

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

**Kvantitativní analýza prostoru možných strategií
poradenské firmy při přechodu na nový IS**

Kateřina Prachařová

© 2015, ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra systémového inženýrství

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Prachařová

Provoz a ekonomika

Název práce

Kvantitativní analýza prostoru možných strategií poradenské firmy při přechodu na nový IS

Název anglicky

Quantitative analysis of the space of possible strategies at consulting firm transition to the new IS

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je pokus o objektivní zmapování podnikatelského subjektu v oblasti výběru vhodného softwarového produktu pro realizaci struktury servisních služeb. Podnikatelský subjekt vykazuje relativně široké spektrum servisních činností pro zákazníky, řeší problém investičního vkladu do nákupu nového softwarového produktu. V rámci prostoru možných strategií je cílem práce analyzovat strukturu možných kritérií rozhodování, jejich vah a pořadí dle významnosti a s využitím metod multikriteriální analýzy doporučit výběr vhodného softwaru se zdůvodněním jeho komplexní výhodnosti pro daný subjekt.

Metodika

- 1) stanovení cílů BP
- 2) formulace problému komparativní analýzy
- 3) literární rešerše
- 4 stručná charakteristika zkoumaného objektu NOPO-ekonomik s.r.o.
- 5) volba účelových kritérií pro hodnocení
- 6) modelová řešení
- 7) rozbor výsledku
- 8) závěr a zobecnění

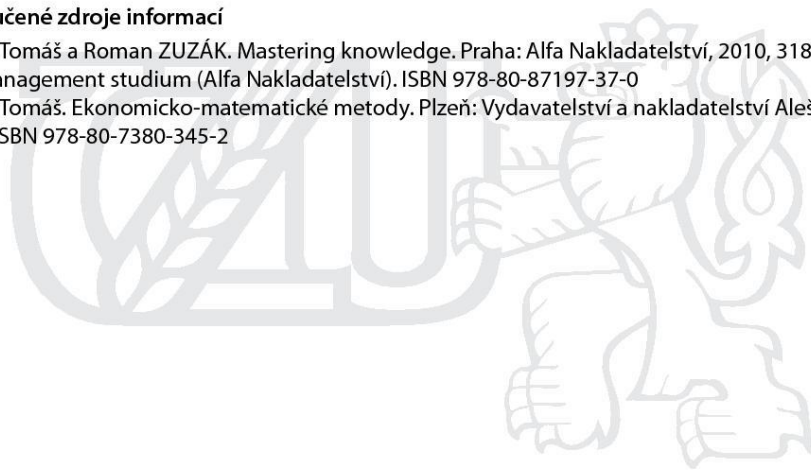
Doporučený rozsah práce

45-50 stran

Doporučené zdroje informací

ŠUBRT, Tomáš a Roman ZUZÁK. Mastering knowledge. Praha: Alfa Nakladatelství, 2010, 318 s.
Management studium (Alfa Nakladatelství). ISBN 978-80-87197-37-0

ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 351
s. ISBN 978-80-7380-345-2



Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. Ing. Jaroslav Švasta, CSc.

Elektronicky schváleno dne 15. 10. 2014

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 11. 2014

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 10. 03. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kvantitativní analýza prostoru možných strategií poradenské firmy při přechodu na nový IS" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11. března 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jaroslavu Švastovi, CSc. za cenné rady, znalosti a odbornou pomoc, kterou mi během psaní práce poskytl.

Dále bych ráda poděkovala svému otci Ing. Iljovi Prachařovi za zprostředkování veškerých potřebných materiálů, odbornou praxi, kterou mi umožnil vykonávat ve firmě NOPO-ekonomik s.r.o. v oblasti informačních systémů a účetní evidence.

Dále pak děkuji i celé rodině za vytvoření komplexních podmínek studia zejména svoji matce za edukaci v oblasti grafického přístupu ke zpracování informací.

Kvantitativní analýza prostoru možných strategií poradenské firmy při přechodu na nový IS

Quantitative analysis of the space of possible strategies at consulting firm transition to the new IS

Souhrn

Předložená bakalářská práce se zabývá problémy komparativního hodnocení specializovaných variant informačně orientovaných systémů (systémových produktů), které jsou v nabídce pro potřeby servisní firmy NOPO-ekonomik s.r.o. Analyzovaná firma řeší pro smluvní odběratele informace v oblasti účetnictví, daní, ekonomického rozhodování, personalistiky, mzdy, skladového hospodářství, inventury a provádí komplexní přípravu pro auditní řízení těchto firem. Firma se rozhoduje o možném výběru z osmi na trhu disponibilních softwarových produktů a hodlá realizovat multikriteriální analýzu vhodnosti těchto produktů. Cílem komparativního postupu je využití kvantitativních komparativních metod pro posouzení výběru konkrétního softwarového produktu.

Práce se zabývá nejen obecnou charakteristikou pozice firmy v rámci konkurenčního prostředí, ale též kvantitativní analýzou rozhodovacího procesu firmy v situaci možného získání nových zákazníků v oblasti informačních a servisních služeb. Prostor chování zákazníků je funkcí konkrétní ekonomické situace národohospodářského systému a současně je ovlivněn kvalitativní a cenovou nabídkou jednotlivých softwarově orientovaných firem, které garantují a implementují svoje softwarové produkty aktualizované pro stávající právní normy realizace účetnictví, daňového přiznání a ostatní podmínky účetní evidence.

Summary

This bachelor thesis deals with problems of a comparative evaluation of specialized variant of information-centric systems (system products) that are on offer for the needs of service companies NOPO-economies Ltd. The analysed company solves for the contract customers information in the field of accounting, taxation, economic decision-making, human resources, payroll, inventory management, inventory and performs comprehensive

preparation for audit management of these companies. The company decides on the possible selection of eight on the market available software products and is planning to implement multi-criteria analysis of the suitability of these products. The goal of comparative method is the use of quantitative methods for comparative assessment of selecting a specific software product.

The work deals not only with general characteristics of position of the company in the competitive environment, but also a quantitative analysis of the decision-making process of the company in a position of potential acquiring new customers in the area of information and services. Area behaviour of customers is a function of the specific economic situation of the national economy system and at the same time is influenced by the qualitative and pricing of individual software-oriented companies that guarantee and implement their software products updated for existing legal norms realization accounting tax returns and other conditions of accounting.

Klíčová slova:

Komparativní analýza, multikriteriální analýza, informačně účetní systémy, prostor účelového řešení, adaptabilita softwarového produktu, ekonomická kritéria provozu, časový horizont možné implementace.

Keywords:

Comparative analysis, multi-criteria analysis, informational and accounting system, space of purpose solution, adaptability of the software product, economic criteria operation, time horizon of possible implementation.

OBSAH

1	Úvod	9
2	Cíl práce a metodika	10
2.1	Cíl práce.....	10
2.2	Metodika práce	10
3	Teoretická východiska	11
3.1	Teorie rozhodování.....	11
3.1.1	Rozhodování.....	12
3.1.2	Rozhodovací proces.....	13
3.1.3	Metody používané v rozhodování	21
3.1.4	Rozhodovací model	22
3.1.5	Racionalita rozhodování	23
3.2	Multikriteriální analýza variant	24
3.2.1	Multikriteriální rozhodování.....	24
3.2.2	Model multikriteriální analýzy variant	25
3.2.3	Klasifikace úloh multikriteriální analýzy variant	27
3.2.4	Metody stanovení vah kritérií.....	29
3.2.5	Metody výběru kompromisních variant	36
3.3	Informace a zdroje informací	42
3.3.1	Informace.....	42
3.3.2	Zdroje informací podniku.....	44
4	Charakteristika zvoleného subjektu	45
4.1	Obecné údaje	45
4.2	Popis činnosti společnosti.....	45
4.3	Předmět podnikání	46
4.4	Organizační struktura podniku	46
5	Vlastní zpracování	47
5.1	Obecné doplňky	48
5.2	Stanovení vah – Fullerův trojúhelník	49
5.3	Analýza strategie firmy	51
5.4	Volba nejvhodnějšího IS pomocí MCA	55
6	Závěr	61
7	Seznam literatury	63
8	Přílohy	65
8.1	Seznam tabulek a obrázků	65
8.2	Výpis z obchodního rejstříku.....	66
8.3	Dílní výsledky MCA s konstantními vahami	68
8.4	Dílní výsledky MCA s variabilními vahami	74

1 Úvod

Tržní prostředí fungování soukromých firem v podmínkách národohospodářského systému České republiky je v současném období predeterminováno řadou specifických aspektů, které vznikly po roce 1990. Mezi tyto aspekty patří zejména čtyři základní skupiny problémových okruhů, které předznamenaly další vývoj stability a struktury národohospodářského systému České republiky. Patří sem zejména proces privatizace státního sektoru do struktury různých typů obchodních společností, proces transformace družstevního sektoru do struktury privátních společností, legislativní podmínky obecného přechodu od centrálně řízeného plánovaného hospodářství na strukturu volného tržního systému a vznik podmínek privátních společností různého typu ve všech oblastech výrobních vertikál chování národohospodářského systému.

Podmínky stabilizace chování prvků národohospodářského systému, které umožnily vzniku podmínek privátních společností, tj. vznik řady privátních služeb pro fungování jednotlivých typů podnikatelských subjektů v sobě obsahují dvě základní subsystémové složky. Vznik software house, které produkují základní aktualizované softwarové produkty v oblasti účetnictví, účetní evidence a dalších. A vznik servisních firem typu služba informačně orientovaného typu, které tyto zdrojové nabízené produkty implementačně využívají jako formu strukturalizovaných služeb pro jednotlivé zákazníky při zachování struktury šesti podmínek. Garance kvality, plná ekvivalence k meritu platnosti zákonných norem, adaptabilita na konkrétní podmínky zákaznické služby, exaktnost a informační spolehlivost, systémové zpracování struktury prvotních podkladů firmy a zpracování výstupů dle legislativních norem včetně rozvahy, výsledovky, daňového přiznání, přípravy na audit a tak dále.

Koncepce firmy je založena na perfekcionismu řešení informačně evidenčních přístupů ke zpracování toků inputových informací, do podoby požadovaných výstupových podkladů, pro následné užití v oblasti povinných výstupů účetní evidence firem, které jsou předmětem podnikatelské struktury analyzované servisní firmy.

Při verifikované kvalitě zdrojovaných informací mohou různé algoritmy zpracování vykazovat variabilní strukturu dosažených výsledků. Na základě několikaleté praxe autorky bakalářské práce se metodika a cíl bakalářské práce zaměřuje na výběr účetně informačního orientovaného softwarového produktu, který nejvíce odpovídá potřebám realizace činností specializované servisně orientované firmy NOPO-ekonomik s.r.o.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je pokus o objektivní zmapování podnikatelského subjektu v oblasti výběru vhodného softwarového produktu pro realizaci struktury servisních služeb. Podnikatelský subjekt, který vykazuje relativně široké spektrum servisních činností pro zákazníky, řeší problém investičního vkladu do nákupu nového softwarového produktu. V rámci prostoru možných strategií je cílem práce analyzovat strukturu možných kritérií rozhodování, jejich vah a pořadí dle významnosti a s využitím metod multikriteriální analýzy doporučit výběr vhodného softwaru se zdůvodněním jeho komplexní výhodnosti pro daný subjekt.

2.2 Metodika práce

Metodika práce byla založena na definování cílů a následné konstrukci těchto cílů práce, které byly rozloženy do následujících bodů:

1. stanovení cílů bakalářské práce
2. formulace komparativní analýzy
3. literární rešerše
 - a. ke zvoleným softwarovým produktům
 - b. v oblasti kvantitativních metod komparativní a multikriteriální analýzy
4. stručná charakteristika zkoumaného objektu NOPO-ekonomik s.r.o.
5. volba účelových kritérií pro hodnocení
6. volba struktury kvantitativních metod
7. modelová řešení
8. rozbor výsledku
9. závěr a zobecnění

3 Teoretická východiska

Daný problém zasahuje do následujících třech oblastí teorie rozhodování, aplikace kvantitativních metod multikriteriální analýzy a zdrojování informací na základě znalostní báze.

Všechny tři skupiny mají svůj teoretický základ a poněkud odlišné podmínky reálného využití. Vlastní rozhodovací proces, tedy teorie rozhodování, je ve zkoumaném případě jednorázový. To znamená, že firma nemůže měnit informační systém každý rok, zejména proto, že ho využívá pro potřeby celé množiny různých zákazníků, kteří tomuto systému musí přizpůsobit prvotní evidence, aby data spolu přímo korespondovala.

Dalším problémem je, že takové rozhodnutí vyžaduje v podmínkách konkrétní firmy relativně objemnou investici a uvedení systému do provozu dále vyžaduje řádné zaškolení pracovníků. Z toho vyplývá, že rozhodnutí nelze učinit na základě jednoho kritéria, ale přiměřeného počtu vhodně zvolených a odpovídajících kritérií, která však mohou nebo nemusí mít stejnou váhu. Volba variant a kvantifikace kritérií musí být vytvářena modifikovaným způsobem tak, aby tento postup v maximální možné míře akceptoval reálné podmínky a požadavky zkoumané firmy. Teoretickou stránku řešení k těmto čtyřem aspektům obsahuje literární rešerše.

3.1 Teorie rozhodování

„Rozhodování bez alternativ je zoufalým tahem hazardního hráče.“

Peter Ferdinand Drucker

Teorie rozhodování je vědní disciplína, která se řadí mezi vědy o řízení. Jedná se o aplikovaný obor s upravenou terminologií, tedy takový, který je účelově zaměřen pro praktické potřeby a bývá nejvíce využíván mezi manažerskými pracovníky. Tato disciplína obsahuje spoustu poznatků a metod, které mohou usnadnit optimální rozhodnutí [1].

Teorie rozhodování se společně s teorií her řadí mezi modely konfliktních her. Jde o hru inteligentního hráče (rozhodovatele) proti neinteligentnímu hráči, kterým ve valné většině případů bývá příroda. Neinteligentní hráč je takový hráč, jemuž nezáleží na výsledku hry. Od teorie her se liší tím, že v teorii her jde o konflikt dvou inteligentních hráčů, přičemž oběma záleží na výsledku. Podstatou teorie rozhodování je najít správnou

volbu nejlepšího rozhodnutí z několika možných řešení, jejíž výsledek je ovlivněn budoucím stavem světa. Jedná se tedy převážně o neopakovatelné situace.

3.1.1 Rozhodování

„Rozhodování je volba mezi možnými směry akce, kterou se má něčeho dosáhnout. Zahrnuje stanovení cílů, nalezení alternativ, jejich zhodnocení a odhadnutí protikladných důsledků, které mohou z této volby vyvstat“ [2].

Proces rozhodování doprovází každodenní život. Tento proces se dá tedy chápat jako jakákoliv volba mezi minimálně dvěma alternativami. Cílem je vybrat takovou alternativu, aby byl užitek co největší a daná alternativa byla z určitého hlediska nejvýhodnější. Ovšem nikdy není jasné, která z variant je nejlepší, protože v okamžiku, kdy dochází k rozhodování, není přesně známo, jaké důsledky pro rozhodovatele bude jeho volba mít.

3.1.1.1 Normativní teorie rozhodování

Zjednodušeně řečeno normativní teorie rozhodování říká „jak by se to mělo dělat“. Poskytuje návody, jak řešit rozhodovací problémy, což znamená, že udává informaci o tom jaké modely a jakým způsobem používat. Jedná se tedy o tvorbu určitých norem řešení, jejichž aplikace by měla za následek dosažení žádoucí kvality rozhodování [3].

3.1.1.2 Deskriptivní teorie rozhodování

Předmětem zájmu deskriptivní teorie rozhodování jsou již proběhlé procesy. Soustřeďuje se na získávání poznatků o tom, jak rozhodování ve skutečnosti probíhá. Říká „jak se to dělá“. Podstatou je popis, analýza a hodnocení rozhodovacího procesu. Deskriptivní teorie vyhodnocuje průběh rozhodovacího procesu, popisuje základní prvky, analyzuje přednosti a nedostatky a zkoumá chování rozhodovatele a ostatních subjektů [3].

3.1.1.3 Stránky rozhodování

Rozhodování probíhá na různých úrovních řízení organizací a má dvě stránky: stránku meritorní (věcnou, obsahovou) a stránku formálně-logickou (procedurální).

Meritorní stránka rozhodování

„Meritorní stránka vyjadřuje odlišnost jednotlivých typů rozhodování podle oblastí, v kterých je toto rozhodování prováděno“ [4].

V závislosti na obsahové stránce je jasné, že se liší v rozhodování o výrobním programu, rozhodování o kapitálových investicích, rozhodování o organizačním uspořádání firmy atd. Každý z těchto typů rozhodování má své specifické rysy, které vyplývají z dostupnosti informací a odlišné povaze problému. Tyto jednotlivé procesy jsou předmětem studia různých disciplín. Příkladem může být třeba to, že rozhodovací procesy spojené s výběrem pracovníka má na starost personalistické oddělení firmy [5].

