důležité. Hodnocení expertů je vidět v následující tabulce.



Kritérium Expert	cena	akční rádius	doba dodání	doba firmy na trhu	cena servisu	$\Sigma$
$E_1$	8	10	7	9	7	41
$E_2$	10	8	8	7	6	39
$E_3$	6	9	8	5	5	33
$E_4$	8	10	7	5	4	34

Tab. 4 Tabulka hodnocení expertů

Už při prvním pohledu lze vidět, že akční rádius je pro všechny experty považován za důležité kritérium. Dále díky hodnocení expertů (tabulka 4) je možné vypočítat váhy všech kritérií a následně určit pořadí kritérií.

Kritérium Expert	cena	akční rádius	doba dodání	doba firmy na trhu	cena servisu	$\Sigma$
$E_1$	0,195	0,244	0,171	0,220	0,171	1
$E_2$	0,256	0,205	0,205	0,179	0,154	1
$E_3$	0,182	0,273	0,242	0,152	0,152	1
$E_4$	0,235	0,294	0,206	0,147	0,118	1
$p_r$	0,217	0,254	0,206	0,174	0,148	1
pořadí kritérií	2	1	3	4	5	

Tab. 5 Váhy důležitosti všech kritérií

Příklad výpočtu (4) váhy kritéria  $K_1$  (ceny):

$$p_1 = \left( \frac{8}{41} + \frac{10}{39} + \frac{6}{33} + \frac{8}{34} \right) \div 4 = 0,217$$

Pomocí výpočtu se mi povedlo seřadit kritéria od nejdůležitějšího po to nejméně důležité. Za nejdůležitější kritérium je považován akční rádius. Druhé místo obsadila cena. Následuje doba dodání, doba firmy na trhu a nejméně důležitá je cena servisu.

Koeficient shody Expertů – bodovací metoda:

Vzorec pro výpočet shody expertů:

(11)

$$W = 12 \sum_{j=1}^m \left[ \left( \sum_{k=1}^p \alpha_{kj} \right) - \frac{p(m+1)}{2} \right]^2 / p^2(m^3 - m)$$

Kde je dáno:

m = počet kritérií

p = počet expertů

$\alpha_{kj}$  = číslo pořadí přiřazené k-tým expertem j-tému kritériu.

Kritéria		cena		akční rádius		doba dodání		doba firmy na trhu		cena servisu	
Expert	Čís. poř.										
$E_1$	$\alpha_{1j}$	8	3	10	1	7	4,5	9	2	7	4,5
$E_2$	$\alpha_{2j}$	10	1	8	2,5	8	2,5	7	4	6	5
$E_3$	$\alpha_{3j}$	6	3	9	1	8	2	5	4,5	5	4,5
$E_4$	$\alpha_{4j}$	8	2	10	1	7	3	5	4	4	5
součet pořadí			9		5,5		12		14,5		19

Tab. 6 Koeficient shody expertů pro bodovací metodu

$$W = \frac{12 \left[ \left( 9 - \frac{4(5+1)}{2} \right)^2 + \left( 5,5 - \frac{4(5+1)}{2} \right)^2 + \left( 12 - \frac{4(5+1)}{2} \right)^2 + \left( 14,5 - \frac{4(5+1)}{2} \right)^2 + \left( 19 - \frac{4(5+1)}{2} \right)^2 \right]}{4^2(5^3 - 5)}$$

$$W = 1278/1920 = 0,666$$

Koeficient u této metody vyšel 0,666, což je větší než nutných 0,5 a je přípustné jej použít při následném vyhodnocení variant.

### 3.5.2 Metoda párového srovnání

V metodě párového srovnání experti volili z dvojic kritérií jejich preferované. Metoda tedy staví na preferenci vztahů mezi dvojicemi. Experti postupně srovnávali všechny dvojice. Kritérium uvedené v řádku komparovali s ostatními kritérii uvedenými ve sloupcích. Pokud expert preferoval jedno ze dvou kritérií napsal do příslušných polí 1 a 0.

