

**České vysoké učení technické v Praze**

**Fakulta strojní**

**Ústav Řízení a ekonomiky podniku**

Vícekriteriální analýza v podniku a tvorba modelu v MS

Excel

**Bakalářská práce**

Autor: Marek Mesároš

Studijní obor: Výroba a ekonomika ve strojírenství

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.

Praha 2017

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Mesároš** Jméno: **Marek** Osobní číslo: **411096**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávací 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:

**Vícekritériální analýza v podniku a tvorba modelu v MS Excel**

Název bakalářské práce anglicky:

**Multicriterial analysis in a company and creation of a data model in Excel**

Pokyny pro vypracování:

1. Úvod, cíle a úkoly práce
2. Teoretická východiska práce - manažerské rozhodování a jeho fáze, vícekritériální hodnocení, metody a alternativy
3. Praktická část - definice rozhodovacího problému, charakteristika rozhodovacích kritérií, vytvoření excelovského modelu pro podporu rozhodovacího procesu, stanovení vah důležitosti a agregace kritérií s využitím různých metod
4. Závěry a doporučení

Seznam doporučené literatury:

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.  
FIALA, Petr. Modely a metody rozhodování. 3., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2013. ISBN 978-80-245-1981-4.  
HALVORSON, Michael. Microsoft Visual Basic: krok za krokem. Přeložil Milan DANĚK. Brno: Computer Press, 2015. Krok za krokem (Computer Press). ISBN 978-80-251-4412-1.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Miroslav Žilka Ph.D., ústav řízení a ekonomiky podniku MÚ**

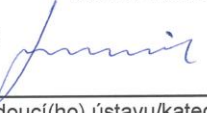
Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **10.04.2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **28.07.2017**

Platnost zadání bakalářské práce: **25.08.2017**

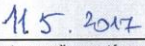
  
Podpis vedoucí(ho) práce

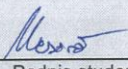
  
Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

  
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.

  
Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu. Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 11.8.2017

.....

Marek Mesároš

..

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Miroslavu Žilkovi, Ph.D. za jeho užitečné rady, připomínky a konzultace během zpracování mé bakalářské práce.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá vícekriteriálním rozhodováním ve firmě. Cílem této práce je návrh, tvorba a analýza vybraných modelů řešení v prostředí Microsoft Excel. První část bakalářské práce je částí teoretickou. Obsahuje úvod do vícekriteriálního rozhodování a metody vícekriteriální analýzy. Část druhá je částí praktickou, kde jsou definovány kritéria a varianty a tvorba samotného modelu. Hlavním přínosem práce je zhodnocení a srovnání vybraných metod za pomoci funkční aplikace, která je softwarovým nástrojem pro řešení definovaného problému v rámci podnikového řízení.

## **Klíčová slova**

Vícekriteriální rozhodování, kritéria, váha důležitosti, rozhodnutí, varianta, model v prostředí MS Excel.

## **Annotation**

The bachelor thesis deals with multi-criteria decision in the company. The aim of this work is the design, creation and analysis of selected models of the solution with the Microsoft Excel environment. The first part of bachelor thesis is a theoretical part. It contains an introduction to multi-criteria decision and multicriteria analysis methods. The second part is the practical part where they are defined criteria and variants and creation of the model itself. The main contribution of this work is the evaluation and comparison of methods for using a functional application which is a software tool to solve a defined problem in the context of corporate governance.

## **Key words**

Multi – criteria decision making, criteria, weight of importance, decision, variant, data model in Excel.

# OBSAH

1	Úvod .....	9
2	Teoretická část .....	11
2.1	Manažerské funkce.....	11
2.1.1	Plánování .....	12
2.1.2	Organizování .....	12
2.1.3	Vedení lidí .....	12
2.1.4	Management lidských zdrojů .....	13
2.1.5	Kontrolování.....	13
2.1.6	Analyzování.....	13
2.1.7	Rozhodování.....	14
2.1.8	Implementace .....	15
2.2	Manažerské rozhodování .....	15
2.2.1	Rozhodovací proces .....	16
2.2.2	Rozhodovací problém.....	16
2.2.3	Struktura rozhodovacích problémů .....	17
2.2.4	Prvky rozhodovacího procesu .....	21
2.2.4.1	Cíle rozhodování .....	21
2.2.4.2	Kritéria hodnocení .....	22
2.2.4.3	Subjekt rozhodování.....	22
2.2.4.4	Varianty rozhodování a jejich důsledky.....	23
2.2.4.5	Stavy světa.....	23
2.3	Klasifikace rozhodovacích problémů a procesů .....	24
2.3.1	Dobře a špatně strukturované rozhodovací problémy.....	25
2.4	Klasifikace kritérií.....	25
2.5	Preference kritéria .....	26
2.6	Metody vícekritériálního hodnocení .....	26
2.6.1	Metody stanovení vah kritérií.....	27
2.6.1.1	Metody přímého stanovení vah kritérií .....	27
2.6.1.2	Metody stanovení vah kritérií založené na párovém srovnání .	29
2.6.1.3	Metoda postupného rozvrhu vah .....	32
2.6.1.4	Stanovení vah kompenzační metodou.....	33

2.6.2	Metody vícekritériálního hodnocení .....	34
2.6.2.1	Vícekritériální funkce užítku za jistoty .....	34
2.6.2.2	Jednoduché metody stanovení hodnoty variant.....	36
2.6.2.3	Metody založené na párovém srovnání variant.....	39
2.7	Matematický model.....	39
3	Implementace v podniku.....	41
3.1	Podnik Centrum Dluhopisů s.r.o.....	41
3.2	Předmět podnikání .....	41
3.3	Statutární orgán, základní kapitál.....	41
3.4	Výběr variant.....	43
3.4.1	Varianta č.1 – Lenovo IdeaCentre 300-20ISH.....	43
3.4.2	Varianta č.2 – Fujitsu Esprimo P556/E85+.....	43
3.4.3	Varianta č.3 – HP Pavilion 24-b151nc.....	44
3.4.4	Varianta č.4 – Lenovo IdeaCentre 700-24ISH.....	45
3.4.5	Varianta č.5 – HP ProDesk 400 G4 Micro Tower .....	45
3.4.6	Varianta č.6 – Lenovo S510 Tower.....	46
3.4.7	Varianta č.7 – Dell Inspiron 24 .....	47
3.4.8	Varianta č.8 – Dell OptiPlex 3050 SFF.....	47
3.4.9	Varianta č.9 – Dell Optiplex 3040 SFF.....	48
3.4.10	Varianta č.10 – Dell Vostro 3668 MT.....	49
3.5	Výběr kritérií.....	50
3.5.1	Cena.....	50
3.5.2	Doba bezplatného servisu.....	50
3.5.3	Záruční doba.....	50
3.5.4	Spolehlivost dodavatele.....	50
3.5.5	Operační systém .....	50
3.5.6	Vnitřní paměť .....	51
3.5.7	Frekvence RAM .....	51
3.5.8	Kapacita disku .....	51
3.5.9	Grafická karta - procesor .....	52
3.5.10	Výbava.....	52
3.6	Tvorba modelu v prostředí MS excel a řešení rozhodovacího problému	53
3.6.1	Vstupní data modelu.....	53

3.6.2	Stanovení váhy kritérií .....	54
3.6.2.1	Metoda pořadí.....	54
3.6.2.2	Metoda bodovací .....	57
3.6.2.3	Saatyho metoda .....	59
3.6.3	Agregace hodnotících kritérií .....	60
3.6.3.1	Metoda pořadí.....	61
3.6.3.2	Metoda Bodovací .....	62
3.6.3.3	Metoda TOPSIS .....	63
3.7	Výběr varianty.....	65
3.7.1	Zkouška funkčnosti modelu .....	66
4	Závěr .....	69
5	Citovaná literatura.....	70
6	Seznam obrázků.....	72
7	Seznam tabulek.....	73
8	Seznam rovnic.....	74
9	Přílohy.....	75



# 1 ÚVOD

Vícekriteriální rozhodování je jednou z nejvýznamnějších činností manažerů na všech pozicích napříč celou strukturou podniku, jehož výsledky, ať už pozitivně či negativně, ovlivňují prosperitu organizace. Zároveň je také procesem volby mezi více variantami určitého problému a pro samotnou volbu jsou konstruovány modely a metody řešení, které mohou právě pomoci při rozhodování v reálných situacích. Model je velmi často mezistupněm mezi realitou a teorií s oboustranným působením. Pomáhají nám rozhodovat se správně a pomáhají ověřovat zkušenosti z reality.

Modelu rozumíme jako zjednodušené reprodukci reálného objektu, kde existuje shoda ve struktuře či funkci se zkoumaným objektem. Je tedy zjednodušeným obrazem objektu a dovoluje nám experimentovat, tedy měnit podmínky a zjišťovat dopady změn. Ve své bakalářské práci se zabývám modely matematickými, které mají povětšinou podobu rovnice či jejich soustav, které popisují vztahy v systému.

Cílem mé bakalářské práce je tedy vytvořit funkční aplikaci v prostředí MS Excel, která bude sloužit k řešení definovaného problému v podniku. Funkčnost celého modelu se budu snažit předvést na datech od podniku, díky kterým vytvořím ilustrační case study s výstupy, které budou předneseny jeho jednatelem.

K dosažení cílů mé bakalářské práce je potřeba splnit:

- A. Definovat manažerské rozhodování.** Je velmi nutné definovat základní pojmy manažerského rozhodování, dále nastínit možnosti stanovení vah a agregace kritérií a definovat problémy, které nás mohou při vícekriteriálním rozhodování potkat.
- B. Implementovat nabyté znalosti a vybrat vhodné varianty a kritéria pro vícekriteriální rozhodování.** Velmi důležité je samotné definování rozhodovacího problému za účelem maximalizace užitku z vybrané varianty.
- C. Vytvořit funkční model v prostředí MS Excel.** Tato funkční aplikace by měla být softwarovým nástrojem pro řešení definovaného problému v rámci podnikového řízení.

- D. Definovaný problém vyřešit pomocí vícekriteriálního modelu.** Model rozhodování je velmi důležitý pro konstrukci systému pro podporu rozhodování, který zpracuje údaje a doporučí uživateli vhodná rozhodnutí.
- E. Popis tvorby modelu.** Popis využití ovládacích prvků a maker v jazyce VBA pro funkční řešení rozhodovacího problému.
- F. V závěru shrnout poznatky a výsledky své práce.**

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 MANAŽERSKÉ FUNKCE

Rozhodování je v činnosti manažera jedna z nejdůležitějších činností v rámci managementu firmy. *Proces zahrnuje různé aktivity, kterými manažer zajišťuje dosažení stanovených cílů.* (Žáček, 2016) Rozumíme tím tedy kvalitu úsudku při rozhodování, kterým ve výsledném součtu ovlivňujeme hospodářský výsledek firmy a případný podnikatelský neúspěch. Podstatou vícekriteriálního rozhodování je volba mezi minimálně dvěma možnostmi, tedy dvěma variantami. Manažerská teorie a praktické zkušenosti z podnikového managementu určují přesný postup, respektive typickou strukturu a posloupnost činností procesu. Každá vícekriteriální analýza má svůj záměr, tedy i cíl, a je potřeba uskutečnit závěr a zkontrolovat, zda a do jaké míry byl naplněn. Manažer by měl ideálně účelně a efektivně vykonávat manažerské funkce za účelem dosažení stanovených cílů při manažerském rozhodování.

*Všechny manažerské funkce jsou informativními procesy a označení uvedených manažerských funkcí jako **sekvenčních** vyplývá z poznání, že se realizují postupně v logické návaznosti. Není vyloučena možnost částečného překrývání jednotlivých funkcí, popř. zpětných návratů a postupného zpřesňování dříve vykonávaných funkcí.* (Žáček, 2016 str. 13)

- **Plánování**
- **Organizování**
- **Vedení lidí**
- **Management lidských zdrojů**
- **Kontrolování**

*S pojmem sekvenční manažerské funkce se obvykle uvádí i **paralelní manažerské funkce**, které mohou být realizovány v rámci všech sekvenčních manažerských funkcí, i když ne vždy ve stejném rozsahu.* (Žáček, 2016 str. 13)

- **Analyzování**
- **Rozhodování**
- **Implementace**

### 2.1.1 PLÁNOVÁNÍ

Plánování je sekvenční činností, která je zaměřena na budoucnost a předchází všem ostatním činnostem. Manažer formuluje cíl a cestu, kterou se skupina jednotlivců, pracujících v týmu, snaží dospět k oněm cílům. Účelem plánování je vytvoření plánu, kterému můžeme rozumět v několika možných významech.

Prvním možným významem je **plán časový**, typicky je to plán činností v časové návaznosti, Ganttův diagram. Dále se jedná o distribuční plán, který se používá ve významu plánování rozdělení materiálu, energií, financí atp. Posledním významem plánu je plán situační, kde se jedná například o plán dílny, budovy, města.

### 2.1.2 ORGANIZOVÁNÍ

Organizování je druhou sekvenční manažerskou funkcí. Rozumíme jí proces, jehož výstupem je projekt organizační struktury, jenž je doplněn organizačním řádem. Výstupem jsou manažerské funkce plánování, které tvoří strategický plán podniku.

*Posláním organizování je vymezit a hospodárně zajistit plánované a jiné nezbytné činnosti lidí (jednotlivců, kolektivů) při plnění cílů a dalších potřeb firmy nebo její části. (Vodáček, 2001 str. 74)*

- **Proces organizování**

Samotný proces organizování zahrnuje vytvoření pracovních funkcí, tedy rolí pracovníků, na základě plánu, který popisuje například množství a vlastnosti produktů a termíny jejich zhotovení. Dále je v procesu plánování důležitá funkce seskupení činností potřebných pro dosažení cílů. Jednotlivé seskupení činností je následně důležité přiřadit jednotlivým pracovníkům, vedoucím úseků, a vytvořit tímto každému pracovníkovi popis pracovních funkcí.

### 2.1.3 VEDENÍ LIDÍ

*Manažerská funkce vedení lidí je proces ovlivňování podřízených lidí k takovému chování, které je potřebné pro dosahování cílů podniku. (Žáček, 2016 str. 52)*

Hlavním smyslem vedení lidí je podnícení aktivity a iniciování k tvořivému a podnikatelskému duchu. Dovednost a schopnost vedení pracovníků je jednou z hlavních činností a aktivit manažera. Řada psychických faktorů je velmi důležitá pro vedení lidí,

zejména inteligence a chápavost. Je schopností vyznat se v nové situaci, kde nevystačíme se zkušenostmi.

Typickým příkladem inteligenčních testů jsou takzvané *slovní relace*. Uvedeme si na příkladu: (Říčan, 2007)

NEMOC: SMUTNÝ = ZDRAVÝ:?

Řešením je slovo „veselý“.

Mezi dalšími vlastnostmi potřebnými pro kvalitní vedení lidí je vstřícnost a schopnost komunikace, výkonnost a schopnost soustředění se na úkol a především samostatnost. Hlavním cílem současnosti je podněcovat pracovníky k činnosti, která směřuje dále, než je jen disciplinované plnění stanovených úkolů.

## 2.1.4 MANAGEMENT LIDSKÝCH ZDROJŮ

Čtvrtou sekvenční manažerskou funkcí je management lidských zdrojů. Jde o jeden ze základních a stěžejních faktorů úspěšnosti podniku, neboť jde o schopnost formování lidských zdrojů a schopnost vést je k plnění cílů podniku. Management lidských zdrojů, nebo také řízení lidských zdrojů, je definován jako strategicky a logicky promyšlený přístup k řízení toho nejcennějšího, co organizace (podniky) mají, tedy lidí.

## 2.1.5 KONTROLOVÁNÍ

Manažerská funkce kontrolování je jednou ze základních sekvenčních manažerských funkcí, která je zaměřena na měření a korigování vykonané práce a na její plnění. Plánování a kontrolování je na sebe vzájemně navázané, protože bez plánování by nemohla existovat i následná kontrola.

Kontrolováním se zabývá každý manažer, začínaje generálním ředitelem a konče manažery na nejnižší úrovni, a je tedy nezbytnou manažerskou funkcí na každé manažerské úrovni.

## 2.1.6 ANALYZOVÁNÍ

Analyzování je první paralelní manažerskou funkcí, která představuje první krok pro naplnění funkcí sekvenčních, tj. plánování, organizování, vedení lidí, management

lidských zdrojů a kontrolování. Zároveň analyzování dává podklady pro další manažerské funkce – rozhodování a implementaci.

Rámcový postup při analyzování není daný, vyžaduje pouze provádění paralelní manažerské funkce s dostatečně tvůrčím přístupem. Základní logický klíč v analyzování je následující: (Žáček, 2016 str. 75)

- *Identifikace analyzovaného problému*, tedy určit problém a podmínky pro jeho řešení
- *Formulovat pro řešení cíle a zpřesnit omezující podmínky*
- *Stanovit rozlišovací úroveň analýzy*
- *Vytvořit vhodný model pro řešení problému analýzou*
- *Určit způsob zobrazení modelu*
- *Zvolit metody řešení*
- *Určit požadavky na techniku řešení*
- *Provést analýzu*
- *Vyhodnotit výsledky a ověřit je za pomoci variantního řešení, porovnáním s vhodným vzorem, srovnáním se zkušeností*
- *Využít výsledky analýzy*

Posledním bodem celého rozhodovacího procesu, který může být chápán i jako bod první v postupu v procesu rozhodování, je využití výsledků. (Žáček, 2016)

## **2.1.7 ROZHODOVÁNÍ**

Druhou paralelní manažerskou funkcí je rozhodování. Od každého manažera je očekáváno, že bude mít schopnost správného a rychlého rozhodování, které je nutné učinit v důsledku vzniklého problému.

Každému rozhodnutí by měla předcházet adekvátní příprava, která může dle povahy situace nabývat více podob. Velmi důležité je si situaci a rozhodnutí rozmyslet. V individuálním rozhodování jde o promyšlení samotného manažera, ve skupinovém jde poté o kolektivní diskuzi a další formy skupinového rozhodování. (Blažek, 2011 str. 91)

Podrobně se manažerskému rozhodování věnuji v kapitole 1.1 – Manažerské rozhodování a v jeho dalších podkapitolách.