Avšak jednotlivé procesy, respektive jejich typy, mají i určité společné vlastnosti a rysy bez ohledu na jejich odlišný obsah. To, co jednotlivé procesy spojuje, se nazývá rámcový postup (procedura) řešení, který se odvíjí od identifikace problému, vyjasnění jeho příčin, cílů řešení až po zhodnocení variantních řešení a volbu varianty určené k realizaci [6].

Formálně-logická stránka rozhodování

Odráží skutečnost, že jednotlivé procesy mají společné rysy a vlastnosti, a to bez ohledu na jejich obsahovou náplň. Spojuje je rámcový postup řešení, který začíná identifikací problému, pokračuje přes hledání jeho příčiny, stanovení cíle a končí hodnocením variant a volbou varianty určené k realizaci. Dalším pojítkem může být i použití metod, modelových nástrojů a uplatnění specifických konceptů, které mohou být stejné i v řešení problémů s různorodými obsahovými náplněmi [6].

3.1.2 Rozhodovací proces

Rozhodovacím procesem se rozumí proces řešení rozhodovacího problému s více než jednou variantou řešení [6].

3.1.2.1 Druhy rozhodovacího procesu

Rozhodovací procesy lze klasifikovat několika způsoby, většinou odpovídají prvkům rozhodovacího procesu zejména subjektu rozhodování, variantám rozhodování, kritériím rozhodování atd.

V závislosti na již zmíněném subjektu rozhodování lze procesy dělit na procesy s individuálním subjektem rozhodování (individuální rozhodování) nebo s kolektivním subjektem rozhodování (kolektivní či skupinové rozhodování).

Je-li brán v potaz faktor času, lze pak procesy dělit na statické a dynamické. A to zejména podle toho, zda se v čase mění či nemění množina variant rozhodování. Při diskrétně uvažovaném čase se druhy rozhodování, které vznikají právě touto klasifikací, nazývají rozhodování jednoetapové (jednostupňové) a víceetapové (vícestupňové).

Dělení rozhodovacích procesů podle počtu kritérií je velmi jednoduché. Tyto procesy jsou buď s jediným kritériem rozhodování neboli jednokritériální, nebo s větším počtem kritérií tedy vícekritériální rozhodování.

Jedním z důležitých hledisek pro dělení rozhodovacích procesů je informace o stavu světa a důsledcích variant vzhledem k jednotlivým kritériím rozhodování. Daná informace může být buď úplná ve smyslu determinovanosti, jednoznačnosti stavu světa a důsledků variant rozhodování nebo neúplná ve smyslu její náhodnosti respektive stochastičnosti, nejednoznačnosti. V prvním případě se jedná o rozhodování za jistoty, v druhém případě jde o rozhodování za rizika a za nejistoty (viz prvky rozhodovacího procesu).

Dalším možným dělením je podle řídicí úrovně, na které rozhodovací procesy probíhají, a podle délky časového horizontu, a to na strategické (koncepční), taktické a operativní procesy rozhodování [6].

Možností, a tedy i rozdělení rozhodovacích procesů, existuje mnoho v závislosti na tom, kdo je definuje. V následné kapitole jsou uvedena ta hlavní a nejdůležitější.

Fáze rozhodovacího procesu

Vzájemně závislé a nezávislé činnosti tvořící náplň rozhodovacího procesu lze dekomponovat do jednotlivých fází (etap) několika způsoby, jedním z nich je:

1. definování problému
2. určení požadavků
3. stanovení cílů
4. tvorba alternativ
5. definice kritérií hodnocení vycházejících z cílů
6. volba nástroje rozhodování

7. vyhodnocení alternativ podle kritérií

8. ověření řešení porovnáním s definicí problému

výběr varianty určené k realizaci, jež tvoří závěrečnou fázi procesu a je jeho vyvrcholením, představuje vlastní rozhodnutí [7].

Definování problému

Definice problému je základním předpokladem dobrého rozhodování. V tomto kroku je důležité identifikovat klíčové příčiny problému, omezující předpoklady apod. Cílem je dospět k jasné definici, jež bude popisovat jak výchozí, tak požadovaný stav [7].

Určení požadavků

Určením požadavků jsou podmínky, které musí splňovat jakékoliv přijatelné řešení problému. Některé požadavky jsou stanoveny standardy a legislativou. V této fázi by neměly být použity požadavky, které nerozlišují mezi alternativami. Při definici požadavků je nutné spolupracovat se specialisty z různých oddělení [7].

Stanovení cílů

Cílem jsou široce pojaté formulace záměrů a také požadovaných hodnot, které musí být definovány pozitivně. Přesahují minimální požadavky, tedy to co musí být splněno a zaměřují se na přání a touhy. Cíle musí být vždy stanoveny před tím, než jsou vytvářeny alternativy. Cíle mohou být protikladné, konfliktní a některé požadavky se mohou dokonce stát cíli [7].

Tvorba alternativ

Alternativy jsou různé akce, které mají schopnost transformovat počáteční stav na požadovaný. Rozhodovací tým posuzuje požadavky i cíle, a podle toho pak vybírá alternativy, které splňují požadavky a zároveň uspokojují co nejvíce cílů. Popis každé z alternativ musí zdůvodnit, jak řeší definovaný problém a v čem se liší od ostatních alternativ. Pokud alternativa nesplňuje požadavky, může být vyloučena, požadavek je změněn nebo eliminován nebo se požadavek přeformuluje na cíl [7].

Definice kritérií hodnocení vycházejících z cílů

Obvykle neexistuje jedna alternativa, která by byla nejvhodnější z hlediska všech cílů, proto je důležité alternativy mezi sebou porovnávat. Za nejlepší alternativu se považuje ta, která splní nejvíce cílů.

Rozhodovací kritéria, podle kterých jsou alternativy posuzovány, musí vycházet z cílů. Každé kritérium měří určitou vlastnost a musí projevovat nezávislost na jiném kritériu, protože jinak by se některá z vlastností skrytě hodnotila dvakrát.

Kritéria by měla mít tyto vlastnosti [7]:

- rozlišovat mezi alternativami
- úplná – všechny cíle musí být popsány
- operativní – musí rozhodovateli umožnit pochopení důsledků variant
- neredundantní, nezávislá – vyhnout se vícenásobnému hodnocení stejné vlastnosti
- malý počet – udržet dimenze problému v rozumných mezích.

Pro výběr kritérií lze použít různé metody: brainstorming, inverzní metodu, kritéria definovaná a priori.

Volba nástroje rozhodování

Při výběru vhodné metody je nezbytné vzít v potaz složitost problému a také zkušenost týmu. Existuje velké množství metod například: rozhodování za jistoty, nejistoty a rizika, analýzy pro-proti, analytický hierarchický proces (známý také jako Saatyho metoda), rozhodovací analýza Kepner-Tregoe (K-T) a další [7].

Vyhodnocení alternativ podle kritérií

Alternativy je možné hodnotit kvantitativními nebo kvalitativními metodami popřípadě jejich kombinací. Kritériím jsou přiřazované váhy, které odrážejí jejich důležitost. Nakonec se alternativy pomocí kritérií seřadí. Pro zvýšení kvality rozhodovacího procesu lze přihlídnout k analýze citlivosti a neurčitosti [7].

Ověření řešení porovnáním s definicí problému

Poté co byla vybrána nejvhodnější alternativa, je nutno ověřit, zda je opravdu řešením daného problému. Konečné řešení by mělo dosáhnout požadovaného stavu, splňovat požadavky a zároveň se co nejlépe přibližovat k stanoveným cílům [7].

3.1.2.2 Prvky rozhodovacího procesu

Základními prvky jsou:

- objekt rozhodování (o čem rozhodujeme)
- subjekt rozhodování (kdo rozhoduje)
- alternativy rozhodnutí (z čeho vybíráme)
- stavy okolností (za jaké situace bude alternativa realizována)
- výplaty alternativ (co alternativa přinese)
- cíl rozhodování (čeho má být dosaženo)
- kritéria rozhodování (podle jakého hlediska vybíráme)
- jistota, riziko, nejistota (co je o této budoucí situaci známo)

Zdroj: [8]

Objekt rozhodování

„Objekt rozhodování je konkrétní problémová situace, ve které je nutné vybrat právě jedno z možných rozhodnutí“ [8]. Objektem rozhodování se chápe také organizační jednotka, v rámci níž se problém formuloval.

Subjekt rozhodování

Jednotlivec nebo skupina lidí (instituce), která rozhoduje, je označována jako subjekt rozhodování neboli rozhodovatel. Pokud je rozhodovatelem jednotlivec, jeho rozhodování bývá označováno jako individuální na rozdíl od skupiny, které je označováno jako kolektivní rozhodování.

V praxi se rozlišuje též mezi statutárním a skutečným rozhodovatelem, kde skutečný rozhodovatel skutečně rozhoduje, to znamená, že vybírá variantu určenou k realizaci. Oproti tomu statutární rozhodovatel je vybaven rozhodovací pravomocí [6].

Alternativy rozhodnutí

Jednoduše řečeno jsou to možná rozhodnutí pro řešení problému, které se však musí vzájemně vylučovat. Rozhodovatel si proto musí již na počátku ujasnit všechny alternativy, které má k dispozici a ty také uvést do postupu řešení. Možnou alternativou je také alternativa nedělat nic [8].

Stavy okolností (stavy světa)

Stavy, které vyjadřují situace, za nichž se uskutečňuje zvolená alternativa. Jinak řečeno jde o situace, které ovlivňují výsledky jednotlivých alternativ a mají dopad na učiněná rozhodnutí. Musí se vzájemně vylučovat stejně jako alternativy [8].

Výplaty alternativ

Výplatou je rozuměno ohodnocení alternativy při daném stavu okolností, tedy jaký užitek pro nás daná alternativa má.

Cíl rozhodování

„Cílem rozumíme určitý budoucí stav systému (okolí rozhodovatele) vyplývající z nutnosti uspokojit určité potřeby nebo plnit určité funkce, jehož se má realizací některé z variant dosáhnout“ [6].

Cíl nebo jeho jednotlivé složky (dílní cíle) mohou být vyjádřeny buď kvantitativně (u cílů kvantifikovatelných) nebo kvalitativně (u cílů nekvantifikovatelných) [6].

Kritéria rozhodování

Kritéria hodnocení, jinak označována také jako kritéria rozhodování, představují hlediska zvolená rozhodovatelem, podle nichž se posuzuje vhodnost jednotlivých variant řešení problému. Základem pro sestavení souboru kritérií je soubor cílů řešení, kde některé cíle dostanou podobu kritérií, a některé se stanou omezujícími podmínkami (umožňují redukci souboru vyloučením nepřipustných variant) [6].

Jistota, nejistota, riziko

Jednotlivé varianty je třeba posuzovat a hodnotit z hlediska budoucích situací, za nichž bude varianta realizována, tato možnost, že daná situace nastane, se nejčastěji vyjadřuje pomocí pravděpodobnosti [8].

Rozhodování za jistoty

„Pravděpodobnost realizace jistého stavu okolností je rovna 1 a pravděpodobnosti ostatních stavů okolností jsou rovny nule“ [9].

Rozhodování za jistoty spočívá v tom, že by rozhodovatel měl spolehlivé informace o budoucím stavu světa, ale tato situace je velmi výjimečná až téměř pouze teoretická, neboť se v praxi vyskytuje jen v ojedinělých případech [8].

Rozhodování za (úplné) nejistoty

„Pravděpodobnosti realizace stavů okolností jsou neznámé nebo je za neznámé považujeme“ [9].

Při rozhodování za nejistoty se rozhodovatel dostává do situace, kdy nemá žádnou představu o tom, který stav okolností nastane v době realizace vybraného rozhodnutí. Pro výběr nejlepšího rozhodnutí existuje několik postupů, které se liší mírou rozhodovatelova optimismu a pesimismu [8].

Maximaxový přístup

Tento přístup používá rozhodovatel, který razí přesvědčení, že „odvážnému štěstí přeje“. Jedná se o optimistické pravidlo, kdy se rozhodovatel nebojí riskovat (nemá averzi k riziku). Rozhodovatel při tomto postupu zvolí alternativu s nejlepší výplatou bez ohledu na to, že nastane nepříznivý výsledek, oproti očekávanému optimistickému. Nejlepší alternativu hledá tak, že vyhledá maximální výplatu pro každou z alternativ a následně vybere maximum, tím najde tu nejvhodnější variantu rozhodnutí [8].

Waldovo kritérium (maximinový přístup)

Tento přístup je vhodný spíše pro konzervativního pesimistu, který je přesvědčený, že „lepší něco než nic“. Při této metodě tedy rozhodovatel analyzuje nevýhodné výplaty a z nich se snaží najít tu nejméně špatnou. Dá se tedy říci, že nejvýhodnější alternativa je zde ta „nejlepší z nejhorších“. Při vybírání nejvhodnější alternativy se postupuje tak, že rozhodovatel vyhledá minimální výplatu pro každou z alternativ a z nich pak vybere tu maximální [8].

Savageovo kritérium (princip minimaxové ztráty)

Pesimistické pravidlo, které posuzuje alternativy podle toho, kolik je možno při jednotlivých stavech okolností ztratit, pokud nebude zvolena alternativa s nejlepší

výplatou. Rozdíl mezi maximální výplatou a výplatami jednotlivých alternativ udává tyto ztráty. Doporučena je tedy ta alternativa, jejíž ztráty jsou co nejmenší [8].

Bernoulli-Laplaceovo kritérium

Tento přístup se snaží zohlednit všechny výplaty, a proto považuje jednotlivé stavy okolností za stejně pravděpodobné, tedy ekvivalentní. Toto pravidlo se označuje jako neutrální, neboť není ani optimistické ani pesimistické. Po zprůměrování výplat v každém řádku je vybrána nejvyšší hodnota a právě ta je pro nás nejvhodnější [8].

Hurwiczovo kritérium

Hodnocení alternativ je založeno na očekávání nejlepších a nejhorších výsledků každé z nich. Je to pravidlo jak optimistické (optimista očekává nejlepší výsledky), tak i pesimistické (očekává nejhorší výsledky). Hledaná varianta se tak bude nacházet někde mezi těmito póly [8].

Rozhodování za rizika

„Pravděpodobnosti realizace stavů okolností jsou odhadovány či známy“ [9].

Rozhodovatel má k dispozici více či méně věrohodné informace o budoucnosti, jakým směrem se bude vyvíjet situace. Právě z těchto zpráv sám nebo za pomoci expertů může vyvodit přibližné pravděpodobnosti budoucí realizace jednotlivých stavů okolností. V potaz jsou brány i výsledky zkušeností z minulých období [8].

Očekávaná hodnota výplaty (EMV – Expected Monetary Value)

Pro výběr nejlepšího rozhodnutí za rizika se používají očekávané hodnoty výplat, díky nimž se dají odhadnout jeho důsledky. Nejvhodnější alternativou je zde taková, která dosahuje nejvyšší očekávanou střední výplatu jinak řečeno nejnižší očekávanou střední ztrátu.

Očekávaná hodnota výplaty je zjišťována tak, že je proveden vážený aritmetický průměr všech výplat každé alternativy, kde vahami budou pravděpodobnosti realizace jednotlivých stavů okolností. Vybírá se vždy hodnota s maximální EMV [8].

Očekávaná možná ztráta (Expected Opportunity Loss)

Tato metoda představuje vážený aritmetický průměr ztrát každé alternativy, kde vahami jsou pravděpodobnosti realizace jednotlivých stavů okolností. Cílem je najít alternativu s minimální hodnotou EOL.

Principy EMV (očekávaná hodnota výplaty) a EOL (očekávaná možná ztráta) vedou vždy ke stejné volbě alternativy, je to způsobeno tím, že maximalizace výplat je ekvivalentní minimalizaci ztrát [8].

Pravděpodobnost dosažení aspirační úrovně

Hledaná nejvýhodnější alternativa je vybírána podle pravděpodobnosti toho, že její výplata bude lepší než požadovaná úroveň alfa.

3.1.3 Metody používané v rozhodování

Rozlišují se tři základní metody v rozhodování, a sice: jednoduché metody rozhodovací, matematické metody a operační analýzy jako nástroje rozhodování a prognostické metody rozhodování.

3.1.3.1 Jednoduché metody rozhodovací

Hlavní charakteristikou těchto metod je to, že nevyžadují žádné složité matematické nástroje a umožňují přehledné grafické znázornění problémů. Jsou to například: rozhodovací tabulka, rozhodovací strom, rozhodovací síť a rozhodovací analýzy [10].

3.1.3.2 Matematické metody a operační analýzy jako nástroje rozhodování

Matematické metody souvisí s postupující automatizací výrobních procesů a zároveň dochází k zvyšujícímu se počtu využití matematických metod a výpočetní techniky.

U operačních analýz je hlavním nástrojem matematické modelování. Mezi nejvýznamnější a nejpoužívanější metody patří zejména: lineární programování, metody síťové analýzy, simulační metody, metody strukturální analýzy, modely zásobování, teorie hromadné obsluhy a další [10].

