

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení



Bakalářská práce

Metody manažerského rozhodování

Huthaifa Alhamad

© 2020 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Huthaifa Alhamad

Ekonomika a management

Provoz a ekonomika

Název práce

Metody manažerského rozhodování

Název anglicky

Managerial Decision Making Methods

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je, na základě rešeršní charakteristiky jednotlivých (formalizovaných) rozhodovacích metod a uvedení jejich aplikačních omezení (vhodná/nevhodná), aplikovat některé vybrané metody na skutečný rozhodovací úkol.

Metodika

Teoretická část bakalářské práce bude zpracována formou literární rešerše s cílem vytvořit přehled současného stavu poznání v rámci tématu bakalářské práce. Literární rešerše bude představovat teoretický podklad pro následnou aplikační část práce, která bude využívat adekvátní metody na podporu manažerského rozhodování v rámci vybraného úkolu podnikové praxe, při dodržení maximálně možné objektivizace výstupu z rozhodovacího procesu.

Doporučený rozsah práce

40 až 50 stran A4

Klíčová slova

Rozhodování, kontradikce, racionální výběr, management, matematické metody na podporu rozhodování.

Doporučené zdroje informací

- [1] Fiala, Petr: Skupinové rozhodování. Vysoká škola
- [2] Fotr, Jiří Dědina, Jiří Hružová, Helena: Manažerské rozhodování. Ekopress, s. r. o. 2003, ISBN: 80-86119-69-6.
- [3] Gros, Ivan: Kvantitativní metody v manažerského
- [4] Heller R., Making decisions, Essential managers, London: Dorling Kindersley, 1998.
- [5] Hindls R., Analýza dat manažerského rozhodování, Praha: Grada, 1999.
- [6] Koontz, H. Weihrich, H.: Management. Victoria Publishing 1993, ISBN: 80-85605-45-7.
- [7] Wisniewski, Mik: Metody manažerského rozhodování. Grada Publishing, s.r.o. 1996, ISBN: 80-7169-089-9.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Tomáš Macák, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra řízení

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2020

prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18. 2. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 02. 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Metody manažerského rozhodování" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 19.03.2020

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. Ing. Tomáši Macákovi, PhD. za odborné připomínky a rady, kterými přispěl k vypracování této práce.

Metody manažerského rozhodování

Anotace

Bakalářská práce představuje teoretický podklad metod manažerského rozhodování a jejich aplikace v praxi při výběru multifunkční tiskárny vlastníkem malého podniku.

Klíčová slova

Rozhodování, Kontradikce, Racionální výběr, Management, Matematické metody na podporu rozhodování

Title

Managerial Making Decisions Methods

Annotation

The bachelor thesis presents the theoretical basis of managerial decision-making methods and their application in practice when selecting a multifunction printer by the owner of a small company.

Keywords

Decision Making, Contraindications, Rational Selection, Management, Mathematical Methods to Support Decision Making

Obsah

Úvod	9
Teoretická část.....	10
1 Úvod do manažerského rozhodování.....	10
1.1 Podstata rozhodování.....	10
1.2 Manažerské funkce	10
1.3 Stránky rozhodování.....	10
1.4 Teorie rozhodování.....	11
1.5 Rozhodovací proces.....	12
1.6 Rozhodovací problémy	13
1.7 Struktura rozhodovacích procesů	13
1.8 Prvky rozhodovacích procesů.....	17
1.9 Klasifikace rozhodovacích procesů	18
1.10 Kvalita rozhodovacího procesu	20
1.11 Racionálně ekonomický model rozhodování	21
1.12 Administrativní model rozhodování.....	21
1.13 Informace pro rozhodování.....	22
1.14 Role intuice a zkušenosti v rozhodování	22
2 Metody manažerského rozhodování	22
2.1 Klasifikace manažerských metod.....	23
2.2 Metody rozhodování za jistoty.....	23
2.2.1 Metody stanovení vah kritérií	23
2.2.2 Metody vícekritériálního hodnocení variant.....	28
2.3 Metody rozhodování za rizika a nejistoty	32
2.3.1 Pravidla rozhodování za nejistoty	32
2.3.2 Pravidla rozhodování za rizika.....	33
2.3.3 Metody rozhodování za rizika a nejistoty	33
Praktická část.....	36
3 Vybrané metody rozhodování za jistoty na konkrétním příkladu:.....	36
3.1 Metody stanovení vah kritérií	36

1. Bodovací metoda.....	36
2. Metoda alokace 100 bodů	37
3. Metoda preference pořadí	37
4. Metoda Fullerova	38
5. Metoda saatyho	39
6. Metoda kompenzační	39
3.2 Metody hodnocení variant	40
1. Metoda váženého pořadí	40
2. Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení	40
3. Metoda lineární funkce užitku	41
4. Metoda bazické varianty	41
5. Metoda Fullerova	42
6. Metoda saatyho	42
7. Výběr nejlepší varianty	43
8. Metoda ekvivalentních výměn	44
4 Komparace používaných metod vícekriteriální hodnocení variant po jejich uplatnění v praxi	46
5 Doporučení k aplikaci metod vícekriteriálního hodnocení variant.....	47
Závěr.....	48
Použitá literatura.....	49
Seznam obrázků	50
Seznam tabulek.....	50

Úvod

V moderním managementu jsou manažeři pokládáni za klíčové činitele na cestě k úspěchu. Manažeři v rámci své činnosti vykonávají manažerské funkce. Od kvality manažerů se dále odvíjí prosperita organizace. Manažer je pracovník, který na základě zvolení, jmenování, pověření, ustavení nebo zmocnění realizuje aktivně řídicí činnosti, pro které je vybaven odpovídajícími kompetencemi. Jedná se o specifickou skupinu pracovníků, jejichž hlavním úkolem je kontrola pracovních činností ostatních pracovníků organizace a využívání jejich disponibilních zdrojů.

Teoretická část bakalářské práce se zabývá základními pojmy, které se týkají rozhodování. Vysvětluje pojmy, jaké je rozhodování, pojednává o procesu rozhodování a o jednotlivých fázích rozhodovacích procesů. Hodnotí, jaký vliv má kvalita a informace na rozhodování. Pojednává o tom, jak lze členit typy rozhodovacích problémů a procesů. A jakou hraje při rozhodování roli intuice a úsudek. vysvětleno jednotlivé metody manažerského rozhodování a jejich postupy. Metody zahrnují metody rozhodování za jistoty a metody rozhodování realizováno za rizika a nejistoty.

V praktické části je uvedené aplikace metod manažerského rozhodování na konkrétním rozhodovacím problému, v kterých jsem vypracoval a uplatnil teoretické zásady, postupy a metody manažerského rozhodování podle matematických vzorec a zásadních postupů u každé metody vícekritériální hodnocení variant a metody stanovení vah kritérií za účelem ověření vhodnosti a nevhodnosti těch metod v praxi.

Teoretická část

1 Úvod do manažerského rozhodování

Rozhodování je jednou z významných oblastí managementu a prolíná prakticky všemi jeho funkcemi. Rozhodování a odpovědnost za rozhodnutí jsou neoddělitelnou součástí manažerské práce. S trochou nadsázky můžeme říci, že každý podnik je jen tak úspěšný, jak úspěšná jsou rozhodnutí, která přijal a uskutečnil. Studium manažerského rozhodování je tedy pro manažera poměrně zásadní.

1.1 Podstata rozhodování

V oblasti managementu je rozhodování jednou z nejdůležitějších činností, kterou manažeři provádějí. Rozhodování může být myšleno jako podstata řízení, ale také jako synonymum řízení. Podle některých představ řízení jsou manažerské funkce rozdělovány do dvou skupin. Do první skupiny patří tzv. sekvenční manažerské funkce. Obsahují plánování, organizování, vedení lidí a kontrolu. To vše se uskutečňuje v určitém časovém sledu. Do druhé skupiny patří funkce, které se uskutečňují průběžně. Rozhodování je uplatňováno během jakýchkoliv manažerských činností. Nejvýznamněji se uplatňuje během plánování, jelikož jádro plánovacích procesů tvoří rozhodovací procesy. Rozhodovací procesy, jejich kvalita a výsledky, zásadním způsobem ovlivňují efektivnost fungování a prosperitu organizací. Nesprávné rozhodování často bývá příčinou podnikatelského neúspěchu. Rozhodování závisí na rozsahu zdrojů, a hlavně na finančních prostředcích. Základem rozhodování je možnost volby mezi dvěma rozdílnými variantami. V průběhu manažerského rozhodování na sebe vzájemně působí vědecké přístupy a umění rozhodovat se (intuice) (Vítězslav Prukner, 2014)

1.2 Manažerské funkce

Manažerské funkce rozdělujeme na dvě skupiny. První skupinou jsou sekvenční manažerské funkce, které se realizují v určitém časovém sledu (plánování, organizování, výběr a rozmístění pracovníků, vedení lidí a kontrola). Do druhé skupiny zařazujeme funkce, které jsou prováděny průběžně. Tyto funkce nazýváme průběžné manažerské funkce (analýza činností, komunikace a rozhodování). Rozhodování je uplatňováno při všech činnostech. Nejvýrazněji se uplatňuje při plánování (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

1.3 Stránky rozhodování

Meritorní (věcná, obsahová) stránka rozhodování

odráží odlišnosti a specifické rysy jednotlivých rozhodovacích procesů, resp. jejich typů, jde např. o: (FOTR J. Š. L., 2010)

- rozhodování o investicích.
- marketingové strategii.
- organizačním uspořádání výběru pracovníků.

Tato stránka je náplní výkladu jednotlivých věcně orientovaných disciplín:

- podniková ekonomika,
- marketing,
- finanční management,
- personální řízení aj.

Formálně logická (procedurální) stránka rozhodování

vychází naopak ze společných rysů a vlastností všech rozhodovacích procesů, resp. jejich typů. Tímto společným rysem je především určitý postup (procedura) řešení rozhodovacích problémů, která rozkládá toto řešení do určitého počtu etap (fází, kroků). Dalším společným rysem je aplikace určitých nástrojů (instrumentů) v podobě metod, resp. modelů (matematických, grafických), které podporují některé fáze řešení. Formálně logická a nástrojová (instrumentální) stránka rozhodovacích procesů je předmětem studia teorie rozhodování, resp. jejich jednotlivých směrů, orientovaných buď víc teoreticky (např. teorie užitku), resp. převážně aplikačně (teorie rozhodování v organizacích). (FOTR J. Š. L., 2010)

1.4 Teorie rozhodování

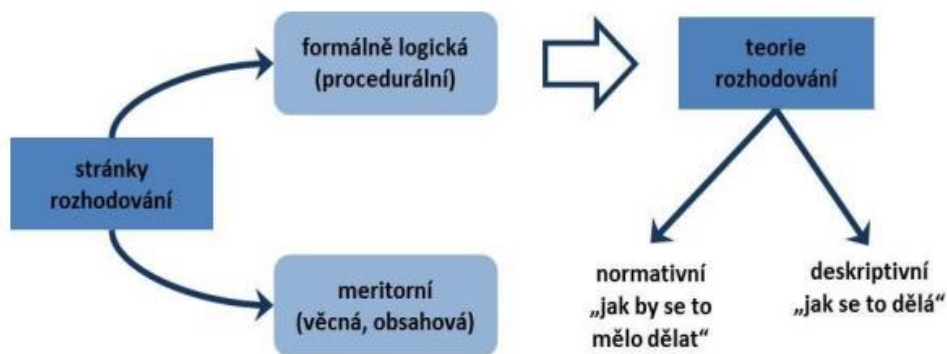
V rámci teorie rozhodování můžeme rozlišit normativní a deskriptivní charakter teorií rozhodování. Normativní teorie se zaměřují na poskytnutí návodů, jak řešit rozhodovací problémy, jaké modely a jakým způsobem používat. Jde tedy o tvorbu určitých norem řešení rozhodovacích procesů, jejichž aplikace by umožnila dosažení žádoucí kvality rozhodování. Normativní teorie tedy vybavují rozhodovatele návodem, jak řešit rozhodovací problémy. Využívání tohoto standardního návodu by mělo zaručit dostatečně kvalitní rozhodnutí. Normativní teorie jsou mnohdy teorie založené na aplikaci matematických metod a modelů jako je operační a rozhodovací analýza. Příkladem aplikované normativní teorie převážně verbálního charakteru je soubor doporučení na řešení rozhodovacích problémů v organizaci, obsažený v kapitolách dvě až pět tohoto učebního textu. Naproti tomu deskriptivní teorie (Goodwin, 2014)