## 2.1.8 IMPLEMENTACE

Třetí a poslední paralelní manažerskou funkcí je činnost zaměřená na vytvoření harmonizace vazeb na ostatní manažerské funkce – implementace. *Bez implementace by žádná uvažovaná sekvenční manažerská funkce nebyla uzavřena a předcházející činnosti na jejím místě by nenašly své uplatnění v manažerské práci jako celku.* (Žáček, 2016 str. 94)

Pojem implementace nemá jednoznačnou definici, rozumíme jí pouze jako procesu tvůrčí syntézy. Výsledkem implementace v rámci sekvenční manažerské funkce jsou: (Žáček, 2016 str. 95)

- Plánování – jde o vytvoření plánu, jako je roční plán, podnikatelská strategie, operativní plán, včetně kapacitního plánu na zatížení strojů. Implementace zajišťuje syntézu a vazbu na další manažerské funkce
- Organizování
- Vedení – úspěšné vedení podnikového kolektivu je kladným důsledkem implementace
- Management lidských zdrojů
- Kontrola

Implementací tedy rozumíme úspěšné uplatnění v sekvenčních manažerských funkcích za použití široké škály tvůrčích postupů.

## 2.2 MANAŽERSKÉ ROZHODOVÁNÍ

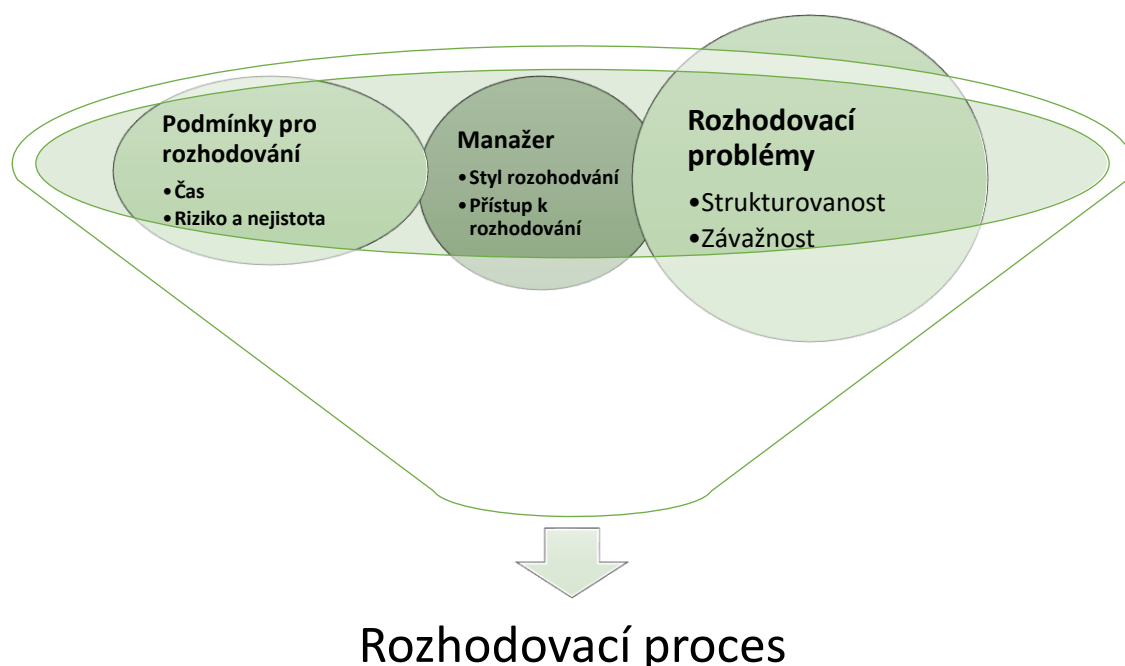
Rozhodovací proces patří mezi nejvýznamnější činnosti, které manažeři činí při činnosti managementu. Rozhodování je jedna z činností paralelních manažerských funkcí, které prostupují do manažerských funkcí sekvenčních, mezi které řadíme již zmíněné funkce – plánování, organizování, vedení lidí a kontrola. Rozhodování se nejčastěji uplatňuje při plánování, neboť jádro plánovacích procesů tvoří rozhodovací procesy.

Hlavní podstatou rozhodovacího procesu je volba, tedy rozhodnutí, mezi dvěma a více variantami při rozhodování. (Fotr, a další, 2016 str. 17)

## 2.2.1 ROZHODOVACÍ PROCES

Jak jsem již nastínil, rozhodovacím procesem rozumíme proces výběru ze dvou a více variant řešení. Rozhodovací proces o pouze jednom možném řešení není rozhodovacím procesem, jelikož musí splňovat dva základní atributy rozhodování – **proces volby a výběr optimálního rozhodnutí** k realizaci.

Rozhodovací proces je ovlivněn několika základními faktory, které jsou na *Obrázek 1*.



OBRÁZEK 1 - POHLED NA ROZHODOVACÍ PROCES (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 20)

## 2.2.2 ROZHODOVACÍ PROBLÉM

*Problémy, ať již rozhodovacího nebo nerozhodovacího charakteru, bychom mohli obecně vymezit existencí diference, odchylky mezi žádoucím stavem (standard, norma, plán, to, co má být) určité složky okolí rozhodovatele a jejím skutečným stavem. Přirozeně za nežádoucí odchylku je chápána situace, kdy skutečný stav je horší než stav žádoucí.* (Fotr, a další, 2016 str. 21)

Žádoucí stav může případně vznikat z určitých minulých zkušeností, které se v minulosti osvědčily. Jako například úroveň zásob surovin, respektive rozpracované výroby. V tomto případě pak vede ke vzniku problémů – růstu stavu zásob, fluktuaci



zaměstnanců a poklesu prodejů. Vznik problémů tedy signalizuje odchylku skutečného stavu od stavu, který existoval v minulosti.

Ve většině případů jsou žádoucí hodnoty stavu vymezeny plánem, a to často kvantitativně, tedy v podobě určitých ukazatelů – plánovaný objem produkce, procento reklamací, podíl na určitém trhu, výše zisku, rentability kapitálu apod. Kontrolní proces, který zjistí odchylku skutečnosti od plánovaných hodnot, identifikuje problém a ten by měla organizace řešit.

Většina popsanych vznikajících problémů se od běžné praxe liší jen rozsahem a dopadem na danou firmu.

Další část problémů můžeme označit jako problémy potenciální, které mohou nastat, pokud je podnik nebude řešit. Jako takové problémy můžeme označit běžný růst cen energií, surovin, vstup konkurence na trh. Na druhé straně příležitosti, které nám trh může nabídnout, jsou například nové technologie, ústup konkurence z trhu či růst poptávky.

Právě uvědomění si těchto hrozeb a příležitostí a včasná reakce v podobě řešení problému je její prevencí, které mohou někdy mít až existenční charakter. (Fotr, a další, 2016 str. 21)

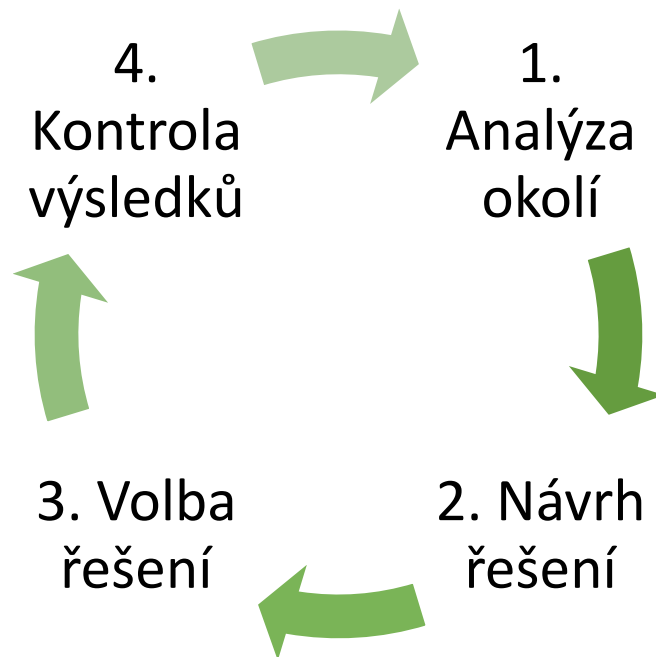
### 2.2.3 STRUKTURA ROZHODOVACÍCH PROBLÉMŮ

Vzájemně závislé a návazné činnosti, jež tvoří náplň rozhodovacích procesů, lze rozložit do určitých složek, které se označují jako etapy či fáze těchto procesů. Toto rozložení může být více či méně podrobné. Jako příklad uvedu rozdělení dle Simona: (Fotr, a další, 2016 str. 22)

1. **Analýza okolí** – zahrnuje zjišťování podmínek vyvolávajících nutnost rozhodovat, identifikaci rozhodovacích problémů a stanovení jejich příčin
2. **Návrh řešení** – zaměřený na hledání, tvorbu, rozvíjení a analýzu možných směrů činností
3. **Volba řešení** – zahrnující hodnocení variantních směrů činností navržených v předchozí etapě, která vyústí do volby varianty určené k realizaci

4. **Kontrola výsledků** – ta je orientována na hodnocení skutečně dosažených výsledků varianty po její realizaci a jejich posuzování vzhledem k předem stanoveným cílům.

Výsledkem celé etapy může být iniciován další, tedy nový, rozhodovací proces.



OBRÁZEK 2 - STRUKTURA ROZHODOVACÍHO PROCESU PODLE SIMONA (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 22)

Podrobnější rozfázování procesu můžeme provést na jednotlivé etapy, které vidíme na *Obrázek 3*. (Fotr, a další, 2016 str. 22)

### 1. Identifikace rozhodovacího procesu

Identifikace rozhodovacího procesu představuje první etapu rozhodovacího procesu. K řešení nemůžeme přistoupit dříve, než bude tento problém identifikován.

Náplní identifikace je určité uvědomění si problému založeném na získávání informací, analýze a vyhodnocování informací různého druhu o firmě a jejím okolí. Výsledkem je pak identifikace určitých situací, které jsou buď okamžité, anebo potenciální a mohou mít vliv či negativní důsledky na chod firmy a které iniciují začátek rozhodovacího procesu.

## **2. Analýza a formulace rozhodovacích problémů**

Při analýze je cílem bližší poznání problému, tedy problémové situace, který má být vyřešen. Dále je třeba posoudit, zda jsou příčiny problému známé a zda je jejich poznání pro řešení problému významné.

V rámci analýzy je třeba si vyjasnit příčiny problému:

- Specifikace podstatné stránky a faktory problému a jejich vzniku
- Posouzení vývojové tendence problému a jeho organizačního kontextu
- Vymezit okruh zainteresovaných stran (osob, organizací), které by mohly být řešením problému dotčeny
- Stanovit cíle řešení problému

Výsledkem celé fáze je formulace rozhodovacího problému.

## **3. Stanovení kritérií hodnocení variant**

Podle těchto kritérií hodnocení se budou posuzovat a hodnotit navržené varianty. Stanovení kritérií je předpokladem ke správnému vyhodnocení variant rozhodování.

Kritéria hodnocení mohou být buď kvalitativní, anebo kvantitativní. Kvalitativní kritéria nelze vyjádřit číselně, takže důsledky, dopady, účinky variant rozhodování vzhledem k těmto kritériím lze vyjádřit pouze slovně. Patří sem především kritéria sociálně politické povahy.

U kvantitativních kritérií jsou jejich hodnoty vyjádřeny číselně, zpravidla jde o ekonomická a finanční kritéria ukazatelového typu, jako je např. zisk, rentabilita kapitálu, likvidita a jiné.

## **4. Tvorba variant řešení rozhodovacích problémů**

Tato váze rozhodovacího procesu klade vysoké nároky na tvůrčí činnost rozhodovatelů. Hlavním úsilím by mělo být nalezení co nejširšího souboru odlišných variant, které zajistí dosažení řešení daného problému. Čím je menší počet variant, které jsou zpracovávány, tím je samozřejmě menší naděje na nalezení skutečně dobrého řešení.

K obohacení variantnosti při řešení rozhodovacích problémů může přispět především využití týmové práce a skupinová příprava rozhodnutí.

## **5. Stanovení důsledků variant rozhodování**

Náplní této etapy je zajištění předpokládaných dopadů jednotlivých variant z hlediska zvoleného souboru kritérií hodnocení. U problémů dobře strukturovaných lze při stanovení variant využít modelové výpočetní techniky.

Velmi často se ale stává, že důsledky a účinky variant není možné stanovit tímto způsobem, a proto je potřeba využít znalosti expertních odhadů či výpovědí.

## **6. Hodnocení důsledků variant rozhodování a výběr variant určených k realizaci**

Proces hodnocení důsledků variant rozhodování a výběrů variant je zpravidla složen ze dvou fází. V té první se vylučují nepřijatelné varianty, které nesplňují určité cíle řešení rozhodovacího systému, a v té druhé fázi je vybrána naopak varianta nejvhodnější, tedy optimální. Případně je stanoveno tzv. preferenční uspořádání variant, které značí seřazení podle celkové výhodnosti od varianty nejvýhodnější až po tu nejméně výhodnou.

K hodnocení může být použito expertní posouzení či vícekriteriální hodnocení.

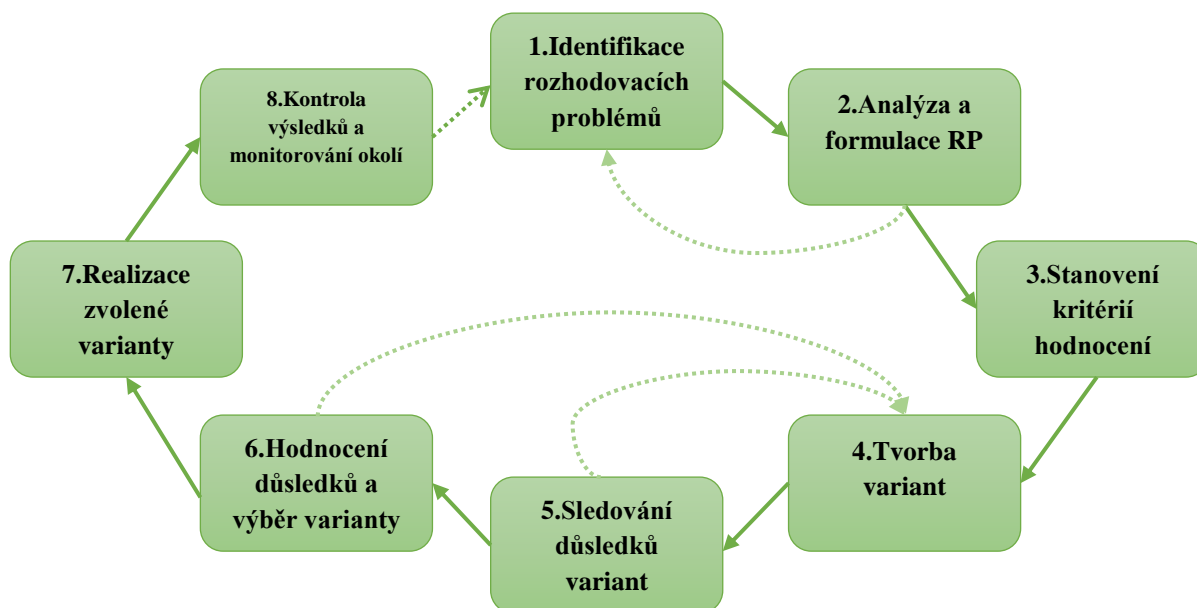
## **7. Realizace zvolené varianty rozhodování**

Tato etapa zahrnuje fyzickou realizaci zvoleného řešení. Může jít například o vybudování nové výrobní linky, přijetí nových pracovníků nebo zavedení nové technologie.

Kvalitu výsledné realizace do jisté míry ovlivňuje aktivita a angažovanost realizátorů, kterých se budou důsledky realizace týkat.

## **8. Kontrola výsledků realizované varianty**

Do kontroly výsledků, tedy závěrečné fáze procesu, zahrnujeme nejprve stanovení odchylek skutečně dosažených výsledků realizace, a to vzhledem ke stanoveným cílům nebo předpokládaným výsledkům řešení. V případě přetrvávající existence problémů je třeba zahájit korekční opatření, tedy další řešení situace. Součástí etapy by mělo být monitorování okolí, a to nejen z hlediska dopadů jeho změn na realizovanou variantu, ale i signálů svědčících o vzniku nových problémů.



OBRÁZEK 3 - CYKLIČKÝ CHARAKTER ROZHODOVACÍHO PROCESU (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 24)

## 2.2.4 PRVKY ROZHODOVACÍHO PROCESU

Mezi základní prvky rozhodovacího procesu patří: (Fotr, a další, 2016 str. 25)

- Cíl rozhodování
- Kritéria hodnocení
- Subjekt a objekt rozhodování
- Varianty rozhodování a jejich důsledky
- Stavy světa

### 2.2.4.1 CÍLE ROZHODOVÁNÍ

*Cílem rozhodování chápeme určitý stav firmy, resp. jejího okolí, kterého se má řešením rozhodovacího problému dosáhnout.* (Fotr, a další, 2016 str. 25)

Nejčastějšími cíli bývá například zvýšení výrobní kapacity, zvýšení produkce, získání nové technologie či proniknutí na nový trh, snížení procenta reklamací, snížení určitých nákladových položek, zvýšení zisku aj.

V případě složitějších rozhodovacích úkolů je zcela běžné se setkat s více cíli, které jsou v hierarchických anebo rovnocenných vztazích, v literatuře (Fotr, a další, 2016) jsou cíle označeny jako konfliktní a komplementární. V případě nutnosti dosažení dílčích

cílů vyznačujících se vlastní komplementaritou, tedy vzájemným doplňováním a podporou, dochází například ke zvyšování kvality produkce, zkrácení dodacích lhůt a ke zvýšení pohotovostního servisu, což výrazně pomáhá k zvýšení prodeje a průniku na další trhy.

Na druhé straně to jsou cíle hierarchické, dle Fotra jde o cíle konfliktní, kdy dojde k dosažení vysokých hodnot určitých cílů na úkor nižších hodnot cílů jiných. Nejběžnějším příkladem je ekonomická efektivnost oproti cílům životního prostředí, případně i snižování nákladů v protikladu se spokojeností zaměstnanců.