3.1.3.3 Prognostické metody rozhodování

Prognostické metody mohou mít analytický nebo syntetický charakter. Hlavními představiteli jsou metody heuristické analýzy a extrapolační metody.

Metody heuristických analýz mají za cíl zvýšit schopnosti vedoucích pracovníků při řízení situací neprogramového typu. Tyto metody jsou založeny hlavně na intuici, logickém myšlení, metodě simulace a také souvisí s metodou pokusů a omylů. Umožňují rozvinutí tvůrčího myšlení, při kterém dochází k využití zkušeností a dochází k objektivizaci intuice formou anket nebo diskuze.

Extrapolační metody mají za cíl najít pravděpodobné stavy budoucnosti na základě minulých a současných rozvojových tendencí [10].

3.1.4 Rozhodovací model

Rozhodovací model obsahuje alternativy rozhodnutí, stavy okolností a výplaty, kde jsou všechny tyto prvky uspořádány do rozhodovací tabulky (respektive výplatní matice). Rozměr výplatní matice je $m \times n$, kde m je počet alternativ, a n jsou stavy okolností. Prvky rozhodovací tabulky jsou jednotlivé výplaty v_{ij} [8].

Rozhodovací modely mohou mít i grafickou formu, která se nazývá rozhodovací strom a bývá využívána zejména v oblasti vrcholového řízení. Bývají využívány proto, že usnadňují chápání složitých situací rozhodovacích procesů tím, že ukazují další důsledky a kombinace okolností, které mohou nastat, pokud je rozhodováno o určité cestě nebo také tím, že nutí k promyšlení všech variant do důsledku. Rozhodovací strom se skládá z uzlů, hran a listů.

Uzly stromu se dělí na rozhodovací a situační. Mezi rozhodovací uzly patří kořen stromu, který odpovídá okamžiku rozhodnutí, a je označen písmenem „R“. Rozhodovací uzly bývají pro odlišení zobrazovány za pomoci čtverců. Na ně pak navazují hrany jednotlivých alternativ, které představují jednotlivá rozhodnutí.

Situační (možnostní) uzly bývají označovány písmenem „M“ a zobrazovány jako kroužky. Tyto uzly odpovídají okamžiku realizace vybrané alternativy ovlivněné jedním ze stavů okolností, které jsou zobrazeny pomocí navazujících hran.

Listy rozhodovacího stromu jsou ohodnoceny výplatami v_{ij} pro příslušnou kombinaci alternativa/stav okolností. Listy představují výsledek rozhodovacího procesu [8].

3.1.5 Racionalita rozhodování

Racionalita¹ rozhodování je jeden ze základních a z praktického hlediska i nejvýznamnějších pojmů. Je nutné brát v úvahu to, že rozhodovací procesy jsou předmětem studia různých vědních oborů. U každého z nich je tak definována racionalita v závislosti na cíli určitého oboru, jeho stupni rozvoje a okruhu problémů, které jsou předmětem řešení.

Jestliže se při určení racionality kladou požadavky jen na množství a objektivitu informací použitých při tvorbě variant a stanovení jejich důsledků, lze definovat tzv. objektivní a subjektivní racionalitu. Rozhodování se pak nazývá objektivně racionálním, pokud se zaměřuje na dosažení daných nerozporných cílů, a zakládá-li se na využití všech existujících, objektivně platných informací o rozhodovací situaci, o variantách, které vedou k dosažení daného cíle.

Subjektivně racionální je takové rozhodování, které se zaměřuje na dosažení daných cílů, a které při hodnocení variant využívá informaci o důsledcích, jež jsou rozhodovatelem pokládány za správné.

Kladou-li se požadavky jen na způsoby hodnocení variant, rozlišují se pak na substanciální a formální racionalitu. Formálně racionální rozhodování je pak tedy takové, které je založené na hodnocení důsledků variant, kde obsahová náplň cílů neovlivňuje to, zda bude rozhodování považováno za racionální či nikoliv. Substanciální (sociálně) racionální rozhodování je založeno na dosažení cílů, a jsou-li normy uplatňované rozhodovatelem normami socialistické společnosti, nebo z nich alespoň vycházejí [6].

3.1.5.1 Iracionality

Každý jedinec je schopen vytvořit si svůj rozhodovací model, ale je nutné, aby se při tom vyhnul iracionálním atributům rozhodování [4].

Tautologie

„Tautologie v rozhodovacím modelu představuje chybu v definici nebo důkazu, kdy se nějaký pojem definuje sám sebou nebo se nějaký jev prohlašuje přímo nebo nepřímo za příčinu i následek zároveň, tedy definice nebo důkaz „kruhem““ [4].

¹ racionalita rozhodování = kvalita rozhodování

Ve výrokové logice je za tautologii považován vždy pravdivý složený výrok, bez ohledu na jeho pravdivou hodnotu jednotlivých jeho částí.

Příkladem tautologického výroku může být manipulativní hodnocení pracovníka svým nadřízeným v průběhu výměny názorů, bez vysvětlení jakéhokoliv důvodu tohoto hodnocení: *Nadřízený: „Jste opravdu hlupák!“, pracovník: „Proč?“, nadřízený: „To opravdu nevím, proč jste takový hlupák!“* [4]

Kontradikce

V jazykovědě představuje pojem kontradikce spojení dvou slov, jejichž význam se vzájemně vylučuje například: „ohlušující ticho“. Takovýto výrok tak poukazuje na logický paradox [4].

Porušení tranzitivity

Tento druh chyby nastane tehdy, když tvůrce rozhodovacího modelu není konzistentní ve svých preferencích. Porušení tranzitivity bývá používáno například u dotazníkových šetření k odhalení neseriózního respondenta [4].

Na rozdíl od lidí rozhodovací model nemá senzory na odlišení ironických výroků a úmyslných absolutních tvrzení, proto je nutné, aby tvůrce rozhodovacího modelu dbal na to, aby se vyvaroval těmto iracionalitám.

3.2 Multikriteriální analýza variant

Multikriteriální analýza variant je jednou z částí multikriteriálního rozhodování. Jednotlivé metody vícekriteriální analýzy jsou nejprve teoreticky popsány včetně postupu stanovení vah a v praktické části jsou již tyto metody aplikovány s reálnými daty na konkrétní firmě.

3.2.1 Multikriteriální rozhodování

S problémy vícekriteriálního rozhodování se velmi často lze setkat v každodenním životě, aniž by si to člověk sám uvědomoval. Například výběr počítače či volba cestovní kanceláře, tyto obě činnosti představují vícekriteriální rozhodování. Člověk, který není seznámen s problematikou vícekriteriálního rozhodování, se rozhoduje zcela intuitivně.

Jedná-li se o rozhodnutí krátkodobá, nebo taková řešení, kdy při realizaci jiného než nejlepšího řešení nevznikne podstatná škoda, není intuitivní rozhodování špatnou volbou.

Ale existují i taková rozhodnutí, jež mají vliv na celý život každého jedince, kupříkladu rozhodnutí o profesi, výběru školy, vynakládání významných částek atd. Tato rozhodnutí je již nutné dobře promyslet, neboť případné špatné následky lze jen velmi těžce napravit.

A právě k těmto rozhodnutím slouží vícekriteriální modely, které zobrazují rozhodovací problémy posuzované podle několika kritérií. Účelem těchto modelů je buď nalezení „nejlepší“ varianty podle všech uvažovaných hledisek, vyloučení neefektivních variant nebo uspořádání množiny variant.

Přístupy k vícekriteriálnímu rozhodování se liší podle přípustných řešení či podle charakteru množiny. Podle těchto přístupů je možné rozlišit dvě skupiny rozhodovacích modelů, a to na modely vícekriteriálního hodnocení variant a modely vícekriteriálního programování. Zatímco modely vícekriteriálního hodnocení variant mají konečný seznam variant a jsou hodnoceny podle jednotlivých kritérií, modely vícekriteriálního programování mají množinu variant s nekonečně mnoho prvky, které jsou vyjádřeny pomocí omezujících podmínek a hodnocení. Varianty jsou dány jednotlivými kriteriálními funkcemi. Existuje ještě třetí skupina označovaná jako speciální typ modelů, mezi které patří Data Envelopment Analysis (metoda známá jako DEA) a modely vícekriteriálního projektového řízení [11].

3.2.2 Model multikriteriální analýzy variant

Rozhodnutím v teorii vícekriteriální analýzy variant se rozumí vybrat jednu nebo více variant z množiny přípustných řešení a doporučit je k realizaci. Rozhodovatel, tedy osoba či skupina osob, která má za úkol učinit rozhodnutí, tak musí jednat maximálně objektivně, k čemuž slouží různé postupy a metody analýzy variant. Někdy je možné oddělit osobu zadavatele a analytika. Pokud je takto učiněno, výhodou je to, že analytik není zainteresován na výsledku, a tak bude vybírat zcela objektivně. Naopak nevýhodou je zde to, že ačkoliv prakticky doporučí tu „nejlepší“ variantu, ve skutečnosti by mohla být lepší třeba varianta na druhém místě při malých rozdílech agregovaných rozhodovacích kritérií [11].

„V modelech vícekritériální analýzy (či hodnocení) variant je dána konečná (diskrétní) množina m variant², které jsou hodnoceny podle n kritérií³. Cílem je najít variantu, která je podle všech kritérií celkově hodnocena co nejlépe (variantu „optimální“ či kompromisní), případně seřadit varianty od nejlepší po nejhorší nebo vyloučit neefektivní varianty“ [11].

Je-li hodnocení variant podle kritérií kvantifikováno, údaje lze uspořádat do kritériální matice (většinou označována jako Y), kde prvek y_{ij} vyjadřuje hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria [11].

3.2.2.1 Rozdělení kritérií

Podle povahy jsou rozlišována kritéria:

- kritéria maximalizační
- kritéria minimalizační
- vynásobení celého sloupce kritériální matice -1 , transformace $y_{ij} = -y_{ij}$
- výpočet hodnot, které udávají zlepšení oproti nejhorší kritériální hodnotě, transformace $y'_{ij} = y_{ij} - \max_i(y_{ij})$

kritéria maximalizační – při rozhodování je nutné vycházet z toho, že podle tohoto kritéria má nejlepší varianta nejvyšší hodnotu

kritéria minimalizační – při rozhodování je nutné vycházet z toho, že podle tohoto kritéria má nejlepší varianta nejnižší hodnotu

Podle kvantifikovatelnosti:

Kritéria kvantitativní – tato kritéria se také nazývají objektivní a to proto, že hodnoty variant podle takovýchto kritérií tvoří objektivně měřitelné údaje.

Kritéria kvalitativní – hodnoty těchto variant nelze objektivně změřit, jedná se o tzv. subjektivní kritéria, neboť často jde o hodnoty odhadnuté uživatelem. V takovýchto případech se používají bodovací stupnice, což znamená, že je zvolena jedna základní varianta a podle ní se procentuálně odhadují ostatní varianty.

² „Varianty jsou konkrétní rozhodovací možnosti, předmět vlastního rozhodování“ [11].

³ „Kritérium je hledisko hodnocení variant“ [11].

Pro řešení problému je velmi důležité, zda je preferováno některé z kritérií před druhými. A právě tato preference kritérií může být vyjádřena různými způsoby [11]:

- aspirační úroveň kritérií (nominální informace o kritériích)
- pořadí kritérií (ordinální informace o kritériích)
- váhy jednotlivých kritérií (kardinální informace o kritériích)
- způsob kompenzace kritériálních hodnot
- anebo nemusí být známa vůbec

3.2.3 Klasifikace úloh multikritériální analýzy variant

Úlohy vícekritériální analýzy je možné klasifikovat podle dvou základních hledisek: podle cíle řešení úlohy a podle informace, s jakou úloha pracuje [11].

3.2.3.1 Úlohy vícekritériální analýzy podle cíle řešení úloh

Podle cíle řešení je možné dělit úlohy vícekritériální analýzy na základní tři okruhy úloh.

Úlohy, jejímž cílem je výběr jedné varianty označené jako kompromisní

Zjednodušeně řečeno jde o to, vybrat z množiny možných variant takovou variantu, která je podle zadaných kritérií jistým způsobem nejlepší. Ovšem pojem nejlepší varianta je do značné míry pojmem relativním, neboť záleží na tom, jaká metoda je použita pro posouzení variant. Příkladem vhodně použitých metod jsou například metoda TOPSIS, ORESTE nebo metoda váženého součtu. Naopak nejsou vhodné ty metody, které rozdělují varianty do indifferenčních tříd [11].

Úlohy, jejichž cílem je úplné uspořádání, respektive kvaziuspořádání, množiny variant

Tato skupina úloh je velmi podobná té předchozí, neboť vesměs využívají stejných metod. Zpravidla jsou zde varianty řazeny od nejlepší k nejhorší a to takovým způsobem, že je vybrána nejlepší varianta, které je přiřazeno pořadí a následně je vyloučena z dalšího rozhodování. Tento postup se provádí, dokud nejsou varianty seřazeny od nejlepší po nejhorší. Příkladem takovéto úlohy je stanovení pořadí závodníků v desetiboji [11].

Úlohy, jejichž cílem je rozdělení množiny variant na dobré a špatné

Tyto typy úloh se zabývají posuzováním „dobrých“ a „špatných“ variant. Pojem „dobrá“ a „špatná“ varianta jsou pojmy relativními, neboť záleží na konkrétním zadání úlohy. Typickým příkladem je hodnocení bonity klientů bankou, která rozhoduje o jejich úvěru. Existují dvě základní skupiny postupů hodnocení variant a jde tedy o to, jaký přístup si rozhodovatel zvolí.

První variantou se rozumí to, že rozhodovatel si může zvolit, zda dodrží zásadu, že všechny kritériální hodnoty varianty označené jako „dobré“, musí být lepší než nastavené aspirační hodnoty, nebo je-li přípustná kompenzace nedostatků podle některého kritéria vynikajícími hodnotami pro jiná kritéria. Nevýhodou použití tohoto postupu je to, že počet specializovaných metod není příliš velký a případné použití se váže na stanovení prahových hodnot, jejich určení nemusí být vždy jednoduché.

Další možností je rozšíření množiny posuzovaných variant o fiktivní variantu. Kritériální hodnota fiktivní varianty by odpovídala hraničním hodnotám, jednalo by se tak o obdobu aspirační úrovně. Na vyhodnocení rozšířené množiny variant je nejlepší použít metodu, jejímž konečným výsledkem bude úplné uspořádání variant. Pokud jsou varianty umístěné nad hraničními hodnotami, budou poté tedy označovány jako „dobré“, ostatní varianty budou označeny za „špatné“. U tohoto postupu se rozhodovatel shledá s jistou výhodou v tom, že může zvolit vícero fiktivních úrovní a rozdělit tak množinu variant na více dílů. Příkladem může být použití dvou fiktivních variant, které množinu rozdělí na nadprůměrné, průměrné a podprůměrné [11].

3.2.3.2 Úlohy vícekritériální analýzy podle typu informace

Dělení těchto je závislé na typu informace, kterou lze mít o preferencích mezi kritérii a variantami k dispozici.

Pokud jde o tzv. žádnou informaci, znamená to, že neexistuje informace o preferencích. Taková to situace je přípustná pouze pro preference kritérií, protože bez znalosti informace o upřednostňování mezi variantami není možné určit lepší a horší variantu, a tím pádem není možné ani vyřešit úlohu.

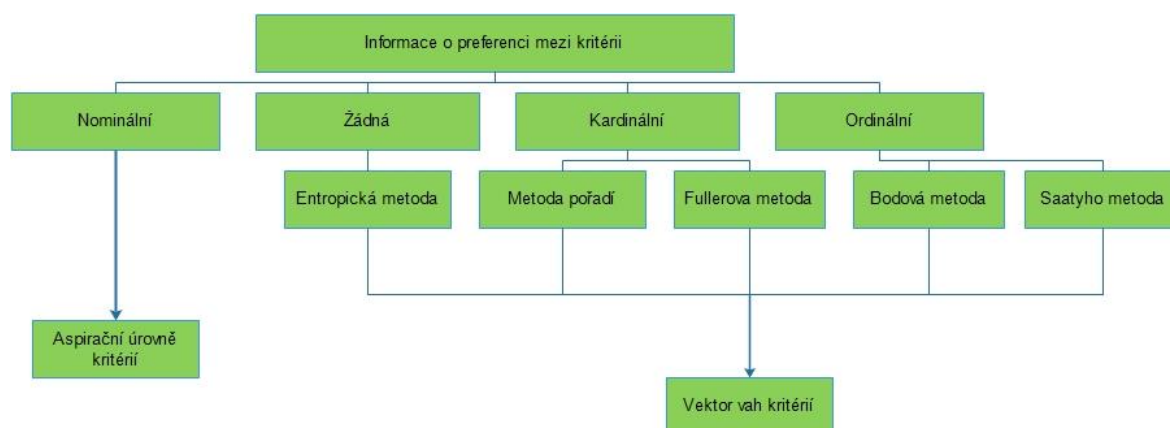
Nominální informace je přípustná pouze pro preference kritérií mezi sebou a je vyjádřena pomocí aspiračních úrovní⁴. Ordinální informace vyjadřují uspořádání variant podle toho, jak jsou hodnoceny kritériem. Současně také mohou vyjadřovat pořadí kritérií podle důležitosti. Posledním typem informace je informace kardinální, informace kvantitativního charakteru. V případě ohodnocení variant podle kritéria je kardinální informací číselné vyjádření tohoto hodnocení, v případě preference kritérií jsou to váhy.

