

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Metody vícekritériálního hodnocení variant a jejich použití  
v ekonomické praxi

Petra Burešová

Bakalářská práce  
2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra BUREŠOVÁ**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Ekonomika a provoz podniku**  
Název tématu: **Metody vícekriteriálního hodnocení variant a jejich použití v ekonomické praxi**  
Zadávací katedra: **Ústav matematiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod do problematiky
2. Popis vybraných metod
3. Aplikace metod na konkrétní rozhodovací situaci

Rozsah grafických prací: –  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

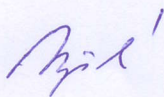
Seznam odborné literatury:

- ČERNÝ, Martin, GLÜCKAUFOVÁ, Dagmar. Vícekriteriální vyhodnocování v praxi. 1. vyd. Praha : SNTL, 1982. 136 s.
- FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. Manažerské rozhodování. 2. upravené rozšířené vydání Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.
- TALAŠOVÁ, Jana. Fuzzy metody vícekriteriální hodnocení a rozhodování. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Ondřej Slavíček**  
Ústav matematiky

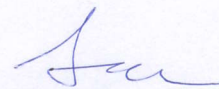
Datum zadání bakalářské práce: **29. června 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2010**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.  
děkanka

L.S.



doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 14. července 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Lanškrouně dne 29. dubna 2010

Petra Burešová

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Ondřeji Slavičkovi za velmi obětavý přístup, jeho připomínky a cenné rady. Zároveň chci poděkovat Ing. Zuzaně Mrázkové nejen za cenné komentáře k mé bakalářské práci, ale i za náměty a podklady poskytnuté během celého studia na Univerzitě Pardubice.

## ANOTACE

Tato práce se zabývá úvodem do metod vícekriteriálního hodnocení variant. Cílem práce není uvést úplný přehled metoda a jejich řešení. Je zde přehled základních jednoduchých metod, které může manažer podniku ke své práci při rozhodování využít.

## KLÍČOVÁ SLOVA

rozhodovací procesy, kritéria, varianty, metody vícekriteriálního rozhodování

## TITLE

Methods of Multicriteria Qualification Variables and Their Application in the Economics Field

## ANNOTATION

This bachelor work is an introduction to multicriteria options evaluation. The goal of this study is not to provide a detailed list of all methods and its solutions. There are listed basic & simple methods which can be used by business managers at daily decision making process

## KEYWORDS

decision process, criteria, variants, methods of multicriteria decision making

# Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ROZHODOVÁNÍ</b> .....	<b>9</b>
1.1 ROZHODOVÁNÍ JAKO MANAŽERSKÁ FUNKCE.....	9
1.2 MERITORNÍ A FORMÁLNĚLOGICKÁ STRÁNKA ROZHODOVÁNÍ.....	10
<b>2 MODELY ROZHODOVÁNÍ</b> .....	<b>11</b>
2.1 RACIONÁLNĚ EKONOMICKÝ MODEL.....	11
2.2 ADMINISTRATIVNÍ MODEL ROZHODOVÁNÍ .....	11
<b>3 ROZHODOVACÍ PROCESY</b> .....	<b>12</b>
3.1 STRUKTURA ROZHODOVACÍCH PROCESŮ.....	12
3.2 PRVKY ROZHODOVACÍCH PROCESŮ.....	15
3.3 TYPY ROZHODOVACÍCH PROCESŮ .....	16
3.4 INFORMACE .....	17
<b>4 KRITÉRIA HODNOCENÍ</b> .....	<b>18</b>
4.1 DRUHY KRITÉRIÍ .....	18
4.2 VLIVY NA VÝBĚR KRITÉRIÍ .....	19
4.3 POŽADAVKY NA KRITÉRIA.....	20
4.4 STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ .....	20
4.5 PREFERENČNÍ USPOŘÁDÁNÍ VARIANT .....	25
<b>5 METODY VÍCEKRITÉRIÁLNÍHO HODNOCENÍ VARIANT</b> .....	<b>26</b>
5.1 JEDNODUCHÉ METODY .....	26
5.2 METODY ZALOŽENÉ NA PÁROVÉM SROVNÁVÁNÍ VARIANT.....	29
<b>6 NÁVRH ROZHODOVACÍHO PROCESU</b> .....	<b>31</b>
6.1 STANOVENÍ ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU.....	31
6.2 KRITÉRIA .....	31
6.3 POPIS VARIANT .....	32
6.4 STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ .....	34
6.5 HODNOCENÍ VARIANT .....	40
<b>7 SROVNÁNÍ POUŽITÝCH METOD</b> .....	<b>44</b>

7.1 POROVNÁNÍ METOD PŘI STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ .....	44
7.2 HODNOCENÍ VARIANT A VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY .....	45
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>46</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>47</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>48</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>49</b>



# Úvod

Manažerské rozhodování se stává důležitou a nedílnou součástí manažerských aktivit. Závisí na něm efektivnost fungování organizace a kvalita rozhodování se projevuje i v dosažených hospodářských výsledcích a její budoucí prosperitě. Neúspěch může být do jisté míry ovlivněn špatnou kvalitou rozhodování. Nejde přitom jen o rozhodování na vrcholové úrovni managementu, ale i o rozhodování na úrovni střední a nejnižší.

Tato práce nepřináší úplný výčet možných metod rozhodování, zabývá se pouze několika vybranými, které se týkají rozhodování s použitím několika kritérií, a jedná se o metody rozhodování za jistoty.

V teoretické části přináší práce úvod do manažerského rozhodování v širším kontextu, věnuje se vysvětlení dvou základních stránek rozhodování – meritorní a formálnělogickou a také se věnuje racionálnímu a administrativnímu modelu rozhodování.

Na to navazuje již vlastní problematika vícekritériálního rozhodování. V práci je popsán rozhodovací proces z hlediska jeho struktury, prvků, typů a potřebných informací pro rozhodování.

Dále se práce zabývá popisem kritérií a vlivům, které mají na proces rozhodování, jaké jsou požadavky na kritéria a jak se stanoví jejich váhy.

Nedílnou součástí teoretické části je popis metod rozhodování. Tato práce se věnuje několika metodám, jako je bodovací metoda, metoda váženého pořadí, metoda bazické varianty, metoda lineárních dílčích funkcí utilit a Saatyho metoda.

Praktická část se věnuje v první části metodickému postupu výpočtu stanovení vah kritérií a v druhé části hodnocení variant. Vše je ukázáno na příkladu výběru mobilního telefonu pro obchodního zástupce společnosti.

V závěru jsou jednotlivé metody porovnány a je vybrána optimální varianta.

# 1 Rozhodování

## 1.1 Rozhodování jako manažerská funkce

Manažerské funkce představují činnosti, které musí manažer v rámci své náplně práce zabezpečovat. Dle Henryho Fayola, který je považován za jednoho ze zakladatelů v oblasti manažerských funkcí, lze manažerské funkce klasifikovat na

- plánování,
- organizování,
- přikazování,
- koordinaci,
- a kontrolu.

Plánování se zaměřuje na stanovování budoucích cílů a postupů jejich dosažení, organizování na zabezpečení podmínek pro plánované činnosti, přikazování se zabývá rozdělováním úkolů podřízeným, koordinace dohlíží na jejich sladění a v rámci kontroly je zjišťováno, zda je počáteční plán skutečně plněn.

Lyndal F. Urwick k těmto základním následně přiřadil ještě

- zkoumání
- a komunikaci.

Existuje několik dalších klasifikací, nejpoužívanější je ovšem rozdělení manažerských funkcí dle H. Koontze a H. Weihricha na

- plánování,
- organizování
- výběr a rozmístění spolupracovníků, respektive personální zajištění,
- vedení lidí
- a kontrolu.

Všechny tyto manažerské funkce jsou řazeny k funkcím sekvenčním, jelikož jsou realizovány postupně. Částečné prolnutí jednotlivých funkcí je ale též možné.

Druhým typem jsou tzv. průběžné manažerské funkce, ke kterým se řadí

- analýza řešených problémů,
- rozhodování
- a realizace včetně koordinace.

Rozhodování tedy patří spolu s dalšími činnostmi k tzv. průběžným manažerským funkcím, které prostupují funkce sekvenční, a stávají se tak každodenní náplní práce manažera.

Rozhodování je někdy považováno za synonymum řízení, jelikož se nachází ve všech manažerských činnostech a výsledek významným způsobem ovlivňuje celkové fungování organizace.

## **1.2 Meritorní a formálnělogická stránka rozhodování**

Sám manažer se může spolehnout na svůj úsudek, nebo využít jeden z několika možných matematických postupů, které mu přinesou přesnější informace. Všechny rozhodovací procesy mají totiž určité společné vlastnosti (formálně-logickou stránku), které lze shrnout do konkrétních postupů. A právě těmto společným postupům se věnuje teorie rozhodování. Neexistuje ovšem jediná, v průběhu vývoje této oblasti byly postupně vytvořeny odlišné teorie, které se zaměřují na rozdílné úhly pohledu. Např. normativní teorie, která dává návody, jak problémy řešit, a deskriptivní teorie, která analyzuje rozhodovací procesy a hodnotí je z hlediska jejich průběhu i výsledku.

Druhou stránku (meritorní, obsahovou) tvoří jednotlivé odlišnosti, které jsou u každého rozhodování jiné.

„Každý tento typ rozhodovacího procesu má své specifické rysy, které jsou zdrojem odlišností těchto procesů. Jednotlivé procesy jsou též předmětem studia různých disciplín, např. rozhodování o marketingové strategii je součástí marketingu, rozhodování o kapitálových investicích je předmětem studia finančního managementu, rozhodovací procesy spojené s výběrem pracovníků studuje personalistika aj.“<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> VEBER, Jaromír, et al. *Management : Základy, prosperita, globalizace*. 1. dotisk vyd. Praha : Management Pres, 2004. ISBN 80-7261-029-5. Organizování, s. 32.

## 2 Modely rozhodování

### 2.1 Racionálně ekonomický model

Racionálně ekonomický model představuje určitý ideál, při kterém jde zejména o maximalizaci při dosahování vytyčených cílů.

Racionálně ekonomický člověk především zná všechny varianty rozhodování a zná i důsledky těchto variant. Mezi jeho vlastnosti patří také schopnost dokázat kvantitativně ohodnotit varianty rozhodování a zvolit tu nejvýhodnější s největším užitekem.

Předpokladem tohoto modelu je znalost všech informací potřebných k rozhodování, jejich dokonalé využití, znalost veškerých možných variant a také výběr optimální varianty. Proto je racionálně ekonomický model spíše teoretickým popisem toho, jak by měl rozhodovatel postupovat a dosahovat tak nejlepších výsledků. Neodráží reálné podmínky rozhodování, které ve skutečnosti v organizacích nastávají.