Hodnoty cílů, kterých chceme rozhodovacím procesem dosáhnout, se označují jako aspirační úrovně cílů.

#### 2.2.4.2 KRITÉRIA HODNOCENÍ

*Kritéria hodnocení představují hlediska zvolená rozhodovatelem (na základě jeho hodnotové soustavy, resp. hodnotové soustavy jeho firmy), která slouží k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování z hlediska dosažení, resp. stupně plnění dílčích cílů řešeného rozhodovacího problému. (Fotr, a další, 2016 str. 26)*

Kritéria hodnocení se zpravidla odvozují od cílů řešení, které se vyjadřují několika způsoby. Prvním je **maximalizace**, tedy zvýšení, kdy dochází například ke zvýšení zisku, tržeb či rentability. Dále známe vyjádření cílů pomocí **minimalizace**, tedy například snížením nákladů, ztrát z nekvalitní produkce a případně **dosažením určitých hodnot** těchto veličin, přičemž kritérii jsou například rentabilita, náklady aj.

Kritéria dále dělíme do tří skupin (Fotr, a další, 2016 str. 26)

- Kritéria výnosového typu, kdy rozhodovatel preferuje vyšší hodnoty před těmi nižšími
- Kritéria nákladového typu, u kterých se preferuje nižší hodnota nad hodnotu vyšší. Jde o nákladový typ, kterému rozumíme – „čím méně, tím lépe“.
- Třetí a poslední skupinou je kombinace dvou výše uvedených

#### 2.2.4.3 SUBJEKT ROZHODOVÁNÍ

*Subjektem rozhodování (rozhodovatelem) je osoba, která rozhoduje, tj. volí variantu určenou k realizaci. (Fotr, a další, 2016 str. 27)*

Za subjekt rozhodování můžeme označit nejen jednotlivce, ale i skupinu lidí (orgán). Pokud je subjektem rozhodování jednatel, hovoříme o individuálním subjektu rozhodování. Pokud mluvíme naopak o skupině jako subjektu rozhodování, jde o kolektivní subjekt rozhodování. V případě skupiny je procedura rozhodování založena například na skupinovém hlasování o přijetí či zamítnutí příslušných variant.

#### **2.2.4.4 VARIANTY ROZHODOVÁNÍ A JEJICH DŮSLEDKY**

*Varianta řešení problému (varianta rozhodování) představuje možný způsob jednání rozhodovatele, který má vést k řešení problému, resp. ke splnění stanovených cílů.* (Fotr, a další, 2016 str. 28)

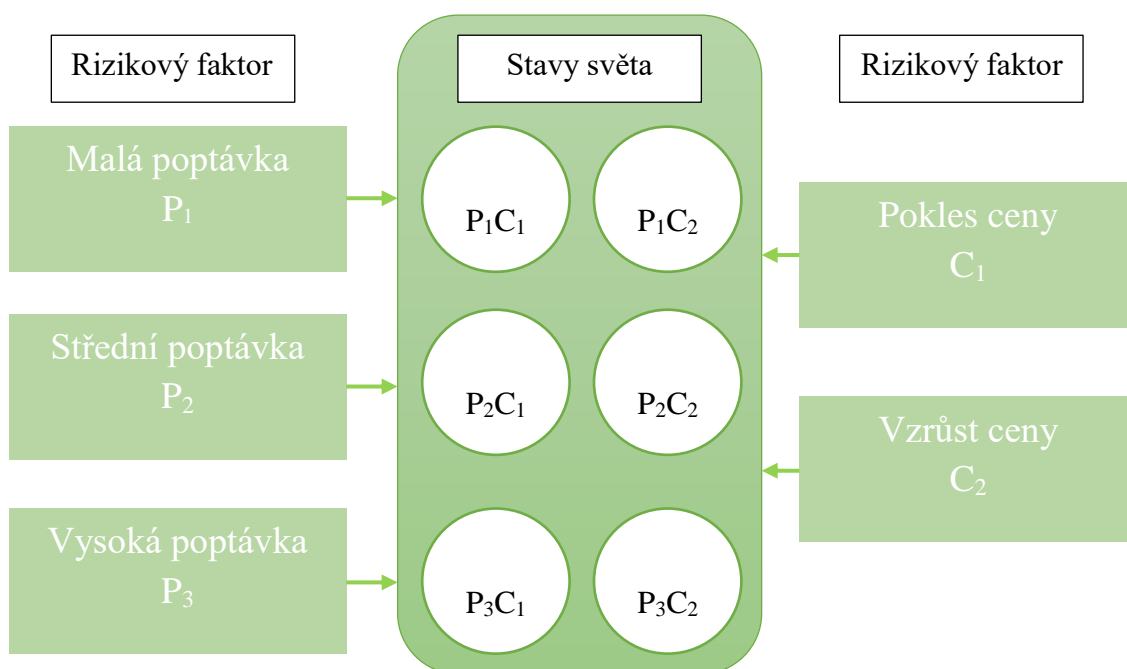
V některých případech rozhodovacího procesu jsou varianty řešení známy, v dalších případech známy nejsou. Tvorba variant je složitým a časově náročným procesem vyhledávání a zpracování informací.

S variantami rozhodování jsou spojeny i jejich důsledky, které můžeme chápat jako předpokládané dopady a účinky na objekt rozhodování.

#### **2.2.4.5 STAVY SVĚTA**

*Stavy světa (scénáře, rizikové situace) chápeme 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, a další, 2016 str. 29) Jsou mimo přesnou kontrolu rozhodovatele a mají rozhodující dopad na učiněná rozhodnutí.

Jako faktory rizika označujeme takové faktory, které ovlivňují důsledky variant vzhledem k některým kritériím hodnocení. V případě jejich většího počtu jsou jednotlivé stavy světa dány kombinacemi hodnot těchto faktorů. (Fotr, a další, 2016 str. 29)



OBRÁZEK 4 - STAVY SVĚTA JAKO KOMBINACE MOŽNÝCH VÝVOJŮ DVOU RIZIKOVÝCH FAKTORŮ (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 29)

V případě dvou rizikových faktorů tvořících velikost poptávky s hodnotami:  $P_1$  – malá poptávka,  $P_2$  – střední poptávka a  $P_3$  – vysoká poptávka a prodejní cena:  $C_1$  – pokles ceny a  $C_2$  – vzrůst ceny. Výsledkem je šest existujících stavů světa vyjádřených symbolicky –  $P_1C_1$ ,  $P_2C_1$ ,  $P_3C_1$ ,  $P_1C_2$ ,  $P_2C_2$  a  $P_3C_2$ .

## 2.3 KLASIFIKACE ROZHODOVACÍCH PROBLÉMŮ A PROCESŮ

Dle literatury (Fotr, a další, 2016 str. 30) dělíme rozhodovací problémy na dobře a špatně strukturované, a to z hlediska jejich složitosti a možnosti jejich algoritmizace.

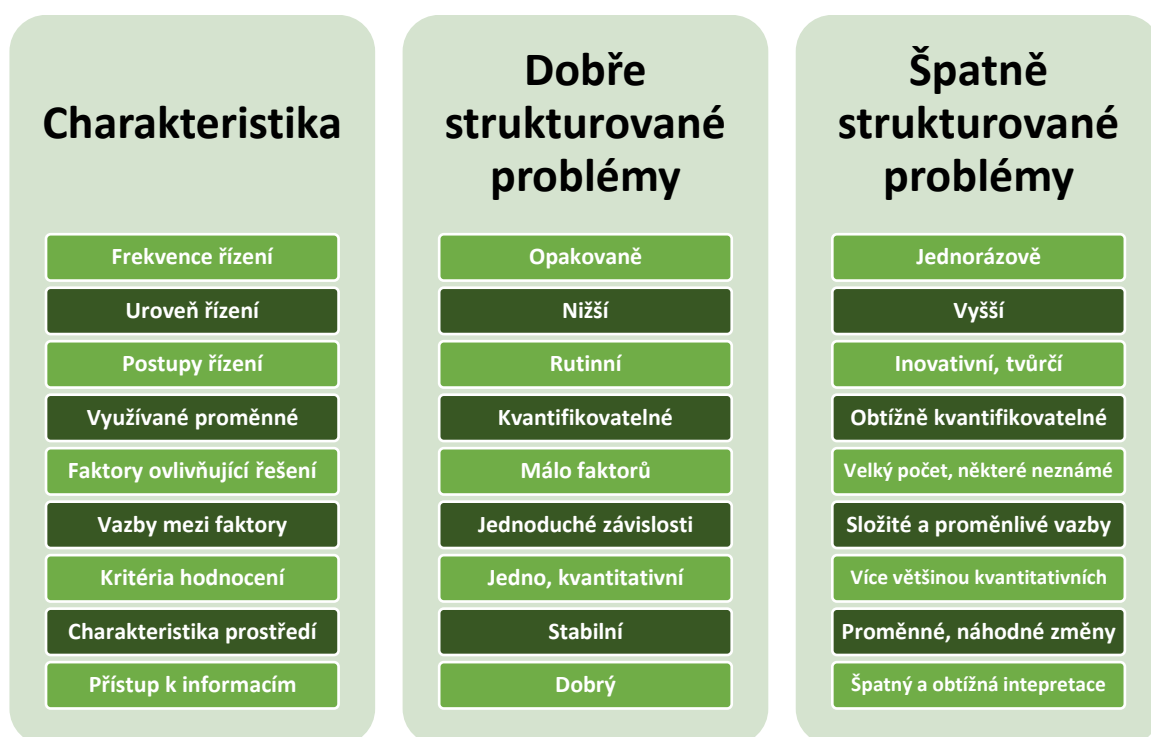


## 2.3.1 DOBŘE A ŠPATNĚ STRUKTUROVANÉ

### ROZHODOVACÍ PROBLÉMY

Dobře strukturované rozhodovací problémy se vyznačují zpravidla rutinními postupy řešení a možností kvantifikace proměnných na operativní úrovni.

Špatně strukturované rozhodovací problémy jsou naopak řešené na úrovni řízení, jsou svým charakterem nové a neopakovatelné. Jejich řešení nutně vyžaduje tvůrčí, inovativní přístup a zkušenosti, přičemž neexistují žádné obvyklé postupy jejich řešení.



OBRÁZEK 5 - CHARAKTERISTIKA DOBŘE A ŠPATNĚ STRUKTUROVANÝCH PROBLÉMŮ (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 31)

## 2.4 KLASIFIKACE KRITÉRIÍ

Kritéria klasifikujeme **dle povahy**, kdy známe kritérium maximalizační a kritérium minimalizační.

- *Maximalizační* – kdy takzvaná nejlepší hodnota má nejvyšší hodnotu – výše platu, začátek pracovní doby

- *Minimalizační* – kdy naopak je nejnižší hodnota tou nejlepší – doba cesty do zaměstnání

Nejvhodnější je před samotným hodnocením převést všechny kritéria na stejný typ. Nejčastěji jde o převod z kritéria minimalizačního na kritérium maximalizační. K převodu dochází tak, že si vybereme ve sloupci příslušného kritéria nejvyšší číslo a od něj odčítáme další kriteriální hodnoty v daném sloupci. Výsledkem je potom lineární vzdálenost skutečné hodnoty od hodnoty nejhorší. Tzn. čím je tato vzdálenost větší, tím lepší a kritérium je tedy maximalizační.

Dále je možné kritéria klasifikovat **dle kvantifikovatelnosti**:

- Kvantitativní
- Kvalitativní

## 2.5 PREFERENCE KRITÉRIA

Preference kritérií značí důležitost kritéria v porovnání s ostatními kritérii. Preference vyjadřujeme pomocí aspirační úrovně, pořadí kritérií, vah kritérií a kompenzací kriteriálních hodnot.

- *Aspirační úroveň* – hodnota kritéria, kterého má být dosaženo (například uchazeč požaduje měsíční plat alespoň 25 tis. Kč, aby se nabídkou práce začal zabývat)
- *Pořadí kritérií* (ordinální informace o kritériích) - posloupnost kritérií od nejdůležitějších po nejméně důležité
- *Váhy kritérií* – kardinální informace o kritériích; váha je hodnota z intervalu  $<0,1>$  a vyjadřuje relativní důležitost kritéria v porovnání s ostatními
- *Kompenzace kriteriálních hodnot* – jsou vyjádřeny mírou substituce mezi kriteriálními hodnotami (možno vyrovnat špatné kriteriální hodnoty podle jednoho kritéria lepšími hodnotami podle jiného kritéria)

## 2.6 METODY VÍCEKRITÉRIÁLNÍHO HODNOCENÍ

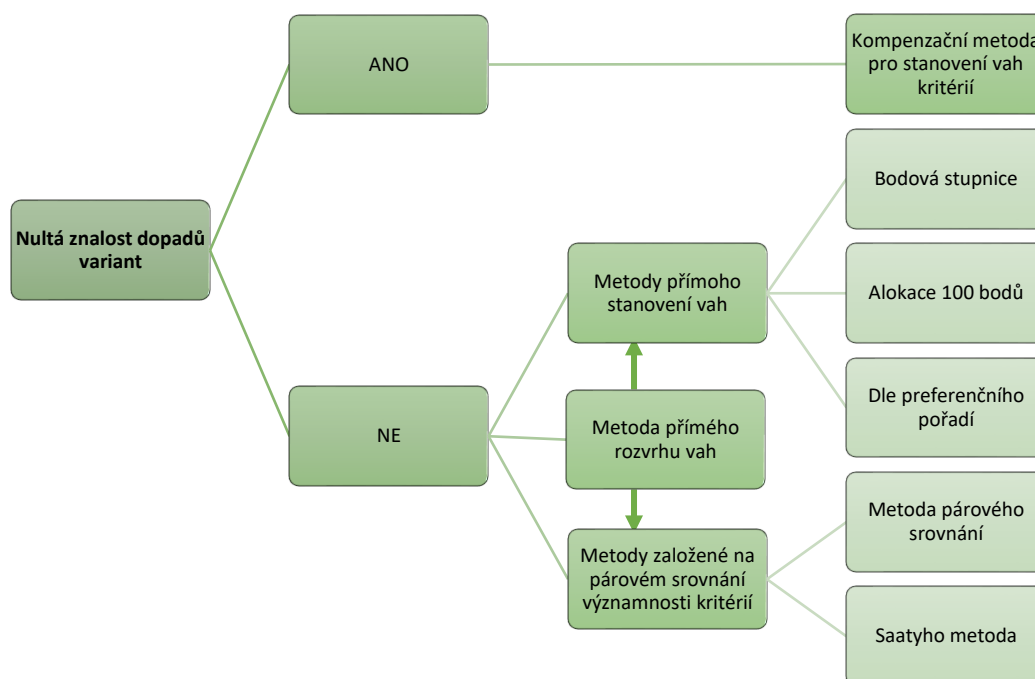
Metody vícekritériálního hodnocení se vyznačují několika základními přednostmi. Jednou z hlavních předností je fakt, že umožní rozhodovateli posuzovat jednotlivé varianty z pohledu rozsáhlého souboru kritérií. V dalším kroku nutí rozhodovatele určit důležitost jednotlivých kritérií, které hodnotí. V neposlední řadě je

hlavní předností fakt, že je celý rozhodovací proces transparentní a jasný pro jiné subjekty, kterých se volba varianty týká.

## 2.6.1 METODY STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ

Vícekritériální rozhodování je z větší míry založeno na stanovení vah k jednotlivým kritériím. Váhy se někdy také nazývají koeficienty významnosti a jsou vyjádřeny číselně, kde číslo je výrazem důležitosti jednotlivých kritérií. Čím větší význam přisuzuje rozhodovatel jednotlivému kritériu, tím je jeho váha vyšší, a naopak.

Stanovení vah v systému rozhodování lze v manažerském rozhodování provést několika možnými způsoby. Jednotlivé způsoby se od sebe liší především složitostí pro rozhodovatele. Na *Obrázek 6* vidíme systém členění jednotlivých metod v závislosti na potřebné znalosti důsledků všech variant pro jednotlivá kritéria.



OBRÁZEK 6 - PŘEHLED METOD PRO STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 164)

### 2.6.1.1 METODY PŘÍMÉHO STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ

Metodu přímého stanovení vah využíváme u tří metod – bodové stupnice, alokace 100 bodů a porovnání kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí, které jsme si již ukázali na *Obrázek 6*.

## Bodová stupnice a alokace 100 bodů

*Postup stanovení vah kritérií první metody spočívá v přiřazení určitého počtu bodů ze zvolené stupnice každému kritériu, a to v souladu s tím, jak posuzovatel hodnotí význam každého kritéria. (Fotr, a další, 2016 str. 164)*

Stupnici volíme v závislosti na různorodosti významnosti jednotlivých kritérií. Nejvýznamnější je vztah mezi nejdůležitějším a nejméně důležitým kritériem, jež bude určovat rozpětí. Příkladem stupnic může být typicky pětibodová stupnice (1,2,3,4,5), s vyšší rozlišovací schopností například devítibodová (1,2,3, ..., 9). Čím vyšší hodnota kritéria, tím volíme samozřejmě vyšší hodnotu.

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i}; j = 1, 2, \dots, n \quad 1$$

Vztahem 1 číselně vyjadřujeme váhu jednotlivých kritérií. Váhu kritéria značíme  $v_i$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ , kde  $n$  je počet všech uvažovaných kritérií.

Ilustraci metody zvolím na příkladu (Fotr, a další, 2016 str. 165), kdy známe jednotlivá kritéria  $K_1, K_2, \dots, K_7$ . Stanovili jsme nižší rozlišovací schopnosti bodovací stupnice – 1-5.

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$	Součet
Počet bodů	5	5	3	1	3	2	4	23
Normovaná váha	0,22	0,22	0,13	0,04	0,13	0,09	0,17	1

OBRÁZEK 7 - STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ POMOCÍ BODOVÉ STUPNICE (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 165)

Na Obrázek 7 jsem rovnou dopočítal normované váhy, které jsou počítané dle vztahu 1.