*Hodnocení experta 1:*

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Počet preferencí
$K_1$	X	0	1	0	1	2
$K_2$	1	X	1	1	1	4
$K_3$	0	0	X	0	1	1
$K_4$	1	0	1	X	1	3
$K_5$	0	0	0	0	X	0

Tab. 7 Hodnocení experta 1 v metodě párového srovnání

Z tabulky lze vidět, že expert 1 považuje za nejvíce preferované kritérium číslo 2, tedy akční rádius. Druhé je doba firmy na trhu. Třetí expert považuje cenu a následně dobu dodání.

*Hodnocení experta 2:*

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Počet preferencí
$K_1$	X	1	1	1	1	4
$K_2$	0	X	1	1	1	3
$K_3$	0	0	X	1	1	2
$K_4$	0	0	0	X	0	0
$K_5$	0	0	0	1	X	1

Tab. 8 Hodnocení experta 2 v metodě párového srovnání

Expert 2 zvolil jako nejpreferovanější kritérium cenu. Za cenou následuje akční rádius. Třetím kritériem je doba dodání a za ní cena servisu. Jde vidět, že expert 2 má rozdílné preference než expert 1.

*Hodnocení experta 3:*

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Počet preferencí
$K_1$	X	0	0	1	1	2
$K_2$	1	X	1	1	1	4
$K_3$	1	0	X	1	1	3
$K_4$	0	0	0	X	0	0
$K_5$	0	0	0	1	X	1

Tab. 9 Hodnocení experta 3 v metodě párového srovnání

Expert 3 preferuje, stejně jako expert 1, nejvíce kritérium akční rádius. Jako druhé má však dobu dodání a až poté cenu. Čtvrté v pořadí je cena servisu.

*Hodnocení experta 4:*

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Počet preferencí
$K_1$	X	0	1	1	1	3
$K_2$	1	X	1	1	1	4
$K_3$	0	0	X	1	1	2
$K_4$	0	0	0	X	0	0
$K_5$	0	0	0	1	X	1

Tab. 10 Hodnocení experta 4 v metodě párového srovnání

Stejně jako expert 1 a expert 3 považuje expert 4 za nejvíce preferované kritérium číslo 2, akční rádius. Následně hodnotil cenu

jako druhé nejpreferovanější. Třetí v pořadí je vyhodnocena doba dodání a opět jako čtvrtá je cena servisu.

*Vyhodnocení metody párového srovnání:*

	$U_{1r}$	$U_{2r}$	$U_{3r}$	$U_{4r}$	$U_{er}$	$p_r$	Pořadí kritérií
$K_1$	2	4	2	3	11	0,275	2
$K_2$	4	3	4	4	15	0,375	1
$K_3$	1	2	3	2	8	0,2	3
$K_4$	3	0	0	0	3	0,075	4
$K_5$	0	1	1	1	3	0,075	4
$\Sigma$					40	1	

Tab. 11 Vyhodnocení metody párového srovnání

Příklad výpočtu (5) váhy kritéria  $K_1$ (ceny):

$$p_1 = \frac{11}{40} = 0,275$$

Pomocí této metody se povedlo seřadit kritéria do pořadí od těch nejvíce preferovaných, po ty nejméně preferované. Stejně jako v metodě bodovací bylo zvoleno jako první v pořadí kritérium akční rádius, následně doba dodání a cena. Cena servisu a doba firmy na trhu byly výpočtem stanoveny jako stejně preferované.

*Koeficient shody Expertů – metoda párového srovnání:*

Vzorec pro výpočet shody expertů:

(13)

$$W = 12 \sum_{j=1}^m \left[ \left( \sum_{k=1}^p \alpha_{kj} \right) - \frac{p(m+1)}{2} \right]^2 / p^2(m^3 - m)$$

kde je dáno:

$m$  = počet kritérií,

$p$  = počet expertů,

$\alpha_{kj}$  = číslo pořadí, přiřazené k-tým expertem j-tému kritériu.