### 2.2 Administrativní model rozhodování

Jelikož reálně rozhodovatel vždy nedisponuje všemi potřebnými informacemi a nedokáže je zcela využít, nelze použít racionálně ekonomický model. Do popředí se dostává administrativní model, který vychází z reálného rozhodování v organizacích.

„Mezi typické vlastnosti takového administrativního člověka patří, že

- disponuje omezeným rozsahem informací,
- má omezené schopnosti řešit rozhodovací problémy, vytváří si zjednodušený obraz reálného světa,
- nestanovuje všechny varianty vedoucí k dosažení cíle a všechny jejich důsledky,
- nehledá optimální variantu, ale volí první variantu, která je dostatečně dobrá.“<sup>2</sup>

Administrativní člověk tedy nevolí tu nejlepší variantu, ale uplatňuje tzv. princip satisfakce. Využívá omezeného počtu kritérií a vybírá první nalezenou variantu, která odpovídá určitým požadavkům a je dostatečně dobrá pro rozhodovatele. Důvodem jsou zejména nedostatečné podklady a časová omezenost při rozhodování.

---

<sup>2</sup> VEBER, Jaromír, et al. *Management : Základy, prosperita, globalizace*. 1. dotisk vyd. Praha : Management Pres, 2004. ISBN 80-7261-029-5. Organizování, s. 45.

### 3 Rozhodovací procesy

Rozhodovací procesy lze popsat jako procesy, při nichž se řeší konkrétní rozhodovací problém s dvěma a více variantami řešení. Problém přitom chápeme jako nežádoucí odchylku mezi plánovaným a skutečným stavem. Může to být problém reálný, již existující, nebo potenciální, který může organizaci ohrožovat. Během procesu se vybírá jedna optimální varianta, která je poté uskutečněna.

„Rozhodovací problém musí být stanoven dostatečně obecně, aby zahrnoval celý prostor, který k řešení reálně máme a který můžeme aktivně ovlivnit. Chybou je, pokud nezahrneme celý ovlivnitelný prostor v předmětné problematice. Pochopitelně při řešení bereme v úvahu i širší prostředí, o kterém nemůžeme rozhodovat, ani ovlivnit.“<sup>3</sup>

#### 3.1 Struktura rozhodovacích procesů

Celý proces je tvořen několika etapami, které můžeme dle Fotra [4] popsat jako

1. identifikace rozhodovacího problému,
2. analýza a formulace rozhodovacího problému,
3. stanovení kritérií hodnocení variant,
4. tvorba variant řešení rozhodovacího problému,
5. stanovení důsledků variant rozhodování,
6. hodnocení důsledků variant rozhodování a výběr varianty určené k realizaci,
7. realizace zvolené varianty rozhodování a
8. kontrola výsledků realizované varianty.

Někteří ale zastávají názor, že rozhodovací proces se týká pouze prvních šesti etap, realizace zvolené varianty rozhodování je vlastní rozhodnutí a kontrola výsledků spadá ke kontrolním procesům organizace.

---

<sup>3</sup> ROUDNÝ, Radim; VÍŠEK, Ondřej. *Základy manažerského rozhodování*. vyd. 1. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2009. 184 s. ISBN 978-80-7395-164-1.

## **Identifikace rozhodovacího problému**

Identifikace znamená vlastní uvědomění si problému, neboli uvědomění si situace, která přináší negativní důsledky a potřebuje proto řešit. Důležité je problém rozpoznat včas. Nemusí se řešit komplexně, lze jej rozdělit do dílčích problémů a ty následně řešit zvlášť.

## **Analýza a formulace rozhodovacího problému**

Analýzou problému rozumíme bližší poznání z hlediska jeho příčiny, podstaty, oblasti, které se týká, koho se týká, z hlediska jeho tendence vývoje a zejména cíle, kterého se má dosáhnout. Cílem této etapy je formulovat tento problém.

## **Stanovení kritérií hodnocení variant**

Kritéria hodnocení variant se odvozují od cílů, které mají být naplněny. Podle toho, jak varianty splňují požadavky u jednotlivých kritérií, můžeme porovnávat výhodnost těchto variant. Kritérií přitom musí splňovat určité požadavky. Vlastní definice kritérií je popsána v dalším textu.

## **Tvorba variant řešení rozhodovacího problému**

Při tvorbě variant rozhodování se uplatňuje ve vysoké míře kreativita rozhodovatelů. Velkým přínosem je v této etapě i možnost týmové spolupráce, protože přináší širší pohled na problém. Jelikož může být optimální varianta vybrána pouze ze souboru připravených variant, je důležitým předpokladem pro výběr optimální varianty řešení zvolení dostatečného počtu variant. S větším počtem variant se zvyšuje i pravděpodobnost výběru té správné, není to ale přímo zaručeno, záleží i na jejich kvalitě. Jejich malý počet naopak snižuje pravděpodobnost výběru toho nejlepšího možného řešení.

Při tvorbě variant především musíme vzít dle Fotra [4] v úvahu

- všechny stanovené cíle,
- hledat nová řešení, sami je vytvářet a nespolehat se pouze na zažité postupy,
- nehodnotit varianty ještě před podrobným zpracováním,
- neupřednostňovat jednu před ostatními,
- hledat všechna možná řešení a neukončovat proces při nalezení první uspokojivé varianty
- a variantu posuzovat dle všech kritérií hodnocení.

## **Stanovení důsledků variant rozhodování**

Tato etapa je poměrně složitou záležitostí, velice náročnou na čas a pracnost. Využívá se proto také dostupné výpočetní techniky a názorů odborníků.

„Jej náplní je zjištění předpokládaných vlivů a účinků jednotlivých variant z hlediska zvoleného souboru kritérií hodnocení.“<sup>4</sup>

Jelikož se vztahuje k budoucnosti, nelze ji proto s určitostí popsat. Důsledky se stanovují v souvislosti ke všem zvoleným kritériím a často se tato etapa prolíná s vlastní tvorbou variant.

## **Hodnocení důsledků variant rozhodování a výběr varianty určené k realizaci**

Prvním krokem této etapy je vyloučení variant, které nespĺňují dané požadavky nebo cíle. Poté jsou zbylé varianty posuzovány dle jejich výhodnosti a hledá se ta nejvýhodnější. V závěru se vybere konečná varianta, která nejlépe splňuje předem dané cíle, a je poté určena k realizaci. Buďto jsou v průběhu hodnocení použity názory odborníků, nebo se využívají různé metody hodnocení variant.

## **Realizace zvolené varianty rozhodování**

Realizace zvolené varianty rozhodování představuje vlastní implementaci zvoleného řešení do reality (např. zapojení nové výrobní linky do provozu). I v této etapě je důležitá kvalita, a pokud výsledné řešení nebude přijato realizátory varianty, nelze zaručit skutečný úspěch vybrané a realizované varianty.

## **Kontrola výsledků realizované varianty**

Náplní kontroly je především zjištění, zda byly naplněny stanovené cíle, zda byl problém vyřešen a zda se nevyskytly problémy nové, související s realizací varianty. V případě, že jsou nalezeny odchylky skutečnosti od stanovených cílů, hledají se příčiny a realizují se nápravná opatření.

---

<sup>4</sup> VEBER, Jaromír, et al. *Management : Základy, prosperita, globalizace*. 1. dotisk vyd. Praha : Management Pres, 2004. ISBN 80-7261-029-5. Organizování, s. 37.

## 3.2 Prvky rozhodovacích procesů

Dle Fotra [4] se mezi prvky rozhodovacích procesů řadí

- cíle rozhodování,
- kritéria hodnocení,
- subjekt rozhodování,
- objekt rozhodování,
- varianty rozhodování
- a stavy světa.

Cíl nebo cíle, které rozhodováním sledujeme, představují konkrétní stav, ke kterému směřujeme. Můžeme přitom sledovat pouze jeden cíl nebo větší počet cílů, které se mohou vzájemně doplňovat nebo se naopak odlišovat a tvořit konflikt. Cílem může to být např. zvýšení podílu na trhu, zavedení nového výrobku na stávající trh, snížení nákladů či zavedení nové technologie do výroby.

Kritéria rozhodování jsou skutečnosti, dle kterých rozhodovatel posuzuje, zda je varianta výhodná. Kritéria členíme nejčastěji na kvantitativní, vyjádřena číselně, a kvalitativní, vyjádřena slovním popisem.

Subjekt rozhodování neboli rozhodovatel je ten, kdo zvolí variantu, která je určena k realizaci. Není dáno, že musí být rozhodovatelem pouze individuální subjekt, lze využít kolektivního subjektu rozhodování. V případě kolektivu musí být přesně vymezeny rozhodovací pravomoci jednotlivců a jejich váha ve skupině.

Objektem rozhodování chápeme část organizace, ke které se rozhodování vztahuje. Např. výrobní program, organizační uspořádání organizace, nebo finanční podpora reklamy.

Stavy světa se označují i jako scénáře. Jedná se o situace, které mohou nastat v průběhu realizace zvolené varianty.

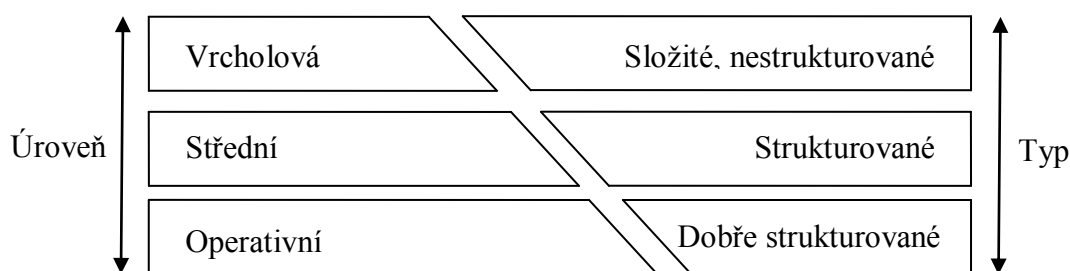
Kromě těchto prvků se spolu s rozhodovatelem jako subjektem zapojují do rozhodovacího procesu i další osoby. Jsou jimi různí odborníci, analytici či informatici, kteří pomáhají s návrhem řešení. Buďto jednají jako samostatné osoby, nebo se sdružují do skupin a tvoří tzv. expertní skupiny. Do rozhodovacího procesu se zapojují i různé zájmové a sociální skupiny.