Normativní teorie:

cílem je vyhledání všech řešení, zaměření na poskytnutí návodů, jak problémy řešit, jaké modely použít a jakým způsobem je použít, vybírá optimální variantu řešení, tvorba norem řešení – jejich použití vede k požadované kvalitě rozhodování (Goodwin, 2014)

Deskriptivní teorie:

zaměření na již proběhlé rozhodovací procesy, teorie je založena na omezeních při rozhodování (např. časové omezení), jedná se o popis, analýzu, hodnocení a průběh rozhodovacího procesu informuje o tom, jak rozhodování probíhá, vyhodnocuje přednosti a nedostatky, mezi deskriptivní teorie patří sociálně-psychologické teorie rozhodování (Goodwin, 2014)

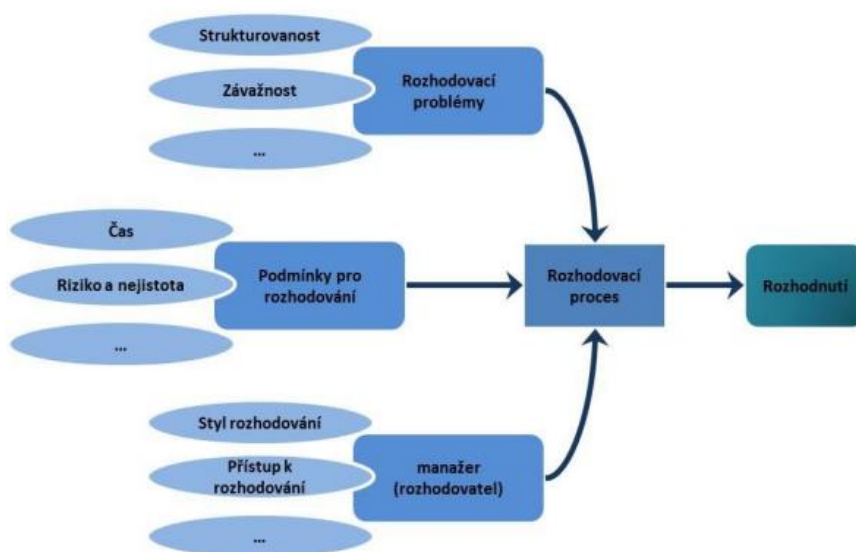


Obrázek 1 Vztah mezi stránkami rozhodování a teoriemi rozhodování podle Fotra

1.5 Rozhodovací proces

Rozhodovací procesy budeme chápat jako procesy řešení rozhodovacích problémů. Tyto problémy mají alespoň dvě různé varianty řešení. Základním atributem rozhodování je proces volby. Jedná se o posuzování jednotlivých variant a výběr rozhodnutí (optimální varianty, resp. varianty určené k realizaci). Problémy s pouze jedním řešením (existuje jediné řešení, resp. bylo nalezeno jen jediné řešení) nejsou rozhodovacími problémy. Řešení těchto problémů není rozhodovacím procesem. Rozhodováním se rozumí proces, kdy je možné vybrat jednu z více možných variant. Rozhodujícím subjektem je zpravidla člověk nebo kolektiv stejně smýšlejících lidí, který vybere konkrétní variantu řešení. Rozhodovacími situacemi nazýváme situace, při kterých je potřebné vybrat jednu z více možných variant. Výběr varianty vede k určitým výsledkům rozhodovací situace. Rozhodování a celý rozhodovací proces je ovlivněn různými faktory. Těmito faktory mohou být: (FOTR J. Š. L., 2010)

- rozhodovací problémy – jejich závažnost a charakter
- podmínky pro rozhodování – potřebný čas, míra rizika, míra nejistoty atd.
- osobnost manažera – přístup k rozhodování, styl rozhodování, zkušenosti atd



Obrázek 2 Pohled na rozhodovací proces podle Fotra

1.6 Rozhodovací problémy

Rozhodovací problémy představují odchylky mezi žádoucím stavem a skutečným stavem. Žádoucím stavem rozumíme stav plnění norem, standardů, plánů aj. Za nežádoucí odchylku je považováno, když skutečný stav je horší než stav žádoucí. Žádoucí stav může vycházet ze zkušeností v minulosti. Například množství potřebných surovin pro výrobu, které se v minulosti osvědčilo. K problému může dojít, jestliže se změní požadavky na výrobu, např. je požadován větší počet výrobků, cena surovin vzroste, nedostatečná kvalita výrobku, reklamace atd. Vznik problému poukazuje na existenci odchylky skutečného stavu od stavu, který v minulosti vyhovoval. Žádoucí hodnoty mohou být stanoveny plánem, většinou kvantitativně – tzn. v podobě určitých ukazatelů. Ukazatelé může být výše zisku, objem produkce, podíl na trhu, procento reklamací aj. Odchylky od plánovaných hodnot se zjišťují pomocí kontrolních procesů, které označí vzniklé problémy. K označení odchylek skutečného stavu od žádoucího, můžou také vést určité kritické ohlasy na aktivity firmy. Příkladem může být nespokojenost zákazníků s novým produktem, stížnosti odborů na plnění kolektivní smlouvy, špatné hodnocení firmy ratingovými agenturami aj. Ve většině uvedených problémů jde již o reálné, existující problémy. Mohou se lišit svou naléhavostí, rozsahem a následným dopadem na firmu, v případě, že se nebudou řešit. Mezi nejnaléhavější problémy se řadí poruchy a havárie. Určité problémy nazýváme problémy potenciální, mohou vzniknout v budoucnosti. Často závisí na vývoji faktorů podnikatelského okolí. Tyto faktory mohou firmu ohrožovat, nebo naopak jí přinést příležitosti. (FOTR J. Š. L., 2010)

1.7 Struktura rozhodovacích procesů

Struktura rozhodovacích procesů můžeme vidět jako návod na postup řešení rozhodovacích problémů, který by měl pomoci eliminovat v praxi se vyskytující nedostatky rozhodování. Rozhodovací proces si ovšem manažeři mohou usnadnit tím, že budou postupovat při jeho

řešení systematicky, tj. logicky, metodicky a analyticky správně, budou vyhodnocovat jednotlivé sub procesy (**fáze**) a rozhodnutí budou i správně implementovat. Úspěšné a méně úspěšné organizace se od sebe liší především tím, s jakou účinností dokáže rozhodovat. Proto se v této části budeme zabývat průběhem (**strukturou**) rozhodovacího procesu. (FOTR J. D., 2000)

1.7.1 Fáze rozhodovacích procesů

Rozhodovací proces lze rozčlenit do etap více způsoby. Podrobněji, pokud rozlišujeme větší počet dílčích složek nebo agregovaněji, kdy provádíme dekompozici rozhodovacího procesu do malého počtu etap. Příkladem agregovanějšího členění můžeme uvést přístup Simona. Ten rozlišuje čtyři etapy rozhodovacího procesu: (FOTR J. D., 2000)

1. Analýza okolí:

která zahrnuje zjišťování podmínek vyvolávajících nutnost rozhodovat, identifikaci rozhodovacích problémů a stanovení jejich příčin.

2. Návrh řešení:

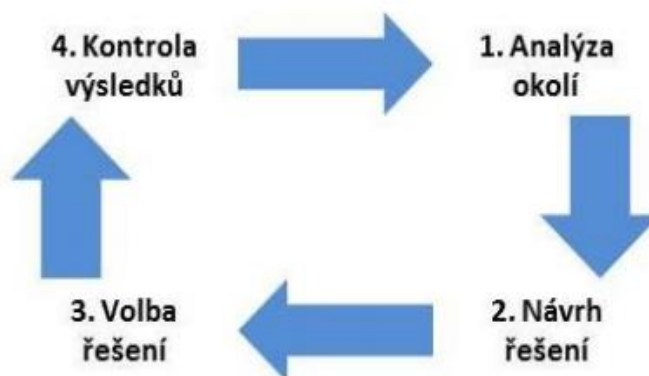
zaměřený na hledání, tvorbu, rozvíjení a analýzu možných směrů činností.

3. Volba řešení:

vztahující se k hodnocení variantních směrů činností navržených v předchozím sub procesu, který končí volbou varianty určené k realizaci.

4. Kontrola výsledků:

která se orientuje na hodnocení reálně dosažených výsledků implementované varianty řešení a jejich posuzování vzhledem k předem stanoveným cílům. Zjištěné výsledky v rámci tohoto sub procesu pak mohou iniciovat nový rozhodovací proces.



Obrázek 3 Struktura rozhodovacího procesu podle Fotra

1.7.2 Podrobnější členění rozhodovacích procesů

1. Identifikace problému:

Cílem této etapy je získávání, analyzování a vyhodnocování informací o podniku a jeho okolí. Výsledkem je určení situací, které je potřeba vyřešit, aby byl zahájen rozhodovací proces. (FOTR J. Š. L., 2010)

2. Analýza a formulace problému:

V této fázi je třeba

- popsat problém a formulovat ho
- stanovit cíle
- specifikace hlavní stránky a faktory problému
- určit příčiny problému
- udělat konečnou formulaci problému.

3. Stanovení kritérií hodnocení variant:

Předpokladem hodnocení variant a volby varianty určené k realizaci je formulace kritérií hodnocení. Tato kritéria představují hlediska zvolená rozhodovatelem, která slouží k posouzení výhodnosti jednotlivých variant, pokud jde o dosažení stanovených cílů. Kritéria hodnocení mohou být buď (FOTR J. Š. L., 2010)

kvantitativní:

kvantitativní kritérii jsou jejich hodnoty vyjádřeny číselně (zpravidla ekonomická a finanční kritéria ukazatelového typu, jako je např. zisk, rentabilita, likvidita aj.).

kvalitativní:

Kvalitativní kritéria nelze vyjádřit číselně, takže důsledky variant vzhledem k těmto kritériím lze vyjádřit pouze slovně. Kritéria pro hodnocení variant rozhodovacího problému by měla splňovat určité požadavky. Mezi ně patří především:

úplnost (soubor kritérií by měl umožnit posoudit a zhodnotit všechny přímé i nepřímé, pozitivní i negativní důsledky variant) ne redundance (každý aspekt by měl vcházet do hodnocení pouze jednou). (FOTR J. Š. L., 2010)

4. Tvorba variant řešení (variant rozhodování):

Tvorba variant řešení rozhodovacích problémů (variant rozhodování) je etapou s vysokými nároky na tvůrčí schopnosti řešitelů. Snahou by proto mělo být zpracovat co nejširší soubor koncepčně odlišných variant. Variantu určenou k realizaci (optimální variantu) lze totiž vybrat jedině ze souboru variant. K obohacení variantnosti při řešení rozhodovacích problémů může přispět především využití týmové práce a skupinové přípravy rozhodnutí (zapojení více pracovníků s odlišnou profesní orientací informačním vybavením aj.), což vede k uplatnění odlišných názorů a přístupů k řešení problému.