Metoda alokace 100 bodů (zvaná též Metfesselova alokace) je založena na podobném principu jako bodovací metoda. Rozhodovatel rozděluje 100 bodů mezi jednotlivá kritéria v souladu s jejich významností. Počet přidělených bodů poté definuje váhu kritéria. Rozhodovatel přitom musí vyčerpat přesně 100 bodů. (Fotr, a další, 2016 str. 165)

## Preferenční pořadí

Preference pořadí je rozdělena do tří kroků: (Fotr, a další, 2016 str. 166)

- Stanovení preferenčního pořadí
- Určení vah kritérií porovnáním důležitosti kritérií s kritériem nejméně významným (posledním v preferenčním pořadí)
- Normování vah

Pořadí významnosti kritérií lze určit dvěma způsoby. Jedním z nich je metoda přímým uspořádáním. Zde hodnotitel vybírá kritéria od nejméně významného až po to nejméně významnější. Nejméně významnější kritérium zaujímá první místo a naopak kritérium, které je nejméně významné poté zaujímá místo posledního kritéria v preferenčním pořadí.

V případě rozsáhlejšího rozhodovacího problému, například větší počet kritérií, volíme druhou metodu – metodu etapového uspořádání. Jak nám napovídá název, jde o etapové upořádání, které je závislé na celkovém počtu kritérií. V každé etapě se určuje nejméně a nejvíce významné kritérium, přiřadí se pořadí a pro další etapu se přistupuje s redukováným souborem kritérií. Pokud tedy označíme nejméně významnější kritérium zjištěné v  $i$ -té etapě jako  $m_i$  a nejméně významné ve stejné etapě jako  $n_i$ , je pak preferenční pořadí kritérií v rámci celého souboru posloupností  $m_1, m_2, m_3, \dots, n_3, n_2, n_1$ .

Výsledná váha se poté počítá z následujícího vzorce:

$$w_j = \frac{v_j}{1 + 2 + \dots + n} = \frac{v_j}{\frac{n(n+1)}{2}}; j = 1, 2, \dots, n \quad 2$$

## 2.6.1.2 METODY STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ ZALOŽENÉ NA PÁROVÉM SROVNÁNÍ

### Metoda párového srovnání

V metodě párového srovnání zjišťujeme pro každé kritérium počet jeho preferencí vzhledem k ostatním kritériím. Metodu nazýváme také Fullerův trojúhelník.

Pro každé kritérium stanovíme počet preferencí  $f_i$ , které určujeme dle *vztahu 3*. Přičemž počet uskutečněných srovnání je dán *výrazem 4*.

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad 3$$

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n \cdot (n - 1)}{2}$$

4

Kde  $v_i$  normovaná váha  $i$ -tého kritéria,  
 $f_i$  počet preferencí  $i$ -tého kritéria,  
 $n$  počet kritérií.

Určování preferencí ilustruje Tabulka 1. V pravé horní části této tabulky (horní trojúhelníkové matici) rozhodovatel u každé dvojice kritérií určuje, zda preferuje kritérium uvedené v řádce před kritériem uvedeným ve sloupci. Jestliže ano, do příslušného políčka zapíše jedničku, v opačném případě nulu. (Fotr, a další, 2016 str. 168) Součet jednotlivých řádků a součet nul ve sloupci dává výši výsledné preference kritéria.

Kritérium	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	...	K <sub>n</sub>	Počet preferencí
K <sub>1</sub>		1	0	...	1	
K <sub>2</sub>			0	...	0	
K <sub>3</sub>					0	
...					...	
K <sub>n-1</sub>					1	
K <sub>n</sub>						

TABULKA 1 - ZJIŠTĚNÍ PREFERENCE KRITÉRIÍ U METODY PÁROVÉHO SROVNÁVÁNÍ

$$v_i = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i}$$

5

Pokud je počet preferencí určitého kritéria nulový, bude nulová i jeho váha, i když nejde o zcela bezvýznamné kritérium. Proto se někdy pro stanovení vah uplatňuje vztah s úpravou jmenovatele podle rovnice 5, kde je počet preferencí u každého kritéria zvýšen o jednu.

### Saatyho metoda stanovení vah kritérií

Saatyho metoda pro stanovení vah kritérií odstraňuje omezení metody párového srovnání a lze ji rozdělit do dvou kroků. První krok je analogický metodě párového porovnání, kdy se opět zjišťují preferenční vztahy dvojic kritérií srovnaných v tabulce, v jejichž řádcích i sloupcích jsou zaznamenána kritéria ve stejném pořadí. Odlišností od metody párového porovnání je však kromě směru preference dvojic kritérií i určení

velikosti preference, která je určena počtem bodů na bodové stupnici. Saaty doporučuje využít pro vyjádření velikostí preferencí bodové stupnice opatřené deskriptory, uvedené v *Tabulka 2*.

Počet bodů	Deskriptor
1	Kriteria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než druhé
5	První kritérium je dosti významnější než druhé
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé

TABULKA 2 - SAATY DOPORUČENÁ BODOVÁ STUPNICE S DESKRIPTORY

V literatuře se můžeme dočíst, že lze využít i mezistupňů 2,4,6 a 8. (Fotr, a další, 2016 str. 172)

Někdy může být Saaty doporučena bodová stupnice zavádějící, proto můžeme využít další postupy. Můžeme uspořádat kritéria dle významu od co nejvíce preferovaného po nejméně důležité a až poté stanovit rozpětí stupnice podle toho, kolikrát důležitější je kritérium nejvýznamnější než nejméně významné kritérium. V tomto případě nemusíme využít celočíselnou stupnici, ale jedno kritérium může být významnější 1,5krát než kritérium druhé. (Fotr, a další, 2016 str. 172)

Výsledkem prvního kroku je získání pravé části matice velikosti preferencí (Saatyho matice, resp. matice relativních důležitostí). Další prvky Saatyho matice  $S$  získáme dle vztahů: (Fotr, a další, 2016 str. 172)

Prvky na diagonále  $s_{ij} = 1$  pro všechna  $i$ ,

prvky na levé dolní trojúhelníkové části  $s_{ji} \approx \frac{1}{s_{ij}}$

Prvky  $S_{ij}$  Saatyho matice jsou odhadem podílů vah kritérií  $v_i$  a  $v_j$ , takže platí  $s_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j}$

Uplatnění Saatyho matice si ukážeme na následujícím příkladu, kdy známe jednotlivá kritéria  $K_1, K_2, \dots, K_7$ , a jimž jsme přiřadili v maximálním bodovém rozpětí 1-7 bodů.

Kritérium	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>
K <sub>1</sub>		1/2	2	6	2	3	2
K <sub>2</sub>			2	7	2	4	2
K <sub>3</sub>				3	1	2	1/2
K <sub>4</sub>					1/3	1/2	1/4
K <sub>5</sub>						2	1/2
K <sub>6</sub>							1/2
K <sub>7</sub>							

TABULKA 3 - PREFERENCE DVOJIC V SAATYHO METODĚ (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 173)

Pokud je kritérium uvedené v řádku významnější než kritérium uvedené ve sloupci, zapíše se do příslušného políčka počet bodů, kterým hodnotitel vyjadřuje velikost preference kritéria v řádku vzhledem ke kritériu ve sloupci. Naopak, pokud je kritérium ve sloupci významnější, tak zapíšeme jeho hodnotu převrácenou, tedy ve zlomku.

Kritérium	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	Goemtrický průměr	Výsledné váhy
K <sub>1</sub>	1	1/2	2	6	2	3	2	1,84	0,22
K <sub>2</sub>	2	1	2	7	2	4	2	2,39	0,28
K <sub>3</sub>	1/2	1/2	1	3	1	2	1/2	0,96	0,11
K <sub>4</sub>	1/6	1/7	1/3	1	1/3	1/2	1/4	0,32	0,04
K <sub>5</sub>	1/2	1/2	1	3	1	2	1/2	0,96	0,11
K <sub>6</sub>	1/3	1/4	1/2	2	1/2	1	1/2	0,58	0,07
K <sub>7</sub>	1/2	1/2	2	4	2	2	1	1,35	0,16

TABULKA 4 - SAATYHO MATICE A DOPORUČENÉ VÁHY KRITÉRIÍ (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 174)

Aproximativní hodnoty vah kritérií stanovíme například pomocí geometrických průměrů řádků Saatyho matice, kde například  $K_1 = \sqrt[7]{1 * 0,5 * 2 * 6 * 2 * 3 * 2} = 1,84$

Dále spočítáme výsledné váhy dle vztahu 3.

### 2.6.1.3 METODA POSTUPNÉHO ROZVRHU VAH

Při použití rozsáhlejšího počtu kritérií se doporučuje (Fotr, a další, 2016 str. 174) seskupit kritéria do dílčích skupin podle příbuznosti věcné náplně. V této situaci je vhodné využít strom kritérií, respektive metodu postupného rozvrhu vah. Váhy jednotlivých kritérií se pak stanovují následovně:

- Stanovení normovaných vah jednotlivých skupin kritérií s využitím již dříve popsaných metod. Váhy musí být samozřejmě normovány, což znamená, že výsledný součet musí být roven jedné.



- Dále lze řešit problém stanovením normovaných vah každého kritéria v jednotlivých skupinách, kde je opět podmínkou normování vah.
- Vynásobením váhy kritéria ve skupině váhou této skupiny se stanoví výsledné normované váhy kritérií. Normování vah v předchozích krocích zabezpečuje normované výsledné váhy.

K přínosům metody postupného rozvrhu vah patří (Fotr, a další, 2016 str. 174) snížení náročnosti na rozhodovatele (rozhodovatel není nucen posuzovat významnost kritérií obsahově zcela odlišných) a zaručení dodržení stanovených relací mezi skupinami kritérií (zejména u nevyváženého počtu souboru kritérií).

#### **2.6.1.4 STANOVENÍ VAH KOMPENZAČNÍ METODOU**

*Pokud jsou důsledky jednotlivých variant pro dané kritérium přibližně stejné, resp. rozsah mezi nejlepší a nejhorsí hodnotou je relativně malý, tak tento aspekt nebude hrát významnou roli při rozhodování, přestože rozhodovatel může toho kritérium samo o sobě považovat za velmi důležité.* (Fotr, a další, 2016 str. 176)

Stanovení vah kompenzační metodou zahrnuje následující kroky: (Fotr, a další, 2016 str. 174)

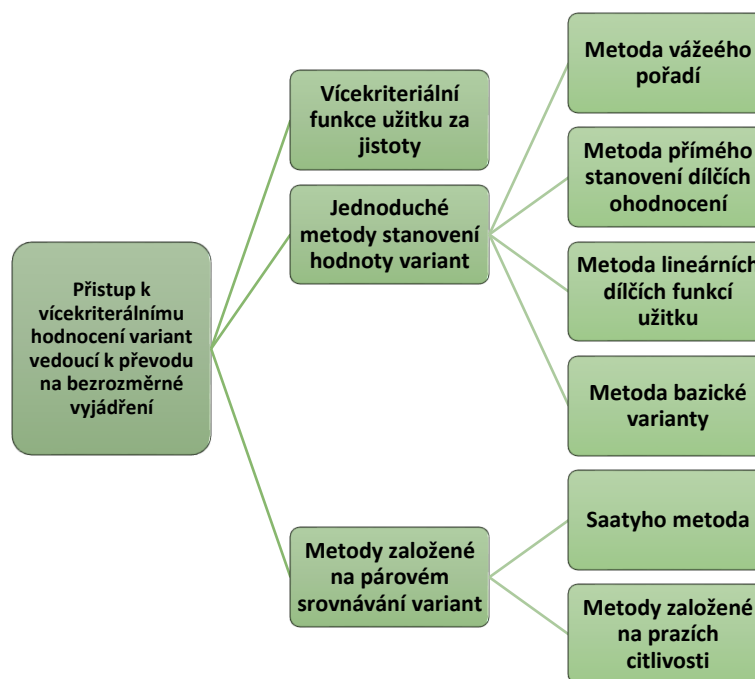
- Rozhodovatel si představí dvě hypotetické varianty, kde jedna bude mít vzhledem ke všem kritériím nejhorsí možné dopady a druhá naopak dopady nejlepší.
- Určí první kritérium v pořadí, u kterého je pro něj změna z nejméně na nejvíce preferovanou hodnotu nejdůležitější. Dané kritérium dostane váhu například 100.
- Analogicky se stanoví druhé kritérium v pořadí a postup se bude opakovat u dalších kritérií až do bodu, kde budou všechna kritéria seřazena z hlediska významnosti změn důsledků variant.
- Poté následuje srovnání důležitosti zlepšení prvního kritéria z nejhorsí hodnoty na nejlepší se zlepšením druhého nejvýznamnějšího kritéria z nejhorsí hodnoty na nejlepší.
- Analogicky budou srovnány změny prvního kritéria se změnami u třetího a dalších kritérií.
- Výsledné váhy se znormují.

## 2.6.2 METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO HODNOCENÍ

Metody vícekriteriálního hodnocení, nebo také jednoduché metody stanovení hodnoty variant, se snaží o určitou aditivizaci kritérií, ale ne převodem na společné peněžní kritérium ... ale transformací hodnot kritérií na bezrozměrnou aditivní veličinu (Fotr, a další, 2016 str. 178) jako hodnotu, užitek, utilitu, resp. ohodnocení variant.

Jednoznačnou výhodou metody pro stanovení hodnoty variant je především srozumitelnost a relativně malá náročnost na uživatele, proto patří v praxi mezi nejrozšířenější. Jsou vhodné pro hodnocení variant vzhledem k souboru kvantitativních kritérií a jsou zjednodušením tzv. vícekriteriální funkce užitku (utility) za jistoty. U příkladu kritérií vesměs kvantitativní povahy je vhodnější použití metody založené na párovém srovnávání variant. (Fotr, a další, 2016 str. 178)

Přehled metod vícekriteriálního hodnocení znázorňuje *Obrázek 8* (Fotr, a další, 2016 str. 179)



OBRÁZEK 8 - METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO HODNOCENÍ VARIANT VEDOUCÍCH K PŘEVODU NA BEZROZMĚRNÉ VYJÁDŘENÍ (FOTR, A DALŠÍ, 2016 STR. 179)

### 2.6.2.1 VÍCEKRITERIÁLNÍ FUNKCE UŽITKU ZA JISTOTY

Vícekriteriální funkce užitku za jistoty, někdy také nazývané funkce utility, představuje exaktní hodnotu vícekriteriálního rozhodování variant, která vychází z určité

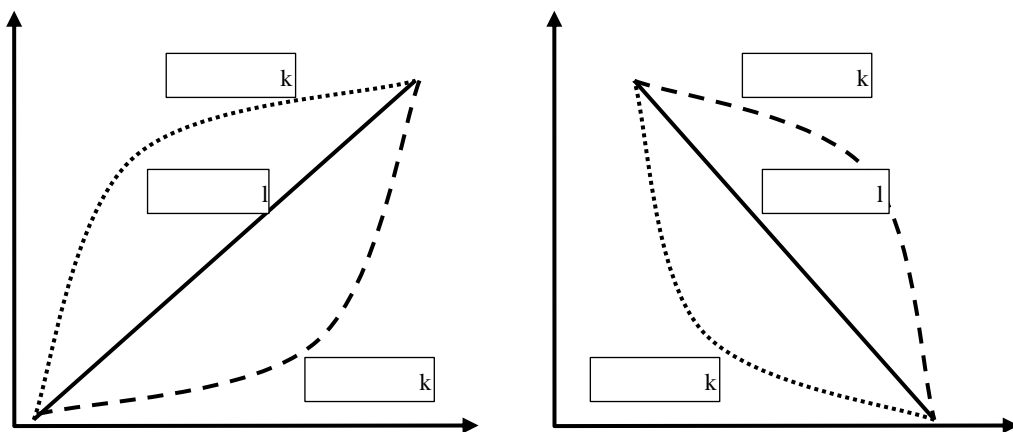
soustavy axiomů, které se vztahují k chování hodnotitele při rozlišování preferencí variant za podmínek jistot.

Zjednodušený tvar funkce užitku lze vyjádřit pomocí 6

$$u(x) = \sum_{i=1}^n v_i \cdot u_i(x_i)$$

6

- Kde X varianta rozhodnutí,  
 $u_i(x_i)$  dílčí funkce užitku za jistoty i-tého kritéria,  
 $x_i$  důsledek varianty vzhledem k i-tému kritériu  
 $v_i$  váha i-tého kritéria  
 $n$  počet kritérií hodnocení



OBRÁZEK 9 - DÍLČÍ FUNKCE UŽITKU VÝNOSOVÉHO TYPU A NÁKLADOVÉHO TYPU

Pomocí vztahu lze vyjádřit užitek variant, a to na základě znalosti vah kritérií hodnocení a dílčích funkcí užitku.

Dva grafy na *Obrázek 9* vyjadřují změnu ohodnocení v závislosti na změnách hodnoty kritéria hodnocení.

Pro výnosová kritéria je dílčí funkce užitku vždy rostoucí. Odpovídá tomu funkce na levé straně. Pokud přírůstky užitku pro stejně velké přírůstky daného kritéria klesají, jedná se o funkci konkávní. Pokud přírůstky užitku pro stejně velké přírůstky daného

kritéria rostou, jedná se o funkci konvexní. O lineární funkci jde v případě, pokud si rozhodovatel přírůstky daného kritéria cení stále stejně.

Pro nákladová kritéria (kritéria s klesající preferencí) je dílčí funkce užitku vždy klesající. Konkávní je v případě, pokud rozhodovatel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále více. Konvexní, pokud rozhodovatel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále méně, a lineární, pokud rozhodovatel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále stejně.

## 2.6.2.2 JEDNODUCHÉ METODY STANOVENÍ HODNOTY

### VARIANT

Tato metoda určuje celkové ohodnocení variant, jako vážený součet dílčích ohodnocení variant, a to ve tvaru -

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, m \quad 7$$

- Kde  $H^j$  celkové ohodnocení (hodnota) j-té varianty,  
 $v_i$  váha i-tého kritéria,  
 $h_i^j$  dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,  
 $n$  počet kritérií hodnocení,  
 $m$  počet variant.

Následně lze poté sestavit preferenční uspořádání variant, kde nejvýše ohodnocená varianta je variantou optimální.

Jednotlivé jednoduché metody stanovení hodnoty variant jsou zde uvedeny ve sledu od metod nejjednodušších k metodám relativně složitějším. Jsou to:

- Metoda váženého pořadí,
- Metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení,
- Metoda lineárních funkcí užitku
- Metoda bazické varianty.