Velká řada metod stojí právě na kardinálních informacích, proto v praxi mají velký význam hlavně metody stojící na ordinálním typu informace [11].

3.2.4 Metody stanovení vah kritérií

Stanovení vah kritérií je výchozím krokem pro analýzy modelu vícekritériální analýzy variant. Téměř výhradně informace získaná některým z níže uvedených postupů je použita k stanovení preferenčních vztahů mezi variantami v závislosti na cílech celé analýzy.

Níže uvedené podkapitoly jsou věnovány popisu nejpoužívanějších metod stanovení vah mezi kritérii, které jsou seřazeny podle informací (viz obrázek 1), jež tyto metody požadují na vstupu [11]



Obrázek 1 Informace o preferenci mezi kritérii

Zdroj: upraveno podle [11]

⁴ nejhorší z možných hodnot, při nichž může být varianta akceptována; rozděluje varianty podle kritéria na akceptovatelné a neakceptovatelné

3.2.4.1 Možnosti stanovení kritérií bez informace o preferenci kritérií

Nemít k dispozici informaci o preferencích mezi jednotlivými kritérii nemusí nutně znamenat, že o problému není známo vůbec nic. Předpokládá se, že kritériální matice kvantifikovaná pomocí kardinálních hodnot existuje, ale hlavní problém je v tom, že řešitel nechce nebo se neumí rozhodnout, jak je které kritérium důležité pro posouzení variant. V takovémto případě je možné přiřadit všem kritériím stejnou váhu, která se vypočítá ze vztahu:

$$v_{ij} = \frac{1}{n}, j = 1, 2, \dots, n$$

kde n je počet kritérií. Pokud se ovšem rozhodovatel rozhodne, že nepřihodí všem kritériím stejnou váhu, vytvoří si váhový vektor pomocí entropické metody [11].

Entropická metoda

Entropie je pojem hojně využívaný v přírodních i společenských vědách, v teorii informace je entropie kritériem pro množství neurčitosti představované diskretním rozdělením. Je mírou očekávaného informačního obsahu zprávy, která je vyjádřena za pomoci pravděpodobnosti. Čím rozdílnější je ohodnocení variant podle některého z kritérií, tím větší váhu je možno takovému kritérium přisoudit, a právě v takovémto případě je používána entropická metoda.

Entropie E_j množiny očekávaných výstupů j -tého kritéria se vypočte jako:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}, \forall j, \text{ kde } k = \frac{1}{\ln m}.$$

Hodnota konstanty k , zajišťuje, že hodnota E_j leží v intervalu mezi nulou a jedničkou.

Stupeň diversifikace⁵ d_j informace poskytované výstupy j -tého kritéria je pak definován jako:

$$d_j = 1 - E_j, j = 1, \dots, n.$$

⁵ diversifikace = rozlišení; rozšíření počtu

Vektor vah tedy lze dosáhnout normalizací vektoru d

$$v_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, j = 1, \dots, n.$$

V takovéto formě je entropická metoda použitelná pouze pro kritériální matici s kladnými hodnotami, neboť používá pravděpodobnosti a jejich přirozené logaritmy. Nelze však obecně předpokládat, že hodnoty budou vždy kladné, neboť když se vezme v úvahu, že by byly hodnoceny ekonomiky států podle makroekonomických ukazatelů (tempo růstu HDP, inflace, deflace, saldo atd.) dosahovala by tato kritéria kladných i záporných hodnot. Přičtením vhodné konstanty buď k celé kritériální matici, nebo pouze k jejímu sloupci, může dojít ke změně vypočtené váhy, ale někdy tento krok zamění pořadí důležitosti kritérií [11].

3.2.4.2 Stanovení vah kritérií z ordinální informace o preferenci kritérií

U metod pracujících s ordinálními informacemi o kritériích, se předpokládá, že je řešitel schopen a ochoten vyjádřit důležitost jednotlivých kritérií a to tak, že všem kritériím přiřadí jejich pořadová čísla nebo při porovnávání dvou kritérií dokáže určit, které z nich je důležitější. Je přípustná i varianta, že jsou kritéria rovna. Nejčastěji používané metody – metoda pořadí a metoda porovnávání ve Fullerově trojúhelníku, jsou metody, jež transformují ordinální informaci do podoby váhového vektoru [11].

Metoda pořadí

Metoda pořadí se používá zejména v případech, kdy důležitost vah kritérií hodnotí několik expertů, kteří mají za úkol seřadit kritéria od nejdůležitějších po nejméně důležitá. Nejdůležitější kritérium bude označeno n body, kde n je počet kritérií, druhé nejdůležitější kritérium bude poté ohodnoceno $n-1$ body a tímto způsobem se pokračuje až k nejméně důležitému kritériu, kterému je udělen 1 bod. Pokud nastane situace, že kritéria mají stejnou důležitost, dostanou body podle průměrného pořadí.

Váha každého z kritérií je zjištěna tak, že jsou sečtena všechna ohodnocení, která od všech expertů kritérium získalo, a následně je vyděleno celkovým počtem bodů, které experti rozdělili mezi všechna kritéria, tím je zaručeno, že suma vah všech kritérií je rovna 1.

Máme-li j -té kritérium ohodnoceno b_j body (jedna hodnota; více hodnot je-li ohodnoceno více experty), pak se váha tohoto kritéria vypočítá na základě vztahu

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, \dots, n.$$

Tento postup se nazývá normalizace vah kritérií, neboť tento vzorec normalizuje informace o preferenci kritérií [11].

Metoda Fullerova trojúhelníka

V případě, že ordinální informace vyjadřuje pouze vztah mezi každou dvojicí hodnocených kritérií, pak lze použít metodu párového porovnání, pokud ovšem existuje předpoklad, že v případě kdy je kritérium j , uživatelem ohodnoceno jako důležitější, než kritérium l . A zároveň musí platit, že právě kritérium l , je považováno za méně důležité, než kritérium j , pak stačí provést počet srovnání

$$N = \frac{n(n-1)}{2},$$

kde n je počet porovnávaných kritérií.

Párové porovnání se většinou provádí pomocí Fullerova trojúhelníku, kdy se u každé z dvojice prvků zakroužkuje ten prvek, který je považován za důležitější. Počet zakroužkování j -tého prvku označíme jako n_j , pak váha tohoto prvku se vypočítá ze vzorce

$$v_j = \frac{n_j}{N}, j = 1, 2, \dots, n.$$

Nevýhodou tohoto postupu výpočtu vah kritérií je to, že při plně konzistentní informaci⁶ je vždy hodnota n_j pro nejméně vhodné kritérium rovno nule, v tom případě se pak je i hodnota váhy v_j tohoto kritéria rovna nule. Pokud je kritérium vyloučeno z množiny kritérií a postup porovnání se opakuje k -krát a vždy je informace plně

⁶ konzistence informace = bezespornost informace

konzistentní, zůstane pak v množině kritérií pouze jediné kritérium - nejdůležitější kritérium.

Této situace se lze vyhnout a to tak, že po ukončení porovnávání a vyčíslení hodnot n_j se všechny tyto hodnoty zvětší o hodnotu jedna. Je to, jakoby bylo porovnáváno kritérium i samo se sebou a bylo tak důležitější, v tom případě budou pak hodnoty n_j přesně odpovídat hodnotám p_j tak, jak byly hodnoty zavedeny v metodě pořadí. Nelze však s jasností říct, zda by se hodnota jedna měla přičítat k hodnotám n_j vždy, nebo pouze tehdy, pokud existuje n_j rovno nule. Přičtení hodnoty jedna díky normalizaci vah, tak zkreslí poměr mezi všemi dvojicemi vah, přičemž nejdůležitější informací nejsou absolutní hodnoty vektoru vah, ale právě výše uvedené poměry hodnot vah.

Postup lze provést i v matici ordinálního párového porovnání s jedničkami na diagonále, kde důležitějšímu kritériu bude přiřazena hodnota jedna a méně důležitému nula [8].

3.2.4.3 Stanovení vah kritérií z kardinální informace o preferenci kritérií

Metody stanovení vah kritérií z kardinální informace o jejich preferencích předpokládají nejen to, že uživatel je schopen a ochoten určit pořadí důležitosti kritérií, ale také poměr důležitosti mezi všemi dvojicemi kritérií. Hlavními představiteli z této oblasti jsou metoda bodovací a Saatyho metoda kvantitativního párového porovnání [11].

Metoda bodovací

Podstatou bodovací metody je vyjádřit důležitost každé varianty podle kritéria, a to počtem bodů v rámci určené bodovací stupnice, ve které je možné přiřadit stejnou bodovou hodnotu dvěma i více kritériím. Stupnice bodového ohodnocení může mít podobu například 0-10 (čím vyšší číslo, tím důležitější varianta) nebo může být znázorněna graficky pomocí úsečky. Tato metoda se dá chápat jako subjektivní, neboť pokud je prováděna metoda za pomoci dvou expertů, může nastat situace, kdy jeden z expertů dá jednomu z kritérií hodnotu 10 a druhý tomu samému kritériu dá hodnotu 0.

Výpočet vah se z bodového hodnocení povede úplně stejně jako u metody pořadí, což znamená, že hodnoty váhového vektoru se normalizují podle tohoto vztahu

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

kde b_j je součet všech bodů, které j -tému kritériu jednotlivý experti přiřadili.

Bodovací metoda poskytuje dva způsoby jak postupovat. Prvním z nich je ten, že je jasně stanovená bodová hranice již na začátku hodnocení. Tento postup se využívá, pokud je předem jasné, jaká varianta je výhodná a jaká ne. Ta, která je pro rozhodovatele nejvýhodnější tak logicky dostane nejvyšší počet bodů a nejméně výhodná varianta pak logicky dostane bodů nejméně. Zbylá kritéria jsou pak hodnocena s přihlédnutím na nejvýhodnější a nevýhodnou variantu.

Druhým způsobem jak postupovat je, že zde není pevně daná bodová hranice hned na začátku, ale skutečný rozsah stupnice bude znám až po zhodnocení posledního kritéria. Postup je tedy následující: kritériím se přiřadí bodové ohodnocení po indexech po té, co je stanoven řád pro hodnocení důležitosti prvního kritéria. Zbylým kritériím je bodové ohodnocení přiřazeno podle hodnot přidělených předchozím kritériím [8].

Saatyho metoda

Saatyho metodu kvantitativního párového porovnání kritérií, je vhodné použít, hodnotí-li kritéria pouze jeden expert. K porovnání kritérií se používá devítibodová stupnice s možností využití mezistupňů (hodnoty 2, 4, 6, 8)

- 1 – rovnocenná kritéria i a j
- 3 – slabě preferované kritérium i před j
- 5 – silně preferované kritérium i před j
- 7 – velmi silně preferované kritérium i před j
- 9 – absolutně preferované kritérium i před j

Velikost preference i -tého kritéria vzhledem k j -tému kritériu u každé porovnávané dvojice kritérií je zapsána expertem do Saatyho matice $S = (s_{ij})$.

Saatyho matice je matice čtvercová řádu $m \times n$, je reciproká⁷ a vyjadřuje podíl i -tého a j -tého kritéria. Prvky Saatyho matice nebývají většinou dokonale konzistentní, což znamená, že neplatí vztah: $s_{hi} \times s_{ij}$, pro všechna $h, i, j = 1, 2, \dots, n$. Pokud je stanovena matice V , která obsahuje prvky představující skutečné podíly vah, pak podmínka konzistence platí. Míra konzistence Saatyho matice se měří například indexem konzistence, který sám Saaty definoval. Model výpočtu vah pomocí matice V a Saatyho matice, model nekonvexního kvadratického programování, je natolik složitý, že způsobuje výpočetní potíže, proto Saaty navrhl několik jednoduchých způsobů, pomocí nichž lze odhadnout váhy v_j , z nichž nejčastěji používaným postupem pro výpočet vah je normalizace geometrického průměru řádků, označována také jako metoda logaritmických nejmenších čtverců.

Nejprve musí být vypočteny hodnoty b_j , jako geometrický průměr řádků Saatyho matice.

$$b_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n s_{ij}}$$

Váhy se pak vypočtou normalizací hodnot b_j , jako:

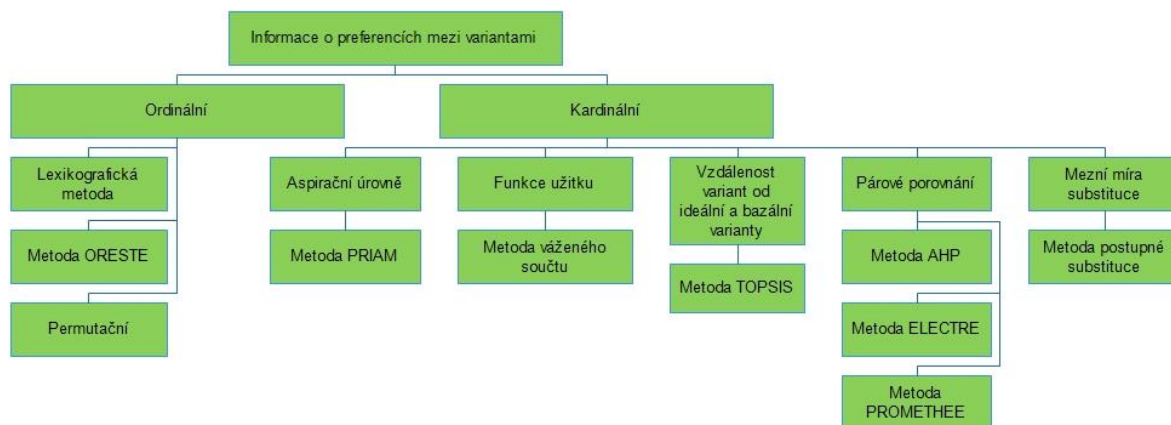
$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

Nekonzistentní Saatyho matice velmi často bývá u rozsáhlejších úloh, kdy nekonzistence může být způsobena chybou odhadů poměru vah, zvláště tehdy, kdy expert neprovádí žádnou kontrolu svých odhadů. V takovém případě je nezbytné překvantifikovat Saatyho matici tak, aby splňovala konzistentní požadavek [8].

⁷ reciproká matice = převrácená

3.2.5 Metody výběru kompromisních variant

Tyto metody lze dělit podle níže uvedených hledisek, jež se zakládají na to, jaká informace je rozhodovateli známa na vstupu (viz obrázek 2)



Obrázek 2 Informace o preferencích mezi variantami

Zdroj: upraveno podle [11]

3.2.5.1 Metody nevyžadující informaci o preferenci kritérií

Hlavními představiteli metod nevyžadujících informaci o preferenci kritérií je bodovací metoda a metoda pořadí.

Bodovací metoda a metoda pořadí

Metodu bodovací a metodu pořadí lze použít pro výběr kompromisní varianty, pokud je model zadán pouze pomocí preferencí variant podle jednotlivých kritérií a nejsou známy preference těchto kritérií.

„Každá varianta bude ohodnocena podle každého kritéria číslem b_{ij} “ [11].

U metody pořadí jsou ohodnoceny varianty čísly mezi 1 a m (m je počet variant), tak aby nejlepší ohodnocení byla právě m .

V případě metody bodovací je nutné použít stejnou stupnici pro kvantifikaci informací jednotlivých kritérií. Tato stupnice ve valné většině případů bývá od 1 do 10, kde nejlepší ohodnocení je právě 10.

Celkové ohodnocení každé varianty se vypočítá ze vztahu

$$b_i = \sum_{j=1}^k b_{ij}.$$

Následně jsou varianty sestupně uspořádány podle hodnoty b_{ij} a kompromisní varianta je vybrána podle vztahu

$$a_i: b_i = \max_{i=1, \dots, s}(b_i).$$

Zdroj: [11]

3.2.5.2 Metody vyžadující aspirační úroveň kritérií

Metody pracující s nominálními informacemi jsou charakteristické tím, že se nesnaží informaci uživatele transformovat do podoby váhového vektoru, jakožto vyjádření relativní důležitosti kritérií, ta je totiž vyjádřena aspirační úrovní.