5. Stanovení důsledků variant:

Samotný proces stanovení důsledků variant je velice důležitý z toho důvodu, že na základě zhodnocení dopadů jednotlivých možností probíhá následné hodnocení a výběr možné varianty. Porovnávají se jednotlivé varianty s ohledem na předem stanovený cíl. Pokud je rozhodovací problém příliš složitý, je povoleno kombinovat různé varianty

6. Hodnocení důsledků a výběr varianty:

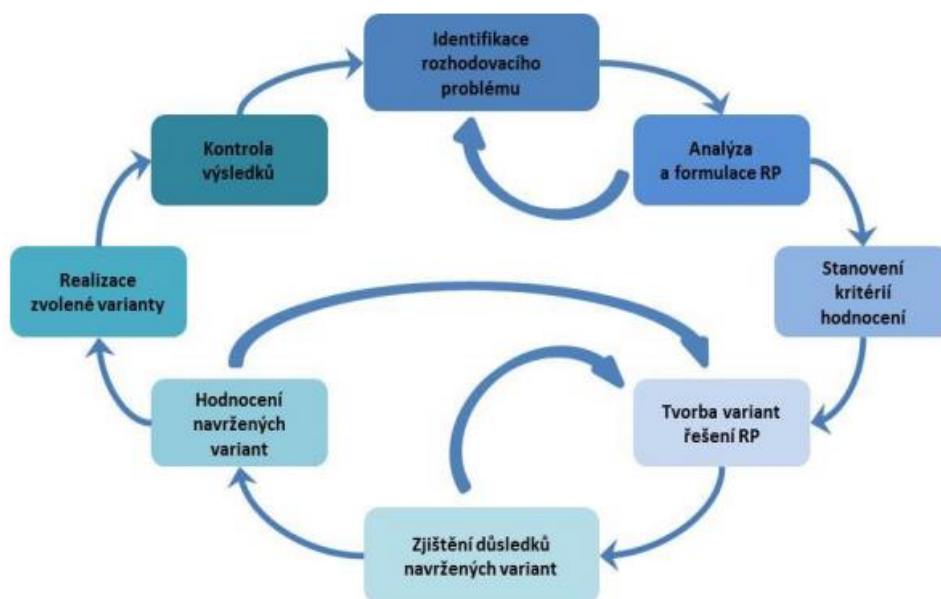
Smyslem této etapy je výběr takové varianty řešení, která splňuje nejlépe cíle řešení. Proces hodnocení variant je zpravidla dvoufázovým procesem. V první fázi se vylučují nepřijatelné varianty, tj. varianty, které nesplňují některé cíle řešení rozhodovacího problému, resp. varianty překračující určité omezující podmínky. V druhé fázi pak probíhá posuzování celkové výhodnosti přípustných variant, jehož výsledkem je buď určení celkově nejvýhodnější (optimální) varianty, nebo stanovení tzv. preferenčního uspořádání variant, tj. jejich seřazení podle celkové výhodnosti od varianty nejlepší až po variantu nejhorší.

7. Realizace zvolené varianty:

V této fázi probíhá samotné zhodnocení důsledků jednotlivých variant s ohledem na kritéria, která byla předem stanovena. Na základě tohoto hodnocení jsou vytvořeny výsledky pro všechny varianty, a na základě těchto výsledků probíhá poslední fáze rozhodovacího procesu, tedy výběr vhodné varianty. V této fázi je důležité pracovat se stanovenými kritérii. Kritéria fungují jako měřítka dosažení stanoveného cíle. V některých případech (u dobře strukturovaných problémů) se může objevit pouze jedno kritérium, ale ve většině případů je kritérií stanoveno vždy více.

8. Kontrola výsledků:

Kontrola výsledků zahrnuje stanovení odchylek skutečně dosažených výsledků realizace vzhledem k stanoveným cílům a zjišťování, zda problém stále ještě existuje nebo nedošlo-li po realizaci zvolené varianty k vzniku jiným problémům. Pokud existují významnější odchylky, je třeba realizovat nápravná opatření.



Obrázek 4 Cyklický charakter rozhodovacího procesu podle Fotra

1.8 Prvky rozhodovacích procesů

1.8.1 Cíle rozhodování

Příkladem správně stanoveného cíle rozhodování může být zvýšení výrobní kapacity nebo proniknutí na nové trhy. Při řešení rozhodovacího problému mohou být stanoveny i dílčí cíle. Dílčí cíle mohou mít mezi sebou různé vztahy a vazby. Může se jednat o cíle v hierarchickém vztahu, což znamená, že cíle hierarchicky níže postavené slouží k naplňování cílů postavených hierarchicky výše. Druhým typem vztahu mezi cíli je rovnocenný vztah. Při tomto typu vztahu se může jednat o cíle komplementární, kdy naplnění jednoho cíle podporuje naplnění cíle jiného. Nebo se naopak se může jednat o cíle konfliktní, kdy naplňování jednoho cíle představuje překážku pro naplnění cíle jiného. (FOTR J. D., 2000)

1.8.2 Kritéria hodnocení

Použitím kritérií hodnocení dochází k posouzení výhodnosti jednotlivých variant z hlediska dosažení (stupně plnění) dílčích cílů. Obvykle se odvozují od samotných cílů řešení, a proto mezi nimi existuje těsný vztah. Cíle se často vyjadřují jako: (FOTR J. H., 2014)

- maximalizace (zvýšení tržby, zvýšení zisku atd.)
- minimalizace (snížení ztrát, snížení nákladů atd.)
- cílená hodnota (dosažení určité hodnoty)

Pro aplikaci kritérií hodnocení je potřeba chápat jejich určité odlišnosti. Důsledkem toho kritéria rozdělujeme na kvalitativně (slovně) a na kvantitativně (číselně) a hodnotící kritéria lze dělit do dvou typů skupin:

výnosový typ (rozhodovatel preferuje vyšší hodnoty – tzn. „čím více, tím lépe“ – zisk společnosti)

nákladový typ (rozhodovatel preferuje nižší hodnoty – tzn. „čím méně, tím lépe“ – náklady na výrobu)

1.8.3 Subjekt rozhodování

Subjektem rozhodování (rozhodovatelem) se nazývá osoba, která volí variantu určenou pro realizaci. Rozhodovatelem může být jednotlivec, nebo skupina lidí. Je-li rozhodovatelem jedinec, pak se jedná o individuální subjekt rozhodování. Naopak pokud se jedná o skupinu osob, pak se mluví o kolektivním subjektu rozhodování. V případě skupinového rozhodování je volba varianty určené pro realizaci výsledkem hlasování nebo musí s vybranou variantou souhlasit všichni členové skupiny. Individuální rozhodování se může lišit podle toho, jak se na rozhodování podílejí ostatní členové organizace. V praxi se ještě subjekt rozhodování dělí:

statutární rozhodovat: subjekt má pravomoc k volbě varianty a nese odpovědnost za to, jaké účinky bude mít vybraná varianta

skutečný rozhodovat: subjekt, který skutečně rozhoduje (KŘUPKA, 2012)

1.8.4 Objekt rozhodování

Objektem rozhodování se rozumí část organizace, v níž se problém formuloval a stanovil se cíl jeho řešení. Příkladem objektu rozhodování může být výrobní program – jaké výrobky by se měly vyrábět, na jaký trh by se měl podnik orientovat, technologické inovace, organizační uspořádání atd

1.8.5 Stavby světa

Pojmem stavby světa se rozumí budoucí vzájemně se vylučující situace, které mohou nastat po realizaci varianty a ovlivnit její důsledky. Například pokud množství budoucí poptávky není známo, pak jednotlivé hodnoty poptávky (nízká, střední a vysoká) poukazují na možné stavby světa (na rizikové situace). Důsledky variant ovlivňují faktory nejistoty a rizika. Pokud existuje větší množství těchto faktorů, pak jsou jednotlivé stavby světa určeny kombinací hodnot těchto faktorů. V případě rozhodování za nejistoty nebo za rizika mají stavby světa velký význam

1.9 Klasifikace rozhodovacích procesů

Rozhodovací procesy můžeme členit podle celé řady dalších hledisek. Mezi nejčastěji využívaná hlediska klasifikace rozhodovacích procesů patří jejich složitost a podmínky pro rozhodování. (Vysoká škola ekonomie a managementu, 2020)

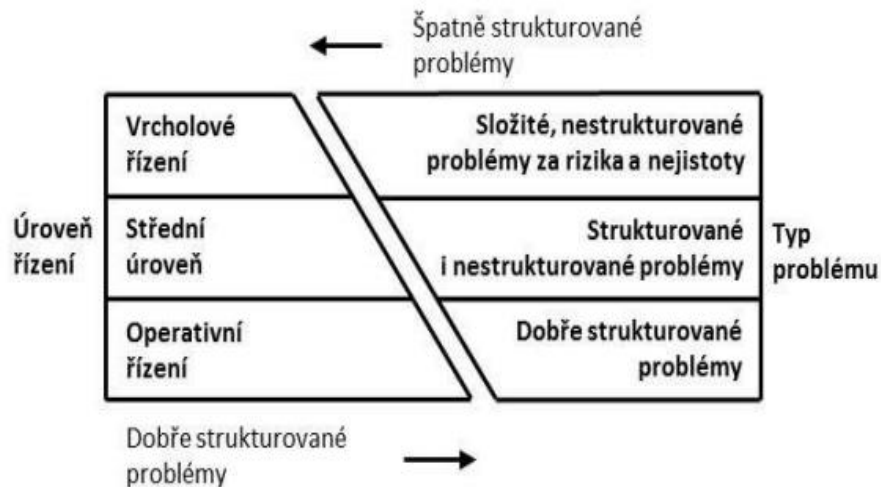
1.9.1 Dobře a špatně strukturované rozhodovací problémy

Dobře strukturované

(jednoduché, programované, algoritmizované) jsou problémy jednodušší povahy, menšího rozsahu, kvantifikovatelné, opakovaně řešené, a tudíž pro ně existují rutinní postupy řešení.

špatně strukturované

jsou opakem problémů dobře strukturovaných. Jde o složité problémy většího rozsahu, často celofiremní povahy, s velkým počtem faktorů (mnohdy kvalitativních) ovlivňujících řešení, s významnými prvky rizika a nejistoty, přičemž často jde o nové, dosud neřešené problémy či problémy s mnoha novými prvky.



Obrázek 5 Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení

1.9.2 Rozhodovací procesy za jistoty, rizika a nejistoty

rozhodování za jistoty mluvíme v případě plné znalosti stavu světa, který nastane i důsledků variant při tomto stavu světa.

Rozhodování za rizika předpokládá znalost stavů světa, které mohou nastat, a tím i důsledků variant při těchto stavech včetně znalosti pravděpodobností těchto stavů.

Pokud rozhodovatel nezná pravděpodobnosti jednotlivých stavů světa, jde o rozhodování za nejistoty

1.9.3 Závislé a nezávislé rozhodovací procesy

Rozhodovací procesy je možné dělit na závislé a nezávislé. Závislost mezi rozhodovacími procesy může být věcná (organizační) nebo časová. Pro věcnou závislost je typické, že pokud uskutečníme rozhodnutí v určité části podniku, pak může mít dopad i na jiné části podniku (např. změna výrobního programu). Jestliže k ovlivnění jiných částí podniku nedojde, pak se

jedná o nezávislé rozhodovací procesy. Pro časovou závislost je charakteristické, že se týká minulosti i budoucnosti. Rozhodnutí uskutečněná v minulosti (investiční) omezují některé zdroje v současnosti. Podobně jako volba firemní strategie v minulosti. Rozhodnutí učiněná v současnosti (např. výběr určité technologie) ovlivňují budoucí rozhodování tím, že vyloučí výběr určitých variant. Při rozhodování je nutné na toto brát ohled. Pro lepší zobrazení a řešení časově závislých procesů slouží rozhodovací stromy. (FOTR J. Š. L., 2010)

1.9.4 Další typy rozhodovacích procesů

Dle povahy subjektu rozhodování třídíme rozhodovací procesy na procesy s:

- individuálním subjektem rozhodování (rozhoduje jednotlivec).
- kolektivním subjektem rozhodování (rozhoduje skupina).

Podle počtu kritérií hodnocení se rozhodovací procesy člení:

- s jednotlivým kritériem hodnocení (jednokritériální rozhodování).
- s větším počtem kritérií (vícekritériální rozhodování).

Dle řídicí úrovně a podle délky časového horizontu, ke kterému se vztahují důsledky: variant rozhodování:

- strategické (koncepční)
- taktické
- operativní.

1.10 Kvalita rozhodovacího procesu

I když smyslem rozhodování je dosahování co nejlepších výsledků, nelze kvalitu (racionalitu) rozhodování, a to u rozhodování za rizika a nejistoty, posuzovat pouze podle skutečně dosažených výsledků. (Tyto výsledky závisí nejen na kvalitě přípravy rozhodnutí, ale také na vývoji podnikatelského okolí a jsou tedy závislé zčásti na štěstí či smůle.) (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

Daleko vhodnější je posuzovat kvalitu (racionalitu) rozhodování podle:

- souladu cílů řešených problémů a z nich odvozených kritérií hodnocení s cíli celé organizace,
- informačního vybavení řešeného problému,
- postupu řešení podle jednotlivých fází rozhodovacího procesu
- míry uplatnění metod a modelů teorie rozhodování
- variantnosti řešení problému (z hlediska počtu i koncepční odlišnosti zpracovaných variant),
- kvality řízení rozhodovacího procesu (plánování, motivace, koordinace, kontrola).

subjektivní bariéry patří zejména

- omezená schopnost člověka zpracovávat informace.

- omezený rozsah znalostí a poznatků.
- omezená schopnost formulovat a řešit složité rozhodovací problémy (zjednodušování, zanedbávání rizika, omezování počtu variant apod.).
- opakování v minulosti neefektivních rozhodnutí (obava z nepřiznání chyby apod.)