### 3.3 Typy rozhodovacích procesů

Dle složitosti lze procesy obecně rozdělit na

- dobře strukturované rozhodovací procesy (tzv. rutinní postupy řešení, které se opakují zejména na operativní úrovni řízení)
- a špatně strukturované rozhodovací procesy (procesy na vyšších úrovních řízení, které jsou často nové, nepopsané a neopakovatelné).



**Obrázek 1: Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení, zdroj: [10]**

Častým typem členění rozhodovacích procesů je dle toho, zda známe či neznáme důsledky jednotlivých variant. V tomto případě je dělíme na

- rozhodování za jistoty (je znám stav světa, který nastane, a jaké budou jeho důsledky),
- rozhodování za rizika (jsou známy stavy světa, které mohou nastat, jaké budou jejich důsledky a s jakou pravděpodobností tyto stavy světa nastanou),
- a rozhodování za nejistoty (jsou známy stavy světa, které mohou nastat, jaké budou jejich důsledky, ale nejsou známy pravděpodobnosti těchto stavů světa).

Dalšími možnými typy rozhodovacích procesů jsou procesy

- s individuálním subjektem rozhodování a kolektivním subjektem rozhodování,
- jednoetapové a víceetapové,
- jednokriteriální a vícekriteriální,
- konfliktní a nekonfliktní,
- či strategické, taktické a operativní.

### 3.4 Informace

Informace jsou nejdůležitější součástí rozhodovacího procesu a velký vliv na ně má sám rozhodovatel. Právě odborné zkušenosti a znalosti rozhodovatele hrají při rozhodování velkou roli. Základem správného rozhodnutí je získat informace, které se přímo týkají daného problému, které jsou přesné a odpovídají skutečnosti, a v neposlední řadě informace, které jsou nekonfliktní a lze je tak jednoznačně interpretovat.

Otázkou při sběru informací je i jejich rozsah. Neplatí, že s růstem rozsahu informací roste i přínos pro rozhodování – s růstem klesá mezní užitek.

„Pro každý rozhodovací problém existuje určitý optimální rozsah informací, při kterém je diference mezi užitekem informací a náklady na jejich získávání maximální.“<sup>5</sup>

Při sběru informací musíme brát v úvahu několik faktorů, které mají vliv na rozsah informací. Jsou jimi např. dostupnost, významnost, přesnost a detailnost, ale i znalosti rozhodovatele, daný časový horizont či správná interpretace.

„Shromažďování primárních informací by mělo být komplexní s průběžným hodnocením, pokud je potřeba s postupným doplňováním a zpřesňováním.“<sup>6</sup>

Informace pro konkrétní rozhodovací proces můžeme získat z několika možných zdrojů. Nejlépe dosažitelné informace jsou ty, které již organizace má z minulosti. Ty však jsou často zkreslené, nebo si je osoby odmítají předávat a nakládají s nimi jako se soukromým majetkem. Dalším možným zdrojem jsou informace subjektivní, zjištěné od lidí v okolí. Nedokonalost těchto informací spočívá v možné špatné interpretaci, předpojatosti obou stran a výběrem špatných informátorů. Nejlépe je proto si zjišťovat nové aktuální informace, které najdeme např. na internetu, v médiích, v interní databázi, ve zprávách odborníků, nebo je můžeme sami vytvořit měřením.

V současné době existuje již několik počítačových databází, které při sběru informací napomáhají. Jedná se o různé druhy interních databází, interaktivní systémy, nebo systémy šité na míru organizace.

---

<sup>5</sup> FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.

<sup>6</sup> ROUDNÝ, Radim; VÍŠEK, Ondřej. *Základy manažerského rozhodování*. vyd. 1. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2009. 184 s. ISBN 978-80-7395-164-1.

## 4 Kritéria hodnocení

„Kritérii rozumíme takové charakteristiky variant, na základě kterých lze tyto varianty posuzovat vzhledem k danému celkovému cíli hodnocení. Tvorba souboru kritérií je převážně tvůrčí, obtížně formalizovatelný proces.“<sup>7</sup>

To, jaká kritéria pro svá rozhodování vybereme, ve velké míře ovlivní zvolení varianty, kterou budeme realizovat. Proto je důležité, abychom kritéria jasně formulovali již před počátkem tvorby variant a dodatečně je neměnili.

Stanovení kritérií hodnocení variant je třetí fází rozhodovacího procesu a měly by tak vycházet z poznatků předchozích fází, a to zejména z analýzy a formulace rozhodovacích problémů.

### 4.1 Druhy kritérií

#### Kvalitativní a kvantitativní kritéria

„Kritéria dělíme podle jejich charakteru na kvalitativní, která odrážejí rozdílnou kvalitu určité vlastnosti u jednotlivých variant a jejichž hodnoty jsou většinou primárně zadány slovně, a kvantitativní, která vyjadřují kvantitu určité vlastnosti a jejichž hodnoty jsou tudíž zadávány číselně.“<sup>8</sup>

Kvantitativní kritéria tedy můžeme již bez dalších převodů mezi sebou porovnávat.

„U některých kvantitativních kritérií může navíc nastat případ, že ne každý jednotkový přírůstek hodnoty kritéria v rámci intervalu jeho možných hodnot je hodnotitelem posuzován stejně.“<sup>9</sup>

Dochází pak k přeměně hodnot na hodnotící škálu.

Hodnotící škály neboli stupnice měření máme tři druhy – nominální, ordinální a kardinální.

U nominálních zařazujeme hodnoty do tříd, přičemž hodnoty v jedné třídě považujeme za rovnocenné. O nominálních hodnotách můžeme pouze říci, zda jsou dvě stejné, nebo rozdílné.

---

<sup>7</sup> TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody vícekritériální hodnocení a rozhodování*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.

<sup>8</sup> TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody vícekritériální hodnocení a rozhodování*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.

<sup>9</sup> TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody vícekritériální hodnocení a rozhodování*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.

Ordinální stupnice uspořádává hodnoty od nejvýhodnějších po nejméně výhodné a stanovuje tak pořadí hodnot, nestanovuje ale o kolik je jedna hodnota lepší než druhá.

Kardinální stupnice je považována za nejvyšší typ a vyjadřuje, jak se od sebe hodnoty liší, např. o kolik procent. Nachází se ve dvou podobách – intervalové stupnici, která měří, o kolik, a poměrové stupnici, která říká, kolikrát se hodnoty liší.

V obou případech je při jejich stanovování potřeba využít odborných znalostí a určit, zda jde o kritérium s rostoucí preferencí, nebo o kritérium s klesající preferencí.

### **Kritéria výnosového a nákladového typu**

„Uplatnění kritérií hodnocení při posuzování výhodnosti jednotlivých variant rozhodování vyžaduje chápat určité odlišnosti kritérií. Je třeba rozlišovat kritéria výnosového typu, což jsou kritéria, jejichž vyšší hodnoty preferuje rozhodovatel před nižšími hodnotami (kritéria „čím více, tím lépe“, např. zisk), od kritérií nákladového typu, u kterých preferuje rozhodovatel nižší hodnoty před vyššími (kritéria typu „čím více, tím hůře“, např. náklady).“<sup>10</sup>

## **4.2 Vlivy na výběr kritérií**

Základním vodítkem při stanovení kritérií hodnocení mohou být především cíle, kterých se má řešením rozhodovacího problému dosáhnout, neboť kritéria hodnocení slouží především pro stanovení stupně splnění těchto cílů variantami rozhodování. Každému dílčímu cíli by mělo proto odpovídat určité kritérium hodnocení.

Vliv na výběr kritérií mají dle Fotra [4]

- cíle a jednotlivé dílčí cíle rozhodovacího problému,
- zájmy, cíle a potřeby subjektů,
- formulace možných nepříznivých dopadů (s cílem jejich eliminace)
- a v neposlední řadě i odlišnosti jednotlivých variant řešení (můžeme uvažovat o jejich významu a zařazení do souboru kritérií hodnocení).

---

<sup>10</sup> FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.

### 4.3 Požadavky na kritéria

„Stanovený soubor kritérií by měl splňovat určité požadavky, mezi něž patří především

- úplnost,
- operacionalita,
- neredundance
- a minimální rozsah.“<sup>11</sup>

Úplnost zaručuje, že budou zváženy všechny možné důsledky variant a nebudou vynechány žádné oblasti, kde by mohl nastat konflikt. V praxi to znamená, že např. při posuzování investice do nové výrobní linky budeme řešit nejen kritéria týkající se počátečních investic, výkonnosti, návratnosti investic, zlepšení kvality výrobků, ale i kritéria týkající se znečištění životního prostředí.

Operacionalita znamená, že každé kritérium ze souboru musí být jasné, plně srozumitelné a musí dávat jednoznačný smysl. Obecně lze tohoto požadavku lépe dosáhnout při použití kvantitativních kritérií než u kritérií kvalitativních. Každé kritérium musí být měřitelné v souvislosti s dopadem na varianty rozhodování a toho lze přesněji dosáhnout u kvantitativních kritérií, která jsou vyjádřena konkrétními čísly.

Neredundance zajišťuje, aby nedocházelo k částečnému překrývání či dokonce duplicitě v souboru kritérií. V tomto případě by byl do rozhodování zahrnut aspekt vícekrát a měl by ve výsledku větší váhu než ostatní.

Rozsah souboru kritérií by měl být minimální, aby se tím do jisté míry zjednodušil výběr varianty, která bude realizována. Nesmí však dojít k narušení úplnosti souboru.

### 4.4 Stanovení vah kritérií

Před vlastním hodnocením variant dochází ve většině případu ke stanovení vah jednotlivých kritérií hodnocení, aby byly srovnatelné. K tomu dochází prostřednictvím normování tak, aby součet vah všech kritérií byl roven jedné. V současné době existuje několik metod pro stanovení vah kritérií, které si liší svou náročností výpočtu. Každá metoda je také použitelná na jiný typ kritérií a proto se liší i svou využitelností.

---

<sup>11</sup> FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.

## **Metoda pořadí**

Metoda pořadí uspořádává kritéria dle důležitosti a přiřazuje jim na tomto základě body. Nejdůležitějšímu kritériu je přiřazen nejvyšší počet bodů a nejméně důležitému kritériu bod jeden. Váhy se vypočítají jako podíl bodového ohodnocení určitého kritéria a součtu bodového ohodnocení všech kritérií.

## **Bodová stupnice**

Předpokladem bodovací metody je umět jednotlivá kritéria kvantitativně ohodnotit. Čím je kritérium důležitější, tím větší bodové ohodnocení dostává, rozhodovatel ale může přiřadit stejné ohodnocení i více kritériím. Váhy se vypočítají stejně jako u předchozí metody.