Tyto metody jsou založeny na porovnání kriteriálních hodnot všech variant a aspiračních úrovní všech variant. Aspirační úroveň dělí množinu variant na varianty „dobré“ (efektivní akceptované), tedy takové varianty, jež splňují požadavky, které jsou nastaveny pomocí aspirační úrovně a varianty „špatné“ (neefektivní, neakceptované), které těchto hodnot nedosahují. Pokud jsou kritéria aspirační úrovně nastavena přísně, mohou nastat situace, kdy požadavky splňuje pouze jediná z variant, která se označuje jako kompromisní. Další možnou situací přísného nastavení aspirační úrovně může být fakt, že požadavkům aspirační úrovně nevyhovuje ani jedna z variant. V takovémto případě, je nutné snížit některá z kritérií aspirační úrovně.

Představiteli této skupiny metod jsou konjunktivní a disjunktivní metoda a metoda PRIAM [11].

Konjunktivní a disjunktivní metoda

Základem pro konjunktivní i disjunktivní metodu je předpoklad, že je známa aspirační úroveň kritérií a kardinální ohodnocení variant podle jednotlivých kritérií.

V případě konjunktivní metody jsou přípustné pouze takové varianty, které splňují všechny aspirační úrovně

$$M = \{a_i | y_{ij} \geq z_j \text{ pro všechna } j = 1, \dots, n\},$$

kde z_j je minimální požadované hodnocení varianty podle aspirační úrovně kritéria j .

U disjunktivní metody jsou přípustné jen takové varianty, které splňují alespoň jeden požadavek

$$M = \{a_i | y_{ij} \geq z_j \text{ pro všechna } j = 1, \dots, n\}.$$

Zdroj: [11]

3.2.5.3 Metody vyžadující ordinální informace

Metody pracující se znalostí ordinální informace o kritériích nebo variantách pro svůj výpočet vyžadují také znalost pořadí důležitosti kritérií a pořadí variant podle jednotlivých kritérií. Některé z těchto metod jsou velmi jednoduché na výpočet, ale výsledky jsou spíše orientační a některé mají naopak výpočet velmi komplikovaný, za to se je pak dosaženo výsledku v podobě komplexního problému na věc. Příkladem mohou být metoda lexikografická a metoda ORESTE [11].

Metoda ORESTE

Principem této metody je určení minimální vzdálenosti od fiktivního začátku. Metoda ORESTE se dělí na dvě části. Část první obsahuje určení vzdálenosti každé varianty podle jednotlivých kritérií od fiktivního počátku (pořadová čísla fiktivní varianty a fiktivní kritéria jsou 0). A následně jsou varianty podle jistých pravidel uspořádány.

Druhou částí je preferenční analýza, v níž je pro každou dvojici prováděn test preference P , indiference I nebo nesrovnatelnosti N na základě preferenční intenzity a volby tří prahových hodnot α , β a γ .

3.2.5.4 Metody vyžadující kardinální informace

Metod vyžadujících zadání kardinální informace o kritériích v podobě vah a o variantách v podobě kriteriální matice s kardinálními hodnotami existuje hned několik. Proto lze rozlišit tři základní přístupy k vyhodnocení variant, a to dle maximalizace užítku, minimalizace vzdálenosti od ideální varianty a preference relace. Hlavními zástupci těchto metod jsou metoda váženého součtu a metoda AHP [11].

Metoda váženého součtu

Tato metoda konstruuje celkové hodnocení pro každou z variant, proto se tedy dá použít jak pro hledání nejvýhodnější varianty, tak pro sestupné uspořádání variant. Metoda

váženého součtu vyžaduje kromě kardinální informace také kritériální matici Y a vektor vah kritérií \vec{v} .

Jedná se o speciální případ metody funkce užitku, je tedy založena na výpočtu funkce užitku pro každou variantu. Funkční hodnoty leží v intervalu $\langle 0,1 \rangle$, čím je výsledná hodnota vyšší, tím je daná varianta pro nás výhodnější.

Prvním krokem v této metodě je převést kritéria minimalizační na kritéria maximalizační, čímž je dáno ohodnocení pro každou variantu, které nám říká, o kolik je daná varianta lepší, podle příslušného kritéria, než nejhorší varianta. Takto vzniklá kritériální matice se označuje písmenem Y , úprava však není nutná, ale slouží ke zjednodušení následujícího postupu.

Dále je určena ideální variantu H a bazální variantu D , které jsou použity pro sestavení standardizované kritériální matice R , podle vzorce

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j}.$$

Takto sestavená matice již představuje matici hodnot funkce užitku, kde ideální variantě odpovídá hodnota 1 a bazální hodnota 0.

Poté je proveden výpočet agregované funkce užitku pro jednotlivé varianty ze vztahu:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^n v_j r_{ij},$$

kde v_j jsou váhy jednotlivých kritérií.

Výsledné hodnoty variant jsou následně sestaveny sestupně podle hodnot $u(a_i)$, kdy varianta s nejvyšší hodnotou je považována za řešení problému [11].

3.2.5.5 Metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty

Jak je již patrné z názvu, jedná se o metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty, jejichž nejdůležitějším představitelem je metoda TOPSIS.

Metoda TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

Metoda TOPSIS hodnotí varianty z hlediska jejich vzdálenosti, což znamená, že je hledána varianta, která se nachází nejbližší k ideální variantě a zároveň co nejdále od bazální varianty, přičemž vyžaduje znalost kardinálního hodnocení variant podle jednotlivých kritérií a váhy těchto kritérií. U této metody se předpokládá maximalizační charakter všech kritérií.

Prvním krokem k výpočtu této metody, je zkonstruování normalizované kritériální matice $R = (r_{ij})$, pomocí vzorce

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}},$$

pro $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$. Sloupce matice R představují vektory jednotkové délky. Za pomoci normalizované kritériální matice R je sestrojena vážená kritériální matice $W = (w_{ij})$ a to tak, že je vynásobena vahou odpovídajícího kritéria každý sloupec matice R podle vztahu $w_{ij} = v_j r_{ij}$.

Dalším krokem je určení ideální varianty h ($h_j = \max_i z_{ij}$; $j = 1, 2, \dots, n$) a bazální varianty d ($d_j = \min_i z_{ij}$; $j = 1, 2, \dots, n$). Následně je nutné spočítat vzdálenost od ideální varianty

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - h_j)^2}$$

a od bazální varianty

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - d_j)^2}.$$

Dalším výpočtem je výpočet relativního ukazatele vzdáleností jednotlivých variant od varianty bazální dle vztahu

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}.$$

Nakonec jsou varianty sestupně seřazeny podle hodnot c_i . Varianta s nejvyšší hodnotou je pokládána za řešení [11].

3.2.5.6 Metody založené na vyhodnocování preferenční relace

Hlavními představiteli těchto metod jsou metoda AGREPREF, MAPPAC, ELECTRE I. a metoda PROMETHEE.

AGREPREF

Tato metoda je založena na porovnávání určitých stupňů indiference, preference a nesrovnalosti s prahovými hodnotami mezi dvojicemi variant pomocí jednotlivých kritérií, a také následným uspořádáním kritériální matice dle získaných hodnot. Výsledkem porovnání těchto hodnot je získání výsledné relace $R = (P, I, N)$, podle které jsou varianty uspořádány v konečném pořadí [11].

3.2.5.7 Metody pro práci s informací o mezní míře substituce kritériálních hodnot

Informace o mezní míře substituce kritériálních hodnot variant jsou považovány za speciální typ informace o preferencích. Pojem mezní míra substituce se spíše objevuje v ekonomických teoriích, kde je využíván jako vyjádření vztahu mezi dvěma statky, za jejichž pomoci spotřebitel uspokojuje své potřeby. V teorii vícekritériální analýzy má tento pojem svůj přenesený význam jako vztah mezi hodnotami kritérií. Dalším z pojmů, se kterým je nutno vysvětlit je indifferenční křivka [11].

„Indifferenční křivka je množina všech bodů, které vyjadřují takové kombinace kritériálních hodnot, které řešitel považuje z hlediska preference za rovnocenné“ [11].

Metoda postupné substituce

Tato metoda je založena na neustále se opakujících čtyřech krocích, které se opakují tak dlouho, dokud nezůstane v souboru kritérií pouze jedno kritérium, jehož ekvivalentní hodnoty jsou podkladem pro konečné uspořádání variant.

V prvním kroku je zvolena dvojice kritérií, z nichž jedno bude přehodnoceno (ekvivalizované kritérium) a druhé bude vyřazeno (řídící kritérium). Následně je určena standardní hodnota řídícího kritéria.

V druhé fázi je nezbytné určit základní indifferenční křivku, která vyjadřuje průběh indifferenční kompenzace hodnoty řídicího kritéria, kritériem ekvivalenčním. Poté se určí odvozené indifferenční křivky tak, aby každá z hodnocených variant ležela na některé z těchto křivek.

Ve třetím kroku se pomocí indifferenčních křivek pro všechny varianty odečte ekvivalentní hodnota v bodě, kde příslušná indifferenční křivka nabývá standardní hodnotu pro řídicí kritérium. Tímto postupem je docíleno sjednocení hodnocení všech variant, podle přehodnoceného kritéria vzhledem k hodnotě řídicího kritéria.

Ve čtvrtém kroku dochází k vyloučení řídicího kritéria, neboť již nepřispívá k rozlišení variant.

3.3 Informace a zdroje informací

Informace jsou pro firmu velmi cenné. Mít k dispozici správné informace je pro firmu největším bohatstvím, neboť díky nim se dokáže udržet na trhu a expandovat na něm.

3.3.1 Informace

Definovat pojem informace je velmi těžké, jelikož termín informace se využívá v mnoha oborech a zároveň existuje několik pohledů, jak jej definovat. Laicky řečeno je informace sdělení nebo také zformulování (in-formace) [12].

„Informace je sdělitelný poznatek či údaj, který má smysl a snižuje nejistotu“ [12].

Mezi cenné informace patří i ty o výrobních technologiích. Důležité je prozkoumání důvěryhodnosti informací, tedy zaměřit se na to, kdo nám je sděluje, pravdivost těchto informací a jejich dostupnost.

Učinění správného strategické rozhodnutí vede k získání přesných, aktuálních a relevantních informací, z čehož vyplývá, jak důležité je zvolit správný způsob hledání informací, vědět kde a jakými prostředky relevantní informace posléze i data vyhledávat, vědět jak s nimi pracovat a následně je vyhodnocovat.

Co se týče firemní sféry, jsou informace spolu s daty nejcennějšími podnikovými zdroji, protože pokud firma nemá potřebné informace, není schopna přizpůsobit se svým zákazníkům, a tak může přijít o svou konkurenční výhodu. Mezi hlavní vlastnosti

takovýchto informací by měly patřit: úplnost, srozumitelnost, pravdivost a relevance, objektivnost, přesnost a konzistence, odpovídající přesnost, míra spolehlivosti, aktuálnost a včasnost a kontinuita⁸ [13].

3.3.1.1 Rozdělení informací

Informace lze dělit podle různých kritérií či znaků, existuje mnoho způsobů, podle jakých lze informace členit, ale nejčastěji je to podle následujících hledisek [13]:

Podle hlediska závislosti:

informace závislé na sobě – závislé informace jsou takové, které určují vztah mezi dvěma a více proměnnými, které mezi sebou musí být v přímé nebo nepřímé úměře,

informace nezávislé na sobě – takové informace bez vzájemných vazeb existují nezávisle na sobě.

Podle hlediska času:

informace stavové – informace shromážděné v jednom časovém okamžiku,

informace tokové – informace nasbírané pravidelně v průběhu daného časového období

Podle charakteru jevu:

kvantitativní informace – informace přesně měřitelné

kvalitativní informace – informace obtížně měřitelné

Podle obsahu:

fakta – informace o skutečnostech, které buď již nastaly, nebo právě probíhají

znalosti – vědomosti

názory – hodnocení, postoje, mínění

záměry – informace o vědomém chování, které mají za cíl určitou aktivitu

motiv – vnitřní pohnutky

⁸ kontinuita = spojitost

Podle zdrojů:

primární informace – informace zajištěné již dříve za jiným účelem

sekundární informace – informace sesbírané poprvé pro konkrétní účel

3.3.2 Zdroje informací podniku

Existují vnitřní a vnější zdroje, z nichž firma získává potřebné informace. Z vnějších zdrojů firma získává veškeré ekonomické, právní, technické, politické a další, které jsou většinou běžně přístupné. Lze je získat z novin, časopisů, knih, školení, odborných seminářů, veletrhů, internetu, z propagačních materiálů, nabídek a tak dále.

Co se týče vnitřních zdrojů, řadu informací mohou poskytnout i vlastní pracovníci (ekonomové, personalisté, mistři atd.). Informace z vnitřních zdrojů bývají ve valné většině v podobě zpráv, hlášení, výkazů a mají za úkol sloužit vedení podniku ke kontrole činnosti svých pracovníků a celkového chodu firmy. Některé informace firma vytváří povinně v předepsané formě. Jsou to například revizní zprávy z hlediska bezpečnosti práce, účetnictví firmy. Tyto informace jsou pro firmu velmi cenné.

Pro firmu jsou velmi důležité zdroje informací pro finanční analýzu, kde kvalita informace podmiňuje úspěšnost analýzy a závisí na získaných informacích. Aby bylo možné provést finanční analýzu, a zjistit tak obchodní zdatnost podniku, je nutné vycházet ze základních účetních výkazů, tedy z rozvahy, výkazu zisku a ztrát a výkazu o tvorbě a použití peněžních prostředků (výkaz cash flow), které obsahují interní informace firmy a dále s nimi pracují [14].

4 Charakteristika zvoleného subjektu

V úvodu praktické části předložené bakalářské práce je představena firma NOPO-ekonomik s.r.o., jež poskytla hlavní údaje ke zpracování praktické části. Následné informace jsou čerpány z internetových stránek a z vlastního poznání dané firmy.

4.1 Obecné údaje

Obchodní firma:	NOPO-ekonomik s.r.o.
Sídlo:	Slatiňany, Mostecká 149, pošt.schr.45, okres Chrudim, PSČ 538 21
Datum vzniku:	1. ledna 1996
IČO:	648 26 945
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Základní kapitál:	100 000,- Kč

zdroj: [15]

4.2 Popis činnosti společnosti

Společnost NOPO-ekonomik s.r.o. se již několik let zabývá zejména účetními, daňovými, ekonomickými a školícími službami.

Pod účetními službami je míněno vedení účetnictví a daňová evidence. Firma vede účetnictví firmám s počtem zaměstnanců od 10 až do 150 a s obratem od 10-750 mil. Kč (např.: obrat 10 mil. Kč – PROfair s.r.o., do 150 mil. Kč – NOPO – ocelové konstrukce, s.r.o. a firma s obratem 750 mil. Kč – ERA-PACK s.r.o.). Daňovou evidenci zpracovává fyzickým osobám do 3 zaměstnanců a obratem do 5 mil. Kč. Z daňových služeb provádí firma převážně daňové optimalizace.

Z firem jež NOPO-ekonomik s.r.o. zpracovává, 93 % firem využívá komplexních služeb, což znamená, že využívají jak účetní tak daňové složky. Zbýlých 7 % společností si nechává zpracovat daňové přiznání nebo daňovou optimalizaci.

Ekonomická složka zahrnuje: soudní znalecké posudky v oblasti ekonomických rozborů a kalkulací, ekonomické rozborů, ekonomické zpracování podkladu pro úvěry včetně podnikatelského záměru, mzdy, personalistika (včetně pracovních smluv), zpracování vnitropodnikových směrnic.

Školící služby jsou směřovány převážně k proškolení v oblasti daní.

zdroj: [16]

4.3 Předmět podnikání

- Činnost účetních poradců, vedení účetnictví
- Pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí včetně lektorské činnosti
- Činnost podnikatelských, finančních, organizačních a ekonomických poradců
- Maloobchod použitým zbožím
- Velkoobchod
- Specializovaný maloobchod
- Inženýrská činnost v investiční výstavbě
- zprostředkování obchodu

zdroj: [15]

poznámka: detailní informace o podniku a jeho detailní předmět podnikání viz příloha výpis z obchodního rejstříku

4.4 Organizační struktura podniku

Firma NOPO-ekonomik je rozčleněna do čtyř středisek, ve kterých pracuje šest účetních a dvě pomocné účetní. Rozdělení je patrné z obrázku 3.

Toto rozdělení na střediska není náhodné, vždy odpovídá tomu, jaké firmy daná účetní zpracovává.

Obrázek 3 Organizační struktura



zdroj: vlastní zpracování

5 Vlastní zpracování

Praktická část je zaměřena na využití metod multikriteriální analýzy variant ve firmě NOPO-ekonomik s.r.o. při hledání nejvhodnějšího informačního systému. Bylo zvoleno osm informačních systémů, které byly porovnávány v rámci šestnácti kritérií za pomoci pěti metod multikriteriální analýzy.

Vlastní podstata problému je problém optimální investiční strategie. Jedná-li se o strategii, je zde definováno pět klíčových oblastí, na základě kterých je následně možné rozhodnout.