Kritéria		cena		akční rádius		doba dodání		doba firmy na trhu		cena servisu	
Expert	Čís. poř.										
$E_1$	$\alpha_{1j}$	2	3	4	1	1	4	3	2	0	5
$E_2$	$\alpha_{2j}$	4	1	3	2	2	3	0	5	1	4
$E_3$	$\alpha_{3j}$	2	3	4	1	3	2	0	5	1	4
$E_4$	$\alpha_{4j}$	3	2	4	1	2	3	0	5	1	4
součet pořadí			9		5		12		17		17

Tab. 12 Koeficient shody expertů pro metodu párového srovnání

$$W = \frac{12[(9 - \frac{4(5+1)}{2})^2 + (5 - \frac{4(5+1)}{2})^2 + (12 - \frac{4(5+1)}{2})^2 + (17 - \frac{4(5+1)}{2})^2 + (17 - \frac{4(5+1)}{2})^2]}{4^2(5^3 - 5)}$$

$$W = 1276/1920 = 0,675$$

Koeficient opět vyšel větší než 0,5 a je tedy možné hodnocení použít. V tomto případě se dokonce vypočítaný koeficient rovná 0,675, což je více než v metodě bodovací a je tedy z hlediska shody expertů lepší pro budoucí agregaci.

### 3.6 Agregace kritérií

Pro bakalářskou práci jsem zvolil agregaci pomocí bodovací metody, protože dle Žáčka (2016) se jedná v praxi o nejčastěji využívanou metodu.

V závěrečné fázi stanovení pořadí variant jsem využil agregaci pomocí bodovací metody. Jako první je nutné zvolit rozsah bodové stupnice. Je možné zvolit buď 1-5 nebo 1-10. Zvolil jsem druhou možnost, tedy 1-10.

Kritéria	cena	akční rádius	doba dodání	doba firmy na trhu	cena servisu
Typ kritéria	Náklad.	Náklad.	Náklad.	Výnos.	Náklad.
Body	Kč	Hodina	Týden	Roky	Kč
2	8740-9135	20 až 24	12 až 13	68 až 61	1368-1425
4	8345-8739	15 až 16	10 až 11	76 až 69	1311-1367
6	7950-8344	10 až 14	8 až 9	84 až 77	1254-1310
8	7555-7949	5 až 9	6 až 7	92 až 85	1197-1253
10	7160-7554	0 až 4	4 až 5	100 až 93	1140-1196

Tab. 13 Tabulka bodové stupnice

V tabulce 13 se rozdělují kritéria do intervalů s přiřazením určitých počtu bodů podle typu kritéria. Následně se porovnávají hodnoty z tabulky 14 s tabulkou 13 a přidělují se příslušné body. Výstupem je tabulka 15, kde je možné vidět přidělené body.

Kritéria	cena	akční rádius	doba dodání	doba firmy na trhu	cena servisu
Varianty	Kč	Hodina	Týden	Roky	Kč
A	7 161	6	12	61	1 140
B	8 048,02	24	8	98	1 249,42
C	9 134,82	8	7	92	1 424,57

Tab. 14 Tabulka zadání

Kritéria	cena	akční rádius	doba dodání	doba firmy na trhu	cena servisu
Varianta A	10	10	2	2	10
Varianta B	6	2	6	10	8
Varianta C	2	10	8	8	2

Tab. 15 Tabulka přidělených bodů

Na úplný závěr je potřeba zohlednit váhu důležitosti kritérií. Z výpočtu mi vyšlo, že pro agregaci je vhodnější použít vyhodnocení z metody párového srovnání. Následně hodnota  $W_t$  určí podle váhy výslednou hodnotu, díky které je možné určit pořadí variant (tabulka 16).

Kritérium Varianta	cena	akční rádius	doba dodání	doba firmy na trhu	cena servisu	$W_t$	Pořadí
Varianta A	2,750	3,750	0,400	0,150	0,750	7,80	1
Varianta B	1,650	0,750	1,200	0,750	0,600	4,95	3
Varianta C	0,550	3,750	1,600	0,600	0,150	6,65	2
$p_r$	0,275	0,375	0,200	0,075	0,075		

Tab. 16 Výsledné pořadí variant



## 4 Návrhová část

V návrhové části bakalářské práce se věnuji vyhodnocení výsledků, které byly vyvozeny z aplikace vícekriteriálního rozhodování. Vybrání nejvýhodnější varianty a následné popsání.