## **Metoda alokace 100 bodů**

„Základem této metody je, že rozhodovatel má k dispozici 100 bodů. Jeho úkolem je rozdělit těchto 100 bodů mezi jednotlivá kritéria v souladu s jejich významností. Váha (nenormovaná) každého kritéria je určena počtem přidělených bodů, přičemž hodnotitel musí dbát, aby součet bodů přidělený všem kritériím byl roven právě 100.“<sup>12</sup>

## **Metoda párového srovnání kritérií**

„Metoda párového srovnávání se objevuje ve více modifikacích, pro které je však společné zjišťování preferenčních vztahů dvojic kritérií. V nejjednodušší modifikaci metody párového srovnávání se pro každé kritérium zjišťuje počet jeho preferencí vzhledem ke všem ostatním kritériím souboru.“<sup>13</sup>

Pokud je jedno kritérium považováno za preferovanější než druhé, je mu přidělena hodnota 1. Příkladem z tabulky je porovnání K1 a K2. K1 je považováno za preferovanější než K2 a proto je buňce u řádku K1 a příslušného sloupce K2 přiřazena hodnota 1. Naopak je tomu v porovnání K1 a K3, kde K1 je méně preferované. Proto je buňce v řádku K1 a sloupci K3 hodnota 0.

Porovnávání probíhá za pomoci tzv. matice preferencí. Počet preferencí je pro každé kritérium roven součtu jedniček v řádku konkrétního kritéria a nul v jeho sloupci.

---

<sup>12</sup> FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.

<sup>13</sup> FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.

Kritérium	K1	K2	K3	K4	Počet preferencí	Normovaná váha kritéria
K1		1	0	1	2	0,33
K2			1	1	2	0,33
K3				0	1	0,17
K4					1	0,17

Tabulka 1: Příklad matice preferencí u párového srovnávání kritérií, zdroj: [vlastní]

Váhy se poté stanoví jako podíl počtu preferencí určitého kritéria a počtu uskutečněných srovnávání kritérií dle vzorce.

$$v_i = \frac{f_i}{n(n-1)/2} \quad (4-1), \text{ zdroj: [4]}$$

kde

- $v_i$  ... normovaná váha i-tého kritéria
- $f_i$  ... počet preferencí i-tého kritéria
- $n$  ... počet kritérií
- $n(n-1)/2$  ... počet uskutečněných srovnávání kritérií

V případech, kdy by preference určitého kritéria byla nulová, lze použít druhého vztahu výpočtu vah. V něm se od počtu kritérií zvýšeného o jednu odečte pořadí kritéria v preferenčním uspořádání. Tyto váhy je nutné poté normovat.

$$k_i = n + 1 - p_i \quad (4-2), \text{ zdroj: [4]}$$

kde

- $k_i$  ... nenormovaná váha i-tého kritéria
- $n$  ... počet kritérií
- $p_i$  ... pořadí i-tého kritéria v jeho preferenčním uspořádání

Jelikož jsou tyto váhy nenormované, musí se znormovat. Normované váhy dostaneme jako podíl nenormované váhy kritéria a součtu všech nenormovaných vah kritérií.

## Saatyho metoda

Saatyho metoda je velice podobná metodě párového srovnávání kritérií. Nejdříve se stejným způsobem zjišťují preferenční vztahy dvojic kritérií a poté se určí velikost preference pomocí Saatyem doporučené bodové stupnice a společně se vynásobí.

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria 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: Saatyem doporučená bodová stupnice s deskriptory, zdroj: [4]**

Vše probíhá na základě vyplňování pravé horní trojúhelníkové části matice velikosti preferencí. Levá dolní část je vyplněna převrácenými hodnotami odpovídajících dvojic porovnávaných kritérií. Nenormované hodnoty vah kritérií se stanoví jako geometrický průměr hodnot určitého kritéria.

$$\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n s_{ij}} \quad (4-3), \text{ zdroj: [vlastní]}$$

kde

$n$  ... počet kritérií

$s_{ij}$  ... body přidělené srovnáním  $i$ -tého kritéria v řádku a  $j$ -tého kritéria ve sloupci

Pokud vydělíme hodnotu geometrického průměru určitého kritéria součtem všech geometrických průměrů, dostaneme normované váhy.



Kritérium	K1	K2	K3	K4	Geometrický průměr	Normovaná váha kritéria
K1	1	3	0,50	7	1,80	0,40
K2	0,33	1	6	2	1,41	0,32
K3	2	0,16	1	0,33	0,58	0,13
K4	0,14	0,5	3	1	0,68	0,15
Celkem					4,47	1,00

**Tabulka 3: Příklad Saatyho matice, zdroj: [vlastní]**

### Metoda stanovení vah pomocí stromu kritérií

Tato metoda se používá při větším počtu kritérií v souboru, kdy by použití předchozích metod bylo značně složité. Kritéria jsou zde sdružována do skupin dle jejich podobnosti. Nejdříve se na základě některé předchozí metody vypočítají normované váhy skupin, poté normované váhy každého kritéria ve skupině a nakonec se tyto váhy vynásobí. Výsledkem jsou opět normované váhy jednotlivých kritérií.

Následující tabulka udává možné rozvržení kritérií a jejich skupin.

Skupina kritérií	Váhy skupin kritérií	Kritéria	Váhy jednotlivých kritérií	Výsledné váhy kritérií
Cena	0,4	Porovnání ceny	0,5	0,2
		Dodržení sjednaných cenových podmínek	0,5	0,2
Kvalita	0,5	Kvalita technologie	0,4	0,2
		Vyhodnocení reklamací	0,4	0,2
		Kvalita z pohledu zákazníků	0,2	0,1
Splatnost faktur od dodavatele	0,1	Splatnost faktur	1	0,1

**Tabulka 4: Příklad stanovení vah skupin kritérií a vah jednotlivých kritérií, zdroj: [vlastní]**

## 4.5 Preferenční uspořádání variant

Nejjednodušší rozhodovací proces je, pokud je použito pouze jedno kritérium hodnocení. Těchto případů je ale relativně málo. V praxi se setkáváme spíše s problémy, které jsou posuzovány na základě většího počtu kritérií. Zde poté dochází ke styku kritérií vyjádřených v různých měrných jednotkách. Často dochází k zjednodušení souboru až na jediné kritérium, nebo k převodu jednotlivých kritérií na jednu, stejnou měrnou jednotku. V druhém případě se následně určují preference, které závisí na tom, jaký význam dá kritériím rozhodovatel.

„Významnost kritérií hodnocení není dána objektivně, ale závisí na hodnotové soustavě rozhodovatele a hodnotové soustavě jeho firmy.“<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.

## 5 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Metody vícekritériálního hodnocení variant lze využít mnoha odlišných oblastí rozhodování díky jejich obecnému charakteru a nezávislosti obsahu na rozhodování. Např. při rozhodování o organizačním uspořádání podniku, o investicích, o zavedení nového výrobního programu a dalších.

Existuje široká škála různých metod, které se používají v závislosti na povaze kritérií, zejména zda se jedná o kritéria kvalitativní či kvantitativní a v závislosti na metodě stanovení vah kritérií.

Abychom byli schopni stanovit konečné hodnocení varianty, musí být její dílčí výsledky standardizovány, aby byly porovnatelné. Celkové hodnocení poté stanovíme jako vážený součet dílčích hodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím ze vztahu

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i h_i^j \quad (5-1), \text{ zdroj: [4]}$$

$j=1, 2, \dots, m$

kde

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

### 5.1 Jednoduché metody

Cílem těchto metod je převést kritéria na společnou bezrozměrnou veličinu a s tou pak dále pracovat. Celkové hodnocení variant se v jednoduchých metodách vypočítá jako vážený součet dílčích hodnocení variant s ohledem na jednotlivá kritéria. Celková hodnocení se poté uspořádají podle preferencí a vybere se optimální varianta, která představuje variantu nejvíce ohodnocenou. Váhy nejsou v tomto případě nijak specificky vymezeny, stačí, aby nesly ordinální informaci o variantách, a jsou stanovovány libovolnou metodou.

Příkladem jednoduché metody je metoda váženého pořadí, metoda bazické varianty, či bodovací metoda.

### **Bodovací metoda**

Předpokladem bodovací metody je stanovení si bodové stupnice. Nejčastěji si používá stupnice desetibodová či stobodová, přičemž číslo 1 vždy představuje nejhorší možné hodnocení a číslo 10 (resp. 100) nejlepší hodnocení. Na tomto základě rozhodovatel na základě svých preferencí a zkušeností přiřazuje body jednotlivým dílčím hodnocením variant. Hodnocení tak velice záleží na schopnostech a kvalitě rozhodování rozhodovatele.

Poté co rozhodovatel takto stanoví dílčí hodnocení variant, vypočítá se dle vzorce (5-1) celkové ohodnocení varianty.

Bodovací metoda se používá pro oba typy kritérií – kvantitativní i kvalitativní. Avšak při použití u kvantitativního kritéria může být negativním dopadem ztráta části vypovídací schopnosti v důsledku jeho obodování.

### **Metoda váženého pořadí**

Metoda stanovuje pouze pořadí jednotlivých variant a neodráží tak rozdíly mezi hodnotami. Jelikož by mohlo dojít důsledku ztráty vypovídací schopnosti kvantitativního kritéria jako u bodové metody, používá se tato metoda zejména u kritérií kvalitativních. Při stanovení dílčího hodnocení varianty se vychází z preferenčního uspořádání variant vzhledem k jednotlivým kritériím. Ohodnocení nejlepší varianty by se mělo rovnat počtu variant a naopak ohodnocení nejhorší varianty by se mělo blížit k jedné. Vychází se ze vzorce pro dílčí hodnocení varianty

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad (5-2), \text{ zdroj: [9]}$$

kde

m ... počet variant

$p_i^j$  ... pořadí j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu

Celkové ohodnocení varianty se vypočítá ze vzorce (5-1).

## Metoda bazické varianty

Metoda bazické varianty se používá pro kvantitativní kritéria jak nákladového tak výnosového typu. Dochází k porovnávání hodnot jednotlivých variant s hodnotami tzv. bazické varianty, která je představována variantou

- s nejlepšími hodnotami kritérií,
- s nejhoršími hodnotami kritérií,
- s požadovanými hodnotami kritérií,
- nebo reálnou, ze souboru variant.

Bazická varianta tak představuje určitý standard, ideál, kterého bychom chtěli dosáhnout. Důsledkem použití tohoto standardu je odstranění odlišných jednotek měření a zajištění srovnatelnosti hodnocení.