1. oblast: typ situace

- deterministická
- stochastická
- **fuzzy mlhavá**

2. oblast: typ rozhodování

- za jistoty
- za nejistoty
- za rizika
- **za neúplné informace**

3. oblast: typ strategie

- ryzí
- **smíšená** (funkce adaptability systému)

4. oblast: rozhodovací proces

- jednokrokový
- **n-krokový**

5. oblast: lze definovat exaktně matici výplat

- **kvantitativní**
- škálové

Dominance kritérií je funkcí časového horizontu t , přičemž problém časového horizontu spočívá v tom, že investice do software nelze chápat pro dlouhodobý časový horizont, protože jednotlivé moduly jsou permanentně aktualizované. A sice z hlediska algoritmického (to jsou systémové vazby modulu a jejich modifikace) a z hlediska kvantitativních norem. To znamená, že firma se pro daný software rozhoduje na pomezí střednědobého horizontu což je 3-5 let.

5.1 Obecné doplňky

Při kvantifikaci modelu multikriteriální analýzy je nezbytné vycházet z obecné teorie rozhodovacích variant, kterých v analyzovaném případovém oboru může být libovolný avšak ohraničený, tj. velmi malý, počet. V každém případě však metodologie přístupu vychází z obecné teorie množin.

Identifikace jednotlivých variant může být pojata na bázi klasické teorie množin (Cantorovská definice), případně s ohledem na neurčitosti a nejednoznačnosti definování tj. komparativních kritérií lze vycházet z tzv. fuzzy teorie množin, kterou zavedl Zadeh. V oblasti neurčitosti softwarových produktů se však ukazuje jako adaptibilní možnost přístupů na bázi tzv. alternativní teorii množin, jejímž autorem je Vopěnka Petr.

Informačně orientované softwary pro podnikatelskou praxi v oblasti účetnictví, personalistiky, řízení obchodních činností, analýzy zásob, ekonomiky rozhodovacích variant pro podnikovou praxi jsou předmětem podnikatelské činnosti celé řady softwarově orientovaných firem. Servisní poradenská firma, která zabezpečuje vedení účetnictví, přípravu daňových přiznání, přípravu na audity, školení pracovníků firem v oblasti účetnictví a návazné aktivity však vychází obvykle z dlouhodobé pragmatické znalostní báze ve využívání nabízených softwarových produktů.

Z tohoto hlediska je volen i počet tzv. verifikovaných (ověřených) softwarových variant a současně struktura a počet rozhodovacích kritérií, které ovlivňují strukturu podmínek pro uzavřené smlouvy s firmou nabízející konkrétní informační účetnický a evidenční softwarový produkt.

Mezi zvolená kritéria potom bezesporu patří nejen nákladové aspekty pořízené za provozu daného softwaru, ale též i míra jeho adaptabilní modifikace na změny v právním a finančním strukturalizovaném základu realizace účetně evidenčních operací. Při

zpracování bakalářské práce bylo vycházeno z disponibilních nabídek, ale zejména z vlastní odborné praxe v oblasti využívání konkrétních softwarových produktů.

Tato základní znalostní báze byla konfrontována s množinou pragmaticky orientovaných názorů v dané firmě tj. NOPO-ekonomik s.r.o. Významnou roli však hraje disponibilní hardwarové a softwarové vybavení jednotlivých podnikatelských subjektů i individuální systémy zpracování struktury prvotních dokladů včetně jejich akceptace do podmínek finálního zpracování.

5.2 Stanovení vah – Fullerův trojúhelník

Modifikovaný Fullerův trojúhelník slouží k určení pořadí dle významnosti kritérií s ohledem na sledovaný cíl analýzy. Párovou analýzou vzájemné nadřazenosti a podřazenosti kritérií se dosáhne získání celkového počtu dominance u každého kritéria, tj. stavu kdy kritérium j je nadřazeno kritériu i . Tyto počty dominance kritéria slouží k jeho umístění v celkovém pořadí.

Za pomoci Fullerova trojúhelníku, který zachycuje preference jednotlivých kritérií (viz tabulka č. 1) jsou stanoveny variabilní váhy kritérií. Preference jednotlivých kritérií byla získána po důkladné konfrontaci mezi autorkou bakalářské práce a vedením firmy NOPO-ekonomik s.r.o. Tyto variabilní váhy bylo nutné zjistit pro následný výpočet volby nejvhodnějšího informačního systému.

Tabulka 1 Fullerův trojúhelník

	NnP	PN	NnA	NnD	SV	SVI.	IsD	PS	NnZ	Mal	SPD	RM	RZD	KSM	SB	STR
název	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	k_9	k_{10}	k_{11}	k_{12}	k_{13}	k_{14}	k_{15}	k_{16}
náklady na pořízení	x	k_2 / k_1	k_3 / k_1	k_4 / k_1	k_5 / k_1	k_6 / k_1	k_7 / k_1	k_8 / k_1	k_9 / k_1	k_{10} / k_1	k_{11} / k_1	k_{12} / k_1	k_{13} / k_1	k_{14} / k_1	k_{15} / k_1	k_{16} / k_1
provozní náklady	0	x	k_2 / k_3	k_2 / k_4	k_5 / k_2	k_6 / k_2	k_7 / k_2	k_8 / k_2	k_9 / k_2	k_{10} / k_2	k_{11} / k_2	k_{12} / k_2	k_{13} / k_2	k_{14} / k_2	k_{15} / k_2	k_{16} / k_2
náklady na aktualizaci	0	0	x	k_3 / k_4	k_5 / k_3	k_6 / k_3	k_7 / k_3	k_8 / k_3	k_9 / k_3	k_{10} / k_3	k_{11} / k_3	k_{12} / k_3	k_{13} / k_3	k_{14} / k_3	k_{15} / k_3	k_{16} / k_3
náklady na doplňky	0	0	0	x	k_5 / k_4	k_6 / k_4	k_7 / k_4	k_8 / k_4	k_9 / k_4	k_{10} / k_4	k_{11} / k_4	k_{12} / k_4	k_{13} / k_4	k_{14} / k_4	k_{15} / k_4	k_{16} / k_4
složnost vybavení	0	0	0	0	x	k_5 / k_6	k_5 / k_7	k_5 / k_8	k_9 / k_5	k_{10} / k_5	k_{11} / k_5	k_{12} / k_5	k_{13} / k_5	k_{14} / k_5	k_{15} / k_5	k_{16} / k_5
síťové vlastnosti	0	0	0	0	0	x	k_7 / k_6	k_8 / k_6	k_9 / k_6	k_{10} / k_6	k_{11} / k_6	k_{12} / k_6	k_{13} / k_6	k_{14} / k_6	k_{15} / k_6	k_{16} / k_6
interakce s databázemi	0	0	0	0	0	0	x	k_8 / k_7	k_7 / k_9	k_7 / k_{10}	k_7 / k_{11}	k_7 / k_{12}	k_{13} / k_7	k_7 / k_{14}	k_7 / k_{15}	k_{16} / k_7
provozní spolehlivost	0	0	0	0	0	0	0	x	k_8 / k_{10}	k_8 / k_{11}	k_8 / k_{12}	k_8 / k_{13}	k_8 / k_{14}	k_8 / k_{15}	k_8 / k_{16}	k_8 / k_{17}
náročnost na zaškolení	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{10} / k_9	k_{11} / k_9	k_{12} / k_9	k_{13} / k_9	k_{14} / k_9	k_{15} / k_9	k_{16} / k_9
modifikovatelnost a invenčnost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{11} / k_{10}	k_{12} / k_{10}	k_{10} / k_{13}	k_{14} / k_{10}	k_{10} / k_{15}	k_{16} / k_{10}
systém provozních doplňků	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{12} / k_{11}	k_{13} / k_{11}	k_{14} / k_{11}	k_{11} / k_{15}	k_{16} / k_{11}
rozhodnost modulu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{13} / k_{12}	k_{12} / k_{14}	k_{12} / k_{15}	k_{12} / k_{16}
rozměr zpracovávaných dat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{13} / k_{14}	k_{13} / k_{15}	k_{13} / k_{16}
kontrolní softwarové mechanismy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{14} / k_{15}	k_{14} / k_{16}
stupeň blbuvzdornosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	k_{16} / k_{15}
stupeň možných rizik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x

Zdroj: vlastní zpracování

poznámka:

náklady na pořízení, tím se rozumí cena:

a) cena za licenci od autora při dodržování autorských práv

b) zásah do systému, tj. nějaká účelová modifikace pro potřeby konkrétního uživatele mohou být prováděny se souhlasem (v tomto případě VATA DELTA)

c) cena za fyzické převzetí daného softwarového produktu

náklady na aktualizaci mohou být řešeny dvojím způsobem:

1) v ceně software jsou smluvně zajištěny aktualizace změn vyplývajících ze zákonných norem pro dané období například změny v DPH, sazby pro výpočet sociálního a zdravotního pojištění

2) software je levnější, ale uživatel každoročně platí aktualizace

5.3 Analýza strategie firmy

Tématem bakalářské práce je analýza strategie firmy. Prostor strategie je zúžen na problém výběru variant informačního systému jako sub-strategie. Jsou definovány tři možné strategie:

s_{11} – zachování koridoru jednotlivých základních aktivit, služeb o oboru informací

s_{12} – rozšíření těchto služeb a další služby např. školení, aplikace ekonomicko-matematických analýz, posuzování investičních záměrů

s_{13} – rozšíření okruhu zákazníků v rámci strategie s_{11} a s_{12}

Nejpravděpodobnější strategií, která je cílová S_{n4} a jež je průnikem strategií s_{11} a s_{13} tj. zachování stálé struktury služeb při postupném rozšiřování počtu zákazníků, což je logickým a kvantitativně ekonomickým základem stability firmy v dalším časovém období. Posouzení těchto strategických variant bylo realizováno na základě těchto čtyř kritérií:

k_1 – konkurence ekvivalentních servisních firem v dané oblasti

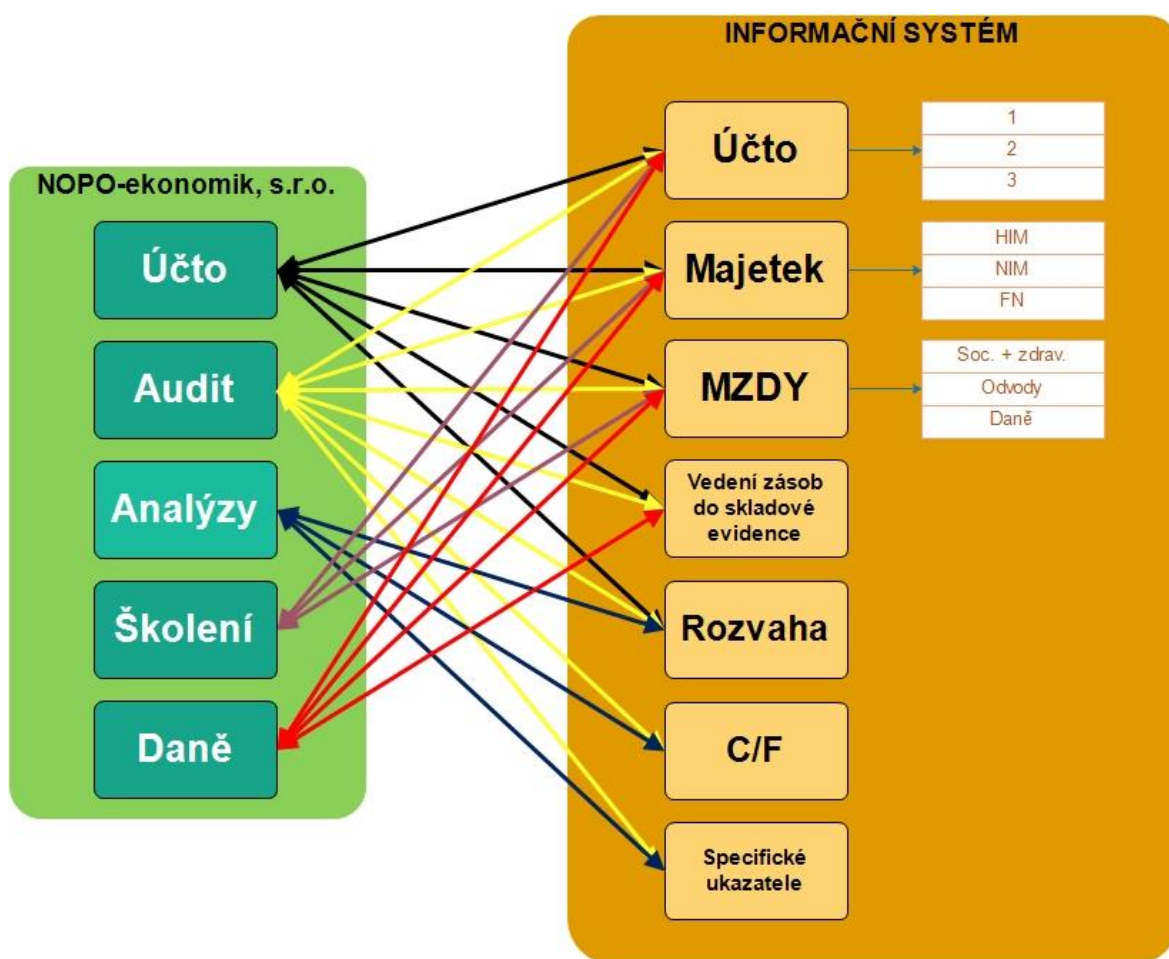
k_2 – ekonomická situace národohospodářského systému a z ní vyplývající stabilita jednotlivých firem, které vyžaduje servisní službu předmětné informační činnosti

k_3 – legislativní systém, který definuje pravidla a změny ve vedení účetní evidence, výkaznictví daňové oblasti, nemocenského pojištění

k_4 – disponibilita kvalitním informačním systémem pro zpracování struktury servisních aktivit

Kritéria k_1 až k_3 jsou exogenní, tzn. všeobecně platná v rámci celého národohospodářského systému. Z tohoto hlediska je určující kritérium endogenního neboli vnitřního systému kritéria k_4 . To je předmětem vlastních podrobných analýz.

Obrázek 4 Vazby interaktivního typu u NOPO-ekonomik s.r.o.



Zdroj: vlastní zpracování

Vysvětlivky:

NIM nehmotný investiční majetek

HIM hmotný investiční majetek

FN finanční majetek

1 pokladna

2 saldo

3 interní účetnictví

Obrázek č. 3 zobrazuje vazby interaktivního typu mezi skupinou klíčově orientovaných činností NOPO-ekonomik s.r.o. a vlastnostmi disponibilního softwarového produktu typu komplexní informační systém. Z hlediska ceny jednotlivých variant disponibilních typů IS byly objektivně hodnoceny kvantitativní údaje jednotlivých vazeb jako zdroje hodnocení vztahů mezi variantami IS a objektivně nezbytných zdrojových potřeb pro jednotlivé skupiny činností zkoumaného objektu tj. NOPO-ekonomik s.r.o.

Implementační využití jednotlivých typů subsystémů, které zdrojují informace v rámci jednotlivých analyzovaných softwarových produktů definovaných v modelu multikriteriální analýzy bylo analyzováno z hlediska potřeb implementačního využití struktury činností klíčových skupin činností firmy NOPO-ekonomik s.r.o. Na základě osobní zkušenosti (s ohledem na strukturu vlastní vykonávané praxe v této firmě) byla struktura klíčových skupin servisních služeb firmy NOPO-ekonomik s.r.o. rozdělena do pěti základních skupin:

1. účetnictví
2. příprava podnikatelských subjektů na audit
3. smluvní realizace dílčích podnikových analýz
4. realizace školení pro pracovníky zkoumaných subjektů v rámci účetně administrativní a ekonomické činnosti
5. zpracování materiálů pro komplex daňových činností (daňová přiznání).

Informační zdrojování vazby mezi potřebami aktuálních informačních zdrojů pro naplnění těchto pěti cílových skupin činností NOPO-ekonomik s.r.o. vymezuje základní schéma, které rozděluje zdroje a vypovídající schopnost jednotlivých subsystémů disponibilního softwarového produktu. Vlastnosti jednotlivých typů disponibilních softwarových produktů kvantifikované MCA analýzy byly posuzované z hlediska kvality zdrojování sedmi zdrojových informačních subsystémů. U těchto subsystémů je na základě empirických zkušeností posuzován nejenom obsah, tj. struktura informačních zdrojů, ale též míra jejich aktualizace od autorů těchto produktů ve vztahu ke změnám právně legislativních norem platných pro dané zúčtovatelské období. Do této oblasti patří zejména: 1) volba odpisových norem pro různé typy podnikatelské činnosti s ohledem na rozměry a typy HIM (hmotný investiční majetek; dále jen HIM) a NIM (nehmotný

investiční majetek; dále jen NIM), kdy ve vazbě na typy podnikatelských subjektů mohou být voleny různé metody odepisování: a) lineární odpis b) progresivní odpis (zrychlený odpis) u vybraných skupin HIM c) degresivní odpis ve smyslu platných předpisů. 2) Dle rozlišení typů HIM a NIM současně, je nezbytné posuzovat adaptabilitu stavů podnikatelských subjektů ke změnám, které vymezují platby v oblasti sociálního a zdravotního pojištění zejména pak platby zaměstnavatele při nemocnosti zaměstnance (pozn.: tento problém je v současné době řešen na úrovni parlamentu ČR viz problém platby prvních tří dnů nemocnosti zaměstnance a stanovení intervalu do počtu patnácti dnů, kdy danou platbu hradí zaměstnavatel a po patnácti dnech je evokován jako nárok na systém zdravotního pojištění státu).