### 4.1 Vyhodnocení výsledků

Hodnotu  $W_t$  (0,78) měla nejvyšší varianta A, tedy JUNGHEINRICH – EZS 130i. Avšak není dobré se slepě dívat jen na nejvyšší hodnotu, ale brát vítěznou variantu v širším měřítku. Jako druhá v pořadí byla varianta C s hodnotou 6,65. Poslední je varianta B s  $W_t$  rovno 4,95. Když porovnáme všechny varianty a jejich hodnoty, můžeme opravdu říci, že nejvýhodnější variantou je JUNGHEINRICH. Pokud by však rozhodovatel bral v úvahy i jiná kritéria, která například dříve nebyla vybrána, mohla by se stát nejvýhodnější zcela jiná varianta.

### 4.2 Vybraná varianta

Na prvním místě, po aplikaci vícekriteriálního rozhodování, se umístil JUNGHEINRICH – EZS 130i (varianta A). Tu bych též doporučil firmě Mubea spol, s.r.o. jako nejvýhodnějšího kandidáta pro budoucí pronajmutí skladního tahače.

Model tahače vyhrál s nejlepší cenou 7 161 Kč, ostatní firmy nabídly dražší varianty. Vybraná varianta disponuje nejlepším akčním rádiusem, který činí 6 hodin. Přestože cena servisu byla nejméně preferovaná podle váhy kritérií, JUNGHEINRICH nabídl opět nejlepší cenu. V době dodání byla varianta nejhorší s 12 týdny. Stejně jako cena servisu, tak i doba firmy na trhu patřila mezi nejméně preferovaná kritéria. I když byl JUNGHEINRICH v tomto kritériu nejhorší váha kritéria dovolila tahači stát se nejvhodnější variantou.

## Závěr

Na úplný závěr své bakalářské práce zhodnotím všechny předešlé kapitoly a vymezím přínos uplatnění vícekriteriálního rozhodování ve firmě Mubea spol, s.r.o.

V teoretické části jsem čerpal poznatků pro úspěšné aplikování vícekriteriálního rozhodování. Byl vymezen celý pojem rozhodování od procesu, rozhodovacích kritérií a jejich metody pro stanovení vah, až po následné metody agregace. V teoretické části byly zmíněny podle mě ty nejzákladnější metody, které by měl znát každý manažer.

V praktické části jsem představil firmu, ve které bylo uplatněno vícekriteriální rozhodování a definoval se problém volby budoucího pronájmu tahače. Nejvíce vhodná varianta vyšla pomocí agregace varianta A: JUNGHEINRICH – EZS 130i, kterou bych i firmě doporučil na nejvhodnějšího kandidáta pro budoucí pronájem. Jako druhá nejvýhodnější varianta skončila Toyota – TSE300 (varianta C). Nejméně vhodnou variantou se stal Still – LTX 20 (varianta B). Při rozhodování se využilo hodnocení expertů ze 4 oblastí podniku, kteří mají zkušenosti ve vybrané problematice.

Podle mého názoru jsem splnil předem stanovený cíl bakalářské práce a pomohl nákupnímu oddělení ve společnosti Mubea spol, s.r.o. při budoucím rozhodování nad pronájmem skladního tahače. Měla i přínos ve směru seznámení zaměstnanců s uplatněním vícekriteriálního rozhodování v praxi, které může v budoucnu pomoci nad důležitými strategickými rozhodnutími.

Společnosti bych doporučil, aby rozšířila aplikaci vícekriteriálního rozhodování v podniku. Díky tomu se firmě ulehčí rozhodování nad těžkými rozhodnutími a zaměstnanci můžou podložit výsledek jejich výběru a nerozhodovat se čistě na základě zkušeností a intuice.