Dílčí hodnocení variant vypočítáme ze vzorce pro nákladový typ

$$h_i^j = \frac{x_i^b}{x_i^j} \quad (5-3), \text{ zdroj: [4]}$$

kde

$x_i^b$  ... bazická varianta i-tého kritéria

$x_i^j$  ... porovnávaná varianta i-tého kritéria

a pro výnosový typ jako převrácenou hodnotu tohoto vzorce. Celkové ohodnocení varianty opět ze vzorce (5-1).

## Metoda lineárních dílčích funkcí utilit

Tato metoda je určena jak pro kvalitativní, tak pro kvantitativní kritéria. Pokud použijeme kritéria kvalitativní, dílčí ohodnocení variant se stanoví stejně jako při bodovací metodě.

V případě kvantitativních kritérií si stanovíme nejlepší a nejhorší hodnotu. Tyto hodnoty můžeme stanovit dvěma způsoby:

- zvolíme krajní hodnoty definičního oboru hodnot, kterých nabývají kritéria,
- nebo jako při bodovací metodě - jako nejhorší hodnotu 0 a nejlepší 1, resp. 100.

Dílčí ohodnocení variant se vypočítá ze vzorce

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0} \quad (5-4), \text{ zdroj: [4]}$$

kde

$h_i^j$	...	dílčí ohodnocení i-tého kritéria a j-té varianty
$x_i^j$	...	hodnota i-tého kritéria a j-té varianty
$x_i^0$	...	nejhorší hodnota i-tého kritéria
$x_i^*$	...	nejlepší hodnota i-tého kritéria

Při výpočtu dílčího hodnocení variant musíme brát v úvahu co je pro nás nejhorší a nejlepší varianta. V případě výnosového kritéria pro nás bude nejlepší hodnota ta nejvyšší. Pokud budeme ohodnocovat dle kritéria nákladového typu, nejlepší pro nás bude ta nejnižší možná hodnota.

Celkové ohodnocení variant se vypočítá ze vzorce (5-1).

Výhodou této metody je, že není potřeba velkých odborných zkušeností rozhodovatele.

## 5.2 Metody založené na párovém srovnávání variant

Metody, které jsou založeny na párovém porovnávání, jsou především určeny pro kvalitativní kritéria, nebo pro soubory kritérií, kde kvalitativní převládají. Mezi tyto metody lze zařadit např. Saatyho metodu a metodu založenou na prazích citlivosti.

### Saatyho metoda

Její velkou výhodou je poměrně jednoduchý postup výpočtu a možnost využití jak pro kritéria kvalitativní, tak i pro kritéria kvantitativní.

Váhy jednotlivých kritérií se stanoví za pomoci Saatyho metody pro kritéria, která je popsána v kapitole 4.4 Stanovení vah kritérií.

Při stanovení dílčích hodnocení variant se postupuje analogicky jako u stanovení vah kritérií Saatyho metodou s tím rozdílem, že neporovnáváme kritéria, ale jednotlivé varianty rozhodování. Postupně vytváříme Saatyho matice pro každé kritérium z párového porovnávání variant s použitím Saatyho bodové stupnice uvedené v tabulce Tabulka 2:

Saatym doporučená bodová stupnice s deskriptory. Stejným způsobem jako jsme stanovili váhy kritérií Saatyho metodou, stanovíme dílčí hodnocení variant.

Celkové hodnocení jednotlivých variant se vypočítá jako vážený součet dílčích hodnocení dle jednotlivých kritérií s použitím základního vztahu (5-1).

Pro ilustraci představuje

- $h_1^A$  dílčí hodnocení varianty A vůči prvnímu kritériu,
- $h_2^A$  dílčí hodnocení varianty A vůči druhému kritériu,
- $h_1^B$  dílčí hodnocení varianty B vůči prvnímu kritériu.

Takto vypočítaná celková hodnocení variant  $H^j$  jsou, stejně jako váhy vypočítané touto analogickou metodou, normovány a součet všech je roven jedné.

## **6 Návrh rozhodovacího procesu**

### **6.1 Stanovení rozhodovacího problému**

V práci budeme vycházet z následující situace: výběr mobilního telefonu pro zaměstnance naší společnosti. Budeme předpokládat, že společnost již má zajištěné tarify od Telefónica O2 Czech Republic, a.s. a proto se rozhodla pro nákup telefonu od nich. Jako výpočetní prostředek bude použit program Excel.

### **6.2 Kritéria**

Rozhodovatel se bude při výběru mobilního telefonu zajímat zejména o tyto kritéria:

#### **K1: Cena**

Cena představuje kritérium kvantitativní nákladového typu, jelikož jde vyjádřit číslem a z důvodu šetření nákladů bude společnost požadovat cenu co nejnižší.

#### **K2: GPS**

Toto kritérium je kvalitativního charakteru, jelikož jej nelze vyjádřit číselně. V tomto případě bude nabývat pouze dvou hodnot – ano a ne. Rozhodovatel bude zjišťovat, zda mobilní telefon nabízí možnost využití funkce GPS, kterou jeho obchodní zástupci využijí zejména při návštěvě zákazníků.

#### **K3: WAP**

Jelikož se internet stává každodenní součástí našeho života, chce společnost poskytnout svým zaměstnancům přístup i přes mobilní telefon. Kritérium je kvalitativního charakteru a opět nabývá dvou hodnot – ano a ne.

#### **K4: Kalendář**

Kalendář chce společnost zejména pro možnost ukládání si poznámek a termínů schůzek pro své zaměstnance. Opět se jedná o kvalitativní kritérium s možností odpovědi ano a ne.

#### **K5: Hmotnost**

Hmotnost představuje kritérium kvantitativní, nabývající konkrétní hodnoty. Patří do skupiny kritérií nákladového typu, protože každý upřednostní menší hmotnost mobilního telefonu před vyšší.



**K6: Délka hovoru**

Rozdíl hodnot tohoto kritéria se bude nacházet v podobných mezích a bude záležet i na parametrech telefonu volaného. Přesto bude společnost vybírat mobilní telefon s co nejdelší možnou délkou hovoru. Kritérium je kvantitativní výnosového typu.

**K7: Pohotovostní režim**

Aby zaměstnanec nemusel mobilní telefon často nabíjet, bude společnost požadovat co nejdelší pohotovostní režim. Toto kritérium je také kvantitativní výnosového typu.

**K8: Doba nabíjení**

Jelikož je během dobíjení nemožné přenášet telefon, bude společnost požadovat co nejkratší dobu nabíjení, aby ho zaměstnanec mohl bez problémů využívat. Jedná se o kritérium kvantitativní nákladového typu.

**6.3 Popis variant**

Varianty představují vybrané jednotlivé telefony. Společnosti bylo nabídnuto následujících 5 mobilních telefonů:

- V1: Samsung i8000 Omnia II
- V2: Nokia 2730 classic
- V3: Sony Ericsson T715
- V4: LG GW520
- V5: HTC Tatoo

Přehled kritérií, podle kterých bude rozhodovatel vybírat je zaznamenán v následující tabulce.

	<b>Samsung</b>	<b>Nokia</b>	<b>Sony Ericsson</b>	<b>LG</b>	<b>HTC</b>
	<b>i8000 Omnia II</b>	<b>2730 classic</b>	<b>T715</b>	<b>GW520</b>	<b>Tattoo</b>
Cena (Kč)	9 395	2 295	4 495	3 695	6 495
GPS	ano	ne	ne	ne	ano
WAP	ano	ano	ano	ano	ne
Kalendář	ano	ano	ano	ano	ano
Hmotnost	128	88	97	128	113
Délka hovoru (max hod)	6,5	7	10	4	6,5
Pohotovostní režim (max hod)	470	360	400	350	342
Doba nabíjení (hod)	4	2	2	2	2

**Tabulka 5: Přehled variant, zdroj: [vlastní s použitím hodnot z [11]]**

## 6.4 Stanovení vah kritérií

### Metoda pořadí

Jednotlivá kritéria budou postupně seřazena od nejméně významného (ohodnoceno 1) po nejdůležitější (ohodnoceno 8). Tato metoda patří k nejjednodušší a je založena pouze na stanovení pořadí důležitosti kritérií. Nebere ovšem v úvahu „o kolik“ či „kolikrát“ je jedno kritérium důležitější než druhé a jakou vahou se ve skutečnosti podílí na výsledném rozhodnutí.

Normované váhy kritérií byly stanoveny jako poměr pořadí kritéria a součtu všech pořadí.

	Pořadí	Váhy kritérií
K1	6	0,17
K2	8	0,22
K3	7	0,19
K4	4	0,11
K5	3	0,08
K6	2	0,06
K7	1	0,03
K8	5	0,14
Σ	36	1,00

Tabulka 6: Stanovení vah kritérií metodou pořadí, zdroj: [vlastní]

## Bodová stupnice

Body byly přidělovány od nejméně významného kritéria (1 bod) po nejvýznamnější (5 bodů). Pokud byly kritéria srovnatelná, byl jim udělen stejný počet bodů, jako je tomu např. u kritérií K2 a K3, které byly ohodnoceny shodně pěti body.

Výhodou oproti metodě pořadí je skutečnost, že pokud se vyskytnou dvě a více kritéria, kterým rozhodovatel přiřazuje stejnou váhu, je možné je stejně bodově ohodnotit. Odpadá tak striktní seřazení kritérií dle důležitosti. Nevýhodou opět zůstává nedokonalost v poměru mezi jednotlivými.

Normované váhy kritérií se vypočítali stejně jako v předcházející metodě, tentokrát jako podíl bodového ohodnocení kritéria a součtu všech bodových ohodnocení.

	Počet bodů	Váhy kritérií
K1	4	0,16
K2	5	0,20
K3	5	0,20
K4	3	0,12
K5	2	0,08
K6	2	0,08
K7	1	0,04
K8	3	0,12
$\Sigma$	25	1,00

Tabulka 7: Stanovení vah kritérií bodovou metodou, zdroj: [vlastní]

## Metoda alokace 100 bodů

Body byly rozděleny dle preferencí rozhodovatele mezi všech 8 kritérií.

Tato metoda skrytě též využívá stanovení pořadí důležitosti kritérií, avšak každému kritériu přiřazuje konkrétní počet bodů a tím je umožňuje porovnávat „o kolik“ a „kolikrát“ se liší.

Normované váhy byly vypočítány jako poměr přidělených bodů k jejich celkovému součtu.