Jako další problém se ukazuje stanovení reálné hladiny minimální mzdy a stanovení smluvní mzdy s ohledem na výkonnostní charakteristiky jednotlivých skupinových typů zaměstnanců dané organizace. Mezi další problémy patří i oceňování zásob a změny v paritě koruny pro firmy, které vykazují importně exportní činnost k průměrné hodnotě realizace této činnosti v daném časovém úseku včetně započítání možných vzniklých rozdílů mezi hodnotou produkce k termínu expedice a termínu platby faktury. Vzhledem k tomu, že firma NOPO-ekonomik s.r.o. je převážně orientována na firmy působící v rámci ČR tento složitý ekonomický problém byl abstrahován, tj. předložená BP se tímto problémem nezabývá. Z výše uvedených důvodů byl zdrojový informační systém jako základ kvalifikace vazeb mezi zdroji a potřebami pro činnosti rozdělen do sedmi základních zdrojových skupin.

1. účetnictví dle platné předmětné osnovy vedení účetnictví v ČR
2. evidence majetku v členění HIM a NIM a FM (finanční majetek)
3. mzdy kam patří
 - ZHM (základní hrubá mzda)
 - sociální pojištění
 - zdravotní pojištění
 - odvody
 - daně ze závislé činnosti
4. skladová evidence vztažená ke struktuře zásob a jejich ocenění
5. struktura povinných informačních výstupů

- rozvaha zkoumaného podnikatelského subjektu
- povinný výkaz zisků a ztrát ve struktuře druhového členění

pozn.: tyto povinné informační zdroje musí být dle zákona o účetnictví 563/1991Sb., pro vybrané skupiny podnikatelských subjektů volně dostupné na internetových zdrojích

6. analýzy C/F pro podnikové užití tj. výpočty dynamiky cash flow ve sledovaném časovém období pro potřeby dílčích podnikových analýz

7. struktura disponibilních specifických ukazatelů kam patří zejména

- celková rentabilita
- míra rentability
- míra úvěrové zátěže
- celková zadluženost ve vztahu k odběratelským subjektům, ale též primární a sekundární insolvence podnikatelského subjektu
- míra celkových investic
- míra investiční zátěže (investiční předluženost firem)

5.4 Volba nejvhodnějšího IS pomocí MCA

Volba nejvhodnějšího informačního systému pro firmu NOPO-ekonomik s.r.o. byla koncipována do dvou částí. V první části byly váhy kritérií nastaveny konstantně a druhá část bere v potaz váhy variabilní (vypočtené z Fullerova trojúhelníka).

Osm vybraných informačních systémů bylo posuzováno pomocí pěti metod kvantitativní analýzy variant (viz tabulka 2). Každému informačnímu systému bylo uděleno pomocí výpočtů pořadí, tak jak odpovídá požadavkům firmy NOPO-ekonomik s.r.o.

poznámka: jednotlivé dílčí výpočty jsou uvedeny v příloze 8.3a 8.4

Tabulka 2 Základní tabulka MCA

	sign. název/kritérium	NnP k1	PN k2	NnA k3	NnD k4	SV k5	Svl. k6	IsD k7	PS k8	NnZ k9	MaI k10	SPD k11	RM k12	RZD k13	KSM k14	SB k15	SMR k16
v1	VATA	5	5	5	4	6	6	6	8	8	6	8	7	8	7	7	2
v2	VATA DELTA	6	6	5	4	6	6	6	8	8	6	8	8	8	7	7	2
v3	ABRA	8	7	4	9	8	6	6	8	8	5	6	6	7	7	9	4
v4	POHODA	4	5	3	7	6	6	6	8	8	7	6	6	6	7	7	5
v5	JEŽEK	5	6	7	8	6	5	4	7	6	5	5	5	6	6	6	1
v6	NOTIA	9	8	7	9	8	6	6	8	8	8	8	7	8	8	9	2
v7	ATLAS	9	7	8	8	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	9	2
v8	WINDSTORM	6	8	7	7	5	4	3	7	5	5	4	5	5	6	5	1
	typ(max/min)	min	min	min	min	min	max	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max
váha k.	konstantní	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625
	variabilní	0,033	0,033	0,025	0,058	0,1	0,083	0,092	0,117	0,025	0,075	0,042	0,067	0,1	0,058	0,033	0,058

Zdroj: vlastní zpracování

Vysvětlivky:

NnP Náklady na pořízení
PN Provozní náklady
NnA Náklady na aktualizaci
NnD Náklady na doplňky
SV Složitost vybavení
Svl. Síťové vlastnosti
IsD Interakce s databázemi
PS Provozní spolehlivost
NnZ Náročnost na zaškolení

MaI Modifikovatelnost a invenčnost
SPD Systém provozních doplňků
RM Rozhodnost modulu
RZD Rozměr zpracovávaných dat
KSM Kontrolní softwarové mechanismy
SB Stupeň odolnosti proti logickým chybám (stupeň blbuvzdrnosti)
SMR Stupeň možných rizik

Tabulka 3 Výsledek 1 - Výpočet při konstantních vahách kritérií

	základní tabulka MCA Metoda AGREPREF		základní tabulka MCA Metoda váženého součtu		základní tabulka MCA Metoda TOPSIS		základní tabulka MCA Metoda ORESTE		základní tabulka MCA Metoda MAPPAC	
	Index Dh	Pořadí	Užitek	Pořadí	Vzdálenost od bazální varianty	Pořadí	Hodnoty ri	Pořadí	Sigma	Třída
VATA	2	1	0,707291667	1	0,544850783	2	753	1	4,749866485	1
VATA DELTA	2	1	0,694791667	2	0,511217584	3	795	3	4,16933283	2
ABRA	1	4	0,505208333	6	0,354478473	6	1102	6	1,416882276	6
POHODA	2	1	0,68125	3	0,57103452	1	788	2	3,569112243	3
JEŽEK	-3	7	0,304166667	7	0,470353938	5	1397	7	0,682018722	7
NOTIA	0	5	0,569791667	5	0,234867586	8	981	5	1,969824048	5
ATLAS	0	5	0,611458333	4	0,259868242	7	915	4	2,697082333	4
WINDSTORM	-4	8	0,2	8	0,498047289	4	1525	8	0	8

Zdroj: vlastní zpracování

Pro výpočet multikriteriální analýzy, která bere v úvahu, že hodnota vah je konstantní, bylo nutné vypočítat váhu těchto kritérií, a to ze vzorce:

$$v_{ij} = \frac{1}{\text{počet kritérií}}$$

což v tomto případě představuje vztah

$$v_{ij} = \frac{1}{16} = 0,0625$$

jež udává hodnotu váhy, se kterou bude nadále počítáno.

Z celkového hlediska jasně vyplývá (viz tabulka 3), že nejvhodnější volbou je pro firmu NOPO-ekonomik s.ro. informační systém VATA, POHODA popřípadě poupravená verze systému VATA – DELTA (viz tabulka 4). Naopak nejméně vhodným informačním systémem by pro danou firmu WINDSORTM.

Je známo, že firma využívá pro své potřeby modifikovanou verzi informačního systému VATA tedy VATU DELTU. Výsledek tohoto výpočtu je tedy velmi uspokojivý. Není proto nutné volit jiný informační systém, který by měl firmě k poskytování služeb nápomocen.

Tabulka 4 Celkové pořadí IS - konstantní váhy

Informační systém	Celkové pořadí
VATA	1
VATA DELTA	3
ABRA	5-6
POHODA	2
JEŽEK	7
NOTIA	5-6
ATLAS	4
WINDSTORM	8

zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5 Výsledek 2 - MCA při variabilních vahách kritérií

	základní tabulka MCA II Metoda AGREPREF		základní tabulka MCA II Metoda váženého součtu		základní tabulka MCA II Metoda TOPSIS		základní tabulka MCA II Metoda ORESTE		základní tabulka MCA II Metoda MAPPAC	
	Index Dh	Pořadí	Užitek	Pořadí	Vzdálenost od bazální varianty	Pořadí	Hodnoty ri	Pořadí	Sigma	Třída
VATA	2	1	0,76349683	2	0,635633629	1	949,5	1	4,808041049	1
VATA DELTA	2	1	0,768234902	1	0,624368911	3	955,5	2	4,306399558	2
ABRA	2	1	0,545645646	6	0,319746468	6	1044	6	1,502801344	6
POHODA	2	1	0,70373707	4	0,625186344	2	966	3	3,512030187	3
JEŽEK	-6	7	0,27285619	7	0,463234222	5	1149	7	0,677394302	7
NOTIA	2	1	0,664831498	5	0,286351332	8	1011,5	5	2,159600458	5
ATLAS	2	1	0,704804805	3	0,30964009	7	999,5	4	2,890585416	4
WINDSTORM	-6	7	0,173173173	8	0,544251342	4	1181	8	0	8

Zdroj: vlastní zpracování

Pro volbu nejvhodnějšího informačního systému pro firmu NOPO-ekonomik s.r.o., při výpočtu s variabilními vahami, byly tyto váhy stanoveny podle vztahu

$$v_{ij} = \frac{f_i}{\frac{m(m-1)}{2}}$$

kde f_i představuje počet preferovaných kritérií a m počet všech kritérií.

Velmi podobný závěr obnáší i druhá možnost výpočtu (viz tabulka 5), neboť i zde se na prvních příčkách vhodnosti informačního systému objevují informační systémy VATA a VATA DELTA (viz tabulka 6). A stejně tak je tomu i u nejméně vhodného informačního systému pro firmu NOPO-ekonomik s.r.o., i zde je to systém WINDSTORM.

Tabulka 6 Celkové pořadí IS - variabilní váhy

Informační systém	Celkové pořadí
VATA	1
VATA DELTA	2
ABRA	6
POHODA	3
JEŽEK	7
NOTIA	5
ATLAS	4
WINDSTORM	8

zdroj: vlastní zpracování

6 Závěr

Předložená bakalářská práce svým obsahem kombinuje teoretické a praktické přístupy k oblasti analýzy podmínek pro volbu konkrétního uživatelského softwaru nezbytného pro praktickou servisní činnost popsané firmy.

Mezi rozhodující faktory, které ovlivňují nejenom volbu jednotlivých variant, ale též volbu kritérií pro jejich komplexní hodnocení bylo přistupováno nejenom na základě struktury disponibilních zdrojových materiálů poskytovaných firmami, jejichž produktem je analyzovaný softwarový systém. Struktura oficiálních nabídek, které vedle jednotlivých subsystémů pro řešení dílčích úloh vymezovala též podmínky jejich aktualizace ve smyslu změn platných právních norem, cenovou nabídku a definování hardwarové náročnosti tj. strukturou vybavení, jimž musí uživatelská firma disponovat. Při zpracování bakalářské práce se ukázalo, že klíčovým problémem je kvantifikace jednotlivých variant dle vztahu ke struktuře zvolených kritérií. V konkrétním zkoumaném případě bylo zvoleno šestnáct kritérií, které byly buď minimalizačního nebo maximalizačního typu. Daná kritéria byla definována na základě výsledku konzultací nejenom na KSI, ale též s pracovníky zkoumané firmy NOPO-ekonomik s.r.o. s využitím takzvané brainstormingové diskuze, kde se účastníci vyjadřovali k jednotlivým variantám možného softwarového produktu a současně byla diskuze vedena k hodnocení těchto variant v1 – v8 ve vztahu ke zvoleným kritériím tak, aby kvantifikační parametry byly v maximální možné míře koncipovány objektivně.

Při volbě kritérií hrál dominující úlohu nejenom jejich počet, vzhledem k tomu, že malý počet kritérií by v nedostatečné míře objektivně zobrazoval strukturu možné strategie ve strategicky orientovaném rozhodovacím prostoru firmy. Naopak příliš velký počet by minimalizoval váhu konkrétního kritéria. Tento praktický aspekt je složitý zejména v tom, že rozhodující většina analyzované disponibilní literatury sice perfektním způsobem klasifikuje jednotlivé analytické metody multikriteriální analýzy, avšak pracuje za předpokladu, že je dána výchozí matice modelu multikriteriální analýzy. Absolutně minimální pozornost je věnována praktickým uživatelským problémům jak tuto výchozí matici modelu MCA sestavit a jakou míru škálového hodnocení se doporučuje volit.

Z tohoto důvodu jako význam a závěr předložené bakalářské práce byl zvolen postup komparabilní praktické verifikace zadaných údajů při konstantních a variabilních vahách, kdy právě analýza odlišností výsledku obou variant v konfrontaci s pragmatickými

zkušenostmi pracovníků dané firmy může přispět k volbě rozhodnutí s relativním vysokým stupněm ekvivalence tohoto rozhodnutí.

Získané výsledky ukázaly do značné míry, že zvolený postup byl přiměřený podstatě analyzovaného problému. Výsledky jednoznačně ukázaly v případě struktury nabízených softwarových produktů, že na prvním a druhém místě se objevují produkty VATA (dále jen V1) a VATA DELTA (V2). V celku přijatelného pořadí je dále softwarový produkt POHODA, kde jednotlivé pořadové hodnoty kolísají mezi prvním až třetím místem. Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že tyto tři produkty jsou v podstatě srovnatelné a tudíž lze přijmout doporučení, aby firma NOPO-ekonomik s.r.o. mezi nimi rozhodla na základě vlastních zkušeností. Vzhledem k tomu, že firma používá produkt V1, ke kterému v průběhu řady let zpracovala vlastní doplňky, lze jako závěr navrhnout doporučení, aby v tomto objektivně zdůvodněném trendu pokračovala.

Z teoretického hlediska práce přispěla k problematice objektivizace rozhodování v této strategické oblasti jako verifikace systémového přístupu k řešení dané problematiky. Výsledky práce byly konzultovány na dané firmě a byl s nimi vyjádřen souhlas.

Lze se domnívat, že strukturou získaných výsledků byl cíl bakalářské práce naplněn.

7 Seznam literatury

1. *Rozhodování*. Praha: Institut řízení, 1970
2. FOTR, Jiří a Karel HOŘICKÝ. *Rozhodování: řešení rozhodovacích problémů v řízení*. První. Praha: Institut řízení, 1988
3. ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011, 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2.
4. MACÁK, Tomáš. *Rozhodování v řízení*. [online]. [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: http://pef.czu.cz/~macak/ZR_2008/zr16.pdf
5. FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010, 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.
6. VEBER, Jaromír. *Management: základy, prosperita, globalizace*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2000, 700 s. ISBN 80-726-1029-5.
7. KŘUPKA, Jiří, Miloslava KAŠPAROVÁ a Renáta MÁCHOVÁ. *Rozhodovací procesy*. první. Pardubice: Univerzita Pardubice, březen 2012, 70 s. ISBN 978-80-7395-478-9.
8. *Úvod do optimálního rozhodování*. [online]. [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://orms.pef.czu.cz/text/cesky/kapitola1.html>
9. HRON, Jan a Tomáš MACÁK. *Teorie řízení*. První vydání. Praha: Reprografické studio PEF ČZU v Praze, 2012. ISBN 978-80-213-2306-3.
10. INNOSKILLS. *Hodnocení inovativních řešení: Rozhodování*. In: [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: http://www.innosupport.net/uploads/media/5_1_Rozhodovani_01.pdf

11. BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. První vydání, 2. dotisk. Praha: Reprografické studio PEF ČZU v Praze, 2014. 1477. ISBN 978-80-213-1019-3.
12. KUČEROVÁ, Helena. *Definice informace. Data - informace - znalosti*. In: [online]. 8.4.2013 [cit. 6.3.2015]. Dostupné z: <http://web.sks.cz/users/ku/ZIZ/inform1.htm>
13. RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2008, 120 s. ISBN 978-80-247-2481-2
14. ŠVARCOVÁ, Jena. *Získávání informací*. In: [online]. 2.3.2015 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: http://www.ceed.cz/podnik_ekonomika/IS_podniku/697ziskavani_informaci.htm
15. Veřejný rejstřík a Sběrka listin: Úplný výpis z obchodního rejstříku. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrikfirma.vysledky?subjektId=108526&typ=UPLNY>
16. PRACHAŘ, David. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://nopoekonomik.cz/>