### Metoda váženého pořadí

*U této metody se dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím určuje podle pořadí variant vzhledem k těmto kritériím.*

*Dílčí hodnocení j-té varianty vzhledem i-té varianty vzhledem k j-tému kritériu jako:* (Fotr, a další, 2016)

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad 8$$

### **Metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení**

Metoda je založena na přímém určení dílčích hodnot vzhledem k jednotlivým kritériím přímo od hodnotitele. Hodnocení provádíme tak, že přímo přiřazujeme počet bodů zvolené stupnice. Využívá se například pětibodová či pro přesnější určení stupnice desetibodová. Vždy nejmenší hodnota stupnice 1 odpovídá té nejhorší variantě. Naopak nejvyšší hodnota 5, respektive 10, označuje variantu nejlepší.

Výhodou této metody je to, že hodnotitel zvláště při použití stobodové stupnice může lépe reagovat na vztahy mezi jednotlivými variantami. Její nevýhodou pro hodnotitele je vyšší náročnost samotného hodnocení. Kvalita celého hodnocení proto závisí i na kvalitě a odbornosti hodnotitele. Metoda je tedy označena za subjektivní, ale to nám v každém souboru nemusí nutně vadit.

### **Metoda bazická**

Metoda bazické varianty je založena na stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím pomocí porovnání hodnot důsledků variant vždy s hodnotami bazické varianty. Dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím se stanovují dle vztahu 9 a 10.

$$h_i^j = \frac{x_i^j}{x_i^b} \quad 9$$

Zde jde o kritérium výnosového typu a v případě 10 jde o kritérium nákladového typu.

$$h_i^j = \frac{x_i^b}{x_i^j} \quad 10$$

## Metoda TOPSIS

Metoda je založena na principu výběru varianty, která je nejbližší k ideální variantě a nejdále od bazální varianty. Předpokládá se maximalizační charakter všech kritérií. Pokud nejsou všechna kritéria maximalizační, je nutné je na maximalizační převést. (Friebeľová, Jana, 2017 str. 17)

Průběh metody TOPSIS lze popsat v následujících krocích. Nejprve je třeba všechny kritéria převést na maximalizační a zároveň zkonstruovat normalizovanou kritériální matici  $\mathbf{R} = (r_{ij})$  dle vztahu 11.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m y_{ij}^2}}; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad 11$$

Tato transformace zaručí, že sloupcové vektory matice  $\mathbf{R}$  budou jednotkové délky podle Euklidovské metriky, což nám umožňuje srovnání přes všechna kritéria.

Dále se převede kritériální matici  $\mathbf{R}$  na normalizovanou kritériální matici  $\mathbf{Z}$  tak, že každý sloupec matice  $\mathbf{R}$  vynásobíme vahou odpovídajícího kritéria podle vztahu 12

$$z_{ij} = w_{ij}r_{ij} \quad 12$$

Pomocí prvků matice  $\mathbf{Z}$  pak vytvoříme ideální variantu  $(h_1, h_2, \dots, h_n)$  a bazální variantu  $(d_1, d_2, \dots, d_n)$ , kde

$$h_j = \max z_{ij}; j = 1, 2, \dots, n \quad 13$$

$$d_j = \min z_{ij}; j = 1, 2, \dots, n \quad 14$$

Dále vypočteme vzdálenosti od ideální varianty 15 a vzdálenosti od varianty bazální 16

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2}; i = 1, 2, \dots, p \quad 15$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2}; i = 1, 2, \dots, p \quad 16$$

Jako poslední vypočítáme relativní ukazatel vzdálenosti od bazální varianty 17

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}; i = 1, 2, \dots, m \quad 17$$

### 2.6.2.3 METODY ZALOŽENÉ NA PÁROVÉM SROVNÁNÍ

#### VARIANT

##### Metody založené na prazích citlivosti

Základem těchto metod je zjištění preferenčních vztahů všech dvojic variant vzhledem k jednotlivým kritériím. *Na hodnotiteli se tedy požaduje, aby pro každou dvojici variant rozhodování a každé kritérium hodnocení určil, kterou variantu z dané dvojice cení podle daného kritéria výše či zda je považuje za rovnocenné.* (Fotr, a další, 2016 str. 197) Základem u všech metod je matice preference variant rozhodování  $V$ , jejíž prvky  $V_{ij}$  tvoří součet vah těch kritérií, z jejichž hlediska preferuje rozhodovatel  $i$ -tou variantu před  $j$ -tou variantou. Další postup se pro svou algoritmickou náročnost zpravidla neobejde bez využití softwarové podpory.

K metodám založeným na prazích citlivosti patří především

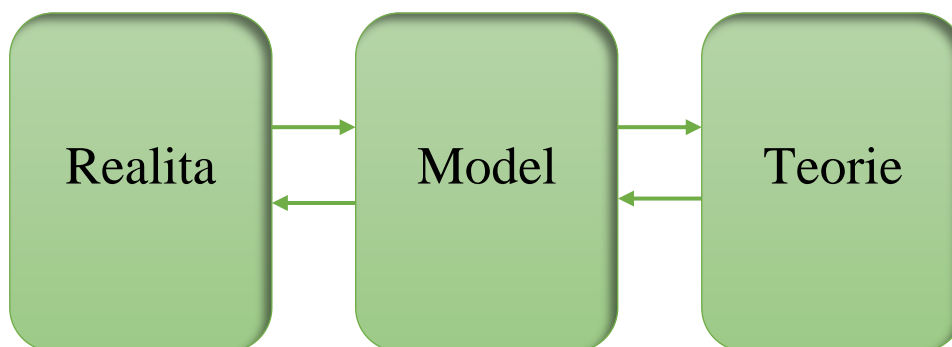
- Metoda aproximace mlhavé relace,
- AGREOREF,
- Jednotlivé modifikace metody ELECTRA.

Některé z metod uplatňují prahy citlivosti, které tvoří práh indiference a práh preference, ze kterých je odvozen i název skupiny těchto metod. Na rozdíl od předchozích metod zde nezískáme číselné celkové ohodnocení jednotlivých variant rozhodování, ale pouze rozklad souboru hodnocených variant na několik indiferenčních tříd a preferenčního uspořádání těchto tříd, kdy varianty v každé indiferenční třídě lze z hlediska celého souboru kritérií považovat za rovnocenné.

## 2.7 MATEMATICKÝ MODEL

*Model je zjednodušenou reprodukcí reálného objektu, kde existuje jistá shoda ve struktuře nebo funkci se zkoumaným objektem.* (Fiala, 2013)

Stavba modelu je procesem zjednodušování, kdy je model základním mezičlánkem mezi realitou a teorií, a to v obou směrech. Vztah mezi realitou a teorií je znázorněn na následujícím obrázku.



OBRÁZEK 10 - VZTAH REALITY - MODELU - TEORIE

Velmi často modely rozdělujeme dle toho, jakou část objektivní reality reprodukují. Model matematický, který reprodukuje například ekonomické jevy, nazveme modelem ekonomicko-matematickým.

### Pracovní etapy modelování

Při matematickém modelování se prochází celou řadou pracovních etap, které na sebe navazují a je třeba je chápat jednotně: (Fiala, 2013)

1. Jako první etapu můžeme označit analýzu problému, kde je potřeba zanalyzovat zkoumaný objekt a vyčlenit podstatné vztahy mezi nimi. Důležité je získání konkrétních dat a cílem etapy je připravení konkrétních údajů pro etapu další.
2. Druhou etapou je samotné sestavení matematického modelu, kde se pomocí matematických prostředků vytváří a plní daty. K vytváření vazeb mezi prvky se většinou používá rovnic a nerovností.
3. Třetí etapou je samotné řešení modelu. Řešení je možno získat pomocí výpočetního postupu a je tedy nutno vybrat již existující program anebo navrhnout vlastní.
4. Ve čtvrté etapě dochází k experimentování s modelem a ověření správnosti modelu i výsledků. Pomocí experimentování s modelem, tedy změny vstupních parametrů a omezujících funkcí, můžeme ověřit vazby modelu a zda zobrazuje existující vazby v reálném objektu. V případě existujících nesrovnalostí je třeba model upravit na experimentálních datech a pakliže jsou nedostatky odstraněny, vrátit se k reálným datům.
5. V poslední etapě dochází k zavádění výsledků do reality a dochází k realizaci řešení.



## 3 IMPLEMENTACE V PODNIKU

Součástí mé bakalářská práce je i implementace rozhodovacího procesu v podniku, kdy řeším určitý rozhodovací problém. Od jednatelů firmy jsem dostal veškeré podklady pro vícekriteriální rozhodování. Nejprve bude ale nezbytné si podnik pro další práci představit.

### 3.1 PODNIK CENTRUM DLUHOPISŮ S.R.O.

Firma Centrum Dluhopisů je vedena v obchodním rejstříku formou společnosti s ručením omezeným, dnem zápisu 21. září 2009 u Městského soudu v Praze. Aktuální adresou Dolnokrčská 1966/54, Krč, 140 00 Praha 4. (Justice, 2017)

### 3.2 PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ

Z veřejně dostupných zdrojů (Justice, 2017) je zřejmé, že formou podnikání je – Poskytování nebo zprostředkování spotřebitelského úvěru. *Portál Dluhopisy.cz je prvním nezávislým a úzce specializovaným portálem, který se zabývá kompletní problematikou dluhopisů v České republice.* (Centrum Dluhopisů s.r.o., 2017)

Cílem portálu Dluhopisy.cz je uspořádaně, opakovaně a především objektivně podávat detailní informace o obligacích. Svým návštěvníkům navíc k užitečným informacím dovoluje portál i nákup dluhopisů napřímo od emitentů.

Zkrátka nepřijdou ani stávající majitelé obligací, kterým nabízí na českém trhu jedinečné tržiště dluhopisů. Díky ní si majitelé obligací mohou výrazně zlepšit likviditu svých aktiv. Pro investory se současně otevírá nová a zajímavá možnost, jak pořídit obligace se zajímavým výnosem a kratším investičním horizontem.

### 3.3 STATUTÁRNÍ ORGÁN, ZÁKLADNÍ KAPITÁL

Statutárním orgánem firmy Centrum Dluhopisů s.r.o. jsou jednatelé:

- Jiří Mesároš – vklad 100 000 Kč – zapsáno 17. dubna 2015 a splaceno ze 100 % 15. července 2015, podíl ve firmě 50 %
- Ondřej Marek – vklad 100 000 Kč – zapsáno 17. dubna 2015, splaceno ze 100 % 12. června 2015, podíl ve firmě 50 %



**OBRÁZEK 11 - VIZUALIZACE VZTAHŮ**

Základní kapitál firmy je 200 000,- Kč a byl splacen v plné výši. (Justice, 2017)

## 3.4 VÝBĚR VARIANT

Výběr variant probíhal s jedním z jednatelů firmy, kdy pomocí preferencí došlo k výběru deseti variant. U variant je popsána potřebná specifikace dle výrobce.

### 3.4.1 VARIANTA Č.1 – LENOVO IDEACENTRE 300-20ISH

Stolní počítač v elegantní skříni Lenovo IdeaCentre 300-20ISH je bohatě vybavený počítač vhodný nejen na kancelářskou práci, ale i multimediální vyžití. Skvělý výkon poskytují našláplý procesor Intel Core i5 Skylake a grafická karta NVIDIA GeForce GTX 750Ti. Počítač běží na operačním systému Windows 10 Home a dodává se s USB klávesnicí a myší, připraven je tedy ihned k použití. (Alza.cz a.s., 2017)

Varianta - Lenovo Ideacentre 300-20ISH	
Cena	24 467 Kč
Doba bezplatného servisu	4 roky
Záruční doba	5 roky
Spolehlivost dodavatele	Alza.cz
OS	Win 10 Home
Vnitřní paměť	8 GB
Frekvence RAM	3300 MHz
Kapacita disku	1 TB
Procesor	Intel Core i5 6400
Výbava	1 body

TABULKA 5 – PARAMETRY A SPECIFIKACE LENOVO IDEACENTRE 300-20ISH (ALZA.CZ A.S., 2017)

### 3.4.2 VARIANTA Č.2 – FUJITSU ESPRIMO P556/E85+

Výkonná počítačová sestava, vyspělý hardware a ekonomický provoz, to vše v elegantní a účelně navržené skříni. Esprimo P556 E85+ je určen pro domácí i firemní nasazení a zvládne veškeré běžné činnosti od práci v kancelářských aplikacích, přes surfování na internetu, až po tvorbu v náročnějších programech. Skříň Microtower má praktické přední USB a audio konektory a optimalizovaný systém chlazení, ideální je tedy pro dlouhodobé a každodenní použití v tichém pracovním prostředí. Počítač je dodáván s optickou myší a klávesnicí. (Alza.cz a.s., 2017)

<b>Varianta - Fujitsu Esprimo P556/E85+</b>	
Cena	19 590 Kč
Doba bezplatného servisu	2 roky
Záruční doba	2 roky
Spolehlivost dodavatele	Alza.cz
OS	Win 7
Vnitřní paměť	8 GB
Frekvence RAM	3200 MHz
Kapacita disku	1,13 TB
Procesor	Intel Core i5 6500
Výbava	1 body

TABULKA 6 – PARAMETRY A SPECIFIKACE FUJITSU ESPRIMO P556/E85+ (ALZA.CZ A.S., 2017)

### 3.4.3 VARIANTA Č.3 – HP PAVILION 24-B151NC

Firma Hewlett-Packard přišla se skvělým řešením problémů s nedostatkem místa na stole. Na trh přináší stylový počítač all-in-one. Velký displej s úhlopříčkou 23,8" a rozlišením 1 920 × 1 080 pixelů, které poskytne dostatek zobrazovacího prostoru pro práci s více okny najednou. Dokonalé podání barev a velké pozorovací úhly umožní kvalitní IPS panel. Společně s výkonným hardwarem posune váš zážitek o úroveň výše, ať už jej budete využívat k práci či zábavě. (Alza.cz a.s., 2017)

<b>Varianta - HP Pavilion 24-b151nc</b>	
Cena	22 990 Kč
Doba bezplatného servisu	2 roky
Záruční doba	2 roky
Spolehlivost dodavatele	Alza.cz
OS	Win 10 Home
Vnitřní paměť	8 GB
Frekvence RAM	2200 MHz
Kapacita disku	1,13 TB
Procesor	Intel Core i5 6400T
Výbava	2 body

TABULKA 7 - PARAMETRY A SPECIFIKACE HP PAVILION 24-B151NC (ALZA.CZ A.S., 2017)

### 3.4.4 VARIANTA Č.4 – LENOVO IDEACENTRE 700-24ISH

Skvěle designovaný počítač od firmy Lenovo, který splňuje všechny požadavky dnešní doby. All In One PC Lenovo IdeaCentre 700 využívá kvalitních materiálů pro oslovení zejména náročných zákazníků. Pro bleskovou práci je navíc vybaven výkonným čtyřjádrovým procesorem Intel Core i5 6400 z platformy Skylake, který posune vaši produktivitu na úplně novou úroveň. Výhodou je, že veškerý hardware je integrovaný do těla displeje, takže vám nikde nepřekáží typicky velká a nevzhledná krabice. (Alza.cz a.s., 2017)

Varianta - Lenovo IdeaCentre 700-24ISH	
Cena	22 990 Kč
Doba bezplatného servisu	2 roky
Záruční doba	2 roky
Spolehlivost dodavatele	Alza.cz
OS	Win 10 Home
Vnitřní paměť	8 GB
Frekvence RAM	3300 MHz
Kapacita disku	1,13 TB
Procesor	Intel Core i5 6400
Výbava	2 body

TABULKA 8 - PARAMETRY A SPECIFIKACE LENOVO IDEACENTRE 700-24ISH (ALZA.CZ A.S., 2017)

### 3.4.5 VARIANTA Č.5 – HP PRODESK 400 G4 MICRO TOWER

Poohlížíte se po nové pracovní stanici s dostatečným výkonem a rozumnou cenou? Společnost HP představuje novou řadu těchto praktických PC nesoucí označení ProDesk 400 G4, jež splní veškerá vaše očekávání a požadavky. Ve skříni kompaktních rozměrů tika na vysoké frekvenci jeden z nejnovějších procesorů Intel, kterému sekunduje rychlá paměť RAM typu DDR4. V neposlední řadě jistě potěší i osazení efektivním zdrojem s certifikací 80Plus Bronze a účinností dosahující až 85 %. (Alza.cz a.s., 2017)

<b>Varianta - HP ProDesk 400 G4 Micro Tower</b>	
Cena	20 458 Kč
Doba bezplatného servisu	3 roky
Záruční doba	2 roky
Spolehlivost dodavatele	1
OS	Win 10
Vnitřní paměť	8
Frekvence RAM	3900 MHz
Kapacita disku	0,256
Procesor	Intel Core i5 7500
Výbava	1 body

TABULKA 9 - PARAMETRY A SPECIFIKACE HP PRODESK 400 G4 MICRO TOWER (ALZA.CZ A.S., 2017)

### 3.4.6 VARIANTA Č.6 – LENOVO S510 TOWER

Společnost Lenovo přichází s řadou tradičně spolehlivých počítačů, které ozdobí každý pracovní stůl, jak doma, tak v kanceláři. Jejich nekompromisní výkon je ukryt ve skříni nečekaně kompaktních rozměrů a výrobce si dal jako vždy záležet na elegantním, ale přesto naprosto funkčním designu. V útrokách počítače najdete všechno, co potřebujete pro práci i zábavu. Velký a spolehlivý pevný disk pro všechna vaše data, dostatečnou porci operační paměti a rychlý procesor Intel. (Czech Computer, 2017)

<b>Varianta - Lenovo S510 Tower</b>	
Cena	11 990 Kč
Doba bezplatného servisu	3 roky
Záruční doba	3 roky
Spolehlivost dodavatele	Czc.cz
OS	Win 10 Pro
Vnitřní paměť	4 GB
Frekvence RAM	3300 MHz
Kapacita disku	0,5 TB
Procesor	Intel Core i5 6400
Výbava	1 body

TABULKA 10 - PARAMETRY A SPECIFIKACE LENOVO S510 TOWER (CZECH COMPUTER, 2017)