	Body	Váhy kritérií
K1	18	0,18
K2	25	0,25
K3	23	0,23
K4	8	0,08
K5	6	0,06
K6	6	0,06
K7	4	0,04
K8	10	0,10
$\Sigma$	100	1,00

Tabulka 8: Stanovení vah kritérií metodou alokace 100 bodů, zdroj: [vlastní]

## Metoda párového srovnávání

Metoda párového srovnávání již nevyužívá pořadí důležitosti celého souboru kritérií, porovnává vždy pouze dvě kritéria a stanovuje, které je významnější. Stejně jako metoda pořadí ovšem neříká, „o kolik“ či „kolikrát“ se od sebe daná kritéria liší. Pokud bylo kritérium v řádku preferované před kritériem ve sloupci, byla do buňky dosazena hodnota 1, pokud tomu bylo naopak, byla dosazena hodnota 0.

Počet preferencí, tedy počet porovnávání, při kterém bylo dané kritérium významnější, je vypočítáno jako součet preferovaných možností v řádku a nepreferovaných možností v sloupci. Vždy se jedná o řádek a sloupec konkrétního kritéria, pro které se počet preferencí stanovuje.

Normované váhy jsou poté vypočteny jako podíl počtu preferencí a celkového počtu porovnávání.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Počet preferencí	Váhy kritérií
K1		0	0	1	1	1	1	1	5	0,18
K2			1	1	1	1	1	1	7	0,25
K3				1	1	1	1	1	6	0,21
K4					1	1	1	0	3	0,11
K5						1	1	0	2	0,07
K6							1	0	1	0,04
K7								0	0	0,00
K8									4	0,14
Σ									28	1,00

Tabulka 9: Stanovení vah kritérií metodou párového srovnávání, zdroj: [vlastní]

## Saatyho metoda

V případě porovnávání kritérií Saatyho metodou je postup při vyplňování horní části matice stejný. Rozdílem spočívá v tom, že se nestanovuje pouze preference kritéria, ale kolikrát je jedno kritérium významnější než druhé a přiřazuje se mu určitý počet bodů dle důležitosti. Počet přidělených bodů vychází ze Saatyho doporučené bodovací stupnice viz Tabulka 2: Saatyem doporučená bodová stupnice s deskriptory. Pokud např. bylo kritérium v řádku absolutně významnější než ve sloupci (jako je tomu u K3 a K7), byla mu přiřazena hodnota 9.

Poté se stanoví geometrický průměr hodnot v řádku každého kritéria. Normované váhy se vypočítají jako poměr geometrického průměru konkrétního kritéria a součtu geometrických průměrů všech kritérií.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Geometrický průměr	Váhy kritérií
K1	1	1/3	1/3	3	3	5	7	3	1,79	0,16
K2	3	1	3	3	3	5	9	3	3,20	0,29
K3	3	1/3	1	3	3	5	9	3	2,43	0,22
K4	1/3	1/3	1/3	1	3	3	5	1/3	0,93	0,08
K5	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3	5	1/3	0,71	0,06
K6	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	3	1/3	0,42	0,04
K7	1/7	1/9	1/9	1/5	1/5	1/3	1	1/7	0,21	0,02
K8	1/3	1/3	1/3	3	3	3	7	1	1,28	0,12
$\Sigma$									10,95	1,00

Tabulka 10: Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice, zdroj: [vlastní]

## Metoda stanovení vah pomocí stromu kritérií

Kritéria budou rozdělena skupin dle podobného významu. Nejprve se stanoví váhy skupin kritérií, aby jejich celkový součet byl roven 100 %, poté váhy jednotlivých kritérií tak, aby se jejich součet v rámci skupiny opět rovnal 100 %, a na závěr se stanoví normované výsledné váhy. Ty zjistíme vynásobením obou těchto vah příslušného kritéria.

Skupiny kritérií budou následující:

- S1: Náklady – zahrnující kritérium K1: Cena
- S2: Nastavení – zahrnující kritéria K2: GPS, K3: WAP a K4: Kalendář
- S3: Technické údaje – zahrnující kritéria K5: Hmotnost, K6: Délka hovoru, K7: Pohotovostní režim a K8: Doba nabíjení

Skupina kritérií	Váhy skupin kritérií	Kritéria	Váhy jednotlivých kritérií	Výsledné váhy kritérií
S1	33%	K1	100%	0,33
S2	40%	K2	41%	0,16
		K3	39%	0,16
		K4	20%	0,08
S3	27%	K5	27%	0,07
		K6	17%	0,05
		K7	9%	0,02
		K8	47%	0,13
Σ	100%			1

Tabulka 11: Stanovení vah kritérií pomocí stromu kritérií, zdroj: [vlastní]



## 6.5 Hodnocení variant

Pro výpočet metod budou jako váhy kritérií použity váhy vypočítané Saatyho maticí. Pro celkové ohodnocení variant bude využito vzorce (5-1) a poté bude stanoveno pořadí variant vzhledem k použitým kritériím. Čím vyšší bude ohodnocení varianty, tím více se bude přibližovat k optimální variantě.

### Bodovací metoda

Bodovací metoda spočívá ve stanovení, jak každá varianta splňuje požadavky kritérií. Byla využita 10ti bodová stupnice, přičemž 0 znamená nesplnění požadavku kritéria a 10 naprostý soulad požadavku s variantou. Poté bylo stanoveno ohodnocení variant a vybrána optimální varianty.

	V1	V2	V3	V4	V5	$v_i$
K1	1	10	5	7	3	0,16
K2	10	0	0	0	10	0,29
K3	10	10	10	10	0	0,22
K4	10	10	10	10	10	0,08
K5	2	9	7	2	3	0,06
K6	5	6	10	3	5	0,04
K7	9	4	5	3	2	0,02
K8	2	8	8	8	8	0,12
$H^j$	6,8	6,42	5,68	5,38	5,56	
<b>Pořadí</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	

Tabulka 12: Bodovací metoda, zdroj: [vlastní]

Nejvyšší celkové ohodnocení měla varianta č. 1, a proto z bodovací metody vyšla jako optimální.

## Metoda váženého pořadí

Dílčí ohodnocení variant stanovíme dle vzorce (5-2) a poté vypočítáme celkové ohodnocení variant dle vzorce (5-1). Ohodnocení nejlepší varianty by se měl co nejvíce přiblížit počtu variant a nejhorší by se měl naopak blížit k 1.

	V1	$h_i^1$	V2	$h_i^2$	V3	$h_i^3$	V4	$h_i^4$	V5	$h_i^5$	$v_i$
K1	9 395	1	2 295	5	4 495	3	3 695	4	6 495	2	0,16
K2	1	5	0	1	0	1	0	1	1	5	0,29
K3	1	5	1	5	1	5	1	5	0	1	0,22
K4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	0,08
K5	128	2	88	5	97	4	128	2	113	3	0,06
K6	6,5	3	7	4	10	5	4	2	6,5	3	0,04
K7	470	5	360	3	400	4	350	2	342	1	0,02
K8	4	1	2	5	2	5	2	5	2	5	0,12
$H^j$	3,57		3,71		3,39		3,27		3,31		
<b>Pořadí</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>3</b>		<b>5</b>		<b>4</b>		

Tabulka 13: Metoda váženého pořadí, zdroj: [vlastní]

Z tabulky je vidět, že jednotlivé varianty se od sebe moc neliší a jsou si velice podobné. Přesto nejlepší variantou je zde varianta V2 s nejvyšším celkovým ohodnocením a nejhorší variantou V4 s nejnižším celkovým ohodnocením.

## Metoda bazické varianty

Bazická varianta bude představovat variantu s nejlepšími hodnotami kritérií z možných variant. Dílčí hodnocení variant pro kritérium nákladového typu bude vypočteno ze vzorce (5-3) a pro kritérium výnosového typu jako jeho převrácená hodnota. Jelikož je tato varianta především určena pro kvantitativní kritéria, budou kvalitativní kritéria ohodnocena body (1 jako nejlepší a 0 jako nejhorší) a poté s nimi bude nakládáno jako s kritérii výnosového typu.

	V1	$h_i^1$	V2	$h_i^2$	V3	$h_i^3$	V4	$h_i^4$	V5	$h_i^5$	$x_i^b$	$v_i$
K1	9 395	0,24	2 295	1,00	4 495	0,51	3 695	0,62	6 495	0,35	2 295	0,16
K2	1	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,00	1	0,29
K3	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	0	0,00	1	0,22
K4	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	0,08
K5	128	0,69	88	1,00	97	0,91	128	0,69	113	0,78	88	0,06
K6	6,5	0,65	7	0,70	10	1,00	4	0,40	6,5	0,65	10	0,04
K7	470	1,00	360	0,77	400	0,85	350	0,74	342	0,73	470	0,02
K8	4	0,50	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	0,12
$H^j$	0,78		0,68		0,61		0,59		0,63			
<b>Pořadí</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>3</b>			

Tabulka 14: Metoda bazické varianty, zdroj: [vlastní]

S použitím této metody vychází jako optimální varianta V1.

#### Metoda lineárních dílčích funkcí utilit

Metodu lineárních dílčích funkcí utilit je nutné propočítat nadvakrát, jelikož se výpočet u jednotlivých kritérií liší. V první části jsou stanoveny nejlepší a nejhorší hodnoty kritérií a poté dle vzorce (5-4) stanoveny hodnoty dílčích hodnocení variant u kritérií, která jsou kvantitativní. V druhé části jsou vypočítány hodnocení variant u kritérií, která jsou kvalitativní. Použity jsou hodnoty z bodovací metody (Tabulka 12). Na závěr jsou vypočítány celková hodnocení variant dle vzorce (5-1) z obou částí dohromady a je stanoveno pořadí variant.

	V1	$h_i^1$	V2	$h_i^2$	V3	$h_i^3$	V4	$h_i^4$	V5	$h_i^5$	$x_i^0$	$x_i^*$	$v_i$
K1	9 395	0,00	2 295	1,00	4 495	0,69	3 695	0,80	6 495	0,41	9 395	2295	0,16
K5	128,00	0,00	88,00	1,00	97,00	0,78	128,00	0,00	113,00	0,38	128,00	88	0,06
K6	6,50	0,42	7	0,50	10	1,00	4	0,00	6,5	0,42	4	10	0,04
K7	470	1,00	360	0,14	400	0,45	350	0,06	342	0,00	342	470	0,02
K8	4	0,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00	4	2	0,12
$H^{ja}$	0,04		0,36		0,33		0,25		0,22				
K2		10		0		0		0		10			0,29
K3		10		10		10		10		0			0,22
K4		10		10		10		10		10			0,08
$H^{jb}$	5,90		3		3		3		3,7				
$H^j$	<b>5,94</b>		<b>3,36</b>		<b>3,33</b>		<b>3,25</b>		<b>3,92</b>				
<b>Pořadí</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>2</b>				

Tabulka 15: Metoda lineárních dílčích funkcí utilit, zdroj: [vlastní]

V případě této metody vychází jako optimální varianta V1.