K bariérám organizačním patří

- nedostatečná kvalita informační základny (především pro vrcholové řízení a rozhodování).
- nepružná organizační struktura.
- velký počet stupňů v hierarchii řízení.
- nepřesné a nejasné vymezení statutu manažerů.

1.11 Racionálně ekonomický model rozhodování

vychází z předpokladu ekonomicky racionálního člověka, který má k dispozici všechny informace a znalosti (např. znalost všech variant a jejich důsledků, schopnost kvantitativně ohodnotit každou variantu z hlediska všech kritérií aj.) potřebné ke kvalitnímu rozhodnutí.

Racionálně-ekonomický člověk v souladu s racionálně-ekonomickým modelem postupuje přes jednotlivé etapy rozhodovacího procesu a uplatňuje princip optimalizace, tj. volí optimální variantu (varianta s nejvyšším užitekem) ze souboru navržených variant rozhodování.

Reálný rozhodovatel (tzv. administrativní člověk) je podstatně méně vybaven potřebnými informacemi a znalostmi a má i daleko menší schopnosti řešit rozhodovací problémy než racionálně-ekonomický člověk. Reálný rozhodovatel jedná v souladu s administrativním modelem rozhodování. Nehledá všechny varianty rozhodování, nezná všechny jejich důsledky a volí první dostatečně dobrou variantu (uplatňuje tzv. princip satisfakce).

Racionálně-ekonomický model představuje určitý ideál, ke kterému by se mělo skutečné rozhodování v organizacích blížit (normativní pohled). Administrativní model ukazuje, jak rozhodování v organizacích obvykle probíhá (deskriptivní pohled). (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

1.12 Administrativní model rozhodování

u tohoto modelu rozhodování pracujeme s omezenými informacemi. Nehledá optimální variantu, ale volí první variantu, která je „dobrá“, jednání v souladu s administrativním modelem představuje běžný přístup k rozhodování v organizacích. Tento model rozhodování se uplatňuje zejména, pokud nás tlačí čas a máme pouze omezené zdroje informací v tomto případě se uplatňuje princip satisfakce, volí se omezený soubor kritérií, stanovují se jejich hodnoty (max. – min.), které by měla varianta zvolená k realizaci splňovat a volí se pak první nalezená varianta, která splňuje tyto podmínky. Reálný rozhodovatel v organizaci řeší rozhodovací problémy v souladu s tzv. administrativním modelem. Jednání v souladu s administrativním modelem představuje běžný přístup k rozhodování v organizacích. Je charakteristický omezeným vyhledáváním informací a menším vynaložením myšlenkového úsilí, než je tomu v případě racionálně ekonomického modelu. (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

1.13 Informace pro rozhodování

Informační vybavení rozhodovacích procesů má rozhodující význam pro zajištění žádoucí kvality rozhodování. Proto je třeba:

- zajistit efektivní shromažďování informací. Tyto informace musejí být:
 - relevantní
 - správné
 - přesné
 - jednoznačné

- stanovit potřebný rozsah informací.
 - rozsahu informací
 - významnosti rozhodnutí
 - požadované přesnosti a detailnosti informací
 - jejich dostupnosti
 - časovém termínu pro získání informací
 - a zdrojů, které lze vynaložit
 - stylu, znalostech a dovednostech rozhodovatele

- zabezpečit správnou interpretaci informací. Ta je důležitá zvláště u kvalitativních informací a informací, jejichž správná interpretace vyžaduje určité speciální znalosti. Při interpretaci informací má nezastupitelné místo lidský úsudek. (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

1.14 Role intuice a zkušenosti v rozhodování

Intuici nelze chápat jako protiklad rozumu, ale jako sofistikovanou formu usuzování založenou na specifických zkušenostech každého člověka. Její základní zdroje tvoří jednak vrozené schopnosti (instinkty), jednak minulé zkušenosti a vědomé učení zaměřené na rozvíjení těchto instinktů a zkušeností.

Předností uplatnění intuice v rozhodování je především snadnější vyrovnání se se složitostí řešených problémů (oddělení podstatných a nepodstatných aspektů), což zrychluje a zefektivňuje řešení rozhodovacích problémů.

Mezi nedostatky intuitivního rozhodování patří především

Netransparentnost, možnost ovlivnění rozhodnutí zaujatostí a podvědomou antipatií, obtížnost hledání příčin (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

2 Metody manažerského rozhodování

2.1 Klasifikace manažerských metod

deduktivní:

jedná se o myšlenkový postup, kdy se od předpokladů dochází k určitým závěrům, tzn. odvozování nových vědomostí (poznatků) od známých teorií

induktivní:

přesně opačný postup, kdy se od určitých závěrů dochází k předpokladům, tzn. myšlenkový pochod odvozování obecného závěru ze známých poznatků

dialektické:

vývoj nových teorií (principů) na základě hodnocení protikladů. V běžné manažerské praxi se rozhodovací metody mohou členit podle různých hledisek, nejčastěji se však používá členění na empirické, exaktní a kreativní (heuristické) metody.

Empirická

metoda Umožňuje určit problém na základě informací, které využívá subjekt díky svým smyslům (např. zrak, čich, sluch, hmat a chuť). Získané informace se pak vyhodnocují na základně zkušeností.

Exaktní metoda

Určení problému a jeho charakteru je uskutečňováno pomocí různých forem měření. Volba manažerské metody, která je vhodná pro řešení problémové situace, se opírá o teoretické poznatky.

Kreativní

(heuristická) metoda Na základě zpochybňování existujícího a vyhledávání nového. Důležitou částí je sběr informací a zpětná vazba. Logický řetězec: praktické zkušenosti → reflexní hodnocení → zobecnění → změněná praxe. (MOHELSKÁ, 2012)

2.2 Metody rozhodování za jistoty

Metody vícekritériálního rozhodování poskytují rozhodovateli poměrně jednoduchý nástroj, kterým může posuzovat varianty podle velkého množství kritérií. Nutí jej důkladně zvažovat klady a zápory různých variant řešení a posuzovat jejich významnost. Potlačuje intuitivní rozhodování, které je sice rychlejší, avšak méně objektivní. Každá metoda poskytuje postup, podle kterého se lze rozhodovat opakovaně a transparentně i pro cizí osoby. (TOMÁŠ, 2011)

2.2.1 Metody stanovení vah kritérií

Nejprve si uvedeme stručnou definici kritéria. Kritérium je hledisko hodnocení variant, může být kvalitativní nebo kvantitativní (FOTR J. Š. L., 2010)

Než začneme jednotlivým kritériím přiřazovat jejich váhu, bude nejprve nutné si objasnit, jak se samotná kritéria měří. Měřením chápeme přiřazování hodnot objektům, vzhledem k jejich určité vlastnosti, podle vymezeného pravidla. Uvažovaná kritéria bývají obvykle konfliktní. Mohou se mezi nimi vyskytnout jak kritéria kvantitativní neboli kardinální, tak kritéria kvalitativní neboli ordinální

Kvantitativní kritéria umožňují pro každou variantu stanovit určitou hodnotu. Tato kritéria bývají často vyjádřena v různých jednotkách, tudíž pokud s nimi chceme dále pracovat, je potřeba provést určitou normalizaci, tj. převést tyto jednotky na jednotný ukazatel, např. na procenta. Kvalitativní kritéria dovolují pouze stanovit, zda je nějaká varianta podle určitého kritéria lepší či horší než jiná, nebo zda jsou podle tohoto kritéria obě srovnávané varianty rovnocenné. (IVAN., 2013)

Pro měření kvalitativních metod využíváme měření nominální a ordinální. Nominální neboli jenné měření představuje třídění kritérií do jednotlivých podmnožin, označených jmény a přiřazením libovolného čísla. Toto číslo není reálné číslo, jeho úloha může být stejně dobře zastoupena i písmenem, jelikož slouží pouze pro označení dané skupiny. Příkladem takového označení může být třeba číslo 1 pro skupinu označenou „muži“ a číslo 2 pro skupinu označenou „ženy“. Druhým typem je měření ordinální. Toto měření vychází ze srovnávání, na jehož základě se stanoví pořadí. Podle pořadí se přiřadí číselný znak, a to čím větší užitek tím větší číslo. Hodnota neukazuje na to, kolikrát je užitek větší. Používá se tam, kde data nelze přesně měřit, např. při měření postojů nebo preferencí

Pro měření kvantitativních metod používáme měření kardinální a absolutní. Kardinální neboli přesné měření lze charakterizovat reálnou funkcí. Rozlišuje se intervalové (s libovolnou nulou a libovolnou měrnou jednotkou) např. stupně celsia. A poměrové (s přirozenou nulou a libovolnou měrnou jednotkou) např. délka. Tyto druhy měření je dále možné zpracovávat matematickými operacemi. Posledním typem měření je měření absolutní. Toto měření je charakterizováno přirozenou nulou a jedinou měrnou jednotkou. Příkladem tohoto měření může být počet kusů, počet pracovníků atd

Existuje větší počet metod stanovení vah kritérií, které se liší především svou složitostí vyplývající z odlišného algoritmického základu jednotlivých metod, a tím i srozumitelností pro hodnotitele. Dále se liší náročností na typ informací, které je třeba pro stanovení vah od hodnotitele získat.

2.2.1.1 Metody přímého stanovení vah kritérií

bodovací metoda

Při použití bodovací metody je úkolem hodnotitele přiřadit každému kritériu určitý počet bodů z předem definované hodnotící bodové stupnice v souladu s jeho názorem na důležitost kritérií. Při vytváření hodnotící bodové stupnice musíme zvážit její rozsah, respektive škálu (čím je stupnice delší tím více můžeme vyjádřit rozdíly mezi jednotlivými kritérii)

bodové stupnice lze uvést následující škálu: 0 - zcela nedůležité kritérium, 1 - málo důležité kritérium, 2 - středně důležité kritérium, 3 - hodně důležité kritérium, 4 - vysoce důležité kritérium. Pro zjemnění stupnice můžeme rozhodovateli umožnit přidělovat kritériím i neceločíselný počet bodů. Počet přidělených bodů je při využití této metody nenormovanou vahou daného kritéria.

Normované váhy kritérií pak získáme ze vztahu:

$$V_i = \frac{b_i}{\sum_i^k b_i} \quad (1)$$

Kde v_i - normovaná váha i-téhož kritéria

b_i - nenormovaná váha i-téhož kritéria

k - počet kritérií

Pro stanovení nenormované váhy se uplatňuje vztah:

$$k_i = n + 1 - p_i \quad (2)$$

alokace 100 bodů

Metodu alokace 100 bodů, tzv. metodu Metfesselovy alokace můžeme považovat za jistou modifikaci bodovací metody, jelikož bodovací škála je v tomto případě v intervalu $\langle 1; 100 \rangle$. (Olivková, 2020)

Při jejím použití je tedy úkolem rozhodovatele rozdělit 100 bodů mezi všechna kritéria v souladu se svými preferencemi s tím, že důležitějšímu kritériu přidělí rozhodovatel více bodů. Celkový součet přidělených bodů musí být vždy 100. Váhy kritérií stanovené touto metodou jsou normované, a to v procentech, a proto je převedeme na desetinná čísla, jejichž součet musí být roven 1.

preferenční pořadí

Princip metody je jednoduchý, postup by mohl být zkomplikován počtem kritérií, což si může vyžádat nutnost pořádat kritéria postupně po jednotlivých krocích. Metodu je vhodné použít zejména u takového souboru kritérií, mezi nimiž jsou velké rozdíly v důležitosti. Výsledky metody jsou, stejně jako u předchozích dvou metod, poznamenány subjektivním názorem rozhodovatele. (FOTR J. Š. L., 2010)

Při aplikaci metody postupujeme tak, že nejprve uspořádáme kritéria sestupně podle důležitosti, kterou jim přisuzujeme. Kritériu poslednímu v pořadí přiřadíme váhu 1. Váhu ostatních kritérií určíme pomocí porovnání s tímto nejméně významným kritériem. Vymezení, kolikrát kritérium umístěné jako předposlední v preferenčním pořadí je důležitější než to poslední. Postup se opakuje, až určíme, kolikrát je první kritérium v preferenčním pořadí významnější

vůči poslednímu kritériu. Metoda poskytuje nenormované váhy, které převedeme na normované podle rovnice 2.