### 3.4.7 VARIANTA Č.7 – DELL INSPIRON 24

Multimediální All-In-One počítač ze stáje společnosti Dell se rád uhnízdí kdekoliv ve vaší domácnosti. Je totiž prostorově zcela nenáročný a svým čistým designem potěší každého uživatele. Tento Inspiron eliminuje množství kabelů potřebných k zapojení na jediný napájecí a tím šetří drahocenné místo na pracovní ploše. Chytře umístěné porty se soustředí v zadní části, ale třeba dva porty USB 3.0 a čtečku paměťových karet najdete na levé straně. Přibalený set bezdrátové klávesnice a myši skvěle padne do ruky a zároveň umožní okamžitý start do světa zábavy. (Alza.cz a.s., 2017)

Varianta - Dell Inspiron 24	
Cena	17 990 Kč
Doba bezplatného servisu	2 roky
Záruční doba	2 roky
Spolehlivost dodavatele	Czc.cz
OS	Win 10 Home
Vnitřní paměť	4 GB
Frekvence RAM	2400 MHz
Kapacita disku	1 TB
Procesor	Intel Core i3 7100U
Výbava	2 body

TABULKA 11 - PARAMETRY A SPECIFIKACE DELL INSPIRON 24 (ALZA.CZ A.S., 2017)

### 3.4.8 VARIANTA Č.8 – DELL OPTIPILEX 3050 SFF

Počítač Dell OptiPlex 3040 vám nabízí vysoký výkon a flexibilní použití díky pokročilému hardwaru. Je vhodný do business kanceláří i domovů, kde poskytne ekonomický provoz a výkon hravě zvládající všechny náročné aplikace. Nebudete tedy žádný problém s přístupem k internetu, práci v kancelářských aplikacích, komunikačních programech či audiovizuálním vyžitím. Propracované chlazení a špičková kvalita komponentů se osvědčí i v náročných podmínkách non-stop provozu. Vše je ukryto v malé skříni Mini Tower s prakticky vyvedenými konektory na předním panelu. (Czech Computer, 2017)

<b>Varianta - Dell OptiPlex 3050 SFF</b>	
Cena	18 990 Kč
Doba bezplatného servisu	3 roky
Záruční doba	3 roky
Spolehlivost dodavatele	Czc.cz
OS	Win 10 Pro
Vnitřní paměť	8 GB
Frekvence RAM	3400 MHz
Kapacita disku	1 TB
Procesor	Intel Core i5-7500
Výbava	1 body

TABULKA 12 - PARAMETRY A SPECIFIKACE DELL OPTIPLEX 3050 SFF (CZECH COMPUTER, 2017)

### 3.4.9 VARIANTA Č.9 – DELL OPTIPLEX 3040 SFF

Počítač Dell OptiPlex 3040 vám nabízí vysoký výkon a flexibilní použití díky pokročilému hardwaru. Je vhodný do business kanceláří i domovů, kde poskytnete ekonomický provoz a výkon hravě zvládající všechny náročné aplikace. Nebudete tedy žádný problém s přístupem k internetu, práci v kancelářských aplikacích, komunikačních programech či audiovizuálním vyžitím. Propracované chlazení a špičková kvalita komponentů se osvědčí i v náročných podmínkách non-stop provozu. Vše je ukryto v kompaktní skříni Small Form Factor (SFF) s prakticky vyvedenými konektory na předním panelu. (Alza.cz a.s., 2017)

<b>Varianta - Dell Optiplex 3040 SFF</b>	
Cena	13 290 Kč
Doba bezplatného servisu	3 roky
Záruční doba	3 roky
Spolehlivost dodavatele	Alza.cz
OS	Win 10 Pro
Vnitřní paměť	4 GB
Frekvence RAM	3700 MHz
Kapacita disku	0,5 TB
Procesor	Intel Core i3-6100
Výbava	1 body

TABULKA 13 - PARAMETRY A SPECIFIKACE DELL OPTIPLEX 3040 SFF (ALZA.CZ A.S., 2017)



### 3.4.10 VARIANTA Č.10 – DELL VOSTRO 3668 MT

Nechte se uchvátit neskutečnou rychlostí a vynikajícím výkonem. Nová řada pracovních stanic renomované značky přichází v provedení v elegantní skříní s překvapivě kompaktními rozměry. Nejen díky nim, ale také kvůli možnostem rozšíření poskytuje ideální výkonné řešení pro firmy hledající úsporu prostoru ale nikoli výkonu. Navíc v balení najdete praktickou a spolehlivou klávesnici. (Czech Computer, 2017)

<b>Varianta - Dell Vostro 3668 MT</b>	
<b>Cena</b>	18 990 Kč
<b>Doba bezplatného servisu</b>	3 roky
<b>Záruční doba</b>	3 roky
<b>Spolehlivost dodavatele</b>	Czc.cz
<b>OS</b>	Win 10 Pro
<b>Vnitřní paměť</b>	4 GB
<b>Frekvence RAM</b>	3600 MHz
<b>Kapacita disku</b>	1 TB
<b>Procesor</b>	Intel Core i7-7700
<b>Výbava</b>	1 body

TABULKA 14 - PARAMETRY A SPECIFIKACE DELL VOSTRO 3668 MT (CZECH COMPUTER, 2017)

## **3.5 VÝBĚR KRITÉRIÍ**

Vícekritériální rozhodování bude probíhat na základě deseti vybraných kritérií. V této kapitole si všech deset kritérií definujeme.

### **3.5.1 CENA**

Jedná se o jedno z velmi důležitých kritérií, které označujeme za nákladové. Jednatelé firmy volili omezující podmínky na pevné hranici 10 000 – 25 000 Kč, dle které se vybíraly možné varianty výběru. Jednatelé firmy musí brát na zřetel zřizovací náklady, kdy při větším počtu pořízených kusů stolních kancelářských PC dojde k vyššímu zatížení rozpočtu.

### **3.5.2 DOBA BEZPLATNÉHO SERVISU**

Doba bezplatného servisu se se záruční dobou vzájemně nevylučuje, avšak doba servisu se dá přikoupit, a tak zvýšit zákonně danou záruční dobu a servis.

### **3.5.3 ZÁRUČNÍ DOBA**

Jako další kritérium byla zvolena záruční doba. Jedná se o dobu, po kterou lze spotřební zboží reklamovat a požadovat náhradu či kompenzaci. Záruka se nevztahuje na opotřebené věci způsobené jejím obvyklým užíváním a tato doba je definována na spodní hranici – 24 měsíců. (epravo.cz, 2017 str. § 620)

### **3.5.4 SPOLEHLIVOST DODAVATELE**

Spolehlivost dodavatele považují za velmi subjektivní kritérium. K nákupu kancelářského PC jsme využili nabídku alza.cz a czc.cz a oběma přiřadili hodnoty dle preferencí jednatelů. U Alza.cz to byl bod 1 a czc.cz body 2.

### **3.5.5 OPERAČNÍ SYSTÉM**

Bez výjimek se vybíral operační systém Microsoft Windows. Nejvíce jsme preferovali Win10, které jsou lepší, ještě rychlejší a flexibilnější. Win10 jsme přidělili bodů 10 a ve variantách se jednou vyskytl i Win7, kterému jsme přidělili bodů 7.

Typ OS	Body
Windows XP	1
Windows Vista	3
Windows 7	4
Windows 8	5
Windows 8.1	5,5
Windows 10	10
Windows 10.1	10

TABULKA 15 - POČET BODŮ – OS

### 3.5.6 VNITŘNÍ PAMĚŤ

Operační paměť (RAM) slouží procesoru pro efektivní práci s daty. Její kapacita určuje, jaké množství programů můžete mít spuštěno zároveň při současném kontinuálním běhu operačního systému. V naší cenové kategorii se nacházely stolní počítače zejména v kategorii 4 GB a 8 GB. Počty přidělených bodů můžeme vidět v *Tabulka 16*.

Velikost paměti	Body
4 GB	1
8 GB	2
16 GB	3
32 GB	4

TABULKA 16 - POČET BODŮ – VNITŘNÍ PAMĚŤ

### 3.5.7 FREKVENCE RAM

Jde o maximální rychlost, jakou je paměť schopna zpracovávat data. Udává se v MHz nebo MT/s a s každou generací DDR se navyšuje 2× díky zdvojnásobení taktu paměťové sběrnice. Vliv vyšší frekvence na výkon počítače se však odvíjí také od ostatních komponentů a typu využívaných aplikací.

### 3.5.8 KAPACITA DISKU

Pevný disk, zkratkou HDD – Hard Disk Drive, je zařízení, které se používá k dočasnému nebo trvalému uchovávání většího kvanta dat pomocí magnetické indukce. V naší cenové relaci se pohybujeme víceméně na podobných velikostech disků – 1TB.

### 3.5.9 GRAFICKÁ KARTA - PROCESOR

Procesor je pomyslným mozkiem celého počítače. Pomocí výběru vhodného modelu zrychlíme běh náročných aplikací, dostaneme maximum z naší grafické karty a minimalizujeme spotřebu elektrické energie. Formu určení hodnoty varianty jsme provedli pomocí metody srovnávací.

### 3.5.10 VÝBAVA

Výbavou je v tomto smyslu určena výbava počítače při koupi, kterou nám nabízí dodavatel. Žádnou jsme ani jednou nemuseli přiřadit, vždy dodavatel přidával k PC minimálně klávesnici a případně bezdrátovou myš i reproduktory. Pokud dodavatel přidal i obrazovku či byla rovnou integrovaná, přiřadili jsem kritériu body 2.

Výbava	Body
Žádná	0
Nepostačující	1
Postačující	2

TABULKA 17 - POČET BODŮ – VÝBAVA

## 3.6 TVORBA MODELU V PROSTŘEDÍ MS EXCEL A ŘEŠENÍ ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU

V této kapitole si ukážeme tvorbu modelu v prostředí MS Excel a implementaci na náš rozhodovací problém v podniku. V modelu jsem se rozhodl vytvořit tři metody na stanovení váhy kritérií a tři metody pro agregaci hodnotících kritérií. Model je plně provázán jednoduchými makry v jazyce *Visual Basic for Applications*. Čerpal jsem výhradně z literatury s praktickými příklady. (Halvorson, 2015)

### 3.6.1 VSTUPNÍ DATA MODELU

Vstupní data, tedy varianty a kritéria, jsou zapsána do vyznačených polí. Kritériím jsou přiřazeny jednotky a velmi důležitým je i výběr typu kritéria, o které jsem již hovořil v - 2.2.4.2Kritéria . Jde o kritéria maximalizační a kritéria minimalizační.

		Jednotky MAX/MIN			
V1	Lenovo Ideacentre 300-20ISH	K1	Cena	Kč	MIN
V2	Fujitsu Esprimo P556/E85+	K2	Doba bezplatného servisu	Měsíce	MAX
V3	HP Pavilion 24-b151nc	K3	Záruční doba	Roky	MAX
V4	Lenovo IdeaCentre 700-24ISH	K4	Spolehlivost dodavatele	Body	MAX
V5	HP ProDesk 400 G4 Micro Tower	K5	OS		MAX
V6	Lenovo S510 Tower	K6	Vnitřní paměť	Gb	MAX
V7	Dell Inspiron 24	K7	Frekvence RAM	MHz	MAX
V8	Dell OptiPlex 3050 SFF	K8	Kapacita disku	Gb	MAX
V9	Dell Optiplex 3040 SFF	K9	Grafická karta	Body	MAX
V10	Dell Vostro 3668 MT	K10	Výbava	Body	MAX

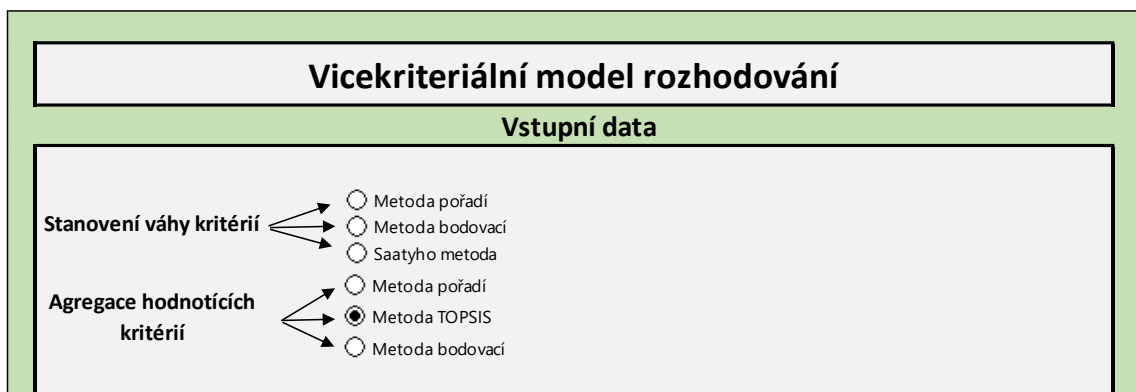
OBRÁZEK 12 - VSTUPNÍ DATA ROZHODOVACÍHO MODELU

V kapitole 2.6.1 jsem vysvětlil stanovení váhy kritérií, které stejně jako agregaci hodnotících kritérií 2.6.2 používáme a pomocí ovládacího prvku, přepínače, můžeme volit mezi jednotlivými metodami. Přepínače jsou propojeny pomocí maker se záložkami s příslušnými metodami.

Model má ve všech odstínech zelené barvy zamknutá pole a předvyplněna z buněk na vstupu dat do modelu. Naopak šedivou barvou jdou označena pole, které je třeba vyplnit anebo případně vybrat ze seznamu.

Jako metody použité ve svém modelu jsem zvolil:

- Stanovení váhy kritérií
  - Metoda pořadí
  - Metoda bodovací
  - Saatyho metoda
- Agregace hodnotících kritérií
  - Metoda pořadí
  - Metoda TOPSIS
  - Metoda bodovací



OBRÁZEK 13 - VOLBA STANOVENÍ VAH A AGREGACE KRITÉRIÍ

## 3.6.2 STANOVENÍ VÁHY KRITÉRIÍ

### 3.6.2.1 METODA POŘADÍ

První z metod stanovení váhy kritérií je metoda pořadí. Do šedivých polí můžeme zadat hodnoty od jediného experta, který zvolí pořadí pro jednotlivá kritéria. Kritéria vyjadřujeme pomocí pořadí od nejdůležitějšího, značeného jedničkou, po nejméně důležité, které značíme desítkou. Případně je povoleno kvaziuspořádání, tedy i více stejných kritérií na stejném pořadí.

Pořadí	
1.	
9.	
10.	
3.	
6.	0,097
5.	0,106
7.	0,081
4.	0,113
8.	0,069
1.	0,159

Důležitost kritérií vyjádříme pomocí pořadí od nejdůležitějšího - 1 po nejméně důležité - 10. Je povoleno kvaziuspořádání.

OBRÁZEK 14 - METODA POŘADÍ JEDNÍM EXPERTEM

Častěji se využívá metoda více expertů, proto je i v modelu tato možnost zohledněna. V případě, že jsou všechna pole správně vyplněna, můžeme přenést výsledné váhy do tabulky. Váhy přepočítáváme dle vzorce 2 v kapitole 272.6.1.1.

	Pořadí	Pr	E1	E2
K1 Cena	1.	0,159	1.	1.
K2 Doba bezplatného servisu	9.	0,059	8.	7.
K3 Záruční doba	10.	0,041	10.	8.
K4 Spolehlivost dodavatele	3.	0,116	2.	10.
K5 OS	6.	0,097	7.	2.
K6 Vnitřní paměť	5.	0,106	3.	9.
K7 Frekvence RAM	7.	0,081	6.	5.
K8 Kapacita disku	4.	0,113	4.	3.
K9 Grafická karta	8.	0,069	5.	4.
K10 Výbava	1.	0,159	2.	5.
			48	54

Vložit výsledné váhy do tabulky

TABULKA 18 - METODA POŘADÍ - HODNOCENÍ VÍCE EXPERTY

V případě, že jsme nezvolili hodnocení více experty, můžeme přepočítat váhy pomocí jednoho experta, kdy po zvolení „Výpočet vah“ na *Tabulce 19* dojde pomocí makra k vložení vzorců do jednotlivých buněk a k automatickému přepočítání. Pokud jsou přeneseny všechny váhy správně, můžeme doplnit ovládacím prvkem – „*Graf vah*“ na *tabulka 19* a graf vah u metody pořadí na *Obrázek 15*.