### Saatyho metoda

Nejprve si stanovíme matice pro každé kritérium, kde budeme porovnávat jednotlivé varianty mezi sebou. Matice jsou uvedeny v příloze. Postup při stanovování dílčích ohodnocení jednotlivých variant je stejný jako při stanovování vah kritérií pomocí Saatyho matice. Celkové ohodnocení  $H_j$  vypočteme ze vzorce (5-1).

	V1	V2	V3	V4	V5	$v_i$
K1	0,03	0,51	0,24	0,17	0,05	0,16
K2	0,43	0,05	0,05	0,05	0,43	0,29
K3	0,24	0,24	0,24	0,24	0,03	0,22
K4	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,08
K5	0,04	0,53	0,29	0,04	0,10	0,06
K6	0,05	0,28	0,52	0,06	0,09	0,04
K7	0,47	0,12	0,28	0,08	0,05	0,02
K8	0,69	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12
$H^j$	0,30	0,22	0,176	0,13	0,177	
Pořadí	1	2	3	5	4	

Tabulka 16: Saatyho metoda – konečný výpočet, zdroj: [vlastní]

S použitím Saatyho matice vychází jako optimální varianta opět V1.

## 7 Srovnání použitých metod

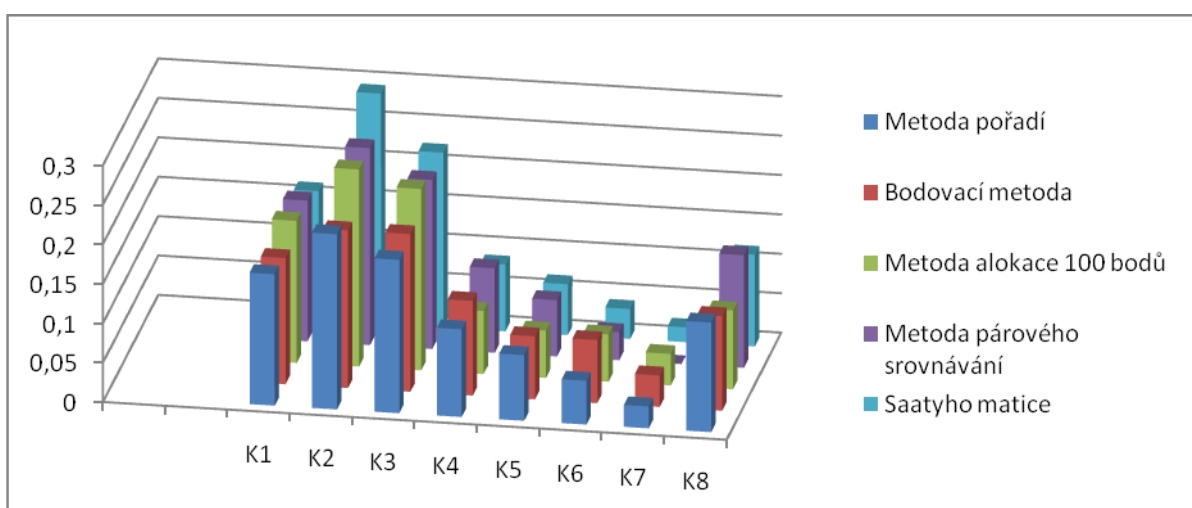
### 7.1 Porovnání metod při stanovení vah kritérií

V následující tabulce je uveden přehled vah kritérií s použitím jednotlivých metod. Jak je vidět jednotlivé váhy se u kritérií o moc neliší – pouze v setinách hodnoty. Lze tedy říci, že jednotlivé metody pro stanovení vah kritérií jsou v podstatě srovnatelné a nevyskytují se v nich žádné zvláštní odchylky.

	Metoda pořadí	Bodovací metoda	Metoda alokace 100 bodů	Metoda párového srovnávání	Saatyho matice
K1	0,17	0,16	0,18	0,18	0,16
K2	0,22	0,20	0,25	0,25	0,29
K3	0,19	0,20	0,23	0,21	0,22
K4	0,11	0,12	0,08	0,11	0,08
K5	0,08	0,08	0,06	0,07	0,06
K6	0,06	0,08	0,06	0,04	0,04
K7	0,03	0,04	0,04	0,00	0,02
K8	0,14	0,12	0,10	0,14	0,12

Tabulka 17: Porovnání vah kritérií při použití rozdílných metod, zdroj: [vlastní]

Pro větší názornost je uveden graf.



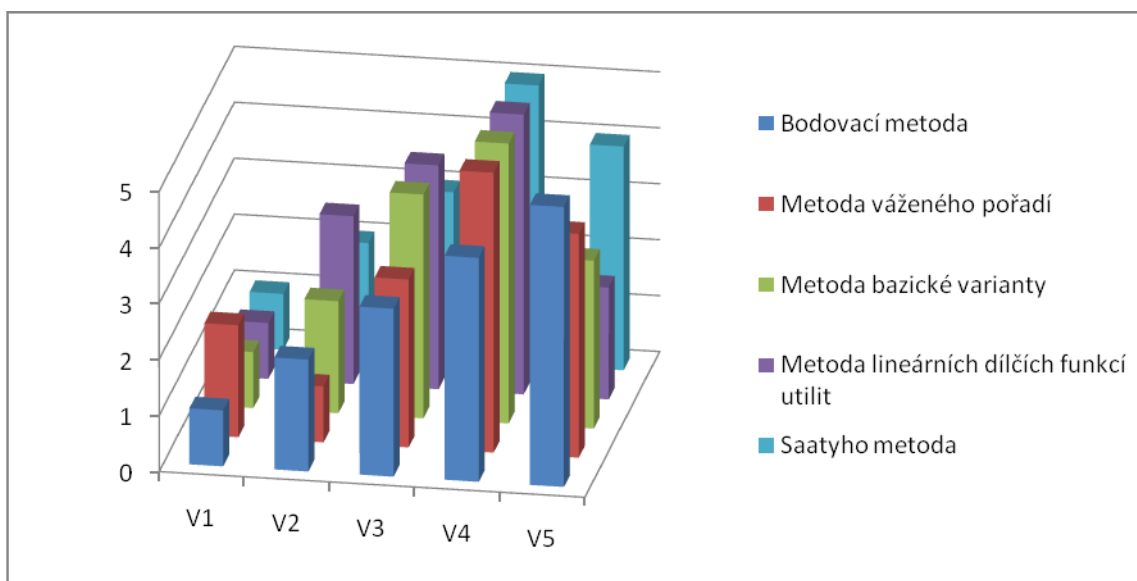
Graf 1: Porovnání vah kritérií, zdroj: [vlastní]

## 7.2 Hodnocení variant a výběr optimální varianty

Jednotlivé výsledky použitých metod hodnocení variant shrnuje následující tabulka a pro lepší představivost doplňuje tabulku i graf. Jsou zde patrnější rozdíly mezi variantami než u porovnání důležitosti kritérií, přesto je patrné, že nejlepší variantou bude varianta V1.

	Bodovací metoda	Metoda váženého pořadí	Metoda bazické varianty	Metoda lineárních dílčích funkcí utilit	Saatyho metoda
V1	1	2	1	1	1
V2	2	1	2	3	2
V3	3	3	4	4	3
V4	5	5	5	5	5
V5	4	4	3	2	4

Tabulka 18: Porovnání hodnocení variant při použití rozdílných metod, zdroj: [vlastní]



Graf 2: Porovnání metod hodnocení variant, zdroj: [vlastní]

## Závěr

Uvedené metody jsou pouze příkladem toho, jaké může manažer v rámci svého rozhodování využít. Záleží pouze na něm, kterou metodu pro stanovení vah kritérií a hodnocení variant využije a jakou jejich kombinaci.

V praxi manažeři čím dál tím více začínají využívat těchto metod, čímž do jisté míry minimalizují dopad subjektivního názoru. To, co by např. na první pohled rozhodovatel stanovil za nejhorší variantu, se díky stanoveným vahám může promítnout jako varianta nejlepší.

Tak je tomu i v praktickém příkladu. Varianta V1 – telefon Samsung i8000 Omnia II je ve srovnání s ostatními variantami dle kritérií výrazně dražší, má delší dobu nabíjení a větší hmotnost. Přesto je ve většině vybraných metod považován za variantu optimální. Je to způsobeno díky stanoveným vahám, které přikládají větší význam kritériím, zda obsahuje nastavení telefonu GPS a WAP – což tento telefon jako jediný splňuje oboje. Ostatním kritériím (kromě ceny) jsou přiřazeny menší váhy, než těmto.

Tyto metody se nemusí v rámci manažerského rozhodování využívat pouze na výběr nejlepšího výrobku, je celá řada dalších situací, ve kterých lze takového postupu využít. Může se jednat o výběr stroje, zařízení, či o hodnocení dodavatelů. Nebo lze takovýto typ rozhodování využít např. i v rámci výběru personálu, kde lépe porovnáme vědomosti a dovednosti uchazečů bez většího vlivu subjektivního dojmu.

## Seznam použité literatury

- [1] BUCHTA, Miroslav; SIEGEL, Milan. *Management*. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2005. 167 s. ISBN 80-7194-828-4.
- [2] ČERNÝ, Martin, GLÜCKAUFOVÁ, Dagmar. *Vícekritériální vyhodnocování v praxi*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1982. 136 s.
- [3] FIALA, Petr; JABLONSKÝ, Josef; MAŇAS, Miroslav. *Vícekritériální rozhodování*. Praha : Ediční oddělení VŠE Praha, 1997. 316 s. ISBN 80-7079-748-7.
- [4] FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 2. upr. rozš. vyd. Praha : Ekopress, 2000. 231 s. ISBN 80-86119-20-3.
- [5] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha : Grada, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [6] RAMÍK, Jaroslav. *Vícekritériální rozhodování : Analytický hierarchický proces (AHP)*. první. Karviná : MORAVIAPRESS-REPRO, s. r. o. Ostrava, 1999. 216 s. ISBN 80-7248-047-2.
- [7] ROUDNÝ, Radim ; RYBYŠAROVÁ, Marcela. *Rozhodování : příklady I., hodnocení variant*. vyd. 1. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2007. 95 s. ISBN 978-80-7194-998-5.
- [8] ROUDNÝ, Radim; VÍŠEK, Ondřej. *Základy manažerského rozhodování*. vyd. 1. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2009. 184 s. ISBN 978-80-7395-164-1.
- [9] TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody vícekritériální hodnocení a rozhodování*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.
- [10] VEBER, Jaromír, et al. *Management : Základy, prosperita, globalizace*. vyd. 1. Praha : Management Press, 2004. 700 s. ISBN 80-7261-029-5.
- [11] *Telefónica O2* [online]. 2010 [cit. 2010-04-23]. Mobilní telefony. Dostupné z WWW: <[http://www.cz.o2.com/soho/32999-mobilni\\_telefony/](http://www.cz.o2.com/soho/32999-mobilni_telefony/)>.