2.2.1.2 Metody stanovení vah kritérií založené na párovém srovnávání

Metoda párového srovnávání

při aplikaci metody párového srovnávání jednotlivá kritéria uspořádáme vertikálně a horizontálně ve stejném pořadí, takže na diagonále tabulky nebudou žádné hodnoty. Postupným srovnáváním zjišťujeme, zda je považováno za důležitější kritérium uvedené v řádku než kritérium uvedené ve sloupci. Do řádků tabulky zapisujeme kritérium vyhodnocené jako důležitější, a to některým z těchto ekvivalentních způsobů:

1. Normování vah kritérií se provádí podle vztahu: (1)
2. Pro stanovení nenormované váhy se uplatňuje vztah: (2)

Saatyho metoda

postupnými kroky preferenční vztahy dvojic kritérií. Saatyho metoda je však důslednější, a proto přesnější tím, že nejen preferenčně srovnává kritéria, ale určuje i velikost této preference, tzn., že zjišťuje nejen jak, které kritérium je nebo není významnější než jiná kritéria, ale i, o kolik je či není významnější. Ve srovnávací tabulce se vertikálně a horizontálně ve stejném pořadí uspořádají jednotlivá kritéria a za symbol x_{ij} se dosadí hodnota jejich preference. Do řádků tabulky se, ale zapisuje velikost významnosti kritéria vyhodnoceného jako důležitější, která je vyjádřena číselně ve škále Saatyho bodovací stupnice – viz tabulka. V praxi se používá pětibodová Saatyho stupnice <1;9> s bodovacím krokem 2, v případě potřeby větší rozlišovací schopnosti lze uplatnit desetibodovou Saatyho stupnici <1;10> s bodovacím krokem 1. (Google scholar, 2020)

Počet bodů	deskriptor
1	kritéria jsou stejně významná
3	1. kritérium je slabě významnější než druhé
5	1. kritérium je dosti významnější než druhé
7	1. kritérium je prokazatelně významnější než druhé
9	1. kritérium je absolutně významnější než druhé

Tabulka 1 Saatyho stupnice

$$S = \begin{array}{c|cccc} & K_1 & K_2 & \dots & K_n \\ \hline K_1 & 1 & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ K_2 & s_{21} & 1 & \dots & s_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ K_n & s_{n1} & s_{n2} & \dots & 1 \end{array}$$

Na diagonále matice jsou jedničky (kritéria jsou sama sobě rovnocenná), matice je čtvercová řádu $n \times n$ a je reciproční, tzn., že $S_{ij} = 1/S_{ji}$

Prvky matice vyjadřují odhad podílů vah jednotlivých kritérií. Aby byla matice konzistentní musí platit $S_{ij} = s_i/s_j$ pro všechna $i, j = 1, 2, \dots, n$. Při velkém počtu kritérií se může stát, že matice nebude zcela konzistentní. Z toho důvodu se používá tzv. index konzistence, který definoval Saatyho jako:

$$I_s = \frac{I_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

Kde I_{\max} je největší číslo Saatyho matice a n je počet kritérií. Matice je považována za dostatečně konzistentní, jestliže platí $I_s < 0,1$

Pro výpočet vah kritérií se používá stejný vzorec jako u předchozích metod s tím rozdílem, že b_i je hodnota geometrického průměru i -toho řádku Saatyho matice:

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n S_{ij}} \quad (4)$$

Fullerova metoda

Jednodušší variantou párového srovnávání je Fullerova metoda. Rozhodovatel při této metodě zvažuje pouze, které kritérium je významnější. Rozhodovatel nejprve sestaví tabulku s jedním kritériem v záhlaví každého sloupce a levé straně každého řádku, tak aby bylo možno zapsat vztah mezi všemi kritérii. Poté označí hlavní diagonálu (n_{ii}) a vyplní políčka nad ní, tedy pravou horní část tabulky. Po sestavení tabulky, vyplňuje rozhodovatel hodnoty jedna, kritérium v řádku je významnější než kritérium ve sloupci, nebo nula, kritérium v řádku je méně významné než kritérium ve sloupci. Výsledná váha je rovna součtu jedniček v řádku a nul ve sloupci. Tato váha je nenormovaná a většinou se následovně upravuje. (FOTR J. Š. L., 2010)

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (5)$$

Hodnota n je počet kritérií, i v je normovaná váha i -toho kritéria a f_i je počet preferenčních bodů i -tého kritéria. V některých případech může nastat situace, kdy některé kritérium nezíská žádný preferenční bod, což by znamenalo, že má nulovou váhu. Záleží na rozhodovatel, zda chce kritérium i přes to uvažovat. Pokud ne, tak jej vypustí, pokud však chce kritéria využívat, musí zvýšit nenormovanou váhu všech kritérií o jedna. Nicméně tento krok snižuje normované váhy ostatních kritérií, proto by měl být rozhodovatelem důkladně zvážen. Výhodou Fullerovy metody je zjednodušení rozhodování o významnosti vah na pouhé porovnání dvojic kritérií, čímž se také mohou dosahovat lepší výsledků, než přímým stanovením vah.

2.2.1.3 Metoda postupného rozvrhu vah (strom kritérií)

nejprve se stanoví – a to s využitím některé metody popsané v tomto oddíle – váhy jednotlivých skupin kritérií; tyto váhy jsou normovány, takže součet vah všech skupin kritérií je roven jedné

(FOTR J. Š. L., 2010) ,dále se stanoví (pomocí stejné metody) váhy každého kritéria v jednotlivých skupinách; tyto váhy jsou opět normovány, takže jejich součet v rámci každé skupiny je roven jedné, výsledné váhy kritérií se stanoví vždy pro násobením váhy kritéria v jeho skupině váhou této skupiny kritérií. Normování vah skupin kritérií i vah jednotlivých kritérií v rámci každé skupiny pak zabezpečuje, že výsledné váhy kritérií, stanovené výše specifikovaným postupem, jsou opět normovány, takže jejich součet přes celý soubor kritérií je roven jedné.

2.2.1.4 kompenzační metoda stanovení vah kritérií

Postup stanovení vah kompenzační metodou probíhá v těchto krocích: (TOMÁŠ, 2011)
Pro každé kritérium hodnocení se stanoví jeho nejhorší a nejlepší hodnoty (důsledky), které vymezují interval hodnot (u kvantitativních kritérií), respektive interval stupňů hodnocení (u kvalitativních kritérií), které mohou posuzované varianty nabývat. Je tedy stanovena nejhorší (x_0) a nejlepší (x_1) varianta vzhledem ke všem kritériím. Dále se stanoví pořadí kritérií z hlediska významnosti změn důsledků variant, tj. podle preference změn hodnot kritérií z nejhorších hodnot na hodnoty nejlepší. Na prvním místě bude tedy kritérium, jehož změnu z nejhorší na nejlepší hodnotu oceňuje rozhodovatel nejvíce. Analogicky se určí kritérium druhé v pořadí atd., a naposled nejméně významné kritérium na posledním místě (zlepšení z nejhorší na nejlepší hodnotu tohoto kritéria je pro rozhodovatele nejméně cenné). K tomuto účelu lze využít etapové uspořádání, kdy rozhodovatel nejprve určí kritérium, u kterého si cení změny z nejhorší na nejlepší hodnotu nejvíce (bude na prvním místě) a kritérium, u kterého je pro něj stejná změna nejméně cenná (bude na posledním místě). Tato dvě kritéria se ze souboru vypustí a v dalším kroku stanoví pověřený subjekt kritéria na druhém a předposledním místě pořadí atd., až dospěje k pořadí významnosti všech kritérií. Kritériu prvnímu v pořadí se přiřadí váha (nenormovaná) např. 100 a postupně se určí nenormované váhy ostatních kritérií dle relace významu změn jejich hodnot ke změně hodnoty nejvýznamnějšího kritéria (jestliže např. změna hodnoty druhého kritéria v pořadí z nejhorší na nejlepší hodnotu je pro hodnotitele stejně cenná jako 80% změny hodnoty prvního kritéria v pořadí z jeho nejhorší hodnoty na nejlepší hodnotu, bude mít váhu 80). Stejný postup se opakuje pro další kritéria v pořadí.

Nenormované váhy kritérií stanovené v předchozím kroku se znormují dle rovnice 2.

2.2.2 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Než se začneme věnovat konkrétním teoretickým metodám, pro snadnější pochopení problematiky si nejprve stručně popíšeme proces aplikace vícekritériálního rozhodování. Prvním bodem je určení konkrétního problému, který chceme pomocí metod vícekritériálního rozhodování řešit. Po vymezení daného problému se stanoví, jaké jsou možné varianty řešení. Z těchto variant bude na konci procesu vybrána buď celkově nejvýhodnější neboli optimální varianta, a zároveň budou varianty uspořádány podle jejich celkové výhodnosti, tím vznikne tzv. preferenční uspořádání. Pokud máme stanovený problém i varianty jeho řešení můžeme přikročit k stanovení kritérií, podle kterých bude daný problém posuzován. Dalším krokem je přiřazení váhy každému z kritérií. Jakých metod je k tomuto kroku využíváno, bude popsáno níže. Poté co je určen problém, jsou určeny možné varianty řešení a jsou stanovena kritéria, z nichž každé je ohodnoceno podle své důležitosti neboli váhy, můžeme přikročit k vyhodnocení souboru variant řešení.

2.2.2.1 Jednoduché metody stanovení hodnoty variant

Metoda váženého pořadí

Zde se dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím určuje podle pořadí variant vzhledem k těmto kritériím (FOTR J. Š. L., 2010). Dílčí ohodnocení j -té varianty h_i^j vzhledem k i -tému kritériu stanovíme jako

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad (6)$$

Kde h_i^j - dílčí ohodnocení (užitečnost) i -tého kritéria j -té varianty
 m - počet variant
 p_i^j - pořadí j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu

Z tohoto vztahu plyne, že dílčí ohodnocení nejlepších variant z hlediska jednotlivých kritérií je rovno právě počtu kritérií. Dílčí ohodnocení nejhorších variant vzhledem k jednotlivým kritériím je pak rovnou vesměs jedné. Z tohoto vyplývá, že tato metoda je značně hrubá, neboť dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím vychází pouze z pořadí variant vzhledem k těmto kritériím. Přitom se v tomto pořadí, a tím i ohodnocení vůbec neodrazily rozdíly mezi hodnotami kritérií. Vzhledem k tomuto nedostatku může metoda váženého pořadí sloužit dobře jen v případě, kdy soubor kritérií obsahuje vesměs kritéria kvalitativní povahy. V ostatních případech můžeme této metody používat jen pro výchozí, velmi hrubou orientaci v preferencích daného souboru variant.

Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení

- přiřazení bodů ze zvolené stupnice (1-10, 1-100)
- nejnižší ohodnocení (1 bod) (1 bod) – nejhorší
- nejvyšší ohodnocení (10, 100 bodů) – nejlepší
- umožňuje respektovat nelinearitu
- značná náročnost na hodnotitele
- validita celkového ohodnocení variant závisí na kvalitě a kompetenci hodnotitele

Metoda lineárních funkcí užítku

U této metody se stanovuje dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím odlišně, a to v závislosti na povaze těchto kritérií (FOTR J. D., 2000)

U kritérií kvalitativních se dílčí ohodnocení stanovuje stejným způsobem jako v předchozím případě, tj. přiřazením bodů ze zvolené bodové stupnice. U kvantitativních kritérií se vychází z předpokladu, že odpovídající dílčí funkce utility mají lineární tvar. Tyto funkce se stanoví tak, že nejhorší hodnotě každého kritéria x_i 0 se přiřadí dílčí utilita 0, nejlepší hodnotě x_i^* dílčí utilita 1 a spojnice těchto bodů jsou pak zobrazením lineárních dílčích funkcí utility. Dílčí ohodnocení

variant h_i^j vzhledem k jednotlivým kritériím kvantitativního charakteru pak stanovíme pomocí vztahu:

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0} \quad (7)$$

Kde h_i^j - dílčí ohodnocení j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu
 x_i^j - hodnota i -tého kritéria u j -té varianty
 x_i^0 - nejhorší hodnota mezi všemi variantami u i -tého kritéria
 x_i^* - nejlepší hodnota mezi všemi variantami u i -tého kritéria

Metoda bazické varianty

Hodnocení kritérií variant je v této metodě vyjádřeno jako vztah vůči tzv. bazické variantě. Pro bazickou variantu vybere hodnotitel buď nejlepší, nebo předem požadované hodnoty. Hodnocení j -té varianty podle i -téhož kritéria lze zapsat jako podíl (FOTR J. Š. L., 2010)

$$h_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i^b} \quad (8)$$

pro výnosové kritérium, nebo

$$h_{ij} = \frac{x_i^b}{x_{ij}} \quad (9)$$

pro nákladové kritéria. Hodnota x_i^b je hodnotou i -téhož kritéria bazické varianty.