Kritérium	Název kritéria	Typ	Pořadí	Váhy
K1	Cena	MIN	1.	0,159
K2	Doba bezplatného servisu	MAX	9.	0,059
K3	Záruční doba	MAX	10.	0,041
K4	Spolehlivost dodavatele	MAX	3.	0,116
K5	OS	MAX	6.	0,097
K6	Vnitřní paměť	MAX	5.	0,106
K7	Frekvence RAM	MAX	7.	0,081
K8	Kapacita disku	MAX	4.	0,113
K9	Grafická karta	MAX	8.	0,069
K10	Vybava	MAX	1.	0,159

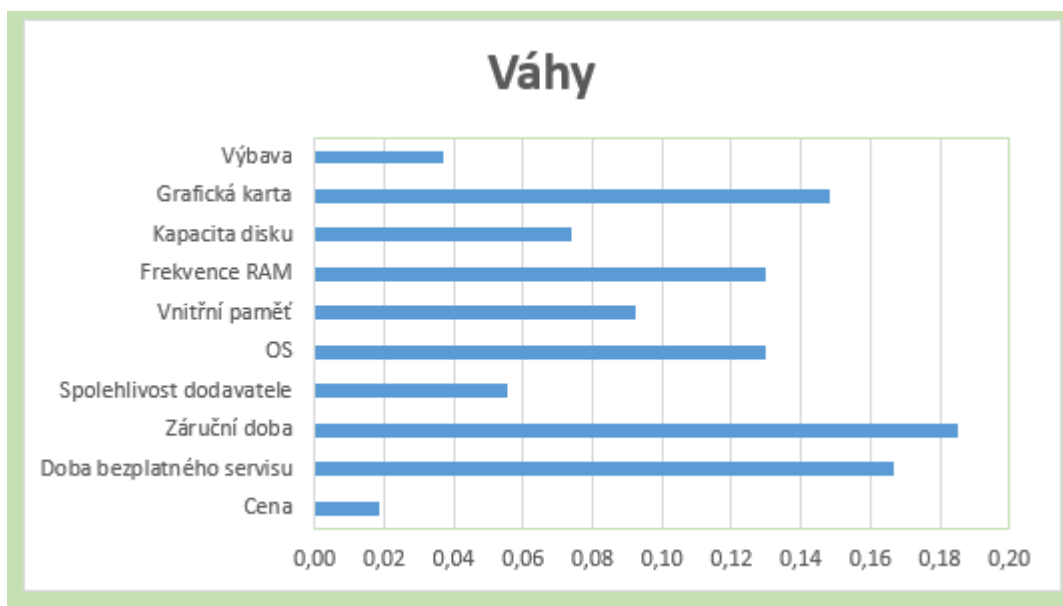
Výpočet vah

Graf vah

Vrátit do  
původních  
hodnot

Hodnocení  
více experty

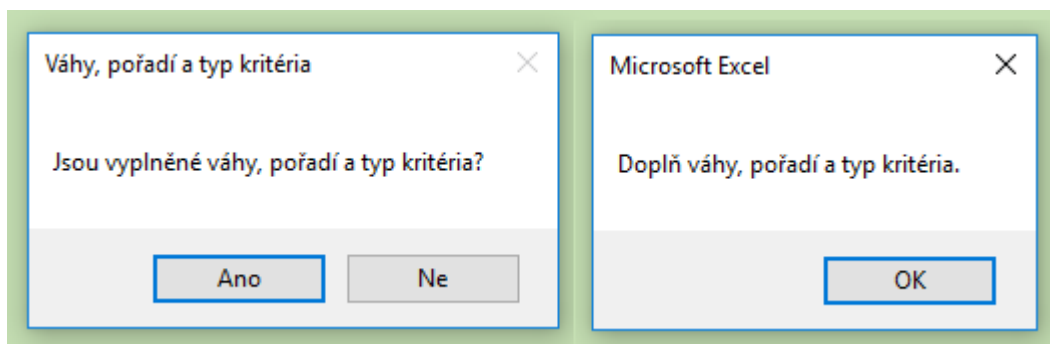
TABULKA 19 - METODA POŘADÍ - VÝPOČET VÁHY



OBRÁZEK 15 - GRAF VAH U METODY POŘADÍ

V případě, kdy jsme vyplnili všechny váhy, pořadí i typy kritérií, můžeme pokročit k přechodu na doplnění variant, znovu pomocí ovládacího prvku, který nám nabídne dialogové okno s upozorněním (Obrázek 16), zda došlo k vyplnění potřebných buněk. Při potvrzení dochází k přesunu na list s určením hodnot pro jednotlivé varianty. V případě nepotvrzení dochází k návratu na stejný list.





OBRÁZEK 16 - POKRAČOVÁNÍ NA HODNOTY VARIANT

### 3.6.2.2 METODA BODOVACÍ

Druhá z metod stanovení váhy kritérií je metoda bodovací. Do šedivých polí můžeme zadat hodnoty od jediného experta, který zvolí pořadí pro jednotlivá kritéria. Bodovací stupnice je dána v určitém rozmezí 1-10. Vyšší hodnota bodovací stupnice se přiřazuje kritériu, které je podle názoru experta důležitější. Stejnou hodnotu může expert přiřadit i více kritériím - *Obrázek 17.*

Body	
10.	
2.	
1.	
8.	
4.	
6.	
4.	0,104
7.	0,085
3.	0,128
9.	0,058

Bodovací stupnice je dána v určitém rozmezí 1-10. Vyšší hodnota bodovací stupnice se přiřazuje kritériu, které je podle názoru experta důležitější. Stejnou hodnotu může expert přiřadit i více kritériím.

OBRÁZEK 17 - METODA BODOVACÍ JEDNÍM EXPERTEM

Znovu můžeme zvolit častější variantu, kdy metodu bodovací využívá více expertů. Ovládacím prvkem na Tabulka 20 znovu můžeme zvolit metodu více expertů - ***Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.*** Po správném vyplnění přeneseme hodnoty pomocí a kčního tlačítka spojeného makrem – „*Vložit váhy kritérií do tabulky*“ z Tabulka 20 ***Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.***

Body	Pořadí	Pr	E1	E2
K1	1.	0,164	10	9
K2	9.	0,056	2	3
K3	10.	0,042	1	2
K4	3.	0,118	6	1
K5	4.	0,111	2	8
K6	6.	0,094	7	1
K7	7.	0,091	3	5
K8	4.	0,111	5	7
K9	8.	0,070	4	6
K10	2.	0,143	8	5
		1,000	48	47

Vložit váhy kritérií do tabulky

TABULKA 20 - METODA BODOVACÍ – HODNOCENÍ VÍCE EXPERTY

Kritérium	Název kritéria	Typ	Body	Váhy
K1	Cena	MIN	1	0,164
K2	Doba bezplatného servisu	MAX	9	0,056
K3	Záruční doba	MAX	10	0,042
K4	Spolehlivost dodavatele	MAX	3	0,118
K5	OS	MIN	4	0,111
K6	Vnitřní paměť	MAX	6	0,094
K7	Frekvence RAM	MAX	7	0,091
K8	Kapacita disku	MAX	4	0,111
K9	Grafická karta	MAX	8	0,070
K10	Výbava	MAX	2	0,143

Výpočet vah

Vrátit do původních hodnot

Hodnocení více experty

TABULKA 21 - METODA BODOVACÍ - URČENÍ VAH

V případě správného vyplnění můžeme pokračit, stejně jako v předešlé metodě pořadí, k doplnění variant. K tomu nám poslouží naprosto identická dialogová okna z *Obrázek 16*. V případě špatně zvolených bodů či nevyplnění vah můžeme akčním tlačítkem vymazat obsahy buněk a znovu je vyplnit.

### 3.6.2.3 SAATYHO METODA

Saatyho metoda funguje na principu párového srovnání. Metoda je vysvětlena v kapitole 2.6.1.2. Model Saatyho metody funguje velmi jednoduše, a to tak, že do šedých buněk, které jsou odemčené, můžeme zapsat preferenci kritérií, dle *Tabulka 2*. Po zapsání všech preferencí jsou vypočítány všechny geometrické průměry a váhy dle *vztahu 2*.

Zpět	Saatyho matice	K1	K2	K3	K4	K5
	K1	1	9	7	5	5
	K2	1/9	1	1	1/3	1/3
	K3	1/7	1	1	1/3	1/3
	K4	1/5	3	3	1	1/5
	K5	1/5	3	3	5	1
	K6	1/3	5	3	7	3
	K7	1/3	5	3	7	1/3
	K8	1	5	5	7	5
	K9	1/3	7	7	7	5
	K10	1/3	3	3	9	5

TABULKA 22 - SAATYHO METODA - 1.ČÁST

K6	K7	K8	K9	K10	Geometrický průměr	Výsledné váhy
3	3	1	3	3	3,24	0,24
1/5	1/5	1/5	1/7	1/3	0,29	0,02
1/3	1/3	1/5	1/7	1/3	0,33	0,02
1/7	1/7	1/7	1/7	1/9	0,33	0,02
1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	0,62	0,05
1	1	1/3	1	1/3	1,28	0,10
1	1	1	3	1	1,43	0,11
3	1	1	3	1/3	2,20	0,16
1	1/3	1/3	1	1/3	1,36	0,10
3	1	3	3	1	2,27	0,17

Pokračovat na doplnění hodnot variant

TABULKA 23 - SAATYHO METODA - 2.ČÁST

Znovu můžeme v případě správného vyplnění pokračovat k doplnění variant. K tomu nám poslouží dialogová okna z *Obrázek 16*.

### 3.6.3 AGREGACE HODNOTÍCÍCH KRITÉRIÍ

Pokud vyplníme váhy v alespoň jedné z předešlých metod, můžeme přistoupit k výslednému vyplnění hodnot pro jednotlivé varianty a kritéria, a to do příslušných buněk.

S jednateli podniku jsme vybrali deset variant, kde jsme jejich hodnoty zapsali do Tabulka 24 a Tabulka 25.

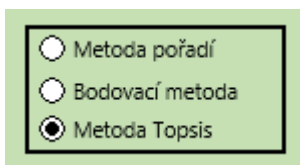
Kritériální matice			K1	K2	K3	K4
Vrácení zpět na metodu pořadí	Zpět na metodu bodovací	Zpět na Saatyho metodu	Cena	Doba bezplatného servisu	Záruční doba	Spolehlivost dodavatele
			Kč	Měsíce	Roky	Body
			MIN	MAX	MAX	MAX
V1	Lenovo Ideacentre 300-20ISH		24 467	24	24	1
V2	Fujitsu Esprimo P556/E85+		19 590	24	24	1
V3	HP Pavilion 24-b151nc		22 990	24	24	1
V4	Lenovo IdeaCentre 700-24ISH		22 990	24	24	1
V5	HP ProDesk 400 G4 Micro Tower		20 458	36	24	1
V6	Lenovo S510 Tower		11 990	36	36	2
V7	Dell Inspiron 24		17 990	24	24	2
V8	Dell OptiPlex 3050 SFF		18 990	36	36	2
V9	Dell Optiplex 3040 SFF		13 290	36	36	1
V10	Dell Vostro 3668 MT		18 990	36	36	2

TABULKA 24 - URČENÍ HODNOT PRO JEDNOTLIVÁ KRITÉRIA - 1.ČÁST

K5	K6	K7	K8	K9	K10
OS	Vnitřní paměť	Frekvence RAM	Kapacita disku	Grafická karta	Výbava
0	Gb	MHz	Gb	Body	Body
MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
10	2	3 300	1,0	3	1
4	2	3 200	1,1	7	1
10	2	2 200	1,1	6	2
10	2	3 300	1,1	4	2
10	2	3 900	0,3	8	1
10	1	3 300	0,5	5	1
10	1	2 400	1,0	2	2
10	2	3 400	1,0	9	1
10	1	3 700	0,5	1	1
10	2	3 600	1,0	10	1

TABULKA 25 - URČENÍ HODNOT PRO JEDNOTLIVÁ KRITÉRIA - 2.ČÁST

Výběr metody, kterou volím při agregaci hodnotících kritérií, provádím pomocí přepínače na *Obrázek 18*. Ten nás pomocí makra ve VBA jazyce přesune na námi zvolenou metodu na potřebné záložce. Vždy máme ale možnost se k předchozímu výběru vrátit a zvolit si případně jinou metodu agregace kritérií.



OBRÁZEK 18 - VOLBA AGREGACÍ KRITÉRIÍ

### 3.6.3.1 METODA POŘADÍ

V ***Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.*** vidíme pouze kritéria *K1, K9 a K10*, v modelu a le můžeme vidět všechny i s výpočty. Nejprve dojde k výpočtu kritérií maximalizačních a přepočtu minimalizačních a tím i výsledného pořadí jednotlivých variant. V excelu probíhá určení pořadí pomocí funkce *RANK()*, jehož výsledkem je pořadí určité hodnoty ze seznamu. V případě, že se jedná o kritérium minimalizační, dojde k převrácenému výsledku, tedy *počet variant + 1 – výsledné pořadí*.

Následně vložíme váhy z jedné z přechozích metod:

- Metoda bodovací
- Metoda pořadí
- Saatyho metoda

Po doplnění jedné z metod stanovení vah kritérií dojde k pronásobení jednotlivých vah s příslušným pořadím a jeho součtu. Srovnáním jednotlivých součtů a využitím

	K1	K9	K10	Váhy	Pořadí variant	
V1	2,428	1,942	0,971	0,24	10.	Zpět
V2	0,132	0,088	0,088	0,02	2.	Vložit váhy z metody bodovací
V3	0,225	0,125	0,025	0,02	3.	Vložit váhy z metody pořadí
V4	0,224	0,175	0,025	0,02	1.	Vložit váhy ze Saatyho metody
V5	0,324	0,139	0,185	0,05	4.	
V6	0,096	0,575	0,383	0,10	5.	
V7	0,321	0,962	0,107	0,11	9.	
V8	0,823	0,329	0,659	0,16	7.	
V9	0,203	1,017	0,407	0,10	8.	
V10	0,851	0,170	0,681	0,17	6.	

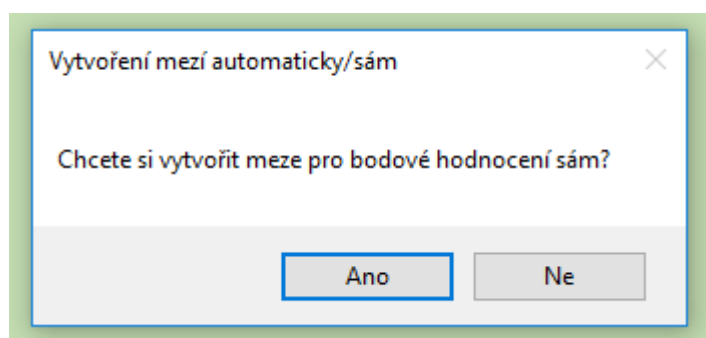
funkce *RANK()* dojde k výpočtu výsledného pořadí variant v Tabulka 26 *Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.*

TABULKA 26 - AGREGACE KRITÉRIÍ - METODA POŘADÍ

### 3.6.3.2 METODA BODOVACÍ

Metoda bodovací byla vysvětlena v 2.6.2.2. Metodu bodovací můžeme v modelu použít ve dvou možnostech. První je taková, kdy se automaticky určí bodové hranice mezi a pro jednotlivé varianty přidělí body.

Druhou možností je volba, kdy může sám uživatel upravit meze, které si pomocí akčního tlačítka („Pomoc s návrhem mezí“ Tabulka 27) a makra v VBA jazyce může doplnit „návrhem intervalů“, které lze případně libovolně upravit. V ruční verzi modelu je i samozřejmě možnost vymazání intervalů a jejich následná úprava. Intervaly automaticky pracují a určují body pro kritéria maximalizační a kritéria minimalizační.



OBRÁZEK 19 - METODA BODOVACÍ - VYTVOŘENÍ MEZÍ

Počet bodů	K5	
1	10,0	8,8
2	8,8	7,6
3	7,6	6,4
4	6,4	5,2
5	5,2	4,0

Počet bodů	K10	
1	9,0	10,8
2	10,8	12,6
3	12,6	14,4
4	14,4	16,2
5	16,2	18,0

Zpět

Pomoc s návrhem intervalů

Vymazat intervaly

TABULKA 27 – NAVRŽENÉ MEZE V METODĚ BODOVACÍ

V metodě pořadí dostaneme bodové ohodnocení z intervalů, které pronásobíme zvolenou metodou stanovení vah kritérií. Znovu výběr vah probíhá pomocí akčního tlačítka, které je spojené makrem s příslušnou záložkou, z které metody vah nakopíruje do předem určených buněk v Tabulka 28 *Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.*

	Váhy
	0,243
	0,022
	0,025
	0,025
	0,046
	0,096
	0,107
	0,165
	0,102
	0,170

Vložit váhy z metody bodovací

Vložit váhy z metody pořadí

Vložit váhy ze Saatyho metody

TABULKA 28 - METODA BODOVACÍ - VLOŽENÍ VAH

Po pronásobení a sečtení pro jednotlivé varianty můžeme určit výsledné pořadí v Tabulka 29.

Tabulka bodů	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
K1	0,16	0,16	0,16	0,16	0,82	0,16	0,66	0,82	0,33	0,16
K2	0,11	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,17	0,28	0,22	0,06
K3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,21	0,04	0,04	0,21	0,13	0,21
K4	0,12	0,12	0,12	0,12	0,59	0,12	0,47	0,59	0,24	0,59
K5	0,22	0,56	0,11	0,11	0,56	0,11	0,56	0,11	0,45	0,11
K6	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,09	0,38	0,19	0,28	0,09
K7	0,27	0,09	0,09	0,45	0,45	0,09	0,09	0,45	0,09	0,45
K8	0,33	0,56	0,56	0,56	0,56	0,11	0,45	0,56	0,56	0,11
K9	0,35	0,35	0,35	0,07	0,35	0,07	0,35	0,14	0,07	0,07
K10	0,43	0,71	0,71	0,71	0,71	0,14	0,71	0,71	0,71	0,14
	2,51	3,12	2,67	2,76	4,78	1,00	3,87	4,06	3,07	2,00
	8.	4.	7.	6.	1.	10.	3.	2.	5.	9.

TABULKA 29 - METODA BODOVACÍ - KONEČNÉ POŘADÍ VARIANT

### 3.6.3.3 METODA TOPSIS

Metodou TOPSIS jsem se zabýval v kapitole 2.6.2.2. Nejprve dojde k převedení všech kritérií na maximalizační a v tom stejném kroku i k vytvoření normalizované

kritériální matice dle *vztahu 11 a 12*. Kritériální matici znormujeme váhami podle *vztahu 13 a 14*, a pak vybereme pro každé kritérium nejvyšší (ideální) a nejnižší (bazální) hodnotu:

	K1	K2	K3	K4	K5	K9	K10
V1	0	0,01383	0,010796	0,025257	0,03684	0,010655	0,032774
V2	0,01291668	0,01383	0,010796	0,025257	0,014736	0,024861	0,032774
V3	0,00391182	0,01383	0,010796	0,025257	0,03684	0,021309	0,065547
V4	0,00391182	0,01383	0,010796	0,025257	0,03684	0,014206	0,065547
V5	0,01061779	0,020744	0,010796	0,025257	0,03684	0,028412	0,032774
V6	0,03304519	0,020744	0,016194	0,050514	0,03684	0,017758	0,032774
V7	0,01715426	0,01383	0,010796	0,050514	0,03684	0,007103	0,065547
V8	0,01450577	0,020744	0,016194	0,050514	0,03684	0,031964	0,032774
V9	0,02960216	0,020744	0,016194	0,025257	0,03684	0,003552	0,032774
V10	0,01450577	0,020744	0,016194	0,050514	0,03684	0,035515	0,032774
h <sub>j</sub>	0,03304519	0,020744	0,016194	0,050514	0,03684	0,035515	0,065547
d <sub>j</sub>	0	0,01383	0,010796	0,025257	0,014736	0,003552	0,032774

TABULKA 30 - METODA TOPSIS - VÝPOČET IDEÁLNÍ A BAZÁLNÍ VARIANTY

	K1	K2	K3	K4	K5	K9	K10	Váhy	Kritérium pro váhy
	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX		
V1	0,0000	0,2481	0,2582	0,2132	0,3304	0,1529	0,2294	0,164	K1
V2	0,0789	0,2481	0,2582	0,2132	0,1322	0,3568	0,2294	0,056	K2
V3	0,0239	0,2481	0,2582	0,2132	0,3304	0,3058	0,4588	0,042	K3
V4	0,0239	0,2481	0,2582	0,2132	0,3304	0,2039	0,4588	0,118	K4
V5	0,0648	0,3721	0,2582	0,2132	0,3304	0,4077	0,2294	0,111	K5
V6	0,2018	0,3721	0,3873	0,4264	0,3304	0,2548	0,2294	0,094	K6
V7	0,1048	0,2481	0,2582	0,4264	0,3304	0,1019	0,4588	0,091	K7
V8	0,0886	0,3721	0,3873	0,4264	0,3304	0,4587	0,2294	0,111	K8
V9	0,1808	0,3721	0,3873	0,2132	0,3304	0,0510	0,2294	0,070	K9
V10	0,0886	0,3721	0,3873	0,4264	0,3304	0,5096	0,2294	0,143	K10

TABULKA 31 - METODA TOPSIS - VLOŽENÍ VAH

Dle *vztahu 15* vypočteme vzdálenost od ideální varianty a dle *vztahu 16* od varianty bazální. Následně vypočteme relativní vzdálenost od bazální varianty dle *vztahu 17*. Varianty se následně seskupí dle vzdálenosti od bazální varianty (Tabulka 32).



d+	d-	ci	Pořadí
0,060	0,042	0,412	9.
0,053	0,046	0,463	7.
0,045	0,058	0,563	4.
0,045	0,057	0,556	5.
0,059	0,042	0,419	8.
0,048	0,052	0,520	6.
0,040	0,058	0,589	3.
0,038	0,059	0,604	2.
0,060	0,041	0,407	10.
0,038	0,061	0,615	1.