8 Přílohy

8.1 Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1 Fullerův trojúhelník	50
Tabulka 2 Základní tabulka MCA	56
Tabulka 3 Výsledek 1 - Výpočet při konstantních vahách kritérií	57
Tabulka 4 Celkové pořadí IS - konstantní váhy	58
Tabulka 5 Výsledek 2 - MCA při variabilních vahách kritérií	59
Tabulka 6 Celkové pořadí IS - variabilní váhy	60
Obrázek 1 Informace o preferenci mezi kritérii.....	29
Obrázek 2 Informace o preferencích mezi variantami.....	36
Obrázek 3 Organizační struktura	46
Obrázek 4 Vazby interaktivního typu u NOPO-ekonomik s.r.o.....	52
Obrázek 5 Logo firmy NOPO-ekonomik s.r.o.	67
Obrázek 6 Analýza 1 - relační matice.....	68
Obrázek 7 Analýza 2.....	69
Obrázek 8 Analýza 3.....	70
Obrázek 9 Analýza 4 - matice preferenčních vztahů.....	71
Obrázek 10 Analýza 4 - matice normalizovaných preferenčních intenzit.....	72
Obrázek 11 Analýza 5 - matice agregovaných preferenčních indexů	73
Obrázek 12 Analýza 6 - relační matice.....	74
Obrázek 13 Analýza 7.....	75
Obrázek 14 Analýza 8.....	76
Obrázek 15 Analýza 9 - matice preferenčních vztahů	77
Obrázek 16 Analýza 9 - matice normalizovaných preferenčních intenzit.....	78
Obrázek 17 Analýza 10 - matice agregovaných preferenčních indexů	79

8.2 Výpis z obchodního rejstříku

Výpis

z obchodního rejstříku, vedeného
Krajským soudem v Hradci Králové
oddíl C, vložka 8906

Datum zápisu:	1. ledna 1996
Spisová značka:	C 8906 vedená u Krajského soudu v Hradci Králové
Obchodní firma:	NOPO - ekonomik, s.r.o.
Sídlo:	Slatiňany, Mostecká 149, pošt.schr.45, okres Chrudim, PSČ 53821
Identifikační číslo:	648 26 945
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	Činnost účetních poradců, vedení účetnictví Pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí včetně lektorské činnosti. Činnost podnikatelských, finančních, organizačních a ekonomických poradců Maloobchod použitým zbožím Velkoobchod Specializovaný maloobchod Inženýrská činnost v investiční výstavbě Zprostředkování obchodu
Statutární orgán:	
Jednatel:	Ing. ILJA PRACHAŘ, dat. nar. 6. května 1962 Slatiňany, Trpišov čp. 88, PSČ 53821 Den vzniku funkce: 1. ledna 1996
Způsob jednání:	Způsob jednání za společnost: Jménem společnosti je oprávněn jednat navenek a podepisovat za ni jednatel společnosti.
Společníci:	
Společník:	Ing. ILJA PRACHAŘ, dat. nar. 6. května 1962 Slatiňany - Trpišov 88, PSČ 53821
Podíl:	Vklad: 40 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 40 %
Společník:	DAVID PRACHAŘ, dat. nar. 4. května 1990 Slatiňany - Trpišov 88, PSČ 53821
Podíl:	Vklad: 30 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 30 %
Společník:	KATEŘINA PRACHAŘOVÁ, dat. nar. 5. října 1992 Slatiňany - Trpišov 88, PSČ 53821
Podíl:	Vklad: 30 000,- Kč Splaceno: 100%

Obchodní podíl: 30 %	
Základní kapitál:	100 000,- Kč Ke dni zápisu v obchodním rejstříku bylo splaceno zakladatelem celé základní jmění společnosti.
Ostatní skutečnosti:	Údaje o zřízení: Společnost s ručením omezeným byla založena zakladatelskou listinou formou notářského zápisu ze dne 30.11.1995 podle zák. č. 513/91 Sb.

Obrázek 5 Logo firmy NOPO-ekonomik s.r.o.



zdroj: <http://www.nopoekonomik.cz>

8.3 Dílčí výsledky MCA s konstantními vahami

Obrázek 6 Analýza 1 - relační matice

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	0	0	0	0	1	0	0	1
VATA DELTA	0	0	0	0	1	0	0	1
ABRA	0	0	0	0	0	0	0	1
POHODA	0	0	0	0	1	0	0	1
JEŽEK	0	0	0	0	0	0	0	0
NOTIA	0	0	0	0	0	0	0	0
ATLAS	0	0	0	0	0	0	0	0
WINDSTORM	0	0	0	0	0	0	0	0

zdroj: vlastní zpracování

poznámka: doplňková informace metody AGREPREF pro model MCA

Obrázek 7 Analýza 2

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16
VATA	0,8	1	0,6	1	0,666667	1	1	1	0	0,333333	1	0,666667	1	0,5	0,5	0,25
VATA DELTA	0,6	0,666667	0,6	1	0,666667	1	1	1	0	0,333333	1	1	1	0,5	0,5	0,25
ABRA	0,2	0,333333	0,8	0	0	1	1	1	0	0	0,5	0,333333	0,666667	0,5	1	0,75
POHODA	1	1	1	0,4	0,666667	1	1	1	0	0,666667	0,5	0,333333	0,333333	0,5	0,5	1
JEŽEK	0,8	0,666667	0,2	0,2	0,666667	0,5	0,333333	0	0,666667	0	0,25	0	0,333333	0	0,25	0
NOTIA	0	0	0,2	0	0	1	1	1	0	1	1	0,666667	1	1	1	0,25
ATLAS	0	0,333333	0	0,2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0,25
WINDSTORM	0,6	0	0,2	0,4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ideální varianta	4	5	3	4	5	6	6	8	5	8	8	8	8	8	9	5
Bazální varianta	9	8	8	9	8	4	3	7	8	5	4	5	5	6	5	1

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 8 Analýza 3

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16
VATA	0,028677	0,035434	0,023813	0,040344	0,025	0,023392	0,024156	0,022774	0	0,020833	0,026029	0,023452	0,024938	0,021985	0,020601	0,016274
VATA DELTA	0,021508	0,023623	0,023813	0,040344	0,025	0,023392	0,024156	0,022774	0	0,020833	0,026029	0,026803	0,024938	0,021985	0,020601	0,016274
ABRA	0,007169	0,011811	0,03175	0	0	0,023392	0,024156	0,022774	0	0,017361	0,019522	0,020102	0,021821	0,021985	0,026487	0,032547
POHODA	0,035846	0,035434	0,039688	0,016137	0,025	0,023392	0,024156	0,022774	0	0,024306	0,019522	0,020102	0,018703	0,021985	0,020601	0,040684
JEŽEK	0,028677	0,023623	0,007938	0,008069	0,025	0,019493	0,016104	0,019928	0,034669	0,017361	0,016268	0,016752	0,018703	0,018844	0,017658	0,008137
NOTIA	0	0	0,007938	0	0	0,023392	0,024156	0,022774	0	0,027778	0,026029	0,023452	0,024938	0,025126	0,026487	0,016274
ATLAS	0	0,011811	0	0,008069	0	0,023392	0,024156	0,022774	0	0,027778	0,026029	0,026803	0,024938	0,025126	0,026487	0,016274
WINDSTORM	0,021508	0	0,007938	0,016137	0,0375	0,015595	0,012078	0,019928	0,052003	0,017361	0,013014	0,016752	0,015586	0,018844	0,014715	0,008137
Ideální varianta	5	3	5	5	3	6	6	8	3	8	8	8	8	8	9	5
Bazální varianta	0	0	0	0	0	4	3	7	0	5	4	5	5	6	5	1

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 9 Analýza 4 - matice preferenčních vztahů

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	Indiferentní	Lepší	Lepší	Nesrovnatelné	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší
VATA DELTA	Horší	Indiferentní	Lepší	Nesrovnatelné	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší
ABRA	Horší	Horší	Indiferentní	Horší	Lepší	Horší	Horší	Lepší
POHODA	Nesrovnatelné	Nesrovnatelné	Lepší	Indiferentní	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší
JEŽEK	Horší	Horší	Horší	Horší	Indiferentní	Horší	Horší	Lepší
NOTIA	Horší	Horší	Lepší	Horší	Lepší	Indiferentní	Horší	Lepší
ATLAS	Horší	Horší	Lepší	Horší	Lepší	Lepší	Indiferentní	Lepší
WINDSTORM	Horší	Horší	Horší	Horší	Horší	Horší	Horší	Indiferentní

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 10 Analýza 4 - matice normalizovaných preferenčních intenzit

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	0	0,044084821	0,27120536	0,114397321	0,396763393	0,224330357	0,208147321	0,501674107
VATA DELTA	0,020647321	0	0,24776786	0,135044643	0,396763393	0,200892857	0,1640625	0,478236607
ABRA	0,076450893	0,076450893	0	0,044084821	0,309151786	0,098772321	0,099330357	0,390625
POHODA	0,094866071	0,138950893	0,21930804	0	0,377232143	0,278180804	0,261997768	0,482142857
JEŽEK	0,037388393	0,060825893	0,14453125	0,037388393	0	0,172991071	0,156808036	0,126116071
NOTIA	0,097098214	0,097098214	0,16629464	0,170479911	0,405133929	0	0,017299107	0,469866071
ATLAS	0,117745536	0,097098214	0,20368304	0,191127232	0,42578125	0,054129464	0	0,507254464
WINDSTORM	0,070870536	0,070870536	0,15457589	0,070870536	0,0546875	0,166294643	0,166852679	0

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 11 Analýza 5 - matice agregovaných preferenčních indexů

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	0	0,557291667	0,723508644	0,509382219	0,91765942	0,604580304	0,560755919	0,876688312
VATA DELTA	0,442708333	0	0,721130698	0,468742608	0,870931235	0,639007193	0,597346674	0,872174423
ABRA	0,276491356	0,278869302	0	0,267099411	0,681469661	0,444358766	0,359555046	0,735412615
POHODA	0,490617781	0,531257392	0,732900589	0	0,914802142	0,533868848	0,515889311	0,871651352
JEŽEK	0,08234058	0,129068765	0,318530339	0,085197858	0	0,312853306	0,295757385	0,682018722
NOTIA	0,395419696	0,360992807	0,555641234	0,466131152	0,687146694	0	0,385416667	0,727036121
ATLAS	0,439244081	0,402653326	0,640444954	0,484110689	0,704242615	0,614583333	0	0,73781143
WINDSTORM	0,123311688	0,127825577	0,264587385	0,128348648	0,317981278	0,272963879	0,26218857	0

zdroj: vlastní zpracování

8.4 Dílčí výsledky MCA s variabilními vahami

Obrázek 12 Analýza 6 - relační matice

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	0	0	0	0	1	0	0	1
VATA DELTA	0	0	0	0	1	0	0	1
ABRA	0	0	0	0	1	0	0	1
POHODA	0	0	0	0	1	0	0	1
JEŽEK	0	0	0	0	0	0	0	0
NOTIA	0	0	0	0	1	0	0	1
ATLAS	0	0	0	0	1	0	0	1
WINDSTORM	0	0	0	0	0	0	0	0

zdroj: vlastní zpracování

poznámka: doplňková informace metody AGREPREF pro model MCA

Obrázek 13 Analýza 7

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16
VATA	0,8	1	0,6	1	0,666667	1	1	1	0	0,333333	1	0,666667	1	0,5	0,5	0,25
VATA DELTA	0,6	0,666667	0,6	1	0,666667	1	1	1	0	0,333333	1	1	1	0,5	0,5	0,25
ABRA	0,2	0,333333	0,8	0	0	1	1	1	0	0	0,5	0,333333	0,666667	0,5	1	0,75
POHODA	1	1	1	0,4	0,666667	1	1	1	0	0,666667	0,5	0,333333	0,333333	0,5	0,5	1
JEŽEK	0,8	0,666667	0,2	0,2	0,666667	0,5	0,333333	0	0,666667	0	0,25	0	0,333333	0	0,25	0
NOTIA	0	0	0,2	0	0	1	1	1	0	1	1	0,666667	1	1	1	0,25
ATLAS	0	0,333333	0	0,2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0,25
WINDSTORM	0,6	0	0,2	0,4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ideální varianta	4	5	3	4	5	6	6	8	5	8	8	8	8	8	9	5
Bazální varianta	9	8	8	9	8	4	3	7	8	5	4	5	5	6	5	1

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 14 Analýza 8

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16
VATA	0,015157	0,018728	0,009535	0,037476	0,04004	0,031095	0,035593	0,042676	0	0,025025	0,017509	0,025166	0,03994	0,020423	0,010888	0,015117
VATA DELTA	0,011367	0,012485	0,009535	0,037476	0,04004	0,031095	0,035593	0,042676	0	0,025025	0,017509	0,028761	0,03994	0,020423	0,010888	0,015117
ABRA	0,003789	0,006243	0,012713	0	0	0,031095	0,035593	0,042676	0	0,020854	0,013132	0,021571	0,034948	0,020423	0,013999	0,030234
POHODA	0,018946	0,018728	0,015891	0,014991	0,04004	0,031095	0,035593	0,042676	0	0,029196	0,013132	0,021571	0,029955	0,020423	0,010888	0,037793
JEŽEK	0,015157	0,012485	0,003178	0,007495	0,04004	0,025913	0,023729	0,037342	0,013881	0,020854	0,010943	0,017976	0,029955	0,017505	0,009333	0,007559
NOTIA	0	0	0,003178	0	0	0,031095	0,035593	0,042676	0	0,033367	0,017509	0,025166	0,03994	0,02334	0,013999	0,015117
ATLAS	0	0,006243	0	0,007495	0	0,031095	0,035593	0,042676	0	0,033367	0,017509	0,028761	0,03994	0,02334	0,013999	0,015117
WINDSTORM	0,011367	0	0,003178	0,014991	0,06006	0,02073	0,017797	0,037342	0,020822	0,020854	0,008754	0,017976	0,024963	0,017505	0,007777	0,007559
Ideální varianta	5	3	5	5	3	6	6	8	3	8	8	8	8	8	9	5
Bazální varianta	0	0	0	0	0	4	3	7	0	5	4	5	5	6	5	1

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 15 Analýza 9 - matice preferenčních vztahů

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	Indiferentní	Indiferentní	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší
VATA DELTA	Indiferentní	Indiferentní	Lepší	Indiferentní	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší
ABRA	Horší	Horší	Indiferentní	Horší	Lepší	Horší	Horší	Lepší
POHODA	Horší	Indiferentní	Lepší	Indiferentní	Lepší	Lepší	Lepší	Lepší
JEŽEK	Horší	Horší	Horší	Horší	Indiferentní	Horší	Horší	Lepší
NOTIA	Horší	Horší	Lepší	Horší	Lepší	Indiferentní	Indiferentní	Lepší
ATLAS	Horší	Horší	Lepší	Horší	Lepší	Indiferentní	Indiferentní	Lepší
WINDSTORM	Horší	Horší	Horší	Horší	Horší	Horší	Horší	Indiferentní

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 16 Analýza 9 - matice normalizovaných preferenčních intenzit

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	0	0,006138393	0,063616071	0,024553571	0,114676339	0,048549107	0,044642857	0,140625
VATA DELTA	0,002790179	0	0,060267857	0,02734375	0,113560268	0,045200893	0,038504464	0,137276786
ABRA	0,010881696	0,010881696	0	0,010881696	0,088169643	0,015345982	0,013671875	0,113560268
POHODA	0,015345982	0,021484375	0,054408482	0	0,10546875	0,05859375	0,0546875	0,131417411
JEŽEK	0,003348214	0,005580357	0,029575893	0,003348214	0	0,034319196	0,030412946	0,031529018
NOTIA	0,013950893	0,013950893	0,033482143	0,033203125	0,111049107	0	0,001116071	0,133649554
ATLAS	0,016741071	0,013950893	0,038504464	0,035993304	0,113839286	0,0078125	0	0,139229911
WINDSTORM	0,011439732	0,011439732	0,037109375	0,011439732	0,013671875	0,0390625	0,037946429	0

zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 17 Analýza 10 - matice agregovaných preferenčních indexů

	VATA	VATA DELTA	ABRA	POHODA	JEŽEK	NOTIA	ATLAS	WINDSTORM
VATA	0	0,527715119	0,765054653	0,544249823	0,957428636	0,587576429	0,537520599	0,888495789
VATA DELTA	0,472284881	0	0,764533916	0,515509333	0,92959974	0,627989506	0,58222875	0,886538313
ABRA	0,234945347	0,235466084	0	0,288594516	0,737262233	0,381101193	0,308810782	0,765539111
POHODA	0,455750177	0,484490667	0,711405484	0	0,948959656	0,493668855	0,476921315	0,881074878
JEŽEK	0,042571364	0,07040026	0,262737767	0,051040344	0	0,237914429	0,215564906	0,677394302
NOTIA	0,412423571	0,372010494	0,618898807	0,506331145	0,762085571	0	0,377974926	0,77861608
ATLAS	0,462479401	0,41777125	0,691189218	0,523078685	0,784435094	0,622025074	0	0,79293603
WINDSTORM	0,111504211	0,113461687	0,234460889	0,118925122	0,322605698	0,22138392	0,20706397	0

zdroj: vlastní zpracování