Kde h_{ij} - dílčí ohodnocení i -tého kritéria výnosového typu u j -té varianty
 x_{ij} - hodnota i -tého kritéria u j -té varianty
 x_i^b - bazická hodnota mezi všemi variantami u i -tého kritéria

(tj. zpravidla nejvyšší hodnota u kritéria výnosového typu a nejnižší hodnota u kritéria nákladového typu).

2.2.2.2 Metody založené na párovém srovnávání

Saatyho metoda

Také Saatyho metoda je využitelná jak pro stanovování kritérií, tak pro hodnocení variant. Postup je stejný, využívá se i stejné stupnice hodnocení, jako při stanovení vah (saatyho

metoda), vyjadřuje tedy nejen samotnou preferenci, ale i její míru. Obdobně jako Fullerova je vhodná pro hodnocení kvalitativních hodnot. Navíc odstraňuje nedostatek předešle metody tím, že vyjadřuje míru významnosti rozdílů hodnot. Stupnice musí být pochopena, jinak může docházet ke zkreslení. Při rozhodování s více kritérii, je metoda časově náročná. (FOTR J. Š. L., 2010)

Fullerova metoda

Stejně jako při stanovování vah se při hodnocení variant využívají pouze hodnoty jedna, znamená, že hodnota v řádku je významnější než hodnota ve sloupci, nebo nula, hodnota v řádku je méně významná než hodnota ve sloupci. Výhodně lze této metody využít při hodnocení kvalitativních kritérií. Metoda je jednoduchá a při malém počtu kritérií i rychlá. Pokud je metoda využita pro hodnocení kvantitativních kritérií, poskytuje stejné výsledky jako metoda váženého pořadí. Při řešení rozsáhlých úloh je však tato metoda časově náročná, protože je třeba pro každé kritérium sestavit novou tabulku. Jelikož se využívá pouze dvou hodnot, významnější a méně významné, nelze zdůraznit velký rozdíl hodnot. Toho se dá vyvarovat vhodným stanovením vah. (FOTR J. Š. L., 2010)

Metody založené na prazích citlivosti

Základem pro tuto skupinu metod je, stejně jako u Saatyho metody, zjištění preferenčních vztahů všech dvojic variant vzhledem k jednotlivým kritériím. Přitom zde však vystačíme pouze se stanovením preferencí, resp. indiferencí těchto dvojic variant a není třeba určovat velikosti těchto preferencí (podobně jako u metody párového srovnávání pro stanovení vah kritérií) (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

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. Představiteli metod založených na prazích citlivosti jsou především:

1. metoda aproximace mlhavé relace.
2. AGREPREF.
3. jednotlivé modifikace metody ELECTRA.

2.2.2.3 Kompenzační metoda

metoda se značně odlišuje od všech výše uvedených metod vícekritériálního hodnocení. Nevyžaduje znalost vah kritérií hodnocení a jejím výsledkem není preferenční uspořádání všech hodnocených variant, ale pouze stanovení varianty celkově nejvýhodnější. Metoda přitom do značné míry simuluje myšlenkové pochody rozhodovatele, který se snaží postupně eliminovat méně vhodné varianty rozhodování, resp. ta kritéria hodnocení, pro která se varianty vzájemně málo liší. (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

Metoda eliminace variant

je založena na pojmu praktické dominance, která představuje určité rozšíření pojmu teoretická dominance. (Podle teoretické dominance je varianta A preferována před variantou B tehdy,

jestliže je alespoň podle jednoho kritéria lepší, a podle žádného kritéria horší. Podle praktické dominance budeme variantu A preferovat před variantou B i tehdy, pokud je počet kritérií, podle kterých je varianta A lepší než varianta B výrazně větší než počet kritérií vzhledem ke kterým je lepší varianta B.) (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

Metoda ekvivalentních výměn

(současné zlepšení hodnoty jednoho kritéria určité varianty a zhoršení hodnoty jiného kritéria této varianty tak, aby se celková hodnota varianty nezměnila). Těmito ekvivalentními výměnami se rozhodovatel snaží dosáhnout toho, že hodnoty určitého kritéria jsou pro všechny varianty stejné a toto kritérium je tedy možné ze souboru kritérií hodnocení vypustit. Postupným opakováním kroků vedoucích k eliminaci variant i kritérií hodnocení se pak dospěje k celkově nejvýhodnější variantě. (Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2020)

2.3 Metody rozhodování za rizika a nejistoty

2.3.1 Pravidla rozhodování za nejistoty

pravidlo maxi minu:

Stanoví se nejnižší hodnota kritéria přes jednotlivé rizikové situace a uspořádají se podle klesajících hodnot. Varianta, u které mají řádková minima maximální hodnoty je variantou optimální. (FIGUEIRA, 2005)

pravidlo maxi Maxu:

Je výrazem opačného založení rozhodovatele. Má optimistický předpoklad, že nastane nejpriznivější situace. Nejprve se stanoví řádková maxima z hodnot daného kritéria rizikové varianty a hodnoty těchto maxim se uspořádají sestupně. (FIGUEIRA, 2005)

Laplacevo pravidlo:

Rozhodovatel může předpokládat, že rizikové varianty jsou stejně pravděpodobné jen tehdy, jestliže jsou některé rizikové situace pravděpodobnější než jiné. (FIGUEIRA, 2005)

Huriwiczovo pravidlo:

Rozhodovatel uvažuje pro každou variantu jí příslušející nejvyšší a nejnižší hodnotu daného kritéria hodnocení. Poté stanovení pomocné veličiny, kterou bude vážený průměr nejvyšší a nejnižší hodnoty tohoto kritéria, kde jako váhy použijeme koeficient optimismu a jeho doplněk do jedné. (FIGUEIRA, 2005)

Savagevo pravidlo:

Pravidlo, které se někdy nazývá Savageovo kritérium minimaxu ztráty příležitosti vychází ze ztrát, které mohou nastat tím, že volba rizikové varianty nebyla optimální vzhledem k rizikové situaci, která po této volbě nastala. Tyto ztráty pro každou variantu a rizikovou situaci určíme

jako rozdíl hodnoty kritéria varianty, která je za této situace optimální, a hodnot dalších variant. (FIGUEIRA, 2005)

2.3.2 Pravidla rozhodování za rizika

Pravidlo očekávaného užítku:

Rozhodovatel preferuje rizikovou variantu A před rizikovou variantou B právě tehdy, jestliže očekávaná (střední) hodnota užítku varianty A je větší než očekávaná (střední) hodnota užítku varianty B Pro uplatnění tohoto pravidla se předpokládá: (FOTR J. Š. L., 2010)
stanovit funkci užítku kritéria hodnocení variant, dále stanovit užítky jednotlivých hodnot daného kritéria pro každou rizikovou variantu a určit střední hodnotu pomocí těchto užítků rizikové varianty uspořádat podle klesajících hodnot jejich užítku

Pravidlo očekávané hodnoty:

Je založeno na výpočtu očekávaných (středních) hodnot zvoleného kritéria hodnocení rizikových variant. Toto pravidlo se použije jen tehdy, pokud má rozhodovatel neutrální postoj k riziku a jeho funkce užítku je lineární. Patří k nejčastěji aplikovaným pravidlům rozhodování za rizika v hospodářské praxi. ke kterým patří: (FOTR J. Š. L., 2010)
mono kritériální charakter, neutrální postoj rozhodovatele k riziku, vhodnost aplikace pro opakované rozhodovací problémy za rizika, jeho vyloučení v případě nepřijatelného rizika.

Pravidlo očekávané hodnoty a míry rizika:

Využívá dvě základní číselné charakteristiky rozdělení pravděpodobnosti kritéria hodnocení rizikových variant. (FOTR J. Š. L., 2010)
Očekávaná hodnota vystupuje jako míra výhodnosti variant rozptylu a rozptyl vystupuje jako míra výhodnosti variant rozhodování. Čím je rozptyl větší, tím je riziko varianty větší.

Pravidlo stochastické dominance:

Pro využití pravidel stochastické dominance je nutná znalost celého rozdělení pravděpodobností, nikoliv tedy pouze jen několika číselných charakteristik. Smyslem těchto pravidel je především určování dominovaných variant, a to tak dlouho, dokud nedojde k nalezení vhodného souboru nedominovaných variant. V současné době existují celkem tři pravidla stochastické dominance (FOTR J. Š. L., 2010).

2.3.3 Metody rozhodování za rizika a nejistoty

Analýza citlivosti

Analýza citlivosti je procedura modelování a stanovení rizika, ve kterém se provádějí změny podstatných proměnných za účelem stanovení efektů těchto změn na plánovaný výsledek. Zvýšená pozornost je pochopitelně věnována nejvýznamnějším proměnným. (CAFINews, 2020)

Analýza zahrnuje předpoklady o mnoha proměnných. Je zřejmé, že odhady týkající se těchto proměnných, budou podléhat různým druhům a stupňům rizika. Analýza citlivosti se tedy zaměřuje na to, jak se bude měnit výsledek v případě, že dojde ke změnám odhadu původních proměnných (předpokladů).

Rozšířené používání manažerských informačních systémů umožnilo kontrolérům vytvořit detailní CVP modely. Manažeři nyní mohou vytvářet alternativní plány flexibilně a vyhodnocovat jejich dopady pomocí bohatých vizualizačních nástrojů.

Pravděpodobnostní stromy

Pravděpodobnostní stromy jsou grafickým nástrojem zobrazujícím důsledky jednotlivých rizikových variant, a to v závislosti na podmíněném výskytu, resp. vývoji rizikových faktorů. (FOTR J. Š. L., 2010)

Pravděpodobnostní stromy je možné použít pouze pro zobrazení rizikových faktorů diskrétní povahy. Pokud některé rizikové faktory mají povahu spojitých náhodných veličin je nutné je aproximovat diskrétními veličinami s několika málo hodnotami.

Pravděpodobnostní strom se skládá z hran a uzlů. Uzly představují jednotlivé faktory rizika, které ovlivňují uvažované kritérium hodnocení rizikové varianty. Hrany, které vychází z uzlů pravděpodobnostního stromu, jsou ohodnoceny pravděpodobnostmi, se kterými rizikové faktory nastanou, tzn. zobrazují jednotlivé možné hodnoty rizikových faktorů.

Rozhodovací matice

Znázorňuje hodnotu kritéria rozhodování v závislosti na variantě rozhodování a stavech světa, tj. Náhodných, vzájemně se vylučujících možnostech budoucího vývoje, jejich pravděpodobnosti jsou většinou neznámé

Varianty	Faktory rizika (stavy světa)			
	Stave světa 1	Stave světa 2	...	Stav světa n
Varianta 1	Důsledek 11	Důsledek 12	...	Důsledek 1n
Varianta 2	Důsledek 21	Důsledek 22	...	Důsledek 2n
....
Varianta n	Důsledek n1	Důsledek n2	...	Důsledek nn.

Tabulka 2 Rozhodovací matice

Simulace metodou Monte Carlo

Jedním z nástrojů, který lze využít v analýze rizika je simulace Monte Carlo. Přestože se nejedná o novinku, není jí pro podporu manažerského rozhodování příliš využíváno. Její podstatou je generování velkého počtu scénářů a následný propočet kritérií hodnocení pro každý scénář. Výsledkem těchto propočetů je stanovení rozdělení pravděpodobnosti daných kritérií a určení číselných charakteristik rizika. Její přesná definice je uvedena níže. (FOTR J. H., 2014)

Postup při simulaci Monte Carlo

1. Vymezení celkového kontextu.
2. Určení klíčových faktorů rizika.
3. Stanovení rozdělení pravděpodobnosti klíčových faktorů rizika.
4. Stanovení statistické závislosti faktorů rizik.