## Seznam tabulek

Tabulka 1: Příklad matice preferencí u párového srovnávání kritérií, zdroj: [vlastní].	22
Tabulka 2: Saatyem doporučená bodová stupnice s deskriptory, zdroj: [4].	23
Tabulka 3: Příklad Saatyho matice, zdroj: [vlastní].	24
Tabulka 4: Příklad stanovení vah skupin kritérií a vah jednotlivých kritérií, zdroj: [vlastní].	24
Tabulka 5: Přehled variant, zdroj: [vlastní s použitím hodnot z [11]].	33
Tabulka 6: Stanovení vah kritérií metodou pořadí, zdroj: [vlastní].	34
Tabulka 7: Stanovení vah kritérií bodovou metodou, zdroj: [vlastní].	35
Tabulka 8: Stanovení vah kritérií metodou alokace 100 bodů, zdroj: [vlastní].	36
Tabulka 9: Stanovení vah kritérií metodou párového srovnávání, zdroj: [vlastní].	37
Tabulka 10: Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice, zdroj: [vlastní].	38
Tabulka 11: Stanovení vah kritérií pomocí stromu kritérií, zdroj: [vlastní].	39
Tabulka 12: Bodovací metoda, zdroj: [vlastní].	40
Tabulka 13: Metoda váženého pořadí, zdroj: [vlastní].	41
Tabulka 14: Metoda bazické varianty, zdroj: [vlastní].	42
Tabulka 15: Metoda lineárních dílčích funkcí utilit, zdroj: [vlastní].	42
Tabulka 16: Saatyho metoda – konečný výpočet, zdroj: [vlastní].	43
Tabulka 17: Porovnání vah kritérií při použití rozdílných metod, zdroj: [vlastní].	44
Tabulka 18: Porovnání hodnocení variant při použití rozdílných metod, zdroj: [vlastní].	45
Tabulka 19: Saatyho matice pro K1, zdroj: [vlastní].	50
Tabulka 20: Saatyho matice pro K2, zdroj: [vlastní].	50
Tabulka 21: Saatyho matice pro K3, zdroj: [vlastní].	50
Tabulka 22: Saatyho matice pro K4, zdroj: [vlastní].	50
Tabulka 23: Saatyho matice pro K5, zdroj: [vlastní].	51
Tabulka 24: Saatyho matice pro K6, zdroj: [vlastní].	51
Tabulka 25: Saatyho matice pro K7, zdroj: [vlastní].	51
Tabulka 26: Saatyho matice pro K8, zdroj: [vlastní].	51

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení, zdroj: [10] ..... 16

## Seznam grafů

Graf 1: Porovnání vah kritérií, zdroj: [vlastní]..... 44

Graf 2: Porovnání metod hodnocení variant, zdroj: [vlastní] ..... 45

## Seznam příloh

Příloha č. 1      Saatyho matice pro jednotlivá kritéria

Příloha č. 2      Ukázka použití programu Excel pro výpočet

## Příloha č. 1: Saatyho matice pro jednotlivá kritéria

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_1^j$
V1	1	1/9	1/5	1/7	1/3	0,25	0,03
V2	9	1	5	3	7	3,94	0,51
V3	5	1/5	1	3	7	1,84	0,24
V4	7	1/3	1/3	1	5	1,31	0,17
V5	3	1/7	1/7	1/5	1	0,41	0,05
$\Sigma$						7,76	1,00

Tabulka 19: Saatyho matice pro K1, zdroj: [vlastní]

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_2^j$
V1	1	9	9	9	1	3,74	0,43
V2	1/9	1	1	1	1/9	0,42	0,05
V3	1/9	1	1	1	1/9	0,42	0,05
V4	1/9	1	1	1	1/9	0,42	0,05
V5	1	9	9	9	1	3,74	0,43
$\Sigma$						8,72	1,00

Tabulka 20: Saatyho matice pro K2, zdroj: [vlastní]

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_3^j$
V1	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V2	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V3	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V4	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V5	1/9	1/9	1/9	1/9	1	0,17	0,03
$\Sigma$						6,38	1,00

Tabulka 21: Saatyho matice pro K3, zdroj: [vlastní]

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_4^j$
V1	1	1	1	1	1	1,00	0,20
V2	1	1	1	1	1	1,00	0,20
V3	1	1	1	1	1	1,00	0,20
V4	1	1	1	1	1	1,00	0,20
V5	1	1	1	1	1	1,00	0,20
$\Sigma$						5,00	1,00

Tabulka 22: Saatyho matice pro K4, zdroj: [vlastní]

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_5^j$
V1	1	1/9	1/7	1	1/5	0,32	0,04
V2	9	1	3	9	7	4,43	0,53
V3	7	1/3	1	7	5	2,41	0,29
V4	1	1/9	1/7	1	1/3	0,35	0,04
V5	5	1/7	1/5	3	1	0,84	0,10
$\Sigma$						8,35	1,00

**Tabulka 23: Saatyho matice pro K5, zdroj: [vlastní]**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_6^j$
V1	1	1/5	1/7	1/3	1	0,39	0,05
V2	5	1	1/3	5	5	2,11	0,28
V3	7	3	1	9	5	3,94	0,52
V4	3	1/5	1/9	1	1/3	0,47	0,06
V5	1	1/5	1/5	3	1	0,65	0,09
$\Sigma$						7,56	1,00

**Tabulka 24: Saatyho matice pro K6, zdroj: [vlastní]**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_7^j$
V1	1	5	3	5	5	3,27	0,47
V2	1/5	1	1/5	3	3	0,82	0,12
V3	1/3	5	1	3	5	1,90	0,28
V4	1/5	1/3	1/3	1	3	0,58	0,08
V5	1/5	1/3	1/5	1/3	1	0,34	0,05
$\Sigma$						6,91	1,00

**Tabulka 25: Saatyho matice pro K7, zdroj: [vlastní]**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	$h_8^j$
V1	1	9	9	9	9	5,80	0,69
V2	1/9	1	1	1	1	0,64	0,08
V3	1/9	1	1	1	1	0,64	0,08
V4	1/9	1	1	1	1	0,64	0,08
V5	1/9	1	1	1	1	0,64	0,08
$\Sigma$						8,38	1,00

**Tabulka 26: Saatyho matice pro K8, zdroj: [vlastní]**

## Příloha č. 2: Ukázka použití programu Excel pro výpočet

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data tables:

**Saatyho matice pro K1**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	h1j
V1	1	1/9	1/5	1/7	1/1	0,25	0,03
V2	9	1	5	7	1	3,94	0,31
V3	5	1/5	1	3	7	1,84	0,24
V4	7	1/7	1/3	1	5	1,31	0,17
V5	3	1/3	1/7	1/5	1	0,41	0,05
						7,76	1,00

**Saatyho matice pro K2**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	h2j
V1	1	9	9	9	1	3,74	0,43
V2	1/9	1	1	1	1/9	0,42	0,05
V3	1/9	1	1	1	1/9	0,42	0,05
V4	1/9	1	1	1	1/9	0,42	0,05
V5	1	9	9	9	1	3,74	0,43
						8,72	1,00

**Saatyho matice pro K3**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	h3j
V1	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V2	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V3	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V4	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V5	1/9	1/9	1/9	1/9	1	0,17	0,03
						6,38	1,00

**Saatyho matice pro K4**

	V1	V2	V3	V4	V5	GP	h4j
V1	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V2	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V3	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V4	1	1	1	1	9	1,55	0,24
V5	1/9	1/9	1/9	1/9	1	0,17	0,03
						6,38	1,00

**Výsledné hodnoty ze Saatyho matic**

	V1	V2	V3	V4	V5	vi
K1	0,03	0,31	0,24	0,17	0,03	0,16
K2	0,43	0,05	0,05	0,05	0,43	0,29
K3	0,24	0,24	0,24	0,24	0,03	0,22
K4	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,08
K5	0,04	0,53	0,29	0,04	0,10	0,06
K6	0,05	0,28	0,52	0,06	0,09	0,04
K7	0,47	0,12	0,28	0,08	0,05	0,02
K8	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12
Hj	0,30	0,22	0,18	0,13	0,18	
Pořadí	1	2	3-4	5	3-4	

Obrázek 2: Ukázka použití programu Excel pro Saatyho matici

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data tables:

**Metoda váženého pořadí**

	V1	h <sub>i</sub> <sup>1</sup>	V2	h <sub>i</sub> <sup>2</sup>	V3	h <sub>i</sub> <sup>3</sup>	V4	h <sub>i</sub> <sup>4</sup>	V5	h <sub>i</sub> <sup>5</sup>	vi
K1	9 395	1	2 295	5	4 495	3	3 695	4	6 495	2	0,16
K2	1	5	0	1	0	1	0	1	1	5	0,29
K3	1	5	1	5	1	5	1	5	0	1	0,22
K4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	0,08
K5	128	2	88	5	97	4	128	2	113	3	0,06
K6	6,5	3	7	4	10	5	4	2	6,5	3	0,04
K7	470	5	360	3	400	4	350	2	342	1	0,02
K8	4	1	2	5	2	5	2	5	2	5	0,12
Hj	3,57		3,71		3,39		3,27		3,31		
Pořadí	2		1		3		5		4		

**Metoda bazické varianty**

	V1	h <sub>i</sub> <sup>1</sup>	V2	h <sub>i</sub> <sup>2</sup>	V3	h <sub>i</sub> <sup>3</sup>	V4	h <sub>i</sub> <sup>4</sup>	V5	h <sub>i</sub> <sup>5</sup>	xib	vi
K1	9 395	0,24	2 295	1,00	4 495	0,51	3 695	0,62	6 495	0,35	2 295	0,16
K2	1	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,00	1	0,29
K3	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	0	0,00	1	0,22
K4	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	0,08
K5	128,00	0,69	88,00	1,00	97,00	0,91	128,00	0,69	113,00	0,78	88,00	0,06
K6	6,5	0,65	7	0,70	10	1,00	4	0,40	6,5	0,65	10	0,04
K7	470	1,00	360	0,77	400	0,85	350	0,74	342	0,73	470	0,02
K8	4	0,50	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	0,12
Hj	0,78		0,68		0,61		0,59		0,63			
Pořadí	1		2		4		5		3			

Obrázek 3: Ukázka použití programu Excel pro metody hodnocení