# Zdroje

## Odborné publikace

- [1] BĚLOHLÁVEK, František, Oldřich ŠULEŘ a Pavol KOŠŤAN. *Management*. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0396-X.
- [2] ČESTNĚJŠÍ, Alexandr. *Manažérske rozhodovanie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001. ISBN 80-223-1490-0.
- [3] ŽÁČEK, Vladimír. *Management podniku*. 2. přepracované vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05980-7.
- [4] EDERSHEIM, Elizabeth Haas. *Management podle Druckera: odkaz zakladatele moderního managementu*. Praha: Management Press, 2008. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-181-2.
- [5] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 9788024513454.
- [6] FIALA, Petr. *Teorie rozhodování*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, 1999. ISBN 80-7044-237-9.
- [7] FOTR, Jiří. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-15-9.
- [8] FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ. *Manažerské rozhodování*. Vyd. 3. upr. a rozš. Praha: Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-69-6.
- [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] GROS, Ivan. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247-0421-8.
- [11] MALLYA, Thaddeus. *Základy strategického řízení a rozhodování*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1911-5.
- [12] MINTZBERG, Henry. *Managers, not MBAs: a hard look at the soft practice of managing and management development*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2005. ISBN 1-57675-351-4.

- [13] PRAŽSKÁ, Lenka. *Management obchodního podniku*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1993. ISBN 80-7079-050-4.
- [14] ROBBINS, Stephen P. a Mary K. COULTER. *Management*. Přeložil Vlasta ŠAFAŘÍKOVÁ. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0495-1.
- [15] JOSEF ŠKRÁBEK A KOLEKTIV. *Úvod do teorie řízení: (pro pracovníky výchovy a vzdělávání dospělých)*. Praha: Univerzita Karlova, 1990. ISBN 8070661739.
- [16] ŠKRÁBEK, Josef. *Řízení a plánování. I. Díl – Teorie řízení*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1982.
- [17] ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2015. ISBN 978-80-7380-563-0.
- [18] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Václav BERAN a Petr DLASK. *Rozhodování: (vstupní data, významnost kritérií, hodnocení variant)*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04982-2.
- [19] VEBER, Jaromír. *Management: základy, prosperita, globalizace*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-029-5.

## **Internetové zdroje**

- Mubea.com [online]. [cit. 2017-12-15] Dostupné z: <<http://www.mubea.com/>>
- Still.cz [online], [cit. 2018-5-3] Dostupné z: <<http://www.still.cz/>>
- Jungheinrich.cz [online], [cit. 2018-5-3] Dostupné z: <<http://jungheinrich.cz/>>
- Toyota-forklifts.cz [online], [cit. 2018-5-15] Dostupné z: <<http://www.Toyota-forklifts.cz/>>

## Seznam tabulek

Tab. 1 – Příklad tabulky hodnotících expertů-pořadí

Tab. 2 - Příklad tabulky hodnotících expertů-bodovací

Tab. 3 - Příklad tabulky hodnotících expertů-párové srovnání

Tab. 4 - Tabulka hodnocení expertů

Tab. 5 - Váhy důležitosti všech kritérií

Tab. 6 - Koeficient shody expertů pro bodovací metodu

Tab. 7 - Hodnocení experta 1 v metodě párového srovnání

Tab. 8 - Hodnocení experta 2 v metodě párového srovnání

Tab. 9 - Hodnocení experta 3 v metodě párového srovnání

Tab. 10 - Hodnocení experta 4 v metodě párového srovnání

Tab. 11 - Vyhodnocení metody párového srovnání

Tab. 12 - Koeficient shody expertů pro metodu párového srovnání

Tab. 13 - Tabulka bodové stupnice

Tab. 14 - Tabulka zadání

Tab. 15 – Tabulka přidělených bodů

Tab. 16 - Výsledné pořadí variant

## **Seznam obrázků**

Obr. 1 – Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení

Obr. 2 - Přehled metod pro stanovení vah kritérií

Obr. 3 – Značka Mubea

Obr. 4 - EZS 130i

Obr. 5 – LTX 20

Obr. 6 – TSE300