Scénáře

Scénář můžeme definovat jako koherentní, vnitřně konzistentní a věrohodný popis možného budoucího stavu sledovaného jevu. (Vojenské Rozhledy, 2020)

Důležitou skutečností je to, že se nejedná o předpověď, ale o jeden z alternativních obrazů možného budoucího vývoje. Z pohledu výše uvedené definice má pojem scénář široký význam. Nezaměřuje se výhradně na popis budoucího stavu, ale zabývá se i cestami vývoje (trendy), prostřednictvím kterých dochází ke změnám ze současnosti (tj. počátečního stavu) do budoucnosti. Znalost možných cest vývoje umožňuje stanovit nezbytná opatření k provedení korekcí našich záměrů.

Scénáře umožňují vyhodnocovat hlavní trendy ve vývoji strategického prostředí a nejistoty, které jsou s tímto vývojem spojeny, podporují systematické zkoumání vnějších faktorů majících dopad na formulování vizí, strategií a na jejich hodnocení. Vytváří podmínky pro zkoumání vzájemných vztahů mezi trendy a nejistotami. Na rozdíl od lineárního pojmání a extrapolování vývojových tendencí probíhajících v minulosti umožňují scénáře zachytit dynamiku neočekávaných událostí (skokové změny ve vývoji nejistot). Tvoří tak vazbu mezi nejistotou spojenou s budoucností a potřebou přijímat aktuální rozhodnutí. (Vojenské Rozhledy, 2020)

Praktická část

3 Vybrané metody rozhodování za jistoty na konkrétním příkladu:

Uvedení příklad:

Rozhodovatel je vlastníkem malého podniku o několika zaměstnancích. Řeší problém s výběrem multifunkční tiskárny, protože je poruchová a náklady na opravy jsou vysoké. Po zvážení vybral čtyři možné varianty. Vybranými možnostmi jsou:

1. koupě tiskárny s označením BH223.
2. koupě tiskárny BH250.
3. pronájem tiskárny s označením BH223.
4. pronájem tiskárny BH250.

Pro hodnocení variant stanovil tato kritéria:

1. cena pořízení
2. průměrné roční náklady na tisk za příštích šest let
3. délka záruky
4. zákaznický servis

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250	Jednotka
Cena pořízení	82 850	29 620	2 860	860	Kč
Průměrné roční náklady	13 888	17 874	12 600	12 600	Kč
Záruka	1	2	1	2	Roků
Zákaznický servis	1	3	1	3	1=výborná, 3=dobrá

Tabulka 3 Podklady pro ukázkové příklady

3.1 Metody stanovení vah kritérií

1. Bodovací metoda

Rozhodovatel si pro jednoduchost stanovilo desetibodovou stupnici hodnocení významnosti kritérií. Na základě zkušeností a subjektivních preferencí stanovil následující váhy:

- 10 bodů ceně pořízení, jako nejdůležitějšímu kritériu,
- 8 bodů záruce, kvůli předešlé zkušenosti,

- 7 bodů ročním nákladům,
- 5 bodů zákaznickému servisu, protože si je vědom jejího malého přínosu pro podnik.

Kritérium	Body	Normovaná váha
Cena pořízení	10	0,33
Průměrné roční náklady	7	0,23
Záruka	8	0,27
Zákaznický servis	5	0,17

Tabulka 4 Stanovené vah metodou bodování

Jelikož tuto metodu chce využívat častěji a chce v budoucnu srovnávat výsledky rozhodování, převede body na normované váhy, tedy body vydělí $30 = 10 + 7 + 8 + 5$. Takto velmi rychle získal podklad pro výběr nejlepší z variant.

2. Metoda alokace 100 bodů

Podobným způsobem, jako v předešlém příkladu, provedl ohodnocení významu kritérií i rozdělením 100 bodů. Po několika úpravách, aby došel k stanovenému součtu bodů dospěl k hodnocení:

33 bodů pro cenu pořízení.

27 bodů pro záruku.

23 bodů pro roční náklady.

17 bodů pro zákaznický servis.

Kritérium	Body	Normovaná váha
Cena pořízení	33	0,33
Průměrné roční náklady	23	0,23
Záruka	27	0,27
Zákaznický servis	17	0,17

Tabulka 5 Stanovení vah kritérií metodou alokace 100 bodů

Vzhledem ke stupnici, kterou použil, získal normované váhy jednoduše dělením 100.

3. Metoda preference pořadí

Využitím preference pořadí jednoduše seřadil kritéria od nejméně důležitého. Tomu pak stanovil váhu 1 a postupoval vzestupně k nejdůležitějšímu a zvyšoval váhu vždy o jeden bod, viz tabulka.

Kritérium	Pořadí	Normovaná váha
Cena pořízení	4	0,4
Průměrné roční náklady	2	0,2
Záruka	3	0,3
Zákaznický servis	1	0,1

Tabulka 6 Stanovení vah kritérií metodou preference pořadí

Získané váhy poté normoval vydělením $10=1+2+3+4$.

4. Metoda Fullerova

Párové srovnávání bude předvedeno opět na příkladu s tiskárnou. Rozhodovatel si sestavil tabulku, kde jsou v záhlaví i levé straně všechna kritéria. Získaná matice tvoří všechny kombinace dvojic. Postupoval po řádcích a přiděloval preference:

- Řádek pro cenu pořízení získal všechny preferenční body
- Druhý řádek získal preferenci vůči zákaznickému servisu a půl bodu vůči záruce, protože je jejich důležitost srovnatelná
- Třetí řádek nezískal žádný bod

Kritérium	Cena pořízení	Průměrné roční náklady	Zákaznický servis	Záruka	Suma	Normovaná váha
Cena pořízení		1	1	1	3	0,50
Průměrné roční náklady			1	1/2	1,5	0,25
Zákaznický servis				0	0	0,00
Záruka					1,5	0,25

Tabulka 7 Stanovení vah kritérií metodou Fullerovou

Součtem jedniček v řádku a nul ve sloupci daného kritéria se určí nenormované váhy, které se následně normují vydělením $6 = 3 + 1,5 + 0 + 1,5$. Zákaznický servis nezískal ani jeden preferenční bod. Rozhodovatel by mohl zvýšit všechny nenormované váhy o jeden bod, ale tím by ostatní kritéria oslabila.

5. Metoda saatyho

Pokud by rozhodovatel použil Saatyho metody, vypadala by tabulka následovně. Preference platí stejně, rozdíl je pouze v jejich vyčíslení.

Kritérium	Cena pořízení	Průměrné roční náklady	Zákaznický servis	Záruka	Geom. průměr	Norm. váha
Cena pořízení	1	3	9	5	3,41	0,55
Průměrné roční náklady	1/3	1	9	3	1,72	0,28
Zákaznický servis	1/9	1/9	1	1/7	0,20	0,03
Záruka	1/5	1/3	7	1	0,83	0,14

Tabulka 8 Stanovení vah kritérií Saatyho metodo

Pro výpočet nenormované váhy využil rozhodovatel geometrického průměru. Váhu poté znormoval vydělením $6,16 = 3,41 + 1,72 + 0,83 + 0,20$. Jak je vidět, vyjádření míry preference odstranilo problém s nulovou vahou zákaznického servisu.

6. Metoda kompenzační

Žádná z předešlých metod nebrala v úvahu rozdíly mezi variantami. Proto se majitel firmy rozhodl využít kompenzační metody. Nejdříve určil nejhorší a nejlepší varianty každého kritéria a zapsal je do sloupců nejvyšší a nejnižší. Dále vypočetl rozdíl a na jejich základě posoudil jejich významnost. Při hodnocení vycházel z již získaných kritérií v metodě přímého stanovení. Váhy jsou:

- 10 bodů pro cenu pořízení, jelikož je rozdíl velmi výrazný,
- 8 bodů pro náklady, opět kvůli výraznému rozdílu,
- 6 bodů pro záruku, jeden rok navíc už tak rozhodující není,
- 3 body pro zákaznický servis.

Kritérium	Nejvyšší	Nejnižší	Rozdíl	Body	Normovaná váha
Cena pořízení	82850	860	81990	10	0,36
Průměrné roční náklady	30 792	12600	18 192	8	0,29
Záruka	2	1	1	6	0,21
Zákaznický servis	3	1	2	4	0,14

Tabulka 9 Stanovení vah kritérií kompenzační metodou

Váhy poté znormoval vydělením $28=10+8+6+4$.

3.2 Metody hodnocení variant

1. Metoda váženého pořadí

Hodnotitel seřadí kritéria od nejhoršího po nejlepší.

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250
Cena pořízení	1	2	3	4
Průměrné roční náklady	3	2	1	4
Záruka	1–2	3–4	1–2	3–4
Zákaznický servis	3–4	1–2	3–4	1–2

Tabulka 10 Hodnocení variant metodou váženého pořadí

Protože se ve třetím a čtvrtém kritériu vyskytovaly jen dvě hodnoty a pořadí bylo nerozhodné, využil hodnocení 3–4, případně 3–4.

2. Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení

Hodnotitel stanoví hodnoty na vybrané stupnici. Pro tento případ využil 5tíbodovou škálu.

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250
Cena pořízení	1	3	5	5
Průměrné roční náklady	5	3	1	5
Záruka	3	5	3	5
Zákaznický servis	5	3	5	3

Tabulka 11 Hodnocení variant metodou přímého stanovení dílčích ohodnocení

3. Metoda lineární funkce užítku

Využitím vzorců rozhodovatel vypočítal hodnocení variant. Hodnotami x_i^0 , x_i^* jsou:

- v prvním kritériu je nejvyšší hodnotou 82850 a nejnižší 860 a je nákladové,
- ve druhém kritériu je nejvyšší hodnota 30792 a nejnižší 12600 a je opět nákladové,
- ve třetím kritériu jsou pouze hodnoty 1 a 2 a je výnosové,
- v posledním kritériu jsou také dvě hodnoty 1 a 3 a je nákladové.

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250
Cena pořízení	0,00	0,65	0,98	1,00
Průměrné roční náklady	0,93	0,71	0,00	1,00
Záruka	0,00	1,00	0,00	1,00
Zákaznický servis	1,00	0,00	1,00	0,00

Tabulka 12 Hodnocení variant metodou lineární funkce užítku

4. Metoda bazické varianty

Využitím vzorce rozhodovatel vypočítal hodnocení variant. Bazickými hodnotami minimální hodnoty, tedy:

- Pro první kritérium hodnota 860 a jde o nákladové kritérium,
- Pro druhé hodnota 12600 a jde o nákladové kritérium,
- Pro třetí hodnota 1 a jde o výnosové kritérium,
- Pro poslední také hodnota 1 a jde o nákladové kritérium

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250
Cena pořízení	0,01	0,03	0,30	1,00
Průměrné roční náklady	0,91	0,70	0,41	1,00
Záruka	0,50	1	0,50	1,00
Zákaznický servis	1,00	0,33	1,00	0,33

Tabulka 13 Hodnocení variant metodou bazické varianty

5. Metoda Fullerova

Využití Fullerovy metody v tomto případě vytvoří hodnocení podobné jako hodnocení pomocí váženého pořadí. Hodnotitel musí vytvořit tabulku pro všechna kritéria, ale pro příklad postačí pouze kritérium ročních nákladů.

- První varianta je lepší než druhá a třetí, ale horší než čtvrtá, získá tedy 2 body,
- Druhá varianta je lepší než třetí, získá 1 bod,
- Třetí varianta je nejhorší, nezíská žádný bod.

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250	Hodnocen
BH223		1	1	0	2
BH250			1	0	1
Pronájem BH223				0	0
Pronájem BH250					3

Tabulka 14 Hodnocení variant Fullerovou metodou

6. Metoda saatyho

Saatyho metoda je pro tento případ vhodnější než Fullerova. Preference zůstávají stejné, jenom jsou hodnotitelem vyjádřeny i jejich míry. Stejně jako v předešlém příkladu bude hodnoceno pouze kritérium roční náklady

Kritérium	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250	Hodnocen
BH223	1	5	9	1/3	1,971/5
1B7H1/5250	1/5	1	7	1/5	0,97
Pronájem BH223	1/9	1/7	1	1/9	0,203
Pronájem BH250	3	5	9	1	3,41

Tabulka 15 Hodnocení variant Saatyho metodou

7.Výběr nejlepší varianty

Po stanovení vah a ohodnocení variant je možné vypočítat výsledné známky, respektive hodnocení, pro každou alternativu. Tato hodnota se vypočte roznásobením dílčích ohodnocení s příslušnými vahami, tedy

$$H_j = \sum_{i=1}^n h_{ij} * v_i \quad (10)$$

kde H_j je celkovým hodnocením j-té varianty, h_{ij} je jejím dílčím hodnocením podle všech n kritérií a v_i je váhou i-téhož kritéria

Možných kombinací variant stanovení kritérií a dílčích ohodnocení variant je mnoho a rozhodovatel z příkladů už nemá dostatek času. Zvolil si tedy kombinaci metodu bodování vah a metodu lineární funkce užitku.