TABULKA 32 - METODA TOPSIS - VÝSLEDNÉ POŘADÍ

### 3.7 VÝBĚR VARIANTY

V modelu jsem vyhodnotil všechny varianty pro výpočet vah a agregaci kritérií - Tabulka 33. S jednateli jsme se rozhodli určit jako stěžejní metodu TOPSIS, určení vah Saatyho metodou.

	Metoda bodovací			Metoda pořadí			TOPSIS		
	Pořadí	Bodovací	Saaty	Pořadí	Bodovací	Saaty	Pořadí	Bodovací	Saaty
V1	8.	8.	8.	10.	10.	10.	9.	9.	9.
V2	4.	4.	4.	2.	3.	2.	7.	7.	5.
V3	7.	7.	6.	1.	1.	3.	4.	4.	2.
V4	6.	6.	5.	9.	9.	1.	5.	5.	4.
V5	1.	1.	1.	6.	7.	4.	8.	8.	10.
V6	10.	10.	10.	7.	6.	5.	6.	6.	7.
V7	3.	3.	3.	8.	8.	9.	3.	3.	6.
V8	2.	2.	2.	3.	2.	7.	2.	2.	3.
V9	5.	5.	7.	4.	4.	8.	10.	10.	8.
V10	9.	9.	9.	5.	5.	6.	1.	1.	1.

TABULKA 33 - VÝSLEDKY ANALYTICKÉ ČÁSTI

<b>Varianta - Dell Vostro 3668 MT</b>	
Cena	18 990 Kč
Doba bezplatného servisu	3 roky
Záruční doba	3 roky
Spolehlivost dodavatele	Czc.cz
OS	Win 10 Pro
Vnitřní paměť	4 GB
Frekvence RAM	3600 MHz
Kapacita disku	1 TB
Procesor	Intel Core i7-7700
Výbava	1 body

TABULKA 34 – VÍTĚZNÁ VARIANTA

Vítězná varianta je variantou, která má nejlépe ohodnocený procesor, tedy grafickou kartu. Ve všech dalších ohledech je průměrná, případně častěji mezi nadprůměrnými variantami. Z hlediska ceny se jedná o stolní počítač průměrně drahý z hledaných variant, kdy konkrétně v metodě pořadí skončil na 5. místě.

Pokud bychom identické stolní počítače nakupovali u dodavatele Alza.cz, vyhrála by varianta s číslem 3.

<b>Varianta - Lenovo IdeaCentre 700-24ISH</b>	
Cena	22 990 Kč
Doba bezplatného servisu	2 roky
Záruční doba	2 roky
Spolehlivost dodavatele	Alza.cz
OS	Win 10 Home
Vnitřní paměť	8 GB
Frekvence RAM	3300 MHz
Kapacita disku	1,13 TB
Procesor	Intel Core i5 6400
Výbava	2 body

TABULKA 35 - 3.VARIANTA

### 3.7.1 ZKOUŠKA FUNKČNOSTI MODELU

Pro zjištění funkčnosti modelu jsem vytvořil na základě preference jednatelů data, která splňovala všechna upřednostnění jednotlivých vah kritérií, případně vah kritérií

oproti jiným kritériím v případě Saatyho metody. Odhady expertů pro kritéria byly zvoleny pro všechny metody stejně (*metoda bodovací, metoda pořadí a Saatyho metoda*), aby byly výsledné váhy stejné - Tabulka 37. Jednotlivě jsem je poté přiřadil k agregaci hodnotících kritérií a vytvořil tabulku srovnání výstupů - Tabulka 36 – Zkouška funkčnosti modelu.

	Metoda bodovací			Metoda pořadí			TOPSIS		
	Pořadí	Bodovací	Saaty	Pořadí	Bodovací	Saaty	Pořadí	Bodovací	Saaty
V1	8.	8.	8.	10.	10.	10.	9.	9.	9.
V2	4.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
V3	5.	5.	5.	4.	4.	4.	3.	3.	3.
V4	7.	7.	7.	7.	7.	7.	4.	4.	4.
V5	1.	1.	1.	1.	1.	1.	7.	7.	7.
V6	10.	10.	10.	9.	9.	9.	8.	8.	8.
V7	3.	3.	3.	2.	2.	2.	6.	6.	6.
V8	2.	2.	2.	4.	4.	4.	2.	2.	2.
V9	6.	6.	6.	8.	8.	8.	10.	10.	10.
V10	9.	9.	9.	6.	6.	6.	1.	1.	1.

TABULKA 36 – ZKOUŠKA FUNKČNOSTI MODELU

Váhy
0,158
0,053
0,053
0,105
0,053
0,158
0,053
0,105
0,105
0,158

TABULKA 37 - VÁHY Z METODY BODOVACÍ, POŘADÍ A SAATYHO

Co se týče výsledků agregace hodnotících kritérií, metoda bodovací a metoda pořadí má své výsledky takřka totožné. V metodě bodovací jsou vytvořeny bodové hranice a je na uživateli, zda zvolí mírně nepraktické automatické meze či si je sám vytvoří. Kýžený rozdíl může být a pravděpodobně tomu tak je, právě vytvořených mezích uživatelem. Samotné vytvoření mezí je praktické z velmi důležitého důvodu, a to

v případě, pokud by byla například jediná hodnota v extrémech Gaussova rozdělení<sup>1</sup>. Proto je nutné meze upravit tak, aby jediná hodnota nenarušila rozdělení a zbylé hodnoty nebyly přiřazeny jen jedinému příslušnému bodovému ohodnocení.

Naopak metodou agregace vah kritérií – TOPIS – jsme se dostali k trochu rozdílným výsledkům. Nejvýraznější je asi změna varianty s číslem 5 a varianty s číslem 10 (Tabulka 36). Při pohledu na vytvořený model zjistíme, že i přes identicky zvolené váhy, jako v předchozích dvou metodách agregací, jsou výsledky odlišné. Dané je to zřejmě rozdílným způsobem výpočtu, který je od předešlých rozdílný především hledáním ideální vzdálenosti k ideální a bazální variantě.

---

<sup>1</sup> Gaussovo rozdělení pravděpodobnosti je jedno z nejdůležitějších rozdělení pravděpodobnosti spojité náhodné veličiny.

## 4 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem měl za úkol vytvořit model rozhodovacího problému v nejrozšířenějším tabulkovém procesoru na světě Microsoft Office Excel. Hlavním přínosem práce je zhodnocení a srovnání vybraných metod za pomoci funkční aplikace, která je softwarovým nástrojem pro řešení definovaného problému v rámci podnikového řízení. Aplikace v prostředí MS Excel nám umožňuje nasimulovat rozhodovací problém dle jasných pravidel s možností automatické či manuální tvorby výstupu. Přínos aplikace jsem se snažil naznačit na datech poskytnutých firmou. Vytvořil jsem tedy ilustrační case study, pomocí které jsem prokázal univerzálnost modelu.

S daty, které mi byly poskytnuty podnikem, expertními odhady jednatelů a jejich zaměstnanců, se mi podařilo s pomocí modelu vyhodnotit nejlepší varianty pro zadané metody agregace kritérií. Model funguje především na principu usnadnění, a má pomoci při vícekritériálním rozhodování. Ve výsledku bude jen na jednatelích firmy, zda si vyberou první variantu z metody TOPSIS, nebo zvolí jinou metodu a zakoupí do svého podniku konkrétní kancelářské stolní počítače.

V tomto modelu by bylo možné uplatnit více metod, avšak požadavky na bakalářskou práci a její struktura jsou pevně dané a je potřeba se jimi řídit. Dalšími metodami je možné zabývat se v mé budoucí diplomové práci.

## 5 CITOVANÁ LITERATURA

**Alza.cz a.s. 2017.** Alza.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/fujitsu-esprimo-p556-e85?dq=4093035&o=1>.

—, **2017.** Alza.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/hp-pavilion-24-b151nc-d4457234.htm>.

—, **2017.** Alza.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/lenovo-ideacentre-700-24ish?dq=3991404>.

—, **2017.** Alza.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/hp-prodesk-400-g4-micro-tower-d4727038.htm>.

—, **2017.** Alza.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/dell-inspiron-24-3000?dq=4821750>.

—, **2017.** Alza.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/dell-optiplex-3040-sff?dq=4166164#popis>.

—, **2017.** Alza.cz a.s. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.alza.cz/lenovo-ideacentre-300-20ish?dq=4201788>.

**Blažek, Ladislav. 2011.** *Management - Organizování, rozhodování, ovlivňování.* Praha : Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3275-6.

**Centrum Dluhopisů s.r.o. 2017.** dluhopisy.cz. [Online] 2017. [Citace: 17. červenec 2017.] <https://dluhopisy.cz/portal>.

**Czech Computer. 2017.** CZC.cz s.r.o. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] [https://www.czc.cz/lenovo-s510-tw-cerna\\_9/211389/produkt](https://www.czc.cz/lenovo-s510-tw-cerna_9/211389/produkt).

—, **2017.** CZC.cz s.r.o. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] [https://www.czc.cz/dell-optiplex-3040-sff-cerna\\_4/202006/produkt](https://www.czc.cz/dell-optiplex-3040-sff-cerna_4/202006/produkt).

—, **2017.** CZC.cz s.r.o. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] [https://www.czc.cz/dell-vostro-3668-mt-cerna\\_3/207460/produkt](https://www.czc.cz/dell-vostro-3668-mt-cerna_3/207460/produkt).

**epravo.cz. 2017.** epravo.cz. [Online] 2017. [Citace: 25. červenec 2017.] <https://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/zakon-ze-dne-15-brezna-2002-kterym-se-meni-zakon-c-401964-sb-obcansky-zakonik-ve-zneni-pozdejsich-predpisu-a-zakon-c-651965-sb-zakonik-prace-ve-zneni-pozdejsich-predpisu-3242.html>.

**Fiala, Petr. 2013.** *Modely a metody rozhodování.* Praha : Nakladatelství VŠE, 2013. ISBN - 978-80-245-1981-4.

- Fotr, Jiří, Švecová, Lenka a kolektiv. 2016.** *Manažerské rozhodování*. Praha : Ekopress s.r.o., 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- Friebelová, Jana. 2017.** Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. <http://www.ef.jcu.cz/>. [Online] 2017. [Citace: 18. 7 2017.] <http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/tspp/data/teorie/Vicekritko.pdf>.
- Halvorson, Michael. 2015.** *Microsoft Visual Basic krok za krokem*. Brno : Albatros Media a.s., 2015. ISBN 97-80-251-4412-1.
- Justice. 2017.** justice.cz. [Online] 2017. [Citace: 17. červenec 2017.] <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=373553&typ=UPLNY>.
- Říčan, Pavel. 2007.** *Psychologie osobnosti*. Praha : Grada Publishing, 2007.
- Vodáček, Leo. 2001.** *Management : teorie a praxe v informační společnosti*. Praha : Management Press, 2001.
- Žáček, Vladimír. 2016.** *Managementr podniku*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2016.

## 6 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Pohled na rozhodovací proces (Fotr, a další, 2016 str. 20) .....	16
Obrázek 2 - Struktura rozhodovacího procesu podle SIMONA (Fotr, a další, 2016 str. 22)...	18
Obrázek 3 - Cyklický charakter rozhodovacího procesu (Fotr, a další, 2016 str. 24).....	21
Obrázek 4 - Stav světa jako kombinace možných vývoju dvou rizikových faktorů (Fotr, a další, 2016 str. 29).....	24
Obrázek 5 - Charakteristika dobře a špatně strukturovaných problémů (Fotr, a další, 2016 str. 31).....	25
Obrázek 6 - Přehled metod pro stanovení vah kritérií (Fotr, a další, 2016 str. 164).....	27
Obrázek 7 - Stanovení vah kritérií pomocí bodové stupnice (Fotr, a další, 2016 str. 165).....	28
Obrázek 8 - Metody vícekritériálního hodnocení variant vedoucích k převodu na bezrozměrné vyjádření (Fotr, a další, 2016 str. 179) .....	34
Obrázek 9 - Dílčí funkce užitku výnosového typu a nákladového typu .....	35
Obrázek 10 - Vztah reality - modelu - teorie.....	40
Obrázek 11 - Vizualizace vztahů .....	42
Obrázek 12 - Vstupní data rozhodovacího modelu .....	53
Obrázek 13 - Volba stanovení vah a agregace kritérií .....	54
Obrázek 14 - Metoda pořadí jedním expertem.....	55
Obrázek 15 - Graf vah u metody pořadí.....	56
Obrázek 16 - Pokračování na hodnoty variant .....	57
Obrázek 17 - Metoda bodovací jedním expertem .....	57
Obrázek 18 - Volba agregací kritérií.....	61
Obrázek 19 - Metoda bodovací - vytvoření mezí.....	62



## 7 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Zjištění preference kritérií u metody párového srovnávání .....	30
Tabulka 2 - Saatyem doporučená bodová stupnice s deskriptory .....	31
Tabulka 3 - Preference dvojic v Saatyho metodě (Fotr, a další, 2016 str. 173) .....	32
Tabulka 4 - Saatyho matice a doporučené váhy kritérií (Fotr, a další, 2016 str. 174) .....	32
Tabulka 5 – Parametry a specifikace LENOVO IDEACENTRE 300-20ISH (Alza.cz a.s., 2017) .....	43
Tabulka 6 – Parametry a specifikace FUJITSU ESPRIMO P556/E85+ (Alza.cz a.s., 2017)..	44
Tabulka 7 - Parametry a specifikace HP PAVILION 24-B151NC (Alza.cz a.s., 2017).....	44
Tabulka 8 - Parametry a specifikace LENOVO IDEACENTRE 700-24ISH (Alza.cz a.s., 2017) .....	45
Tabulka 9 - Parametry a specifikace HP PRODESK 400 G4 MICRO TOWER (Alza.cz a.s., 2017).....	46
Tabulka 10 - Parametry a specifikace LENOVO S510 TOWER (Czech Computer, 2017)....	46
Tabulka 11 - Parametry a specifikace DELL INSPIRON 24 (Alza.cz a.s., 2017).....	47
Tabulka 12 - Parametry a specifikace DELL OPTIPLEX 3050 SFF (Czech Computer, 2017) .....	48
Tabulka 13 - Parametry a specifikace DELL OPTIPLEX 3040 SFF (Alza.cz a.s., 2017) .....	48
Tabulka 14 - Parametry a specifikace DELL VOSTRO 3668 MT (Czech Computer, 2017) .	49
Tabulka 15 - Počet BODŮ – OS .....	51
Tabulka 16 - Počet BODŮ – VNITŘNÍ paměť .....	51
Tabulka 17 - Počet BODŮ – VÝBAVA .....	52
Tabulka 18 - Metoda Pořadí - hodnocení více experty .....	55
Tabulka 19 - Metoda pořadí - výpočet váhy .....	56
Tabulka 20 - Metoda bodovací – hodnocení více experty .....	58
Tabulka 21 - Metoda bodovací - určení vah.....	58
Tabulka 22 - Saatyho metoda - 1.část .....	59
Tabulka 23 - Saatyho metoda - 2.část .....	59
Tabulka 24 - Určení hodnot pro jednotlivá KRITÉRIA - 1.část .....	60
Tabulka 25 - Určení hodnot pro jednotlivá kritéria - 2.část .....	60
Tabulka 26 - Agregace kritérií - metoda pořadí .....	62
Tabulka 27 – Navržené meze v metodě bodovací.....	62
Tabulka 28 - Metoda bodovací - vložení vah.....	63
Tabulka 29 - Metoda bodovací - konečné pořadí variant.....	63
Tabulka 30 - Metoda TOPSIS - výpočet ideální a bazální varianty.....	64
Tabulka 31 - Metoda TOPSIS - vložení vah .....	64
Tabulka 32 - Metoda TOPSIS - výsledné pořadí .....	65
Tabulka 33 - výsledky analytické části .....	65
Tabulka 34 – Vítězná varianta.....	66
Tabulka 35 - 3.varianta.....	66
Tabulka 36 – Zkouška funkčnosti modelu .....	67

Tabulka 37 - Váhy z metody bodovací, pořadí a Saatyho .....	67
---	----

## 8 SEZNAM ROVNIC

1.....	28
2.....	29
3.....	29
4.....	30
5.....	30
6.....	35
7.....	36
8.....	37
9.....	37
10.....	37
11.....	38
12.....	38
13.....	38
14.....	38
15.....	38
16.....	38
17.....	38

## 9 PŘÍLOHY

- Bakalářská práce – Marek Mesároš – Vícekriteriální rozhodování.xlsm