Koupě tiskárny BH223 získala při rozhodování	$0*0,36+0,93*0,29+0*0,21+0,14*1=0,41$
Koupě BH250 získala při rozhodování	$0,65*0,36+0,71*0,29+0*0,21+1*0,14=0,65$
Pronájem BH223 získal při rozhodování	$0,98*0,36+0*0,29+0*0,21+1*0,14=0,49$
Pronájem BH250 získal při rozhodování	$1*0,36+1*0,29+1*0,21+0*0,14=0,8$

Kritérium	Váha	BH223	BH250	Pronájem BH223	Pronájem BH250
Cena pořízení	0,36	0	0,65	0,98	1
Průměrné roční náklady	0,29	0,93	0,71	0	1
Záruka	0,21	0	1	0	1
Zákaznický servis	0,14	1	0	1	0
Výsledné hodnocení		0,41	0,65	0,49	0,86
Pořadí		4	2	3	1

Tabulka 16 Výběr nejlepší varianty

Při výběru těchto metod rozhodovatel zvolil nejlepší variantou pronájem BH250, druhou byla koupě 250, třetí pronájem 223 a nejhorší byla koupě BH223.

8. Metoda ekvivalentních výměn

Pro předvedení kompenzační metody bude příklad pozměněn. Rozhodovatel uvažuje tři kritéria a dvě varianty. Kritérii jsou: cena pořízení, cena instalace a průměrné roční náklady. Vybrané byly varianty nákupu tiskáren. V první fázi nemůže rozhodovatel určit, která alternativa je výhodnější, proto musí některé kritérium eliminovat.

Kritérium	BH223	BH250
Cena pořízení	79990	28760
Cena instalace	2860	860
Průměrné roční náklady	13888	17874

Tabulka 17 Metoda ekvivalentních výměn

Nejjednodušší je eliminace ceny instalace, rozhodovatel sníží hodnotu první varianty o 2000 Kč, tak aby si byly varianty v tomto kritériu shodné, a zvýší cenu pořízení o stejnou částku.

Kritérium	BH223	BH250
Cena pořízení	79990 81990	28760
Cena instalace	2860 860	860
Průměrné roční náklady	13888	17874

Tabulka 18 Metoda ekvivalentních výměn, první výměna

Po tomto kroku není cena instalace relevantní pro rozhodování, proto ji rozhodovatel neuvažuje. Stále však není jednoznačné, která varianta je lepší. Je třeba eliminovat další kritérium, a to průměrné roční náklady. Majitel firmy přepokládá – dá, že tiskárnu bude šest let využívat, proto sníží cenu nákladů druhé varianty o 3986 Kč a o 6 3986, tedy 23916 Kč zvýší její pořizovací cenu (neuvažuje inflaci ani náklady ušlé příležitosti

Kritérium	BH223	BH250
Cena pořízení	81990	28760 52676
Průměrné roční náklady	13888	17874 13888

Tabulka 19 Metoda ekvivalentních výměn, druhá výměna

4 Komparace používaných metod vícekriteriální hodnocení variant po jejich uplatnění v praxi

V tabulce 20 je uveden přehled vybraných popsaných metod vícekriteriálního hodnocení variant na základě vhodnosti jejich použití vzhledem k typu kritérií a jejich hlavní výhody a nevýhody, který jsem zajistil po matematickém řešení daného rozhodovacího problému a v tom mi pomohl matematické dovednosti z mých předchozích studií.

metoda	Vhodnost pro	Hlavní výhoda	Hlavní nevýhoda
Váženého pořadí	Kvalitativní kritéria	Jednoduchost a srozumitelnost	Neodráží rozdíly mezi hodnotami kvantitativních kritérií
Založení na přímém stanovení dílčích ohodnocení	Kvalitativní i Kvantitativní kritéria	Jednoduchost a srozumitelnost Rozhodovatel může respektovat nelinearitu závislosti dílčích ohodnocení variant	Validita celkového ohodnocení variant závisí především na znalostech a kompetenci hodnotitele
Lineárních dílčích funkcí utility	Kvantitativní kritéria	Snižuje subjektivitu stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem ke kvantitativním kritériím	Předpokládá linearitu dílčích funkcí utility
Bazické varianty	Kvantitativní kritéria	Stejná jako v předešlém případě	Předpokládá linearitu pro výnosová kritéria a nelinearitu průběh pro nákladová kritéria
Saatyho	Kvalitativní kritéria	Srozumitelnost a přehlednost stanovení výše preference	Rozhodovatelé mnohdy nejsou ve svých preferencích konzistentní Vhodná je SW podpora
kompensační	Indiferentní kritéria	Nutí rozhodovatele o každé výměně přemýšlet racionálním a měřitelným způsobem	Vyžaduje určitou praktickou zkušenost

Tabulka 20 Hlavní výhody a nevýhody vybraných metod vícekriteriálních hodnocení

5 Doporučení k aplikaci metod vícekriteriálního hodnocení variant

Výsledné preferenční uspořádání variant závisí především na dvou faktorech a to:

1. **volbě vah kritérií**, které vyjadřují jejich relativní důležitost.
2. **použité metodě** vícekriteriálního hodnocení variant.

Proto je vhodné použít více metod vícekriteriálního hodnocení a ověřit citlivosti preferenčního uspořádání variant na výše uvedené faktory.

Doporučeno proto použít různé váhy kritérií (tj. stanovené různými metodami) a metody a pouze když preferenční uspořádání není citlivé na jejich výběr, lze ho použít jako podklad pro volbu varianty určené k realizaci. V opačném případě je nutné vrátit se ke stanovení vah kritérií a volbě metody vícekriteriálního hodnocení.

Pro vícekriteriální hodnocení v případě malého počtu variant zpravidla postačí aplikace metod jednoduchých stanovení hodnoty.

Pro podrobnější vyhodnocení variant lze doporučit využití metod založených na párovém srovnávání variant. V případě, že rozhodovatel považuje kritéria hodnocení za indiferentní, je možné využít kompenzační metodu.

Z výše uvedeného a v případě našeho rozhodovacího problému (výběr tiskárny), a vzhledem k malému počtu variant a ke kvantitativnímu typu kritérií je doporučeno použití **metod Lineárních dílčích funkcí utility a metody Bazické varianty**

Závěr

Cílem této práce je přiblížit problematiku manažerského rozhodování, aplikace postupů a metod vícekritériálního hodnocení variant v praxi a dále stanovení přehled o vlastnosti (vhodnost a nevýhodnost) metod vícekritériálního hodnocení variant po aplikaci těchto metod v určitém manažerském úkolu.

V teoretické části mé bakalářské práce je úvod do problematiky rozhodování, podstata, principy a manažerské funkce, následně bylo představen rozhodovací procesy a rozhodovací struktury jednotlivých fází a prvků, dále bylo vysvětleno typy rozhodování za jistoty a jejich metody k stanovení vah kritérií, metody přímého stanovení vah kritérií i metody založené na párovém srovnávání, další typy rozhodování se kterými operuje teorie rozhodování jsou rozhodování za nejistoty a za rizika, uvedl jsem teoretický podklad jejich pravidla a metod a z důvodu omezení rozsahu mé bakalářské práce nebyl to možné uvádět příklady k využití těchto metod v praxi.

Praktická část mé bakalářské práce se zabývá uplatněním vybraných metod stanovení vah kritérií a metod vícekritériálního hodnocení variant v daném rozhodovacím problému v kterém rozhodovatel malého podniku chtěl vybrat jednu multifunkční tiskárnu ze čtyř možností (variant) aby vybral nejvhodnější podle čtyř kritérií (Cena, záruka, průměrné roční náklady, zákaznický servis) a to bylo za mým účelem k stanovení přehled vlastnosti používaných metod vícekritériálního hodnocení variant v praxi.

Použitá literatura

1. (2020). Načteno z Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu: <<https://moodle.unob.cz>>
2. (2020). Načteno z CAFINews: <<https://news.cafin.cz/slovník/analýza-citlivosti>>
3. (2020). Načteno z IMI HYDRNIC ENGINEERING: <<https://www.imi-hydrnic.com/sites/EN/cs-cz/Semin%C3%A1%C5%99e/Teorie-hydrniky/Pages/The-Compensated-Method.aspx>>
4. (2020). Načteno z Vojenské Rozhledy: <<https://www.vojenskerozhledy.cz/kategorie-clanku/strategicke-rizeni/scenare-tvorba>>
5. (2020). Načteno z Google scholar: <http://www2.ef.jcu.cz/~janaklic/oa_zsf/VHV_II.pdf>
6. FIGUEIRA, J. G. (2005). *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. New York : Springer.
7. FOTR J., Š. L. (2010). *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress.
8. FOTR J., Š. L. (2010). *Manažerské rozhodování , postupy , metody a nástroje*. Praha: Ekopress.
9. FOTR, J. D. (2000). *Manažerské rozhodování. 2. upravené vydání*. Praha: Ekopress.
10. FOTR, J. H. (2014). *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha: Grada.
11. Goodwin, P. W. (2014). *Decision Analysis for management judgment*. Chichester : Wiley.
12. IVAN., G. (2013). *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada Publishing .
13. KŘUPKA, J. K. (2012). *Rozhodovací procesy*. Načteno z <www.rozhodovacicprocesy.cz>
14. MOHELSKÁ, H. a. (2012). *Manažerské metody* . Praha: Professional.
15. Olivková, I. (2020). Načteno z <http://pnerscontacts.upce.cz/23_2011/Olivkova.pdf>
16. TOMÁŠ, Š. (2011). *Ekonomicko-matematické metody* . Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.
17. Vítězslav Prukner, J. N. (2014). *ZÁKLADY MANAGEMENTU*. Oloumoc. Načteno z *Základy managementu*: <<https://publi.cz/books/189/Cover.html>>
18. *Vysoká škola ekonomie a managementu*. (2020). Načteno z <<https://moodle.vsemvs.sk>>

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Vztah mezi stránkami rozhodování a teoriemi rozhodování podle Fotra ...</i>	12
<i>Obrázek 2 Pohled na rozhodovací proces podle Fotra</i>	13
<i>Obrázek 3 Struktura rozhodovacího procesu podle Fotra</i>	14
<i>Obrázek 4 Cyklický charakter rozhodovacího procesu podle Fotra</i>	17
<i>Obrázek 5 Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení.....</i>	19

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Saatyho stupnice</i>	26
<i>Tabulka 2 Rozhodovací matice</i>	34
<i>Tabulka 3 Podklady pro ukázkové příklady.....</i>	36
<i>Tabulka 4 Stanovené vah metodou bodování</i>	37
<i>Tabulka 5 Stanovení vah kritérií metodou alokace 100 bodů</i>	37
<i>Tabulka 6 Stanovení vah kritérií metodou preference pořadí</i>	38
<i>Tabulka 7 Stanovení vah kritérií metodou Fullerovou</i>	38
<i>Tabulka 8 Stanovení vah kritérií Saatyho metodo</i>	39
<i>Tabulka 9 Stanovení vah kritérií kompenzační metodou</i>	40
<i>Tabulka 10 Hodnocení variant metodou váženého pořadí.....</i>	40
<i>Tabulka 11 Hodnocení variant metodou přímého stanovení dílčích ohodnocení</i>	41
<i>Tabulka 12 Hodnocení variant metodou lineární funkce užitku.....</i>	41
<i>Tabulka 13 Hodnocení variant metodou bazické varianty</i>	42
<i>Tabulka 14 Hodnocení variant Fullerovou metodou.....</i>	42
<i>Tabulka 15 Hodnocení variant Saatyho metodou.....</i>	43
<i>Tabulka 16 Výběr nejlepší varianty</i>	44
<i>Tabulka 17 Metoda ekvivalentních výměn.....</i>	44
<i>Tabulka 18 Metoda ekvivalentních výměn, první výměna</i>	45
<i>Tabulka 19 Metoda ekvivalentních výměn, druhá výměna</i>	45
<i>Tabulka 20 Hlavní výhody a nevýhody vybraných metod vícekritériálních hodnocení</i>	46